

Contraente: 	Progetto: PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO N° Contratto. : N° Commessa :	Cliente 														
N° documento 03255-PRO-S-0-001	<table border="1"> <tr> <td>Rev:</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Foglio</td> <td>1</td> <td>di</td> <td>19</td> <td>Data</td> <td colspan="2">29/03/2004</td> </tr> </table>	Rev:	0						Foglio	1	di	19	Data	29/03/2004		N° documento Cliente
Rev:	0															
Foglio	1	di	19	Data	29/03/2004											

PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO

DATI BASE DI PROGETTO

0	29/03/04	EMESSO PER ISTRUTTORIA	ZAGARIA	BANCI	CICCARELLI	
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO	

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	2	di	19	0					

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
1.1	Generalità	3
1.2	Definizioni	3
1.3	Unità di misura.....	3
1.4	Acronimi ed abbreviazioni	4
1.5	Principali norme tecniche di riferimento.....	4
2	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	5
2.1	Ubicazione.....	5
2.2	Descrizione dell'impianto.....	5
2.2.1	Unità di attracco e scarica navi metaniere.....	5
2.2.2	Serbatoi di ricezione e stoccaggio temporaneo del GNL	6
2.2.3	Sistema di recupero vapori di boil-off	6
2.2.4	Unità di rigassificazione.....	6
2.2.5	Sistemi ausiliari e di servizio	7
2.2.6	Opere civili ed accessorie	7
2.3	Limiti di batteria	7
2.4	Aspetti relativi alla sicurezza	8
3	DATI DI PROGETTO	9
3.1	Dati di base di processo	9
3.1.1	Potenzialità dell'impianto.....	9
3.1.2	Composizione del GNL	9
3.1.3	Specifiche qualitative del gas	10
3.1.4	Pressione di consegna	10
3.1.5	Caratteristiche tecniche delle metaniere	11
3.2	Pressione di progetto delle apparecchiature	12
3.3	Temperatura di progetto delle apparecchiature.....	12
3.4	Vita operativa.....	12
3.5	Dati meteorologici ed oceanografici	12
3.5.1	Dati meteorologici	12
3.5.2	Dati Oceanografici.....	16
3.6	Caratteristiche geologiche del sito.....	18
3.7	Emissioni acustiche	19

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	3	di	19	0					

1 INTRODUZIONE

1.1 Generalità

Il presente documento raccoglie le informazioni di base, i dati di progetto, le richieste della Committente ed i vincoli progettuali cui verrà fatto riferimento nel corso delle attività di ingegneria per lo sviluppo del progetto preliminare del terminale di ricezione e rigassificazione del GNL in oggetto.

I dati riassunti nel documento provengono tanto da ricerche bibliografiche e normative, quanto da sopralluoghi e indagini conoscitive in campo effettuate e dedicate allo scopo.

1.2 Definizioni

Le seguenti definizioni saranno utilizzate nel contesto del documento:

Progetto:	E' il "Progetto Preliminare Terminale di Ricezione e Rigassificazione Gas Naturale Liquefatto (GNL) Taranto"; costituiscono parte integrante del lavoro lo sviluppo del Progetto Preliminare vero e proprio (PP), il Rapporto di Sicurezza Preliminare (RdS) e lo Studio di Impatto Ambientale (SIA).
Committente:	gasNatural SDG SA, è la società proprietaria del progetto ed appaltatrice dei lavori.
Contraente:	Medea Engineering SA è la società incaricata dalla committente per lo sviluppo del progetto.
Appaltatore:	Rappresenta la società che verrà incaricata dalla Committente di sviluppare l'ingegneria di dettaglio e realizzare l'opera.
Fornitori:	Rappresentano le ditte o società che saranno incaricate dall'Appaltatore per la fornitura delle apparecchiature e dei materiali necessari per la realizzazione dell'opera.

1.3 Unità di misura

I valori numerici delle grandezze dimensionali cui verrà fatto riferimento nel corso del documento verranno espresse in unità del Sistema di Misura Internazionale (SI) e loro derivate.

Come eccezione, per la pressione si utilizzeranno i bar invece dei Pa; se non altrimenti specificato la pressione si intenderà assoluta.

I valori numerici delle eventuali grandezze monetarie saranno espressi in Euro (€).

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	4	di	19	0					

1.4 Acronimi ed abbreviazioni

CFR	<i>Code of Federal Regulations</i>
GN	Gas Naturale
GNL	Gas Naturale Liquefatto
LNG	<i>Liquefied Natural Gas</i>
ORV	<i>Open Rack Vaporizer</i>
SCV	<i>Submerged Combustion Vaporizer</i>
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
s.l.m.	Sul Livello del Mare
UNI	Ente Nazionale Italiano di Unificazione

1.5 Principali norme tecniche di riferimento

Per la progettazione e l'esecuzione dell'impianto di ricezione e rigassificazione del GNL di Taranto si farà riferimento alla normative vigente in Italia. Ove la normativa italiana sia lacunosa si farà riferimento agli standard internazionali. L'elenco seguente raccoglie le normative specifiche per il gas naturale liquefatto; tale elenco non va considerato in alcun modo esaustivo, ma elenca semplicemente gli *standards* che si possono considerare di riferimento.

UNI EN 1473 (2000)	"Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Progettazione delle installazioni di terra";
UNI EN 1474 (1999)	"Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Progettazione e prove dei bracci di carico/scarico";
UNI EN 1532 (1999)	"Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto - Interfaccia terra-nave";
UNI EN 1160 (1998)	"Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto - Caratteristiche generali del gas naturale liquefatto";
NFPA 59A (2001)	<i>"Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG)";</i>

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	5	di	19	0					

2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

2.1 Ubicazione

Il terminale di stoccaggio e rigassificazione del GNL sorgerà a Taranto, in una zona definita dal Piano Regolatore vigente a destinazione industriale. Il terminale sorgerà tra Punta Rondinella e la località Pino Solitario a circa 2 km da Taranto. Lo stabilimento occuperà un'area di circa 8,5 ha ad una quota di circa 4 m s.l.m.

Nella zona a Nord, a ridosso dell'impianto, sopraelevata, corre la S.S.106 'Jonica'. A Nord dell'impianto, oltre la S.S. 106, è ubicato lo stabilimento ILVA Laminati Piani, le acque necessarie alla lavorazione ILVA sono convogliate dopo il loro impiego in un canale di scolo che raggiunge il mare a fianco del terminale stesso, ad Est. Ad Ovest dell'impianto, oltre la futura colmata, l'area è occupata dagli stabilimenti dell'AGIP Petroli.

Ad Ovest e a Sud dell'impianto confina con il mare. Mentre a Sud si apre il mare aperto del golfo di Taranto; ad Ovest, in prossimità dell'impianto, è prevista in un prossimo futuro un'area di colmata che sottrarrà al mare circa 23 ha.

Le coordinate geografiche dell'area dell'impianto sono:

Latitudine: 40° 30' N
Longitudine: 17° 10' E

2.2 Descrizione dell'impianto

Il terminale di ricezione e rigassificazione del GNL di Taranto sarà realizzato in modo da garantire una capacità di rigassificazione pari a:

Capacità annua: 8×10^9 Sm³/anno

Le principali unità costituenti il terminale di Taranto, saranno quelle di seguito elencate:

- Unità di attracco e scarica navi metaniere
- Serbatoi di ricezione e stoccaggio temporaneo del GNL
- Sistema di recupero vapori di *boil-off*
- Unità di rigassificazione
- Sistemi ausiliari e di servizio
- Edifici ed opere accessorie

2.2.1 Unità di attracco e scarica navi metaniere

L'opera di attracco sarà formata da un pontile su pali per consentire il collegamento tra la terraferma e la piattaforma di scarico del GNL vera e propria, che sarà posta nella parte terminale del pontile e sulla quale verranno installati i bracci di scarico.

Il pontile di collegamento sarà utilizzato per il passaggio delle tubazioni di processo e di servizio, per la posa dei cavi e come strada carrabile di servizio per accedere alla piattaforma di scarico del GNL.

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	6	di	19	0				

Costituiranno parte integrante del progetto le opere, le strutture ed i dispositivi atti a garantire un accosto ed un ormeggio sicuro delle navi metaniere.

2.2.2 Serbatoi di ricezione e stoccaggio temporaneo del GNL

La ricezione e lo stoccaggio temporaneo del GNL avverrà all'interno di due (2) serbatoi criogenici "a contenimento totale", ciascuno dimensionato per una capacità operativa pari a 140.000 m³. Tali serbatoi opereranno ad una pressione lievemente superiore a quella dei serbatoi delle metaniere in modo tale da rendere nulla la produzione di vapori di *Boil-Off* associata al *flash* del GNL durante le operazioni di scarico.

I serbatoi criogenici saranno del tipo "fuori terra". Ogni serbatoio sarà equipaggiato con pompe di estrazione sommergibili che dovranno poter essere rimosse con il serbatoio in servizio, e sarà dotato di tutti i dispositivi ed apparati di monitoraggio, di controllo, di blocco e di sicurezza atti a garantirne un servizio efficiente e sicuro.

2.2.3 Sistema di recupero vapori di boil-off

Il sistema di recupero vapori di *boil-off* servirà a ricondensare i vapori di GNL che si sviluppano all'interno dei serbatoi di stoccaggio, evitando in tal modo qualsiasi rilascio verso l'atmosfera.

Il sistema sarà composto essenzialmente dai compressori di *boil-off* e dal condensatore. All'interno del suddetto condensatore avverrà il riassorbimento della fase gassosa ad opera del GNL che sarà trasferito ai vaporizzatori e che si troverà in condizione di sottoraffreddamento in seguito alla pressurizzazione operata dalle pompe di estrazione dei serbatoi. I compressori di *boil-off* trasferiranno al condensatore i vapori che si sviluppano all'interno dei serbatoi, al fine di controllare il valore della pressione all'interno degli stessi. Diversi compressori di *boil-off* verranno utilizzati per trasferire i vapori alle metaniere durante le operazioni di scarico.

Non saranno previsti ulteriori sistemi di recupero dei vapori che, nel caso di fermata prolungata dell'intera unità di ricondensazione, dovranno essere dispersi nell'atmosfera mediante candela di scarico o torcia.

2.2.4 Unità di rigassificazione

L'unità di rigassificazione del GNL sarà costituita da una stazione di pompaggio del GNL e da una serie di vaporizzatori a ruscellamento di acqua altrimenti indicati come ORVs (*open rack vaporizers*) e da vaporizzatori a fiamma sommersa come riserva.

La stazione di pompaggio sarà costituita da pompe criogeniche verticali tipo "barrel" che preleveranno il GNL dal condensatore di *Boil-Off* per trasferirlo ai vaporizzatori ad una pressione idonea a permettere l'immissione del GN così ottenuto nella rete nazionale, senza la necessità di ulteriori operazioni di compressione.

L'unità di vaporizzazione vera e propria sarà formata da una batteria di vaporizzatori ORV che utilizzano acqua di mare come vettore termico per la rigassificazione del GNL. e da vaporizzatori a fiamma sommersa (SCV) come riserva.

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	7	di	19	0					

2.2.5 Sistemi ausiliari e di servizio

Il terminale sarà dotato di tutti i sistemi ausiliari e di servizio necessari all'esercizio dell'impianto, quali:

- Sistema di *blowdown*
- Sistema di raccolta dei drenaggi di GNL
- Unità di misura fiscale del GN immesso in rete e del GNL scaricato dalle metaniere
- Sistema di distribuzione del gas combustibile
- Unità di distribuzione dell'energia elettrica
- Sistema di controllo e supervisione del processo (DCS)
- Sistema di gestione delle emergenze di processo (ESD)
- Sistema di rilevamento fughe di prodotto e/o incendio (F&G)
- Sistema aria servizi e strumenti
- Sistema di stoccaggio e distribuzione azoto liquido e gassoso
- Unità di distribuzione acqua potabile e servizi
- Sistema antincendio
- Unità di stoccaggio e distribuzione gasolio
- Unità di stoccaggio e distribuzione *bunker fuel*

2.2.6 Opere civili ed accessorie

Oltre alle opere civili strettamente connesse con l'implementazione degli impianti di processo e di servizio quali la piattaforma di scarico, il pontile di collegamento, i basamenti per le apparecchiature, i supporti per le tubazioni ecc., le seguenti opere accessorie saranno parte integrante del processo:

- Opere civili per presa e scarico dell'acqua di mare
- Cabine elettriche e relative sottostazioni
- Edifici per sala controllo, uffici, magazzino, officina, stazione pompieri, ecc.
- Fondazioni minori nell'area impianto
- Strade e pavimentazioni
- Recinzioni

2.3 Limiti di batteria

I limiti di batteria del progetto in esame saranno quelli di seguito riportati.

Limiti di batteria meccanici:

- Flange di connessione dei collettori di carico/scarico delle metaniere
- Allacciamento con il gasdotto (Taranto-Palagiano) di collegamento alla rete nazionale
- Allacciamento con i servizi locali (rete idrica, rete fognaria, ecc.)

Limiti di batteria elettro-strumentali:

- Interfaccia con il sistema di monitoraggio delle operazioni di trasferimento prodotti installato a bordo nave

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	8	di	19	0					

- Allacciamento con i servizi locali (rete telefonica, rete internet, rete elettrica con esclusione dell'elettrodotto per il collegamento alla rete nazionale, ecc.)

Lo scopo del lavoro riguarderà esclusivamente le opere a mare e a terra incluse all'interno dei limiti di batteria di cui sopra.

2.4 Aspetti relativi alla sicurezza

Lo schema di processo e la configurazione degli impianti nel loro complesso saranno definiti con l'obiettivo di massimizzarne l'efficienza e la flessibilità, ponendo in primo piano gli aspetti relativi alla sicurezza e all'impatto ambientale.

In particolare i seguenti criteri verranno applicati nella fase di progettazione:

- Le distanze di sicurezza tra le principali apparecchiature e verso l'esterno verranno stabilite nel rispetto della norma UNI EN 1473 (2000) nell'intento di minimizzare le conseguenze di un eventuale rilascio accidentale in un'area di impianto, in modo da non coinvolgere le aree adiacenti al terminale.
- Saranno previsti opportuni sistemi di contenimento e convogliamento del GNL al fine di raccogliere eventuali rilasci accidentali di GNL e limitarne l'evaporazione.
- Saranno previsti sistemi di protezione contro il fuoco e/o i danni provocati da irraggiamento termico per tutte le attrezzature il cui cedimento potrebbe gravemente compromettere la sicurezza dell'impianto e per le apparecchiature/supporti indispensabili per la gestione delle emergenze.
- Il sistema antincendio utilizzerà come mezzo estinguente l'acqua di mare. L'anello antincendio dovrà comunque essere mantenuto in pressione con acqua dolce, che verrà anche utilizzata per fabbisogni quali test del sistema e le periodiche esercitazioni antincendio; il sistema dovrà essere configurato in modo tale che l'acqua di mare dovrà entrare in circolazione solamente in caso di effettiva emergenza per alti fabbisogni di acqua antincendio.

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	9	di	19	0					

3 DATI DI PROGETTO

3.1 Dati di base di processo

3.1.1 Potenzialità dell'impianto

Come anticipato, il terminale di ricezione e rigassificazione del GNL di Taranto sarà progettato per una capacità di rigassificazione pari a:

Capacità annua: $8 \times 10^9 \text{ Sm}^3/\text{anno}$

Ai fini del dimensionamento delle macchine e delle apparecchiature si considererà che la produzione annuale di cui sopra dovrà essere intesa come riferita ad un coefficiente di utilizzo pari a 0,85, corrispondente ad una operatività dell'impianto limitata a 310 giorni di esercizio ininterrotto all'anno; in questo contesto la capacità del terminale valutata su base oraria sarà:

Capacità oraria: $1.075.500 \text{ Sm}^3/\text{h}$

3.1.2 Composizione del GNL

L'impianto è stato progettato per potere operare la miscela leggera di GNL specificata nella Tab. 2.1.2.

	% mol.
Azoto	0,0700
Metano	95,8500
Etano	3,1000
Propano	0,8500
i-Butano	0,0500
n-Butano	0,0700
i-Pentano	0,0060
n-Pentano	0,0040

Tab. 2.1.2: Composizione del GNL (% mol).

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	10	di	19	0					

3.1.3 Specifiche qualitative del gas

Lo schema di processo del terminale di rigassificazione sarà sviluppato per garantire una produzione di gas di qualità tale da soddisfare i requisiti SnamReteGas per l'immissione nella rete nazionale:

-	Indice di Wobbe:	47310 ÷ 52335 kJ/Sm ³
-	Potere Calorifico Superiore	35170 ÷ 45217 kJ/Sm ³
-	Potere Calorifico Inferiore	31400 ÷ 41030 kJ/Sm ³
-	Densità relativa	0,5548 ÷ 0,8
-	Contenuto di O ₂ :	< 0,6% mol

I valori di cui sopra dovranno intendersi riferiti tanto alla miscela leggera quanto a quella pesante così come descritto al paragrafo 3.1.2 precedente.

3.1.4 Pressione di consegna

La massima pressione operativa al punto di consegna che verrà considerata nell'ambito della progettazione è pari a 75 barg.

Come punto di consegna si considererà la connessione con il gasdotto di collegamento alla rete nazionale.

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	11	di	19	0					

3.1.5 Caratteristiche tecniche delle metaniere

Il progetto verrà sviluppato prevedendo la possibilità di attracco delle tipologie di metaniere descritte in tab. 3.1.5:

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	(m³)	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)	(m²)	6700	4600	2500	2800
Area longitudinale esposta al vento (nave in zavorra)	(m²)	7200	5100	3300	3900
Area trasversale esposta al vento (nave a pieno carico)	(m²)	1350	1250	380	820
Area trasversale esposta al vento (nave in zavorra)	(m²)	1450	1350	500	1000
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
N° di serbatoi dei carico	(N°)	5	5	6	4
N° di pompe di scarico	(N°)	10 (2 per serbatoio)	10 (2 per serbatoio)	12 (2 per serbatoio)	8 (2 per serbatoio)
Tipo pompe		sommerse	sommerse	sommerse	sommerse
Portata max. di scarico nave	(m³/h)	10000÷13000	10000÷13000	4000	6400÷9600
Prevalenza pompe	(m)	105÷160	105÷160	120÷150	105÷150
Flange di connessione liquido (L) e gas (G)		4 (L) 16" 1 (G) 16"	4 (L) 16" 1 (G) 16"	4 (L) 14" 2 (G) 10"	2 (L) 16" 1 (G) 14"

Tab. 3.1.5: Caratteristiche tecniche metaniere.

In ogni caso la pressione operativa dei serbatoi criogenici delle metaniere verrà considerata uguale alla massima pressione di progetto degli stessi, pari a 80 mbarg.

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	12	di	19	0					

3.2 Pressione di progetto delle apparecchiature

Il valore della pressione di progetto delle apparecchiature in pressione, compresi i tratti di tubazione, sarà pari al più grande tra i seguenti valori:

- La massima pressione operativa maggiorata del 15,5%
- La massima pressione operativa maggiorata di 2,0 bar
- 3,5 barg

3.3 Temperatura di progetto delle apparecchiature

Il valore della temperatura massima di progetto delle apparecchiature, compresi i tratti di tubazione, sarà pari al più grande tra i seguenti valori:

- La temperatura operativa maggiorata di 15 °C
- 55,0 °C

Il valore della temperatura minima di progetto delle apparecchiature, compresi i tratti di tubazione, sarà pari alla minima temperatura operativa diminuita di 8 °C.

3.4 Vita operativa

Gli impianti di processo e le installazioni in genere verranno progettati con riferimento ad una vita operativa di 50 anni.

3.5 Dati meteorologici ed oceanografici

I dati meteorologici ed oceanografici riepilogati nei paragrafi seguenti sono stati definiti sulla base dei valori misurati dalle fonti indicate in calce a ciascuna tabella.

3.5.1 *Dati meteorologici*

3.5.1.1 Temperatura ed umidità relativa dell'aria

Nella Tab. 3.2.1.1a sono riportate le distribuzioni statistiche (in %) delle frequenze congiunte di temperatura ed umidità dell'aria relativi a osservazioni compiute nel periodo gennaio 1951-dicembre 1967 presso la stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Taranto.

In Tab. 3.2.1.1b si riporta, invece, la statistica mensile e globale delle temperature dell'aria registrate dall'Osservatorio meteorologico e geofisico "Luigi Ferrajolo" di Talsano/Taranto nel periodo 1990-1999.

Dall'analisi della Tab. 3.2.1.1a si può osservare che a Taranto i valori più frequenti di umidità relativa si posizionano nell'intervallo 70-90%. L'analisi delle rilevazioni dell'Osservatorio meteorologico di Talsano (Tab. 3.2.1.1b) relative al periodo nel periodo 1990-1999 risulta che il mese più freddo è gennaio (temperatura media 8,7°C), mentre quello più caldo è agosto (temperatura media 25,9°C). La temperatura media annua nel periodo 1990-1999 è risultata essere 16,5°C.

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	13	di	19	0					

Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]							
	0/40	41/50	51/60	61/70	71/80	81/90	91/100	TOT
-4,9/0,0	0,00	0,25	0,51	0,89	0,89	1,14	0,00	3,68
0,1/5,0	0,89	1,77	6,34	9,00	16,35	16,47	2,91	53,73
5,1/10,0	5,45	12,04	22,68	34,60	39,03	48,66	12,80	175,26
10,1/15,0	10,52	21,67	38,27	58,42	51,70	49,17	18,76	248,51
15,1/20,0	11,91	22,43	42,07	42,20	37,76	21,54	5,07	182,98
20,1/25,0	21,04	44,35	56,27	42,33	16,73	3,29	1,14	185,15
25,1/30,0	42,33	42,83	25,22	10,39	3,17	0,13	0,13	124,20
30,1/35,0	17,11	6,08	1,77	0,00	0,25	0,00	0,00	25,21
35,1/40,0	0,76	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89
40,1/45,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTALE	110,01	151,55	193,39	197,96	165,88	140,40	40,81	1000

Tab. 3.2.1.1a: Distribuzione millesimale delle frequenze congiunte di temperatura ed umidità atmosferica registrate a Taranto. Fonte: Stazione meteorologica A.M. di Taranto, Lat. 40°28', Long. 17°16', Alt. 17 m s.l.m. (periodo gennaio 1951-dicembre 1967).

Mese	Temperatura [°C]				
	Media	Media max	Media Min	Max Assoluta	Min Assoluta
Gennaio	8,7	12,9	4,9	18,4	-1,8
Febbraio	8,8	13,3	4,5	20,8	-2,8
Marzo	10,8	15,1	6,4	25,2	-2,5
Aprile	13,2	17,4	8,8	25,0	0,0
Maggio	18,5	22,8	13,7	30,5	6,5
Giugno	22,8	27,3	17,7	35,8	10,0
Luglio	25,6	30,5	20,3	37,2	13,2
Agosto	25,9	30,9	20,9	37,6	14,2
Settembre	21,7	26,4	17,2	34,0	10,2
Ottobre	18,1	22,1	14,0	29,0	5,2
Novembre	13,5	17,2	9,9	24,6	1,4
Dicembre	9,8	13,6	6,2	19,2	-2,6
1990-1999	16,5	20,8	12,0	37,6	-2,8

Tab. 3.2.1.1b: Statistica mensile delle temperature dell'aria registrate a Talsano. Fonte: Osservatorio meteorologico e geofisico "Ferrajolo" di Talsano (periodo 1990-1999).

3.5.1.2 Venti

La distribuzione statistica (in ‰) della velocità del vento su base annua in funzione delle direzioni del vento è riportata nella Tab. 3.2.1.2a (con riferimento ai dati rilevati nella stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Taranto nel periodo gennaio 1951-dicembre 1977).

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	14	di	19	0				

Le osservazioni relative alla stazione meteorologica di Taranto mostrano una marcata uniformità nella distribuzione delle direzioni di provenienza del vento, con una presenza delle calme pari al 20% ed una presenza di venti forti pari allo 0,7%.

Con riferimento ai dati rilevati nella stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Taranto, in Tab. 3.2.1.2b è riportata la distribuzione percentuale delle frequenze di stabilità atmosferica (espressa in termini di categoria di stabilità di Pasquill) e delle velocità del vento a 10 m (espressa in m/s). La categoria neutra (D) e quelle moderatamente e fortemente stabili (E, F+G) sono largamente predominanti rispetto alle categorie di instabilità. La nebbia è limitata a rari episodi in corrispondenza delle calme di vento. La classe di velocità del vento predominante è quella dei venti compresi tra 1 e 2,5 m/sec, seguita da quella delle calme con circa il 23%. I venti superiori a 12 m/s sono limitati allo 0,6%.

Direzione	Velocità del vento a 10 m [m/s]						TOT
	<1,0	1/2,5	2,5/4,0	4,0/6,5	6,5/12,0	>12,0	
0,0-22,5		11,43	8,58	13,38	14,75	0,83	48,97
22,5-45,0		11,46	6,69	8,97	7,91	0,37	35,38
45,0-67,5		8,93	4,47	5,92	4,25	0,10	23,67
67,5-90,0		29,66	14,62	8,55	3,06	0,04	55,94
90,0-112,5		32,23	15,88	7,68	2,43	0,04	58,26
112,5-135,0		11,49	6,86	6,96	4,81	0,21	30,33
135,0-157,5		8,62	6,54	11,04	10,32	0,40	36,92
157,5-180,0		11,63	11,09	17,64	15,77	0,53	56,65
180,0-202,5		11,98	11,42	15,16	9,75	0,37	48,68
202,5-225,0		16,95	11,01	17,24	9,57	0,12	54,90
225,0-247,5		21,67	16,69	21,85	9,50	0,25	69,96
247,5-270,0		9,17	7,63	9,97	3,89	0,13	30,80
270,0-292,5		14,66	10,34	9,47	4,06	0,17	38,70
292,5-315,0		16,16	12,21	15,21	7,94	0,37	51,89
315,0-337,5		15,43	13,03	22,15	19,17	1,16	70,93
337,5-360,0		16,24	13,74	23,24	28,44	1,92	83,58
VARIABILI		0,00	0,04	0,00	0,02	0,00	0,06
TOTALE	204,36	247,70	170,85	214,43	155,64	7,02	1000

Tab. 3.2.1.2a: Distribuzione millesimale della velocità del vento a 10 m su base annua per direzione di provenienza registrate a Taranto. Fonte: Stazione meteorologica A.M. di Taranto, Lat. 40°28', Long. 17°16', Alt. 17 m s.l.m. (periodo 1951-1977).

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	15	di	19	0				

Classe di stabilità	Velocità del vento a 10 m [m/s]						
	<1,0	1/2,5	2,5/4,0	4,0/6,5	6,5/12,0	>12,0	TOT
A	1,3	1,5	0,5	0,0	0,0	0,0	3,3
B	3,0	2,9	1,9	0,8	0,0	0,0	8,6
C	0,0	1,0	1,6	4,0	1,1	0,0	7,8
D	3,6	4,7	3,6	12,7	12,5	0,5	37,7
E	0,0	1,5	6,6	2,9	0,0	0,0	11,0
F+G	14,5	14,1	2,6	0,0	0,0	0,0	31,1
NEBBIE	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6
TOTALE	22,6	25,9	16,9	20,4	13,6	0,6	100,0

Tab. 3.2.1.2b: Distribuzione percentuale delle frequenze congiunte di stabilità atmosferica e delle velocità del vento a 10 m (m/s).Fonte: Stazione meteorologica A.M. di Taranto, Lat. 40°28', Long. 17°16', Alt. 17 m s.l.m. (periodo 1951-1977).

3.5.1.3 Precipitazioni

In Tab. 3.2.1.3a si riportano i principali parametri della statistica descrittiva delle precipitazioni osservate a Taranto nel periodo 1951-1967, mentre in Tab. 3.2.1.3b sono indicate i valori statistici mensili e globali delle precipitazioni medie ed intense registrate dall'Osservatorio meteorologico e geofisico "Luigi Ferrajolo" di Talsano/Taranto nel periodo 1990-1999.

L'analisi dei dati consente di osservare che il mese più piovoso è novembre (63,4 mm), mentre il meno piovoso è giugno (11,4 mm). La precipitazione media annua è pari a circa 416 mm.

Mese	Pmin [mm]	Pmax [mm]	Pmed [mm]	σ_P (*)[mm]	CVP(*) [mm]
Gennaio	10	127	54,4	35,5	0,65
Febbraio	1	160	35,8	38,8	1,08
Marzo	1	111	44,9	33,3	0,74
Aprile	10	82	29,5	18,1	0,61
Maggio	0	70	29,1	20,9	0,72
Giugno	0	70	17,5	19,3	1,10
Luglio	0	50	15,6	14,4	0,92
Agosto	0	49	14,4	13,8	0,96
Settembre	2	70	25,8	18,3	0,71
Ottobre	1	133	58,2	41,0	0,70
Novembre	15	120	62,7	36,3	0,58
Dicembre	13	116	54,4	33,7	0,62

(*) σ_P è la deviazione standard della precipitazione, CV_P è il coefficiente di variazione
Tab. 3.2.1.3a: Principali statistiche delle precipitazioni su base mensile. Fonte: Stazione meteorologica di Taranto, Lat. 40°50', Long. 17°30', Alt. 41 m s.l.m. (periodo 1951-1967).

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	16	di	19	0				

Mese	Precipitazioni medie		Precipitazioni intense		
	Media mensile [mm]	Max giornaliera [mm]	Pioggia complessiva [mm]	Durata evento [min]	Intensità [mm/h]
Gennaio	44,6	62,2	7,4	30	14,8
Febbraio	41,8	47,0	5,0	30	10,0
Marzo	38,0	37,6	9,6	30	19,2
Aprile	35,1	37,2	3,0	10	18,0
Maggio	13,8	10,6	3,6	10	21,6
Giugno	11,4	18,6	17,2	25	41,3
Luglio	12,3	17,2	13,0	30	26,0
Agosto	22,7	39,2	17,6	20	52,8
Settembre	29,7	82,2	17,2	20	51,6
Ottobre	47,6	56,4	20,0	20	60,0
Novembre	63,4	56,6	6,8	10	40,8
Dicembre	55,2	28,8	27,0	70	23,1
1990-1999	415,62	82,2	-	-	60,0

Tab. 3.2.1.3b: Statistica mensile e globale delle precipitazioni medie ed intense registrate a Talsano. Fonte: Osservatorio "Luigi Ferrajolo" di Talsano (periodo 1990-1999).

3.5.2 Dati Oceanografici

3.5.2.1 Correnti

Non sono disponibili misure correntometriche dirette relativamente al golfo di Taranto (Fonte: Autorità Portuale di Taranto).

3.5.2.2 Onde

Dai dati forniti dall'Autorità Portuale di Taranto in **Tab. 12.1** sono riportati i valori estremi delle onde al largo calcolati a partire dai dati misurati dalla Rete Ondametrica Nazionale di Crotona nel periodo luglio 1989 - giugno 1997 per le tre direzioni critiche di scirocco, mezzogiorno e libeccio.

L'altezza significativa H' , dell'onda che interessa direttamente le opere afferenti il terminale di ricezione del GNL in oggetto, valutata sottocosta è:

$H' = 1,43 \text{ m}$

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	17	di	19	0					

Grandezza	Tempo di ritorno				
	5 anni	10 anni	25 anni	50 anni	100 anni
Scirocco (112,5-157,5°N)					
Altezza d'onda significativa [m]	5,0	6,0	6,5	7,5	8,0
Periodo d'onda significativo [s]	9,3	10,2	10,6	11,4	12,0
Mezzogiorno (157,5-202,5°N)					
Altezza d'onda significativa [m]	2,7	3,0	3,5	4,0	4,5
Periodo d'onda significativo [s]	6,8	7,2	7,8	8,8	9,3
Libeccio (202,5-247,5°N)					
Altezza d'onda significativa [m]	1,5	2,0	2,3	2,7	3,5
Periodo d'onda significativo [s]	5,5	5,9	6,3	6,8	7,8

Tab. 3.2.2.2: Valori estremi delle onde (altezza e periodo) al largo di Taranto Fonte: Autorità Portuale di Taranto su dati misurati dalla Rete Ondametrica Nazionale di Crotona (periodo luglio 1989-giugno 1997).

3.5.2.3 Livello del mare

I valori estremi del livello medio del mare risultano prevalentemente dalla combinazione degli effetti della marea astronomica e delle variazioni di pressione atmosferica.

La marea astronomica a Taranto ha un andamento temporale di tipo semidiurno (periodo 12 h 20 min) con due alte maree e due basse maree al giorno di ampiezze diverse; esiste inoltre una periodicità bisettimanale legata alla posizione relativa della luna e del sole. I massimi dislivelli positivi e negativi si verificano nelle fasi sigiziali (luna piena o nuova) e raggiungono i valori di +0,13 m e -0,11 m rispetto al livello medio del mare (escursione max di 24 cm). Le differenze di livello dovute alle variazioni della pressione atmosferica sono invece stimabili in +0,33 m e -0,27 m rispetto al livello medio del mare (escursione max di 60 cm). Esse sono state ottenute considerando oscillazioni di pressione atmosferica nell'intervallo 980-1040 mbar, avendo considerato che 1 mbar in più rispetto al valore normale di 1013 mbar determina un abbassamento del livello del mare di 1 cm e viceversa. Il contributo del vento all'innalzamento dei livelli appare trascurabile e può essere stimato pari a +0,04 m. Ne consegue in modo cautelativo (sovrapposizione degli effetti) un innalzamento massimo di + 0,50 m ed un abbassamento massimo di - 0,34 m rispetto al livello medio del mare (escursione massima di 84 cm).

3.5.2.4 Temperatura dell'acqua

Il risultato indica una oscillazione della temperatura media mensile tra 13,3°C e 25,9°C.

L'andamento della temperatura è riportato in tabella 3.2.2.4 (fonte dei dati: CNR Taranto, Stazione di Taranto Mar Grande, coordinate 40° 27' 56" N, 17° 14' 06" E, termometro posto a una quota di - 2 m rispetto al livello del mare).

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	18	di	19	0					

	T _{MEDIA}	T _{MIN}	T _{MAX}
	°C	°C	°C
GEN	14,6	12,9	16,2
FEB	13,3	11,8	15,4
MAR	13,7	12,1	16,0
APR	16,8	14,2	18,5
MAG	18,5	16,6	19,8
GIU	22,7	20,9	23,8
LUG	23,8	22,1	25,2
AGO	25,9	23,2	27,1
SET	24,6	22,8	25,8
OTT	21,9	20,2	23,2
NOV	18,5	16,8	20,1
DIC	15,2	13,2	16,6

Tab. 3.2.2.4: Andamento delle medie mensili della temperatura del mare. Stazione di Taranto Mar Grande. Periodo di osservazione 1995-2001.

3.6 Caratteristiche geologiche del sito

Le caratteristiche geologiche generali del sito di interesse e di un suo intorno significativo si inquadrano completamente nel panorama della regione pugliese che costituisce una unità ben definita, con ruolo di avampaese, e caratterizzata da una potente e piuttosto monotona successione calcarea mesozoica che si estende verso occidente, oltre le Murge e Taranto, a costituire il substrato della fossa pliocenica della Valle del Bradano. Nell'area sono state riconosciute e distinte le seguenti unità principali dal basso verso l'alto:

1. C¹¹⁻⁷ - Calcari di Altamura: calcari compatti con intercalati calcari dolomitici e dolomie compatte (Turoniano-Senoniano con possibile passaggio al Cenomaniano).
2. PQ^c - Calcarenite di Gravina: calcareniti in genere fini, pulverulenti, talora molto compatte, ghiaie e brecce calcaree (Pliocene superiore-Calabriano).
3. Q^a - Argilla del Bradano: marne argillose e siltose con talora intercalazioni sabbiose (Calabriano).
4. Q^c - Calcareniti di M. Castiglione: calcareniti per lo più grossolane, calcareniti farinose, calcari grossolani con talora brecce calcaree (Calabriano-Tirreniano).

A queste formazioni marine va aggiunta un'altra unità costituita da:

5. Q^{cg} - ghiaie e sabbie pleistoceniche marine che passano lateralmente a qcg sedimenti alluvionali.

Sono stati, inoltre, distinti i depositi di transizione e continentali quaternari rappresentati da limi lagunari e palustri del Pliocene-Olocene (ql), da dune costiere attuali e recenti (qd) e da sabbie, ghiaie alluvionali e limi palustri attuali (a²).

**PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE
GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO**

DATI BASE DI PROGETTO

N° documento	Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-PRO-S-0-001	19	di	19	0					

Alcune delle unità sopra riportate sono state attraversate dai pozzi per acqua che hanno permesso di mettere in evidenza i caratteri che completano quanto visibile in affioramento.

3.7 Emissioni acustiche

Il progetto è stato sviluppato per garantire che le emissioni acustiche dei principali macchinari e dei relativi ausiliari del terminale di rigassificazione siano in accordo alle prescrizioni della direttiva CEE 188/86, della vigente legislazione nazionale e delle norme ISO.

In particolare il livello medio di pressione acustica (per bande di ottava), misurata ad un metro dai macchinari principali e da tutti i loro componenti ausiliari, sarà inferiore alla curva di valutazione ISO NR 75 e comunque il livello medio equivalente sarà inferiore a 80 dB(A), misurato sempre ad un metro di distanza da ogni apparecchiatura; in ogni caso, il livello medio di pressione acustica (per bande di ottava) misurata sul confine dell'insediamento sarà inferiore alla curva di valutazione ISO NR 55 e comunque il livello medio equivalente sarà inferiore a 62 dB(A), misurato sempre sul confine.

I valori limite sopra richiesti si intendono senza tolleranza e validi per ogni condizione di funzionamento.