

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 1 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

AMMODERNAMENTO E ADEGUAMENTO IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Annesso 11 – Sintesi progetto autorizzato con D.M. 569 del 09.09.2010



00	Emissione per Permessi	AR / EV	MS	NF	Marzo 2024
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 2 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

INDICE

1.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	3
2.	DESCRIZIONE FUNZIONALE DELL'IMPIANTO	4
2.1.	Ricezione e trasferimento del GNL	4
2.2.	Stoccaggio del GNL e modifica al parco serbatoi	7
2.3.	Stoccaggio del GNL e modifica al parco serbatoi	8
2.4.	Adeguamento del sistema di vaporizzazione	10
2.5.	Ammodernamento e ampliamento dei sistemi ausiliari	11
2.5.1	Sistema Aria Compressa	12
2.5.2	Sistema Azoto	12
2.5.3	Sistema Acqua Potabile e Servizi	13
2.5.4	Sistema Acqua di Raffreddamento Macchine	14
2.5.5	Sistema Fuel Gas	14
2.5.6	Sistema di Stoccaggio e Distribuzione Gasolio	15
2.5.7	Sistema Recupero e Stoccaggio Acqua Demineralizzata	15
2.5.8	Sistema Blow-Down e Vent	16
2.5.9	Sistema Elettrico	17
2.6.	Nuova centrale di cogenerazione per autoproduzione	20
2.7.	Adeguamento del pontile	24
2.8.	Dragaggi	26

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 3 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

In data 09.09.2010 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha rilasciato il Decreto di compatibilità ambientale n. 569 relativo al progetto denominato "Ammodernamento e adeguamento dell'impianto GNL di Panigaglia, nel comune di Portovenere (La Spezia)".

La descrizione relativa al progetto di ammodernamento e adeguamento dell'impianto GNL di Panigaglia autorizzato, riportata nel presente capitolo, è tratta dai seguenti documenti:

- Quadro di riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale sviluppato nel Dicembre 2006 (Doc. No. 05-562-H7, Rev.1);
- Approfondimenti e Integrazioni allo Studio di Impatto Ambientale sviluppate nel Luglio 2008 (Doc. No. 05-562-H14).

Il progetto di ammodernamento e adeguamento dell'impianto GNL di Panigaglia autorizzato prevedeva principalmente:

- L'ammodernamento e ampliamento dell'impianto esistente di Panigaglia con l'obiettivo di raggiungere la potenzialità di rigassificazione di circa 8 miliardi di Sm³/anno;
- L'ampliamento della capacità di rigassificazione ottenuto tramite la sostituzione di parte delle apparecchiature e dei sistemi di impianto, la sostituzione dei due serbatoi esistenti con due nuovi serbatoi e delle opere di adeguamento e ammodernamento del pontile.
- La realizzazione, nell'area di stabilimento di una centrale di cogenerazione per autoproduzione di energia elettrica da 32 MW.

Il progetto di ammodernamento e adeguamento dell'impianto GNL di Panigaglia autorizzato prevedeva quindi:

- il rifacimento dei serbatoi di stoccaggio;
- la modifica del pontile di scarico delle navi GNL;
- la realizzazione di un nuovo sistema di pompaggio GNL;
- l'adeguamento del sistema di vaporizzazione;
- l'adeguamento funzionale, quando necessario, dei servizi ausiliari di impianto;
- l'adeguamento della sottostazione elettrica AT.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 4 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

Inoltre, il progetto prevedeva la realizzazione di una centrale di cogenerazione per l'autoproduzione di energia elettrica che avrebbe consentito di:

- garantire la copertura annua del fabbisogno di energia elettrica dell'impianto;
- riutilizzare il calore recuperato dai fumi di scarico della turbina per il processo di rigassificazione del GNL;
- immettere in rete l'eccedenza dell'energia elettrica prodotta.

2. DESCRIZIONE FUNZIONALE DELL'IMPIANTO

Si può possibile suddividere l'impianto di rigassificazione del GNL nelle seguenti macrosezioni:

- Ricezione e trasferimento;
- Stoccaggio e movimentazione;
- Rigassificazione;
- Sistemi ausiliari.

2.1. Ricezione e trasferimento del GNL

Per quanto riguarda il sistema di ricezione e trasferimento del GNL, il progetto di ammodernamento e adeguamento dell'impianto GNL di Panigaglia autorizzato prevedeva le apparecchiature per il ricevimento del GNL via nave, la scarica e il trasferimento del prodotto verso i serbatoi di stoccaggio.

Lo scarico del GNL in arrivo al terminale via nave era previsto ad una portata di 12.000 m³/h.

I bracci di carico esistenti dovevano essere smantellati e sostituiti con:

- N° 3 bracci di carico da 16" per il liquido (10-ZA-004/10-ZA-005/10-ZA-006);
- N° 1 braccio da 16" per il ritorno vapori a nave (10-ZA-007).

Sia le linee di scarica che la linea di ritorno vapori erano intercettabili, in caso di necessità, tramite valvole di chiusura rapida localizzate in testa ed alla radice del pontile. I bracci di scarico erano dotati di dispositivi di sicurezza atti ad evitare, in caso di emergenza, danneggiamenti alle strutture fisse e/o fuoriuscita di prodotto.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 5 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

In particolare, in caso movimenti troppo ampi dei bracci di scarico, il sistema era caratterizzato da due soglie di intervento:

- Il superamento della prima soglia comporta l'invio di un segnale di fermata alle pompe di scarica della nave, la chiusura delle valvole intercettatrici dei bracci di scarico e la chiusura delle valvole dei bracci poste a valle della connessione alla nave;
- Il superamento della seconda soglia attiva il sistema di sgancio di emergenza dei bracci consentendo alla nave di allontanarsi senza perdita di prodotto

Per lo svuotamento dei bracci, alla fine di ogni scarica era previsto il serbatoio esistente 10-V-1001 che veniva scaricato mediante la pompa 10-P-1004. Il serbatoio svolgeva anche la funzione di abbattitore di condense eventualmente presenti.

Le linee per il trasferimento del GNL esistenti dovevano essere sostituite con due (2) linee da 30" che avrebbero funzionato in parallelo e da una linea di ritorno vapori a nave da 24" (utilizzando la transfer line dell'attuale impianto riconvertita da trasporto fase liquida a fase vapore).

Le operazioni di trasferimento del GNL allo stoccaggio avvenivano con ritorno dei vapori alla nave. Ciascuna linea prevedeva un misuratore di portata scaricata.

	PROGETTISTA TECHINT Engineering & Construction	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 6 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

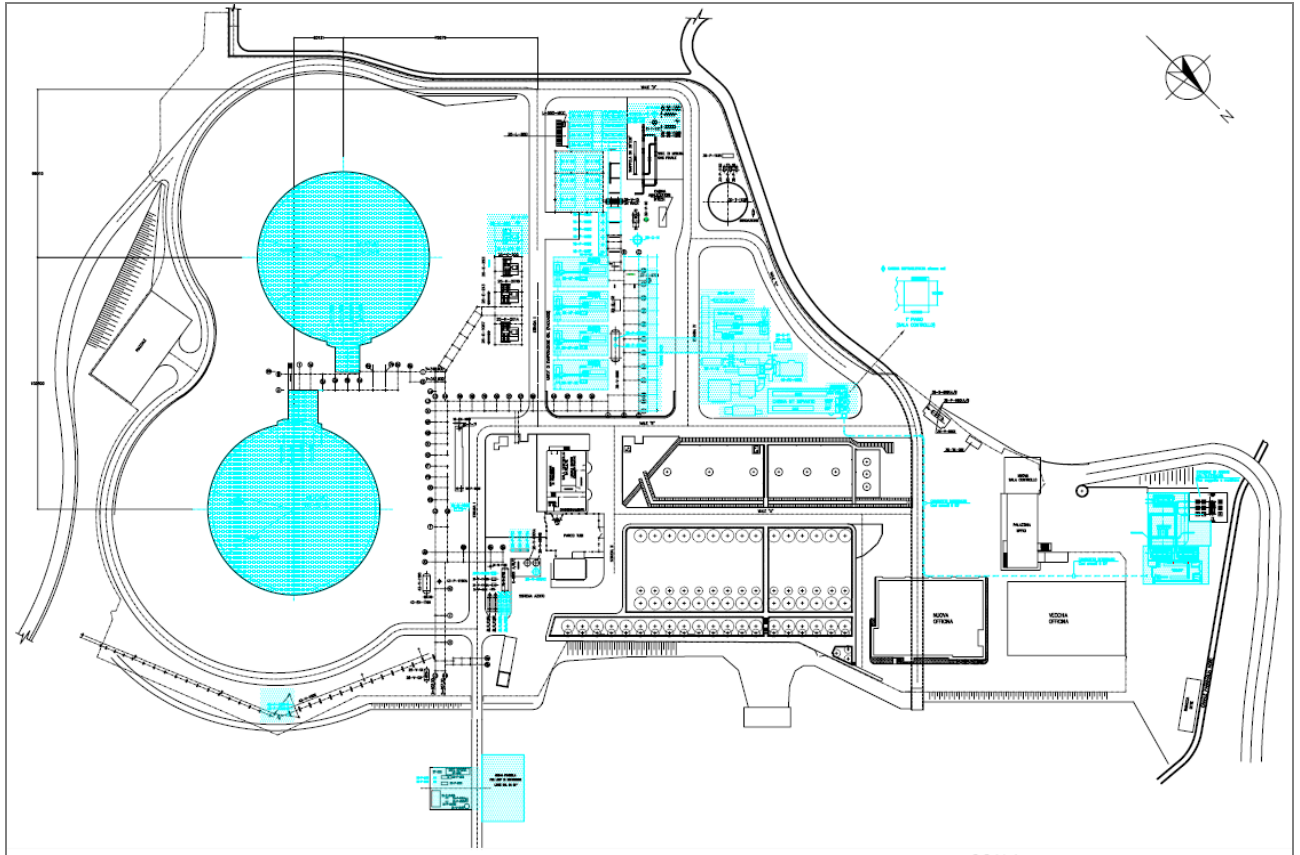


Figura 1: Localizzazione delle aree oggetto di ammodernamento SNAM-Panigaglia

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 7 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

2.2. Stoccaggio del GNL e modifica al parco serbatoi

Il progetto prevedeva un incremento della capacità di stoccaggio dell'impianto al fine di garantire i livelli di produzione richiesti da GNL Italia precedentemente evidenziati.

Nella configurazione di impianto prevista dal progetto di ammodernamento e adeguamento dell'impianto GNL di Panigaglia autorizzato, lo stoccaggio del GNL era costituito da due nuovi serbatoi siglati 10-S-4/5 aventi una capacità geometrica unitaria di 120,000 m³.

Ciascun serbatoio era dotato di 4 pompe di estrazione di tipo sommerso siglate 10- P-102 (A/B/C/D per un serbatoio e E/F/G/H per l'altro), aventi una portata unitaria di 630 m³/h (3 in esercizio e 1 di riserva per ciascun serbatoio). Le pompe di estrazione inviavano il GNL al condensatore del boil-off.

I nuovi serbatoi erano di forma cilindrica e del tipo a "contenimento totale", costituiti cioè da una parete interna in acciaio al 9% Ni ed una esterna in cemento armato precompresso. L'intercapedine tra le due pareti era riempita di perlite espansa. I serbatoi non avevano aperture sul fondo o sulle pareti al di sotto del livello del liquido e tutte le linee attraverseranno il tetto, assicurando quindi elevati livelli di sicurezza.

Con lo scopo di attenuare l'impatto visivo, i nuovi serbatoi erano interrati fino a 17.8 m dal piano campagna. L'altezza dei serbatoi (elevazione massima raggiunta dalla cupola) era di 29 m, ossia non superava quella dei serbatoi attuali che è di circa 29.4 m.

Tenendo conto dei livelli operativi nei serbatoi (livello minimo di 3.2 m sul fondo per assicurare un adeguato battente alle pompe e livello massimo di 33.58 m dal fondo per assicurare un adeguato margine di sicurezza in caso di ondeggiamenti della massa liquida dovuti a fenomeni sismici) la capacità operativa unitaria era di 120,000 m³. La capacità operativa presa in considerazione per la simulazione del "turn over" della nave era di 95,000 m³.

Si noti che nella definizione delle forme e delle capacità dei serbatoi proposti il progettista aveva tenuto conto dei seguenti vincoli:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 8 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

- localizzare i nuovi serbatoi all'interno dell'area dell'impianto senza prevedere acquisizione di aree esterne né in fase operativa, né in fase di costruzione/installazione;
- limitare al minimo l'impatto visivo dei serbatoi valutando la possibilità di predisporre un piano di posa a quota inferiore rispetto a quello attualmente presente;
- non superare l'altezza fuori terra dei nuovi serbatoi rispetto a quelli attualmente in esercizio;
- progettare una sequenza costruttiva tale da contenere le fermate di impianto;
- garantire una capacità dei nuovi serbatoi di operare ad una pressione superiore rispetto a quella attuale.

2.3. Stoccaggio del GNL e modifica al parco serbatoi

Il progetto prevedeva l'intervento di sostituzione dell'attuale sistema di pompaggio GNL; le modifiche interesseranno tanto il gruppo di pompe primarie, quanto quelle di rilancio. Le macchine ad oggi installate sarebbero state sostituite da altrettante apparecchiature di nuova tecnologia in modo da:

- prevedere l'installazione di pompe primarie ubicandole all'interno dei nuovi serbatoi e tali da realizzare una configurazione di pompaggio GNL caratterizzata da un unico salto di pressione;
- consentire di ottenere gli incrementi di rigassificazione richiesti per l'assetto futuro;
- rivedere il sistema di recupero boil-off per adattarlo alla nuova configurazione di pompaggio GNL.

Il GNL contenuto nei serbatoi di stoccaggio doveva essere inviato al condensatore 20-C-11 tramite le pompe di alimentazione 10-P-102 A/B/C/D (3 in funzione e 1 di riserva) e 10-P-102 E/F/G/H (3 in funzione e 1 di riserva), che erano poste all'interno dei nuovi serbatoi di stoccaggio. Il condensatore di boil-off era alimentato direttamente dalle pompe installate nei serbatoi.

Il gas che si sviluppava per evaporazione del GNL (boil-off) proveniente dai serbatoi di stoccaggio veniva compresso dai compressori di boil-off esistenti 25-K-201 A/B e 25-K-202 ed inviato al nuovo condensatore di boil-off siglato 20-C-11.

Questo condensatore avrebbe sostituito l'esistente colonna di assorbimento 20-C-10, con lo scopo di ridurre il consumo energetico dell'impianto. Infatti, la pressione dell'assorbitore sarebbe stata ridotta dagli attuali 23 barg a 8 barg, con un risparmio energetico di circa 800 kW (poiché la compressione di un gas

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 9 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

richiede molta più energia rispetto al pompaggio dell'equivalente portata di liquido). In conseguenza della riduzione della pressione di mandata, i 3 compressori di boil-off sarebbero passati dall'attuale configurazione a 3 stadi ad una configurazione con solo 2 stadi.

I vapori di boil-off sono generati, quando la nave non sta effettuando operazioni di scarica, dal calore entrante nei serbatoi e nelle linee di trasferimento e dal calore sviluppato dalle pompe immerse nei serbatoi. Alla quantità di boil-off deve essere sottratta la quantità dei vapori che vanno a rimpiazzare lo spazio lasciato libero dal volume di liquido che viene pompato all'impianto di rigassificazione.

In fase di scarica della nave i vapori di boil-off aumentano notevolmente per l'aggiunta della quantità dovuta al calore sviluppato dalle pompe della nave e da quella dovuta all'aumento di volume del liquido nei serbatoi (corrispondente alla portata di scarico del GNL dalla nave). Più della metà di questi vapori ritornava alla nave mediante l'ausilio della soffiante sostituita dalla 10-K-1002.

Nel caso che il GNL proveniente dai serbatoi di stoccaggio non sia intercambiabile con quello distribuito nella rete nazionale, cioè, abbia un indice di Wobbe superiore a quello ammesso, l'indice di Wobbe veniva ridotto attraverso l'iniezione nel GNL di una miscela di aria arricchita di azoto al 95%. Quest'ultima proveniva da un impianto di separazione a membrane e veniva immessa nei vapori di boil-off sotto controllo di portata fissata dall'analizzatore dell'indice di Wobbe posizionato sul GN in uscita.

L'impianto a membrane esistente veniva sostituito da 7 unità package siglate 20-XL-04 A/B/C/D/E/F/G.

In caso di insufficiente portata di aria arricchita di azoto era possibile iniettare direttamente azoto liquido, sotto controllo di portata, nel condensatore di boil-off.

Il condensatore di boil-off è un recipiente verticale in pressione che contiene nella parte superiore un cilindro di diametro di poco inferiore a quello del recipiente. Il cilindro è riempito nella parte inferiore di anelli Pall Ring, o equivalenti, da 2", per favorire un intimo contatto dei vapori di boil-off con il GNL. Un opportuno sistema di distribuzione del GNL permette di evitare il pericolo di canalizzazioni attraverso il riempimento.

Uscendo dallo strato di impaccamento il GNL, dopo aver assorbito tutti i vapori di boil-off, veniva raccolto nella parte inferiore del recipiente dove veniva prelevato dalle pompe booster (10-P-105) per essere inviato ai vaporizzatori.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 10 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

Il livello nel condensatore di boil-off è controllato dal controllore di livello che agisce sulla valvola che regola la portata di GNL in ingresso al recipiente; per bassa pressione si apre la valvola che immette gas proveniente dall'uscita dei vaporizzatori, mentre per alta pressione si apre la valvola che spedisce il gas al sistema fuel gas.

In uscita dal condensatore di boil-off il GNL veniva inviato ai vaporizzatori SCV e veniva pompato per mezzo di 6 (5 in funzione e 1 di riserva) nuove pompe criogeniche verticali 10-P-105 A/B/C/D/E/F (pompe booster) per essere inviato ai vaporizzatori. Le suddette pompe erano dotate di motore elettrico collegato ad un sistema a giri variabili. In questo modo è possibile ottimizzare l'energia di pompaggio, regolando la pressione di mandata in base al livello di pressione reale di esercizio del metanodotto e alle caratteristiche del GNL, in modo da evitare la possibile laminazione che si avrebbe nel caso di pressione di esercizio del metanodotto minore della pressione di mandata delle pompe.

2.4. Adeguamento del sistema di vaporizzazione

Il progetto di ammodernamento e adeguamento dell'impianto GNL di Panigaglia autorizzato prevedeva interventi di adeguamento dell'attuale sistema di vaporizzazione GNL in modo da realizzare una nuova sezione di rigassificazione, avente potenzialità tale da sostenere l'aumento di produzione richiesto.

Il progetto prevedeva la sostituzione dei vaporizzatori esistenti con cinque nuovi vaporizzatori 20-XF-02 A/B/C/D/E da 165 t/h ciascuno del tipo a fiamma sommersa (SCV) costituiti da vasche piene di acqua dolce dove erano immersi i tubi in cui passa il GNL che vaporizza. Le condizioni operative sarebbero state di 4 vaporizzatori in esercizio più 1 di riserva. A tali vaporizzatori si aggiungeva 1 vaporizzatore-scambiatore "shell & tube" (tipo CPP) da 170 t/h.

Un misuratore di temperatura sul GNL vaporizzato permetterà di mantenere la temperatura del gas all'uscita dei vaporizzatori al di sopra del valore minimo da garantire (0°C), agendo sul controllore di portata all'ingresso dei vaporizzatori. La temperatura dell'acqua dolce era mantenuta costante tramite immissione di acqua calda riscaldata dai fumi caldi del turbogeneratore e dai fumi caldi uscenti dai bruciatori alimentati con combustibile fornito dal sistema fuel gas.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 11 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

Il gas naturale uscente dai vaporizzatori veniva raccolto da un unico collettore da cui era prelevato il gas necessario ad alimentare il sistema fuel gas di tutto l'impianto. Il gas naturale veniva quindi misurato, con un misuratore di portata di tipo fiscale, controllato per quanto riguarda la qualità mediante appositi analizzatori (potere calorifico superiore, indice di Wobbe, O₂, H₂S, ecc.) ed immesso nel metanodotto.

2.5. Ammodernamento e ampliamento dei sistemi ausiliari

I sistemi ausiliari necessari ad esercire l'impianto di Panigaglia sono i seguenti:

- aria compressa;
- azoto;
- acqua potabile e servizi;
- acqua di raffreddamento macchine;
- fuel gas;
- sistema antincendio;
- stoccaggio e distribuzione del gasolio;
- recupero e stoccaggio acqua demineralizzata;
- blow-down e vent
- sistema elettrico.

Il progetto di ammodernamento e adeguamento dell'impianto GNL di Panigaglia autorizzato prevedeva attività di adeguamento dei servizi ausiliari al fine di garantire l'operabilità dell'impianto nell'assetto futuro. In particolare:

- l'adeguamento del sistema di stoccaggio di azoto liquido e del sistema di correzione;
- l'adeguamento dei circuiti acqua mare-acqua di raffreddamento;
- l'adeguamento del sistema antincendio;
- l'adeguamento dei sistemi di fire, cold and gas detection;
- l'adeguamento del gruppo di continuità elettrica di impianto;
- razionalizzazione del sistema di raccolta e scarico reflui e acque meteoriche;
- il revamping generale della sottostazione elettrica principale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 12 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

2.5.1 Sistema Aria Compressa

L'aria compressa veniva prodotta per i seguenti usi:

- aria servizi;
- aria strumenti;
- aria per alimentazione dell'impianto di produzione d'azoto.

Aria Servizi

L'aria era fornita da una stazione di compressione, a valle della quale un serbatoio polmone (20-V-15) assicurava la separazione di eventuali condensati ed era in grado di distribuire l'aria compressa direttamente alla rete di distribuzione dell'aria servizi.

Aria Strumenti

Mediante i compressori 35-MK-1120 A/B l'aria veniva inviata agli essiccatori 35-MS-1120A/B. Un serbatoio polmone (35-V-1120) assicurava, in emergenza, l'alimentazione alla strumentazione. A causa dell'aumento della capacità produttiva, erano affiancati agli esistenti:

- un nuovo serbatoio di accumulo aria strumenti (35-V-1121);
- un nuovo compressore aria (35-MK-1121);
- un nuovo essiccatore aria strumenti (35-MS-1121).

Aria Compressa per Impianto Azoto

L'aria per l'alimentazione dell'impianto di produzione azoto era fornita da compressori dedicati a questo servizio. I compressori dell'aria di correzione esistenti venivano sostituiti con sei nuove macchine (20-K-12A/B/C/D/E/F).

2.5.2 Sistema Azoto

Il sistema azoto comprendeva le apparecchiature necessarie alla fornitura di azoto impiegato per la correzione dell'indice di Wobbe, per le necessità interne del terminale e per il rifornimento delle metaniere. Era costituito dalle seguenti unità:

- produzione di azoto gassoso (mediante la separazione dell'aria con l'impiego di membrane);

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 13 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

- ricevimento, stoccaggio e distribuzione di azoto liquido e gassoso.

Azoto Gassoso

L'azoto, con una purezza minima del 95%, è attualmente prodotto dal generatore a membrane 20-XL-03, mediante la separazione dell'aria compressa. L'azoto uscente dall'unità di produzione viene distribuito attraverso un serbatoio polmone ed è utilizzato per la correzione dell'indice di Wobbe.

Il sistema di produzione azoto esistente veniva sostituito da 7 package (20-XL-04A/B/C/D/E/F/G); ciascuno con capacità produttiva di 2,500 Nm³/h di aria arricchita di azoto (purezza 95%).

Azoto Liquido

Il sistema è attualmente composto dai serbatoi criogenici 20-V-6001A/B, da una pompa (20-P-6011) per il suo riempimento, collegata all'autobotte da scaricare, e dalle pompe di distribuzione 20-P-10 A/B. L'azoto liquido viene impiegato per:

- fornitura metaniere attraverso il braccio di carico;
- invio al condensatore di boil-off per la correzione dell'indice di Wobbe;
- utilizzo, previa vaporizzazione mediante gli scambiatori 20-E-6451 A/B/C, come gas di purga dei vent per impedire l'ingresso di aria dall'esterno;
- impiego per le operazioni di bonifica di linee ed apparecchiature.

Il sistema di azoto liquido veniva quindi così modificato:

- le pompe di distribuzione azoto esistenti venivano sostituite da 3 nuove pompe (20-P-11 A/B/C);
- ai serbatoi criogenici 20-V-6001 A/B già presenti nell'impianto veniva affiancato un nuovo serbatoio identico siglato 20-6001 C.

2.5.3 Sistema Acqua Potabile e Servizi

Acqua Potabile

La rete di distribuzione viene alimentata direttamente dalla rete idrica esterna. Il sistema provvede sia alle necessità del terminale che al rifornimento delle metaniere. Non si prevedevano modifiche all'attuale sistema di distribuzione.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 14 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

Acqua Servizi

La rete di distribuzione acqua servizi alle manichette d'impianto è alimentata da pompe che pescano dal serbatoio di stoccaggio acqua grezza. Il sistema è in grado di rifornire le metaniere. Il serbatoio di stoccaggio acqua grezza (30-T-1125) costituisce anche la riserva di acqua dolce per il riempimento della rete antincendio, mediante la pompa 30-P-1183. In questo modo l'impiego di acqua di mare nel sistema antincendio è ridotto ai soli interventi di lunga durata, dopo i quali si procede al lavaggio del circuito con acqua dolce.

Non si prevedevano modifiche al sistema.

2.5.4 Sistema Acqua di Raffreddamento Machine

L'acqua è fornita dalla rete acqua grezza. Il sistema è in circuito chiuso e comprende le pompe di circolazione 31-P-1145 A/B, un recipiente di compensazione (31-V-1145) e il serbatoio dell'inibitore (31-S-1145) per il condizionamento dell'acqua circolante. Il sistema è dotato, per ragioni di sicurezza, di una pompa con alimentazione diesel (31-P-6101) che in caso di mancanza di energia elettrica, effettua il raffreddamento di emergenza. L'acqua calda di ritorno dalle utenze è raffreddata per mezzo degli scambiatori 31-E-1145 A/B, che utilizzano acqua mare proveniente dalle pompe 31-P-301 A/B, addizionata di una soluzione di biocida stoccata nel serbatoio 31-V-1149, e dosata mediante le pompe 31-P-1149 A/B.

Nell'assetto futuro del progetto approvato si prevedeva che gli attuali scambiatori di calore fossero sostituiti da quattro nuovi scambiatori del tipo "shell & tube" in materiale idoneo a resistere alla corrosione dell'acqua mare, siglati 31-E-1146 A/B/C/D, di caratteristiche identiche.

2.5.5 Sistema Fuel Gas

Il sistema alimenta i vaporizzatori a fiamma sommersa ed il gruppo di generazione di energia elettrica. Il sistema fornisce, se necessario, il gas di pressurizzazione dei serbatoi di stoccaggio GNL. La fonte principale di alimentazione è il gas ad alta pressione proveniente dai vaporizzatori o dal metanodotto con opportuna rete di allacciamento.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 15 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

Il riscaldatore del fuel gas esistente (20-E-10 A/B) continuava ad essere utilizzato nell'assetto futuro del progetto approvato per riscaldare il gas che alimentava i bruciatori dei vaporizzatori SCV. Il nuovo turbogas (45-K-1000) aveva un sistema di alimentazione e regolazione del fuel gas indipendente, che includeva un nuovo riscaldatore (20-E-11) e un nuovo separatore (20-V-20).

Era prevista anche una connessione per il ricevimento del gas a bassa pressione proveniente dal condensatore o dai compressori di boil-off.

Il gas a bassa pressione alimentava dopo riscaldamento a mezzo del riscaldatore 37-E-6701 la rete di distribuzione agli utilizzatori.

2.5.6 Sistema di Stoccaggio e Distribuzione Gasolio

Il sistema garantisce il rifornimento di combustibile necessario al funzionamento dei gruppi di emergenza. Il sistema comprende un serbatoio per lo stoccaggio del gasolio (36-V-6601) dotato di pompe di distribuzione (36-P-6601 A/B) che, previa filtrazione mediante i filtri 36-S-6601 A/B, alimentano i serbatoi giornalieri delle utenze.

Non si prevedevano modifiche al sistema esistente di stoccaggio durante l'adeguamento dell'impianto, mentre era prevista l'installazione di un nuovo serbatoio di stoccaggio per il generatore diesel di emergenza (45-EG-1000) localizzato in prossimità della centrale di cogenerazione.

2.5.7 Sistema Recupero e Stoccaggio Acqua Demineralizzata

Il sistema consente il recupero dell'acqua prodotta nella combustione dei vaporizzatori del GNL a fiamma sommersa. Il sistema è costituito da un serbatoio (38-V-6801) per lo stoccaggio dell'acqua che funziona normalmente da polmone di raccolta dell'acqua prodotta nell'impianto che potrà essere inviata con la pompa 38- P-6801 allo stoccaggio dell'acqua grezza. L'acqua viene monitorata attraverso l'unità di controllo pH 20-XL-02.

Non si prevedevano modifiche al sistema.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 16 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

2.5.8 Sistema Blow-Down e Vent

Il sistema raccoglie e convoglia verso un sistema di vent ed in regime di massima sicurezza gli scarichi gassosi provenienti dalle valvole di sicurezza o dalle valvole di controllo di pressione dei serbatoi del GNL. Il sistema è costituito da due reti di raccolta separate, una per gli scarichi di alta pressione ed una per quelli di bassa pressione. Ciascuna rete è collegata al proprio vent attraverso il quale è possibile lo scarico dei gas all'atmosfera.

Si prevedevano i seguenti interventi al sistema:

- la modifica del collettore di vent di alta pressione (da 20" a 24");
- l'incremento complessivo dell'altezza di entrambi i collettori di vent (da 72 a 79 m), come risulta dall'analisi di irraggiamento inclusa nella documentazione di progetto.

Vent ad Alta Pressione

Al vent 43-F-7301 sono inviati gli scarichi delle valvole di sicurezza dell'impianto. La portata di vapori dimensionante il sistema sarà quella dovuta allo scatto della valvola di sicurezza prevista a valle di ciascun vaporizzatore di GNL. La rete di blow-down consiste di un collettore principale che convoglia i vapori verso il vent attraverso il separatore 43-V-1190 previsto allo scopo di impedire che eventuali trascinamenti di liquido possano raggiungere il vent stesso. Il vent consiste in un camino dotato di un opportuno sistema contro eventuali ritorni di fiamma, tenuto in leggera pressione per mezzo di una corrente continua di azoto di purga. La pompa di blow-down 43-P-1190 A provvede ad inviare il liquido raccolto nel separatore ai serbatoi di stoccaggio del GNL.

Vent a Bassa Pressione

Al vent 43-F-7302 vengono inviati gli scarichi discontinui dell'impianto. La rete di blow-down consiste di un collettore principale che convoglierà i vapori verso il vent. Il vent consiste in un camino dotato di un opportuno sistema contro eventuali ritorni di fiamma, tenuto in leggera pressione per mezzo di una corrente continua di azoto di purga.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 17 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

2.5.9 Sistema Elettrico

La ristrutturazione dell'attuale sistema elettrico dell'impianto di Panigaglia era stata concepita in accordo con i seguenti criteri:

- sostituzione integrale delle parti di impianto la cui obsolescenza rappresenta un fattore critico sia per la continuità di esercizio che per la sicurezza del personale;
- inclusione nella ristrutturazione di tutti i sistemi/sottosistemi corrispondenti agli ampliamenti necessari;
- ottimizzazione dei costi e dei tempi lavorativi per la ristrutturazione.

Di seguito sono riportati i principali interventi che erano previsti per ciascuna componente del sistema elettrico.

Stazione AT

Era stato considerato di mantenere come "punto fisso" il portale di arrivo ENEL; di fatto, lo spostamento della posizione dell'arrivo ENEL avrebbe comportato la modifica dell'ultimo tratto di linea AT, con difficoltà di tipo logistico, ambientale, paesaggistico, etc.. Era stato utilizzato lo spazio dell'attuale Stazione AT per la ristrutturazione, in quanto soluzioni alternative presentavano solo maggiori difficoltà e nessun vantaggio economico.

La soluzione costruttiva selezionata era quella con GIS tradizionale, che presentava un lay-out molto compatto (limitato nell'area attualmente occupata dalla Stazione AT senza necessità di estendersi nell'area del parcheggio).

La soluzione in blindato, rispetto ad una stazione aperta o con moduli GIS separati, consentiva di minimizzare il campo elettrico generato.

Rimaneva a disposizione di ENEL un'area della sottostazione in cui potevano essere installate e facilmente smontate le stesse apparecchiature attualmente esistenti, e che corrispondevano a quelle previste dalla Normativa ENEL DK 5400; intorno alle apparecchiature ENEL era prevista una recinzione in muratura alla distanza di circa 2 m dalle apparecchiature stesse.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 18 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

Le ulteriori modifiche al sistema elettrico interessavano:

- trasformatori AT/MT per la distribuzione MT: quelli attuali, a tre avvolgimenti, obsoleti e isolati venivano sostituiti con trasformatori a due avvolgimenti in quanto la distribuzione MT 15 kV veniva eliminata;
- sostituzione di quadri controllo e protezioni esistenti;
- servizi ausiliari (quadro di distribuzione e servizi di alimentazione).

Distribuzione MT

L'adeguamento dell'impianto GNL comportava un significativo aumento dei carichi; era necessario, pertanto, non solo ristrutturare ma anche ampliare l'attuale sistema di distribuzione MT.

La principale innovazione prevista per la ristrutturazione era l'installazione, a valle del quadro MT principale nella stazione AT, di:

- un nuovo quadro MT impianto, in posizione baricentrica rispetto ai carichi;
- una nuova cabina MT/BT impianto alimentata da questo nuovo quadro MT.

Distribuzione BT

La configurazione futura era stata studiata con lo scopo di:

- minimizzare le modifiche alla distribuzione BT esistente;
- realizzare per le nuove utenze BT una distribuzione in parte decentrata, con i quadri di distribuzione installati nei baricentri dei carichi al fine di ottimizzare/razionalizzare lo sviluppo dei cavi e delle vie cavi.

La distribuzione BT faceva capo ai seguenti quadri principali BT:

- quadro PC/MCC esistente: venivano apportate modifiche non sostanziali, che si potevano rendere necessarie per l'evoluzione degli impianti;
- quadro principale BT di impianto: di nuova installazione, veniva alimentato dal nuovo quadro MT di impianto attraverso due nuovi trasformatori e a sua volta alimentava le nuove utenze BT previste, nonché due altri nuovi sottoquadri di distribuzione BT installati nei baricentri delle utenze stesse;
- sottoquadri di distribuzione BT: venivano installati due nuovi sottoquadri, alimentati come sopra descritto, che alimentavano a loro volta le nuove utenze BT previste.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 19 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

Altri Servizi

Le ulteriori modifiche previste interessavano:

- servizi di emergenza: gli attuali sistemi di alimentazione CA privilegiata e il gruppo di emergenza venivano integralmente sostituiti;
- illuminazione e cavi elettrici, che venivano realizzati in funzione dei nuovi carichi elettrici e nel rispetto delle norme di riferimento.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 20 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

2.6. Nuova centrale di cogenerazione per autoproduzione

Il progetto di ammodernamento e adeguamento dell'impianto GNL di Panigaglia autorizzato prevedeva la realizzazione di una centrale di cogenerazione per autoproduzione all'interno dello stabilimento di Panigaglia. L'installazione sarebbe avvenuta in concomitanza con i lavori di adeguamento previsti al fine di potenziare la produttività dell'impianto.

Il fabbisogno medio di energia era risultato pari a circa 27,000 kW. Sulla base di tali fabbisogni erano state individuate dal progettista la configurazione ottimale e la taglia dell'impianto di cogenerazione tenendo conto dei seguenti requisiti:

- garantire la copertura del fabbisogno di energia elettrica dello stabilimento GNL nelle condizioni normali operative (fabbisogno medio). In accordo a questa scelta gestionale, l'alimentazione dalla rete ENEL sarebbe stata richiesta in caso di indisponibilità del turbogas e per coprire condizioni di picco di consumo (dovuto ad esempio alla contemporaneità del funzionamento in scarica con le attività di correzione del GNL pesante) nella situazione ambientale più svantaggiosa (massima temperatura ambiente);
- rientrare nei limiti imposti dal legislatore ai fini del riconoscimento della qualifica di autoproduttore (soggetto industriale che consuma almeno il 70% dell'energia annua prodotta per gli usi propri, con il beneficio di poter cedere alla rete il surplus di produzione derivante dal fabbisogno termico di cui si necessita per gli scopi tecnologici).

L'impianto di cogenerazione scelto era costituito da:

- un sistema di produzione di energia elettrica, in parallelo con la rete, con un turbogeneratore di taglia pari a circa 32 MWe alle condizioni ambientali di riferimento;
- un sistema di recupero termico sui gas esausti composto da uno scambiatore di calore di capacità pari a circa 35 MWt alle stesse condizioni, per il riscaldamento dell'acqua dei vaporizzatori;
- ausiliari e accessori necessari all'esercizio in sicurezza ed efficienza delle apparecchiature fornite.

La taglia del turbogeneratore proposta soddisfaceva le seguenti condizioni:

- garantiva la copertura del fabbisogno elettrico dell'impianto a regime dando quindi completa autonomia energetica allo stabilimento GNL su base media annuale;

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 21 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

- consentiva un utilizzo pressoché completo del calore disponibile nei gas di scarico, in ogni condizione di marcia dell'impianto di vaporizzazione, garantendo un indice di risparmio energetico e un limite termico come richiesto dalla Delibera AEEG 42/2002;
- rendeva possibile, attraverso la modulazione del suo funzionamento, di cedere alla rete il surplus di energia elettrica prodotta (massimo il 30% come media annua).

La centrale di cogenerazione era predisposta per funzionare in parallelo alla rete in modo da poter cedere eventuali eccedenze di energia elettrica; in caso di perdite di parallelo con la rete la centrale doveva essere in grado di funzionare temporaneamente in isola per mantenere in marcia l'impianto GNL.

In caso di fermata programmata o imprevista del turbogeneratore lo stabilimento GNL sarebbe stato alimentato direttamente dalla rete ENEL. Non era prevista l'installazione di una turbina di riserva.

Lo schema di processo della centrale di cogenerazione e del sistema di recupero del calore era presentato in allegato al progetto. Il calore contenuto nei fumi di scarico della turbina veniva inviato per mezzo dei condotti coibentati ad un recuperatore per riscaldare un fluido intermedio (acqua). Tramite dei condotti passanti a rack, l'acqua riscaldata viene poi addotta alle vasche dei vaporizzatori a fiamma sommersa 20-XF-02 A/B/C/D/E/F, contribuendo a fornire il calore necessario alla vaporizzazione del GNL.

L'acqua demineralizzata dopo aver ceduto il calore sensibile di vaporizzazione al GNL veniva raccolta in una vasca di accumulo/reintegro e di nuovo inviata allo scambiatore di calore mediante l'utilizzo delle pompe 20-P-02 A/B per essere nuovamente riscaldata.

Il processo avveniva in modo continuativo e necessitava di servizi ausiliari che verranno condivisi con il resto dello stabilimento (aria strumenti, azoto gassoso, sistema antincendio, etc.).

Le principali apparecchiature dell'impianto di cogenerazione comprendevano:

Gruppo Turbogeneratore

Era alimentato con gas naturale per la produzione di energia elettrica in regime continuativo in connessione parallela alla rete elettrica.

Il turbogas era equipaggiato di un combustore Dry-low-NOx per l'abbattimento delle emissioni inquinanti.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 22 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

Sistemi e Moduli Ausiliari

Si prevedeva che il turbogruppo fosse affiancato di una serie di opere ausiliarie che garantissero la fornitura di servizi e utilities indispensabili per il corretto funzionamento. In particolare, si prevedevano i seguenti dispositivi:

- sistema gas combustibile, che includeva tutti gli elementi necessari al controllo della combustione ed al monitoraggio del flusso del gas durante tutte le modalità operative;
- gruppi di filtrazione per l'aria di ventilazione del cabinato e per l'aria comburente del turbogas;
- sistema di abbattimento del rumore composto da:
 - cabina fonoassorbente contenente il turbogeneratore, munita di sistemi antincendio e di rivelatori di gas,
 - barriere acustiche in corrispondenza delle aperture di ventilazione della cabina di ingresso dell'aria comburente;
- sistema di raffreddamento olio lubrificante, completo di tubazioni e air cooler installato esternamente al cabinato;
- tettoia, per la protezione dagli agenti atmosferici.

Sistema di Recupero Termico

Il sistema prevedeva:

- connessione al gruppo con giunto di espansione;
- serranda a tre vie modulante da azionamento automatico; camino di by-pass montato sulla serranda a tre vie; silenziatore;
- condotti di convogliamento gas caldo;
- scambiatore di calore con potenzialità di 35 MWt;
- circuito adduzione H₂O di preriscaldamento: è il circuito chiuso composto da condotti coibentati che trasportano l'acqua preriscaldata dallo scambiatore alle vasche dei vaporizzatori. Il circuito prevede la presenza di una vasca di accumulo/compenso dell'acqua raffreddata che verrà nuovamente spinta per mezzo di 2 pompe, una di riserva all'altra.

Gruppo di Generazione Ausiliario

Era previsto un generatore diesel di emergenza per l'avviamento del turbogas anche in assenza di motore elettrico di avviamento. Tale gruppo era localizzato nella nuova cabina posta nelle vicinanze del TG, completo di cofanatura insonorizzante, ausiliari e quadri di controllo e commutazioni con la rete.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 23 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

Prestazioni

Le prestazioni della centrale erano quelle riportate di seguito.

GRANDEZZA	UDM	
<i>Prestazioni turbogruppo</i>		
<i>Potenza ai morsetti del generatore (lorda richiesta)</i>	<i>kWe</i>	27,190
<i>Perdite + ausiliari (2%)</i>	<i>kWe</i>	544
<i>Potenza netta generata</i>	<i>kWe</i>	26,646
<i>Consumo fuel gas</i>	<i>Nm3/h</i>	7,200
<i>Consumo termico TG</i>	<i>kWt</i>	74,222
<i>Dati sul recupero</i>		
<i>Portata gas esausti</i>	<i>kg/h</i>	338,400
<i>Temperatura gas esausti</i>	<i>°C</i>	505
<i>Calore recuperabile</i>	<i>kW</i>	35,000
<i>GNL vaporizzato con recupero</i>	<i>ton/h</i>	182.6
<i>Fuel gas risparmiato ai SCV</i>	<i>Nm3/h</i>	2,995
<i>Produzione energia elettrica</i>		
<i>Energia autoprodotta con cogenerazione</i>	<i>kWh/a</i>	223,828,000
<i>Energia autoconsumata</i>	<i>kWh/a</i>	174,809,700
<i>Energia ceduta alla rete</i>	<i>kWh/a</i>	49,018,300
<i>Rendimenti</i>		
<i>Rendimento elettrico</i>	<i>%</i>	36
<i>Rendimento globale</i>	<i>%</i>	93

Tabella 1: Prestazioni nuova centrale di cogenerazione

Opere Necessarie per l'Inserimento della Centrale

Le principali attività necessarie all'inserimento del nuovo impianto erano le seguenti:

- interfacciamento servizi ausiliari (fuel gas, acqua preriscaldamento, aria servizi, alimentazione BT, etc.);
- interfacciamento sistema di recupero con le unità di vaporizzazione GNL e modifiche ai vaporizzatori SCV per la ricezione dell'acqua riscaldata;
- interfacciamento con la rete elettrica esterna e di stabilimento;
- interconnessione con il sistema di controllo esistente; il turbogas veniva fornito completo dei quadri di controllo impianto e protezione, che erano ubicati nella sala quadri realizzata nell'area adiacente al turbogas. I quadri di macchina erano provvisti di porta seriale per l'interconnessione con il sistema DCS esistente, in modo da consentire al personale in sala controllo (postazione remota) di ricevere in tempo reale informazioni sullo status dell'impianto;
- interconnessione con la rete di terra esistente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 24 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

2.7. Adeguamento del pontile

Il progetto di ammodernamento e adeguamento dell'impianto GNL di Panigaglia autorizzato prevedeva l'ammodernamento e l'adeguamento del pontile alle nuove caratteristiche complessive di funzionamento dell'impianto (LNG carriers più grandi, linee di trasferimento LNG liquido, linee boil-off, sistemi di scarico, sistema antincendio, etc.).

Il progetto aveva valutato i requisiti funzionali del pontile e aveva identificato le soluzioni progettuali ottimali al fine di permettere l'ormeggio a navi GNL di capacità fino a 145,000 m³ GNL (pescaggio 11.5 m), e, più in generale, capaci di garantire la funzionalità dell'impianto secondo gli obiettivi produttivi predetti.

La profondità d'acqua attualmente presente nello spazio di manovra e presso la banchina è pari a circa 10 m. Le navi GNL previste nell'assetto futuro richiedevano profondità d'acqua superiori: tenuto conto dei franchi si rendevano necessari circa 14 m, con l'esigenza di procedere a dragaggi nello spazio di mare interessato.

Per la definizione ottimale degli interventi di adeguamento del pontile si era tenuto conto di questo aspetto privilegiando la soluzione idonea a minimizzare l'estensione dell'area di mare per il quale era richiesto un aumento della profondità d'acqua.

Erano state studiate diverse geometrie per ottenere una configurazione ottimale dell'ormeggio con adeguamento e utilizzo delle strutture esistenti e minima aggiunta di nuove strutture. Sulla base della configurazione prescelta erano state eseguite analisi di ormeggio, di accosto e di manovrabilità in entrata e uscita che:

- hanno consentito di definire le capacità delle strutture e delle attrezzature marittime necessarie per far fronte alle condizioni operative e ambientali del sito portando e mantenendo le navi all'ormeggio in sicurezza durante le operazioni di scarica;
- hanno confermato la manovrabilità in entrata e in uscita delle navi da 145,000 m³ con le condizioni ambientali meteo del sito e la definizione dei tempi necessari per le manovre.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 25 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

Caratteristiche delle Navi di Progetto

Le nuove strutture di ormeggio e accosto e l'adeguamento di quelle esistenti e della piattaforma erano state progettate per ricevere navi da 145,000 m³ che presentavano un pescaggio massimo di circa 11.5 m.

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche principali delle navi metaniere di progetto in arrivo al terminale:

Tipo di Nave		Nave Massima		Nave Minima	Nave Intermedia
		Serbatoi Sferici	Serbatoi Prismatici	Serbatoi Prismatici	Serbatoi Prismatici
Deadweight	(DWT)	75,000	75,000	22,000	51,000
Capacità di Carico	(m ³)	140,000	140,000	40,000	75,000
Lunghezza Totale	(m)	300	295	200	250
Lunghezza tra le perpendicolari	(m)	282	280	185	235
Larghezza	(m)	46	46	29.2	35
Altezza di Costruzione	(m)	29	29	18	21
Pescaggio a pieno Carico	(m)	11.3	11.3	8.7	9.5
Pescaggio in Zavorra	(m)	8.3	8.3	4.7	5
Dislocamento a pieno carico	(t)	95,000	95,000	40,000	74,000
Area Longitudinale Esposta al Vento (nave a pieno carico)	(m ²)	6,700	4,600	2,500	2,800
Area Longitudinale Esposta al Vento (nave in zavorra)	(m ²)	7,200	5,100	3,300	3,900
Area Trasversale Esposta al Vento (nave a pieno carico)	(m ²)	1,350	1,250	380	820
Area Trasversale Esposta al Vento (nave in zavorra)	(m ²)	1,450	1,350	500	1,000
Distanza tra la prua e il Manifold	(m)	120-140	128-151	90-95	120-130
Distanza tra la flangia Manifold e la murata nave	(m)	2.8-4	1.6-4	2-6	2-6
Altezza Manifold sopra il livello del mare a nave carica	(m)	19-21	19-24	14-16	13-17
Serbatoi del carico	(No.)	5	5	6	4
Pompe di scarico	(No.)	10 (2 per serbatoio)	10 (2 per serbatoio)	12 (2 per serbatoio)	8 (2 per serbatoio)
Tipo di pompe	-	sommerse	sommerse	sommerse	sommerse
Portata massima di scarico nave	(m ³ /h)	10,000-13,000	10,000-13,000	4,000	6,400-9,600
Prevalenza Pompe	(m)	105-160	105-160	120-150	105-150
No. e diametro flange di connessione	-	5 (L) 16"	5 (L) 16"	4 (L) 14"	4 (L) 14"

Nota:

(1) Sono possibili altre configurazioni relative a N° e diametro delle flange di connessione liquido e gas."

Tabella 2: Caratteristiche nuove metaniere in progetto

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA	REL-AMB-E-09111	
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 26 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

L'adeguamento prevedeva pertanto l'esecuzione delle seguenti opere:

- Costruzione di n° 2 bricole di accosto e n° 3 di ormeggio
- Costruzione di una struttura di protezione della piattaforma pompe esistente
- Costruzione di una nuova piattaforma loop dal lato opposto del pontile
- Costruzione di n.83 nuovi pali di diametro tra 36'' e 48'', necessari a garantire il supporto intermedio per le tubazioni tra piattaforma loop e radice
- Costruzione di passerelle e scalette di collegamento
- Costruzione di una nuova sovrastruttura metallica sulla piattaforma esistente
- Dragaggio a -14,0 m della zona di manovra per l'ingresso e uscita dal pontile.

Complessivamente si prevedeva la battitura di 83 nuovi pali di diametro 36''-48''.

I pali erano protetti nella parte sommersa per mezzo di protezione catodica a corrente impressa. Il sistema prescelto doveva essere progettato in fase esecutiva per garantire piena protezione alle superfici previste per una durata di 50 anni.

Nell'ambito di tale durata dovranno essere effettuate attività di ispezione e controllo del sistema, attività che dovevano essere definite nel progetto esecutivo da un piano di manutenzione che doveva contemplare anche ispezioni e manutenzione sulla verniciatura dei pali e delle sovrastrutture.

Il sistema di protezione catodica era stato progettato in accordo norme DNV RP B401 "Cathodic Protection Design" (Det Norske Veritas). Nella zona del bagnasciuga i pali dovevano essere protetti da un ciclo di verniciatura di tipo specifico per opere marittime con spessore minimo di 1500 µ.

2.8. Dragaggi

Il progetto di ammodernamento e adeguamento dell'impianto GNL di Panigaglia autorizzato prevedeva un'area soggetta a dragaggio come da figura seguente.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA		REL-AMB-E-09111
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010		Fg. 27 di 30

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

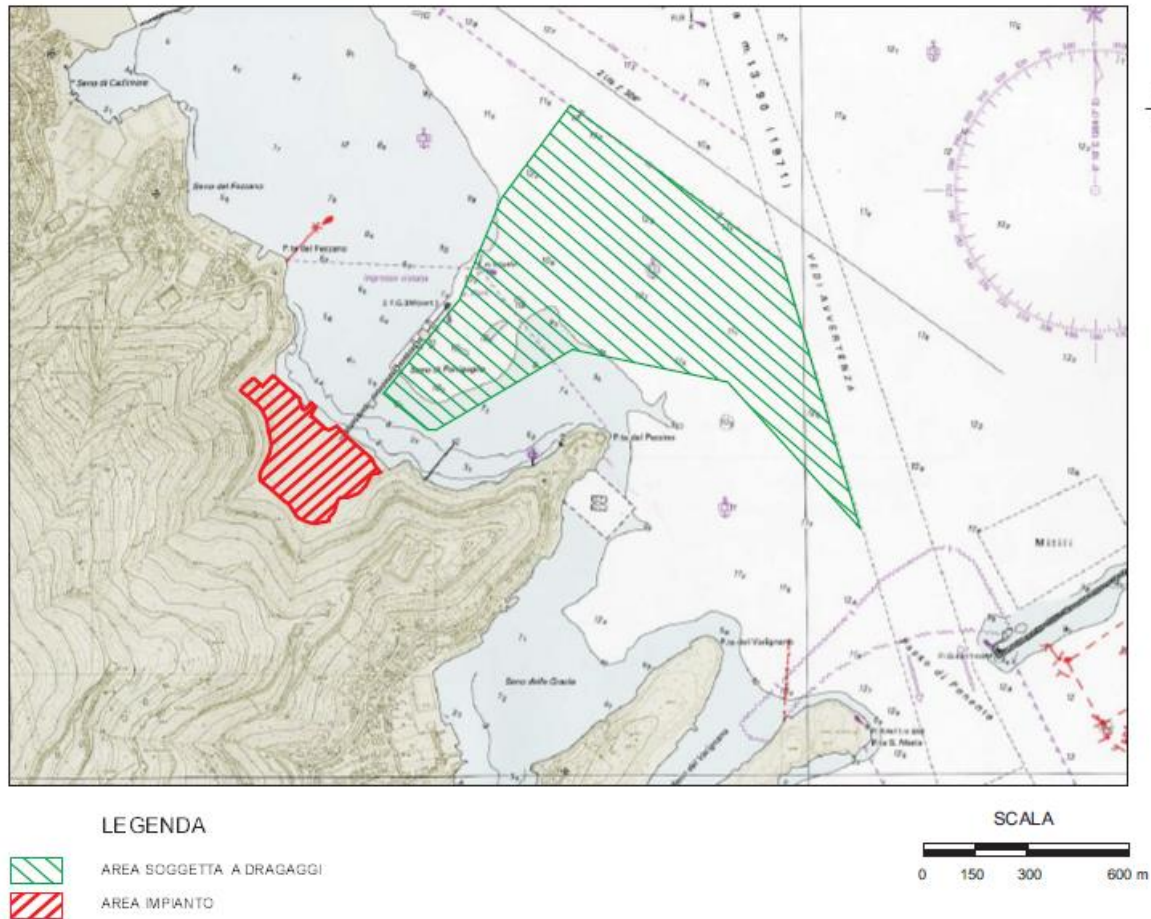


Figura 2: Area di dragaggio

La quantità di materiali da dragare risultava pari a 2,000,000 m³, così calcolati:

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA		REL-AMB-E-09111
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010		Fg. 28 di 30

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

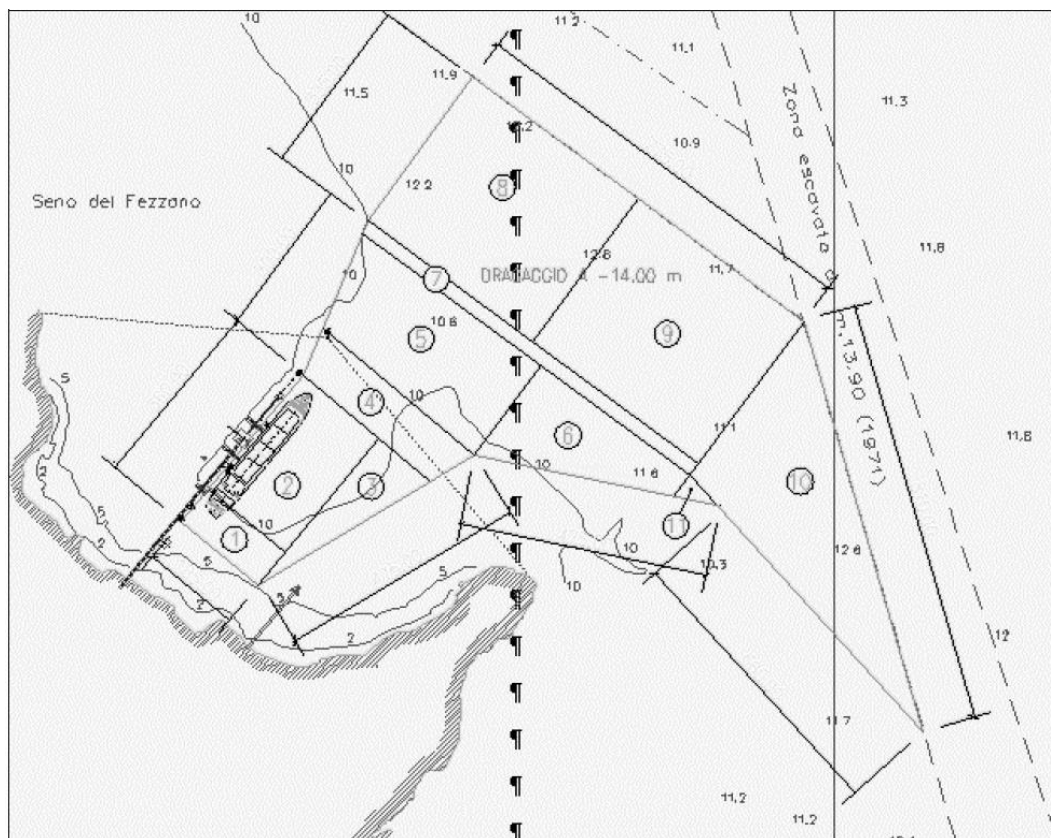


Figura 3: Quantitativo materiale da dragare

Calcolo dei Volumi di Sedimenti da Dragare			
Area No.	Superficie (m ²)	$\Delta h = h_{\text{drag.}} - h_{\text{fond.}}$ (m)	Volume (m ³)
1	14,800	14.00-7.00	103,600
2	51,800	14.00-10.00	207,200
3	22,670	14.00-7.50	147,355
4	31,464	14.00-8.00	188,784
5	83,200	14.00-10.20	316,160
6	45,650	14.00-10.80	146,080
7	20,072	14.00-11.00	60,216
8	129,645	14.00-11.90	272,254
9	129,980	14.00-11.80	285,956
10	116,235	14.00-12.30	197,600
11	1,900	14.00-11.50	4,750
Totale			1,929,955

Tabella 3: Calcolo volumi di dragaggio

Le risultanze analitiche derivanti dalla realizzazione del piano di caratterizzazione dell'area marina (SI Sviluppo Italia, 2004; ICRAM, 2005) avevano evidenziato all'interno della rada una significativa contaminazione, dovuta principalmente a metalli pesanti e a composti organostannici, e secondariamente ad Idrocarburi Policiclici Aromatici, idrocarburi pesanti e Policlorobifenili.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA		REL-AMB-E-09111
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010	Fg. 29 di 30	Rev. 00

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

In particolare, nel Progetto Preliminare di Bonifica dell'area marina (ICRAM, 2005) venivano identificate le aree caratterizzate da diversi livelli di contaminazione:

- in verde, i sedimenti in cui i parametri considerati presentano concentrazioni inferiori ai valori di intervento e per i quali pertanto non è necessario avviare interventi di bonifica;
- in giallo, i sedimenti in cui i parametri considerati presentano concentrazioni per le quali è necessario avviare interventi di bonifica;
- in arancione, i sedimenti per i quali è necessario avviare prioritariamente interventi di bonifica;
- in rosso, ai fini della gestione, i sedimenti per i quali le concentrazioni riscontrate sono tali da richiedere l'avvio immediato di interventi di bonifica.

Nella figura seguente si riportavano le aree contaminate che sarebbero state interessate da dragaggi, suddivise per strato di terreno indagato.

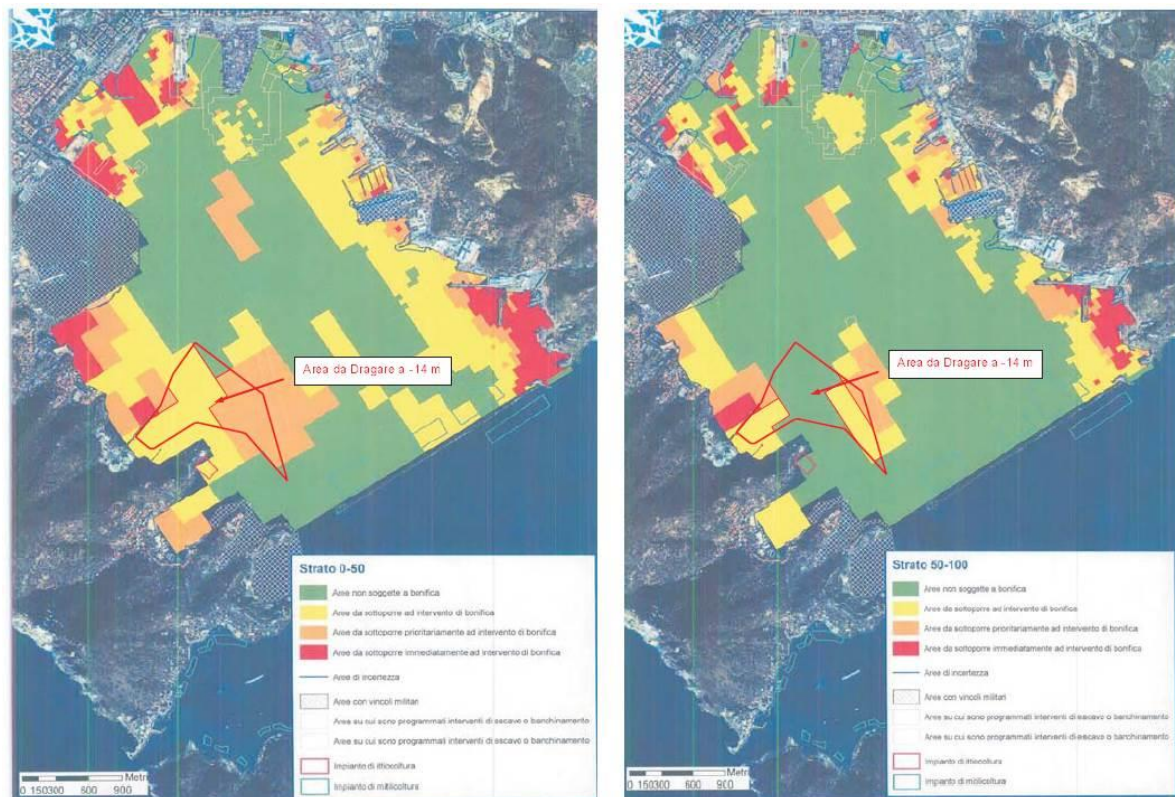


Figura 4: Aree contaminate da dragare; strato 0-50 e 50-100

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016	UNITA' 000
	PROGETTO / IMPIANTO AMMODERNAMENTO - IMPIANTO GNL DI PANIGAGLIA		REL-AMB-E-09111
	DOCUMENTO SINTESI PROGETTO AUTORIZZATO CON D.M.569 DEL 09.09.2010		Fg. 30 di 30

Rif. Cod. Soc. Prog.: 0698-TITA-H-DA-000-111

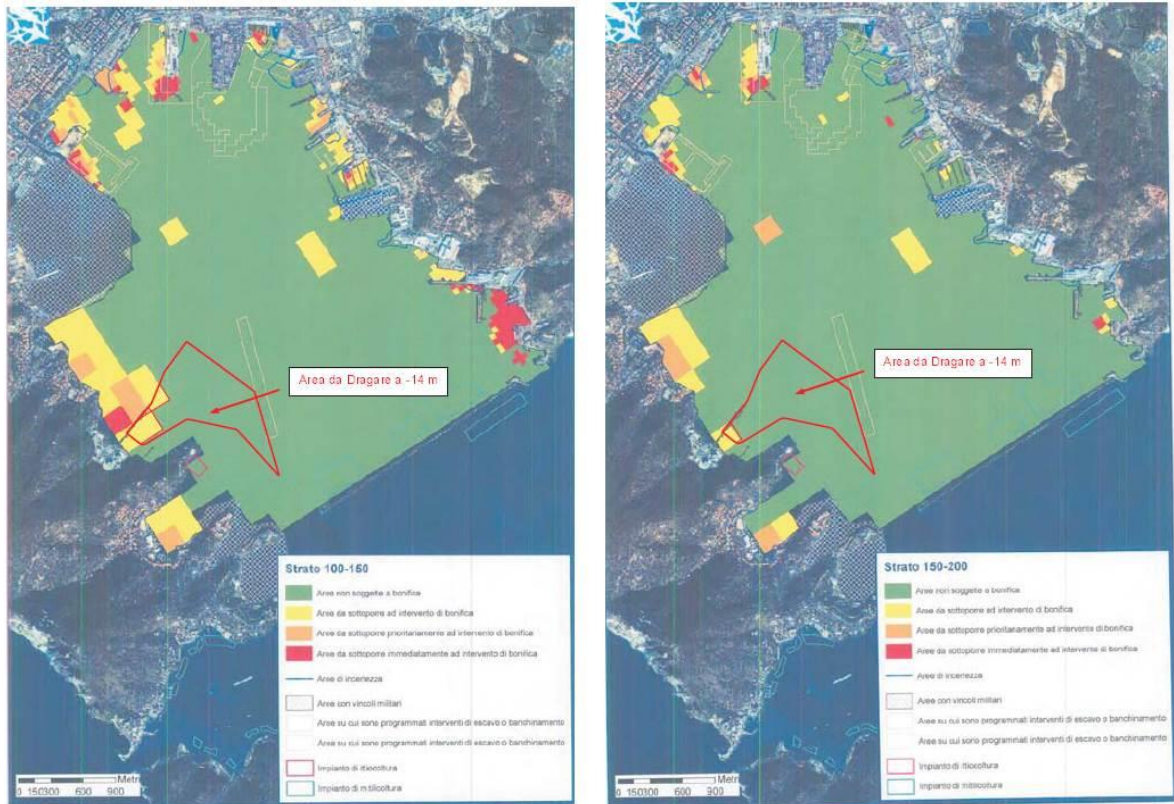


Figura 5: Aree contaminate da dragare; strato 100-150 e 150-200

Nella tabella seguente sono riportati i volumi che erano stati calcolati come volumi da dragare caratterizzati da contaminazione (sedimenti rossi, arancio e gialli) e da assenza di contaminazione (sedimenti verdi). In sintesi, su un volume da dragare totale di 2,000,000 m³ circa 500,000 m³ erano relativi a sedimenti contaminati.

Volumi di Sedimento da Bonificare Fino alla Profondità di 2 m dal Fondale (m ³) (Rif. ICRAM, 2005)									
Strato	Verde		Giallo		Arancio		Rosso		Totale
	aree non soggette a bonifica	aree da sottoporre ad intervento di bonifica	aree da sottoporre prioritariamente ad intervento di bonifica	aree da sottoporre immediatamente ad intervento di bonifica	aree da sottoporre prioritariamente ad intervento di bonifica	aree da sottoporre immediatamente ad intervento di bonifica	aree da sottoporre prioritariamente ad intervento di bonifica	aree da sottoporre immediatamente ad intervento di bonifica	
(cm)	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(m ³)	(m ³)
0 - 50	33,707	16,854	323,150	161,575	284,029	142,015	2,139	1,070	304,659
50 - 100	350,890	175,445	240,792	120,400	49,721	24,861	1,930	965	146,226
100 - 150	568,010	284,005	72,052	36,026	3,281	1,641	0.0	0.0	37,667
150 - 200	628,786	314,393	14,491	7,246	0.0	0.0	0.0	0.0	7,246
Totale	-	790,697	-	325,247	-	168,516	-	2,035	495,797

Tabella 4: Volumi di sedimento da bonificare

Maggiori approfondimenti sulle modalità di dragaggio/bonifica sono riportati nel “Quadro di Riferimento Ambientale” (Doc. No. 05-562-H8 Rev. 1 – Dicembre 2006).