

Contraente: 	Progetto: PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO N° Contratto. : N° Commessa : 03255	Cliente 								
N° Documento 03255-E&E-R-0-001	<table border="1"> <tr> <td>Rev:</td> <td>0</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Rev:	0	1						N° Documento Cliente
Rev:	0	1								

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

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – VOLUME I (RELAZIONE)

1	13-01-2006	PER ISTRUTTORIA		SVIZZERO	PASTORELLI	CICCARELLI
0	29-03-2004	EMESSO PER ISTRUTTORIA		CECCONI	BANCI	CICCARELLI
REV	DATA	TITOLO REVISIONE		PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° Documento	Foglio			Rev:				N° Documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	2	di	245	0	1				

INDICE

1	PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO	8
2	L'OPERA IN PROGETTO E IL SUO PROPONENTE	14
2.1	L'opera in progetto e la sua importanza strategica	14
2.2	Il proponente dell'opera	16
3	LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO E L'ITER AUTORIZZATIVO	21
3.1	Procedure autorizzative di terminali di Gas Naturale Liquefatto (GNL)	21
3.2	Normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)	22
3.3	Normativa in materia di Attività a Rischio di Incidente Rilevante	23
PARTE A – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO		25
4	PIANI E PROGRAMMI RIGUARDANTI L'AREA DI INTERESSE	26
4.1	Piano Regolatore Portuale (PRP) del Porto di Taranto	26
4.2	Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Taranto	28
4.3	Piano Operativo Triennale del Porto (2001-2003)	30
4.4	Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P)	31
4.5	Piano Generale dei Trasporti (PGT) e Piano Regionale dei Trasporti (PRT)	33
4.6	Piano Operativo Nazionale (PON), Piano Operativo Regionale (POR) e Progetti Integrati Territoriali (PIT)	34
5	REGIME VINCOLISTICO	36
5.1	Vincoli paesaggistici ed ambientali	36
5.1.1	Zone sottoposte a vincolo paesaggistico (D.Lgs. 42/2004)	36
5.1.2	Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923)	36
5.1.3	Aree naturali protette	36
5.2	Sito di Interesse Nazionale di Taranto (D.M. (Ambiente) 10 gennaio 2000)	38
5.2.1	Inquadramento generale	38
5.2.2	Il SIN di Taranto	40
5.2.3	Inquadramento dell'area oggetto del progetto nell'ambito del SIN di Taranto	40
6	COMPATIBILITÀ DELL'OPERA CON IL QUADRO PROGRAMMATICO	44
7	IL CONTESTO ENERGETICO DI RIFERIMENTO	45
7.1	Generalità	45
7.2	Il gas naturale in Europa	48
7.2.1	Situazione attuale e sviluppi futuri	48
7.3	Il gas naturale in Italia	49
7.3.1	Domanda ed offerta del gas naturale in Italia	49
7.3.2	Il mercato del gas naturale in Italia	51
PARTE B – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE		54
8	IL SISTEMA GNL	55
8.1	Caratteristiche del gas naturale e del GNL	55
8.2	L'industria del GNL	55
8.2.1	I terminali di esportazione	55
8.2.2	Le navi metaniere	56

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° Documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 3 di 245	Rev:						N° Documento Cliente.:
		0	1					

8.2.3	I terminali di importazione	56
8.2.4	Gli impianti di livellamento dei picchi	56
8.3	Consistenza dell'industria del GNL	59
9	IL CONTESTO TERRITORIALE	61
9.1	Il Porto di Taranto	61
9.1.1	Inquadramento generale	61
9.1.2	Caratteristiche principali	61
9.2	Individuazione del sito	67
10	IL TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE	68
10.1	Descrizione generale del terminale di ricezione e rigassificazione GNL	68
10.1.1	Dati di progetto	68
10.1.2	Traffico di navi metaniere e rotta di accesso al porto	70
10.1.3	Caratteristiche del complesso di ricezione e rigassificazione GNL	70
10.2	Infrastrutture a mare per accesso, manovra e attracco delle navi metaniere	77
10.2.1	Piattaforma di scarico GNL	77
10.2.2	Strutture di accosto e ormeggio navi metaniere	78
10.2.3	Pontile di collegamento a terra della piattaforma di scarico e pipe-rack	79
10.3	Sistema di trasferimento e stoccaggio temporaneo del GNL	80
10.3.1	Bracci di scarico e collettori di trasferimento	80
10.3.2	Serbatoi di stoccaggio temporaneo	80
10.3.3	Produzione dei vapori di boil-off	82
10.4	Rigassificazione del GNL	84
10.4.1	Sistema di recupero dei vapori di boil-off	84
10.4.2	Condensatore di boil-off	85
10.4.3	Pompe di alimento vaporizzatori	85
10.4.4	Vaporizzatori	85
10.4.5	Sistema di misura fiscale ed immissione di rete del gas	86
10.5	Impianti ausiliari e di servizio	86
10.5.1	Sistema aria compressa	86
10.5.2	Sistema azoto	87
10.5.3	Sistema acqua servizi	87
10.5.4	Gruppi elettrogeni e sistema di alimentazione gas combustibile	87
10.5.5	Sistema di presa mare e alimentazione acqua ai vaporizzatori	87
10.5.6	Sistema recupero, stoccaggio e neutralizzazione acqua demineralizzata	88
10.5.7	Sistema blow-down e candela di scarico	88
10.5.8	Sistema antincendio	88
10.5.9	Sistema aria compressa	89
10.6	Sistema elettrico	89
10.7	Supervisione, controllo e strumentazione	90
10.7.1	Sistema di controllo di processo	90
10.7.2	Sistema di controllo della sicurezza	91
10.7.3	Controllo degli accessi	91
10.7.4	Sistema di accosto sicuro	91
10.7.5	Sistema di monitoraggio dello sforzo sui cavi di ormeggio	92
10.7.6	Segnalazioni alla navigazione	92
10.8	Opere civili a mare	92
10.8.1	Dragaggi	92
10.8.2	Piattaforma per lo scarico delle metaniere	92
10.8.3	Pontile di collegamento a terra dell'isola di scarico	93
10.8.4	Strutture di accosto e ormeggio navi metaniere	93
10.8.5	Pontile di collegamento e struttura di supporto della candela di scarico	95

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° Documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 4 di 245	Rev:						N° Documento Cliente.:
		0	1					

10.9	Opere civili a terra	95
10.9.1	Strutture e fondazioni nell'area impianto	95
10.9.2	Serbatoi di stoccaggio temporaneo	96
10.9.3	Edifici	96
10.9.4	Opere accessorie	98
11	TEMPI DI ESECUZIONE E QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO	100
11.1	Tempi di esecuzione del progetto	100
11.2	Quadro economico del progetto	102
12	CRITERI DI VALUTAZIONE E DI SCELTA DELLE DIVERSE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE	103
12.1	Serbatoi di stoccaggio temporaneo	103
12.2	Sistemi di rigassificazione	106
12.3	Smaltimento vapori di <i>boil-off</i>	109
PARTE C – QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE		111
13	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI INFLUENZA	112
14	PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO	117
14.1	Quadro normativo di riferimento	117
14.2	Condizioni meteorologiche	117
14.2.1	Temperatura, precipitazioni e umidità relativa	117
14.2.2	Venti e classi di stabilità atmosferica	120
14.2.3	Nebbia	125
14.3	Dati di qualità dell'aria	125
14.4	Stima degli impatti	128
14.4.1	Emissioni in fase di costruzione	128
14.4.2	Impatti in fase di esercizio	132
14.4.3	Impatti in fase di dismissione	136
14.5	Aspetti qualificanti del progetto in relazione alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico	136
14.6	Sintesi	136
15	TUTELA DELLE ACQUE DALL'INQUINAMENTO	139
15.1	Quadro normativo di riferimento	139
15.2	Idrografia e idrogeologia del territorio	139
15.2.1	Idrografia	139
15.2.2	Idrogeologia	140
15.3	Dati oceanografici	143
15.3.1	Correnti	143
15.3.2	Onde	143
15.3.3	Livello del mare	145
15.3.4	Temperatura dell'acqua	146
15.4	Caratteristiche chimiche delle acque marine	146
15.4.1	Salinità	146
15.4.2	Ossigeno	147
15.4.3	Nitriti e nitrati	147
15.4.4	Fosfati	147
15.4.5	Silicati	148
15.4.6	Sostanza organica	148

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° Documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 5 di 245	Rev:						N° Documento Cliente.:
		0	1					

15.5	Utilizzo delle risorse idriche	148
15.5.1	Fabbisogni idrici	148
15.5.2	Fonti di approvvigionamento	149
15.6	Stima degli impatti	150
15.6.1	Impatti in fase di costruzione	150
15.6.2	Impatti in fase di esercizio	151
15.6.3	Impatti in fase di dismissione	154
15.7	Aspetti qualificanti del progetto in relazione alla tutela delle acque dall'inquinamento...	154
15.8	Sintesi.....	154
16	SUOLO E SOTTOSUOLO	158
16.1	Quadro normativo di riferimento	158
16.2	Inquadramento geologico, morfologico, tettonico e sismico dell'area vasta.....	158
16.2.1	Inquadramento geologico.....	158
16.2.2	Inquadramento morfologico.....	161
16.2.3	Inquadramento tettonico.....	162
16.2.4	Sismicità	164
16.3	Caratteristiche fisiche e chimiche specifiche del sito.....	165
16.3.1	Caratteristiche geotecniche e stratigrafiche del sito.....	165
16.3.2	Batimetrie	170
16.3.3	Caratterizzazione geofisica del fondale.....	170
16.3.4	Caratteristiche chimiche dei sedimenti marini	170
16.4	Stima degli impatti	171
16.5	Sintesi.....	171
17	PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI	172
17.1	Quadro normativo di riferimento	172
17.2	Produzione e gestione dei rifiuti	172
17.3	Sintesi.....	176
18	PREVENZIONE DEI RISCHI INCIDENTALI E SICUREZZA.....	177
18.1	Quadro normativo di riferimento	177
18.2	Caratteristiche del GNL in relazione alla sicurezza	182
18.3	Analisi dei rischi connessi alle opere a terra	186
18.3.1	Analisi delle sequenze degli incidenti rilevanti	186
18.3.2	Stima delle conseguenze degli eventi incidentali	192
18.4	Analisi dei rischi connessi al traffico navale.....	197
18.4.1	Studio delle manovre, dei rischi e della operatività dell'accesso marittimo	197
18.4.2	Individuazione dei possibili scenari incidentali	200
18.4.3	Stima dei possibili incidenti durante gli attraversamenti del canale di accesso.....	201
18.5	Descrizione delle precauzioni assunte per prevenire gli incidenti	204
18.6	Sintesi.....	209
19	TRAFFICO VIA MARE E VIA TERRA	210
19.1	Il traffico nel Porto di Taranto	210
19.1.1	Traffico navale.....	210
19.1.2	Traffico delle navi metaniere in ingresso al Porto	211
19.1.3	Disciplina della navigazione nel Porto di Taranto.....	213
19.1.4	Traffico stradale.....	217
19.2	Stima degli impatti	217
19.2.1	Impatti in fase di costruzione.....	218
19.2.2	Impatti in fase di esercizio	218
19.2.3	Impatti in fase di dismissione	218

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° Documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 6 di 245	Rev:						N° Documento Cliente.:
		0	1					

19.3 Sintesi.....	219
20 RUMORE.....	220
20.1 Quadro normativo di riferimento	220
20.2 Clima acustico nell'area vasta	220
20.3 Stima degli impatti	221
20.3.1 Impatti in fase di costruzione.....	221
20.3.2 Impatti in fase di esercizio.....	221
20.3.3 Impatti in fase di dismissione	221
20.4 Sintesi.....	221
21 FAUNA, VEGETAZIONE, ECOSISTEMI E AREE NATURALI PROTETTE.....	222
21.1 Quadro normativo di riferimento	222
21.2 Ambiente naturale, flora e fauna nel territorio di Taranto	222
21.2.1 Territorio	222
21.2.2 Clima e ambiente	223
21.2.3 Flora e fauna	223
21.3 Aree naturali protette della Provincia di Taranto	224
21.4 Interazioni tra opera in progetto e aree naturali protette	227
21.5 Sintesi.....	228
22 ASPETTI PAESAGGISTICI	229
22.1 Quadro normativo di riferimento	229
22.2 Stato attuale del paesaggio	229
22.3 Stima degli impatti	232
22.3.1 Opere a mare	232
22.3.2 Opere a terra	232
22.4 Sintesi.....	232
23 ASPETTI SOCIOECONOMICI	234
23.1 Inquadramento generale	234
23.2 Ricadute occupazionali dirette e indirette.....	234
23.3 Pesca e mitilicoltura.....	235
23.4 Turismo.....	235
23.5 Stima degli impatti	235
23.5.1 Occupazione diretta e indotta.....	235
23.5.2 Pesca e mitilicoltura	235
23.5.3 Turismo	235
23.6 Sintesi.....	235
24 BILANCIO COMPLESSIVO DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE.....	236
24.1 Quadro riassuntivo degli impatti (per tipologia di impatto).....	236
24.1.1 Impatti significativi (o primari).....	237
24.1.2 Impatti secondari	238
24.1.3 Impatti di entità trascurabile	239
24.1.4 Impatti nulli (o di entità non apprezzabile).....	240
24.2 Quadro riassuntivo degli impatti (per fase del ciclo di vita dell'impianto).....	240
24.2.1 Fase di costruzione	240
24.2.2 Fase di esercizio	241
24.2.3 Fase di dismissione.....	241
24.3 Opportunità e aspetti qualificanti del progetto	241
24.3.1 Diversificazione delle fonti di approvvigionamento del gas naturale	241
24.3.2 Miglioramento delle prestazioni ambientali delle centrali termoelettriche esistenti ..	241

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° Documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 7 di 245	Rev:						N° Documento Cliente.:
		0	1					

24.3.3	Occupazione locale	242
24.3.4	Certificazione ambientale	242
24.4	Conclusioni	242
25	BIBLIOGRAFIA.....	243
26	ELENCO ALLEGATI (VOLUME II)	245

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	8	di	245	0	1				

1 PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento è lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) del Terminale di Ricezione di Gas Naturale Liquefatto (GNL) di Taranto redatto ai sensi dell'art. 8, comma 3 della legge 24 novembre 2000, n. 340 *“Disposizioni per la delegificazione di norme e per la semplificazione di procedimenti amministrativi”* cioè finalizzato ad attestare la conformità del progetto alla vigente normativa in materia di ambiente.

Esso è stato sviluppato in conformità a quanto disposto dagli artt. 3, 4 e 5 ed Allegati I e II del D.P.C.M. 27 dicembre 1988 *“Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377”* e al punto 2 dell'Allegato I al D.P.R. 2 settembre 1999, n. 348 *“Regolamento recante norme tecniche concernenti gli studi di impatto ambientale per talune categorie di opere”*.

Il presente SIA è stato altresì sviluppato in conformità alla norma tecnica italiana UNI 10742:1999 *“Impatto ambientale – Finalità e requisiti di uno studio di impatto ambientale”*, tenuto conto della terminologia di cui alla norma tecnica italiana UNI 10745:1999 *“Studi di impatto ambientale – Terminologia”*, nonché al § 4.2.5 (*“Impatto ambientale”*) della norma tecnica europea UNI EN 1473:2000 *“Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) – Progettazione delle installazioni di terra”*, tenuto conto della norma tecnica europea UNI EN 1160:1998 *“Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto – Caratteristiche generali del gas naturale liquefatto”*.

Esso è strutturato in 3 parti (i quadri di riferimento programmatico, progettuale e ambientale), a loro volta suddivise in 21 capitoli, a cui si aggiungono 5 ulteriori capitoli (3 preliminari e 2 conclusivi), per un numero complessivo di 26 capitoli e 20 allegati, i cui contenuti vengono sintetizzati rispettivamente nelle **Tabb. 1.1** e **1.2**. La numerazione degli allegati (riportati nel **Volume II**) richiama direttamente il capitolo cui essi si riferiscono.

Nella stesura del testo, oltre allo sviluppo di studi specifici di carattere strettamente ambientale (con riferimento ad es. alle emissioni in atmosfera, alla gestione dei rifiuti, agli ecosistemi naturali), si è inteso fare riferimento e sintetizzare le risultanze di uno svariato numero di studi progettuali, commissionati dal proponente a società specializzate nei diversi settori di interesse (geologia/geotecnica, oceanografia, operabilità del terminale marittimo e navigazione, ecc.), che, per convenienza del lettore, sono stati allegati in versione integrale o per estratto.

A beneficio del lettore, in **Tab. 1.3** si elencano infine gli acronimi e le abbreviazioni utilizzati nel testo.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 9	di 245	Rev:				N° documento Cliente.:
			0	1			

Tab. 1.1 – Struttura e contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (SIA).

<p>Capitolo 1 – Premessa e scopo del documento</p> <p>Riassume i contenuti dello SIA e li inquadra nel contesto normativo vigente.</p>
<p>Capitolo 2 – L’opera in progetto e il suo proponente</p> <p>Descrive in estrema sintesi l’opera in progetto, illustra la sua importanza strategica e ne presenta il proponente.</p>
<p>Capitolo 3 – La normativa di riferimento e l’iter autorizzativo</p> <p>Riassume le principali normative in materia di terminali di GNL e di autorizzazione di impianti industriali soggetti alle normative sulla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e sulle Attività a Rischio di Incidente Rilevante.</p>
<p>PARTE A – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</p>
<p>Capitolo 4 – Piani e programmi riguardanti l’area di interesse</p> <p>Riassume gli strumenti di pianificazione territoriale presi in considerazione nello SIA: Piano Regolatore Portuale (PRP) del Porto di Taranto, Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Taranto, Piano Operativo Triennale del Porto (2001-2003), Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P), Piano Generale dei Trasporti (PGT) e Piano Regionale dei Trasporti (PRT), Piano Operativo Nazionale (PON), Piano Operativo Regionale (POR) e Progetti Integrati Territoriali (PIT).</p>
<p>Capitolo 5 – Regime vincolistico</p> <p>Presenta in dettaglio il sistema di vincoli che riguarda l’area d’intervento, sia in maniera diretta, sia in quanto si trovano prossimi alla zona. I vincoli presi in considerazione sono i vincoli paesaggistici e ambientali (zone sottoposte a vincolo paesaggistico, vincoli idrogeologici e aree naturali protette) e le relazioni con il Sito di Interesse Nazionale di Taranto.</p>
<p>Capitolo 6 – Compatibilità dell’opera con il quadro programmatico</p> <p>Illustra i risultati delle attività di verifica del quadro programmatico relativo all’area oggetto del progetto in termini di compatibilità dell’opera con il quadro programmatico stesso.</p>
<p>Capitolo 7 – Il contesto energetico di riferimento</p> <p>Inquadra l’opera nei suoi aspetti strategici con riferimento al mercato europeo e nazionale del gas e al suo sviluppo previsto.</p>
<p>PARTE B – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</p>
<p>Capitolo 8 – Il sistema GNL</p> <p>Illustra le caratteristiche tecniche, le modalità operative e le opportunità offerte dal sistema GNL (Gas Naturale Liquefatto) nonché la consistenza mondiale dell’industria del GNL.</p>
<p>Capitolo 9 – Il contesto territoriale</p> <p>Inquadra l’opera nel contesto territoriale in cui va ad inserirsi, fornendo elementi conoscitivi sul Porto di Taranto e sullo specifico sito prescelto per la realizzazione dell’opera.</p>

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO								
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)								
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 10	di	245	Rev:				N° documento Cliente.:
				0	1			

Tab. 1.1 – *continua dalla pagina precedente.*

<p>Capitolo 10 – Il terminale di rigassificazione</p> <p>Descrive l'opera progettata nelle sue componenti strutturali e impiantistiche.</p>
<p>Capitolo 11 – Tempi di esecuzione e quadro economico del progetto</p> <p>Illustra il programma lavori ipotizzato e la stima dell'investimento necessario per la realizzazione dell'opera.</p>
<p>Capitolo 12 – Criteri di valutazione e di scelta delle diverse alternative tecnologiche</p> <p>Descrive i criteri di valutazione e di scelta di alcune delle soluzioni tecnologiche per cui erano tecnicamente ed economicamente proponibili delle soluzioni alternative.</p>
<p>PARTE C – QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE</p>
<p>Capitolo 13 – Individuazione degli ambiti di influenza</p> <p>Riassume le considerazioni preliminari che hanno orientato la redazione dello SIA anche con riferimento agli impatti potenziali più significativi.</p>
<p>Capitolo 14 – Prevenzione dell'inquinamento atmosferico</p> <p>Richiama il quadro normativo di riferimento di settore, riassume le condizioni meteorologiche locali e i dati di qualità dell'aria, quantifica le possibili emissioni in atmosfera e ne illustra le modalità di controllo.</p>
<p>Capitolo 15 – Tutela delle acque dall'inquinamento</p> <p>Richiama il quadro normativo di riferimento di settore, riassume l'idrografia e idrogeologia del territorio, richiama i principali dati oceanografici e di qualità delle acque marine, quantifica gli utilizzi delle acque e illustra la gestione degli scarichi.</p>
<p>Capitolo 16 – Suolo e sottosuolo</p> <p>Inquadra le condizioni geologiche, morfologiche, tettoniche e sismiche dell'area vasta, nonché quelle fisiche e chimiche specifiche del sito, e illustra le modalità di utilizzo del suolo.</p>
<p>Capitolo 17 – Produzione e gestione dei rifiuti</p> <p>Richiama il quadro normativo di riferimento di settore e quantifica i rifiuti prodotti illustrandone le modalità di gestione.</p>
<p>Capitolo 18 – Prevenzione dei rischi incidentali e sicurezza</p> <p>Costituisce una sintesi del rapporto di sicurezza degli impianti a terra nonché degli studi di operatività del terminale arino e richiama il quadro normativo di riferimento di settore, descrive i potenziali pericoli e illustra gli interventi di prevenzione e protezione previsti.</p>
<p>Capitolo 19 – Traffico via mare e via terra</p> <p>Riassume le condizioni di traffico nel Porto di Taranto e quantifica gli impatti in termini di traffico via mare e via terra.</p>

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento		Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001		11	di	245	0	1			

Tab. 1.1 – *continua dalla pagina precedente.*

<p>Capitolo 20 – Rumore</p> <p>Richiama il quadro normativo di riferimento di settore, descrive il clima acustico nell'area vasta e quantifica i potenziali impatti.</p>
<p>Capitolo 21 – Fauna, vegetazione, ecosistemi e aree naturali protette</p> <p>Richiama il quadro normativo di riferimento di settore e descrive i principali sistemi naturali (tra cui le aree naturali protette) che possono subire impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera.</p>
<p>Capitolo 22 – Aspetti paesaggistici</p> <p>Richiama il quadro normativo di riferimento di settore e descrive lo stato attuale del paesaggio, gli impatti visivi indotti dalla realizzazione dell'opera e la loro mitigazione.</p>
<p>Capitolo 23 – Aspetti socioeconomici</p> <p>Illustra le ricadute occupazionali dirette e indirette del progetto e stima l'impatto sulle altre attività produttive dell'area, quali pesca, mitilicoltura e turismo.</p>
<p>Capitolo 24 – Bilancio complessivo degli impatti sull'ambiente</p> <p>Contiene un'analisi di sintesi dei diversi impatti ambientali (classificati sia per tipologia che in relazione alla fase del ciclo di vita dell'impianto in cui si determinano) e delle opportunità e aspetti qualificanti del progetto.</p>
<p>Capitolo 25 – Bibliografia</p> <p>Elenca la bibliografia consultata nell'ambito dello studio.</p>
<p>Capitolo 26 – Elenco allegati (Volume II)</p> <p>Elenca gli allegati riportati nel Volume II.</p>

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento 03255-E&E-R-0-001		Foglio 12 di 245		Rev:				N° documento Cliente.:	
				0	1				

Tab. 1.2 – Struttura degli allegati allo SIA riportati nel **Volume II**.

Allegato 4.1	– Piano Regolatore Portuale del Porto di Taranto
Allegato 4.2	– Piano Regolatore Generale del Comune di Taranto
Allegato 4.3	– Piano degli interventi in ambito portuale
Allegato 4.4	– Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio
Allegato 6.1	– Uso del suolo nell’ambito portuale e in quello retroportuale
Allegato 6.2	– Destinazione d’uso funzionale delle aree portuali
Allegato 10.1	– Planimetria area progetto [03255-CIV-D-0-014]
Allegato 10.2	– Canale di accesso
Allegato 10.3	– Bacino di evoluzione
Allegato 10.4	– Dragaggi
Allegato 14.1	– Emissioni in atmosfera da fonti puntuali [03255-E&E-D-0-003]
Allegato 15.1	– Sea climate and propagation
Allegato 15.2	– Advection-dispersion analysis at the LNG regasification plant
Allegato 16.1	– Seismic Hazard Evaluation
Allegato 16.2	– Colonne stratigrafiche
Allegato 16.3	– Bathymetric and geophysical survey in the port of Taranto
Allegato 16.4	– Sea area characterization about contamination in sediments
Allegato 18.1	– Terminale di ricezione e rigassificazione nel Porto di Taranto - Studio delle manovre, dei rischi e della operatività dell'accesso marittimo
Allegato 19.1	– Ambiti di accesso delle navi nel Porto di Taranto
Allegato 24.1	– Quadro grafico di sintesi degli impatti ambientali [03255-E&E-D-0-010]

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento 03255-E&E-R-0-001		Foglio 13 di 245		Rev:				N° documento Cliente.:	
				0	1				

Tab. 1.3 – Lista degli acronimi e delle abbreviazioni utilizzati nel testo.

Acronimi e abbreviazioni	
CdS	Conferenza dei Servizi
DN	Diametro Nominale
dPE	da definire in fase di progettazione esecutiva
GN	Gas Naturale
GNL	Gas Naturale Liquefatto
LNG	<i>Liquefied Natural Gas</i>
PdC	Piano della Caratterizzazione
PSV	<i>Pressure Safety Valve</i>
RdS	Rapporto di Sicurezza
RPT	<i>Rapid Phase Transition</i>
SCV	<i>Submerged Combustion Vaporizer</i>
SIN	Sito di Interesse Nazionale
UVCE	<i>Unconfined Vapour Cloud Explosion</i>

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	14	di 245	0	1		

2 L'OPERA IN PROGETTO E IL SUO PROPONENTE

Nel presente capitolo si descrive in estrema sintesi l'opera in progetto, si illustra la sua importanza strategica e se ne presenta il proponente.

2.1 L'opera in progetto e la sua importanza strategica

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un Terminale di Ricezione e Rigassificazione di Gas Naturale Liquefatto (GNL), con capacità produttiva di gas naturale (GN) pari a 8,0 miliardi di Sm³ anno⁻¹.

Il sito individuato per la realizzazione del terminale ricade all'interno del porto industriale di Taranto (vedi § 9).

La filiera del GNL prevede in genere il trasporto della materia prima a mezzo di navi metaniere dai siti di produzione e liquefazione sino a uno o più terminali di ricezione per la rigassificazione del prodotto e la successiva immissione nella rete di trasporto nazionale (vedi § 8).

L'opera in progetto (vedi § 10) comprende tutti gli interventi infrastrutturali e impiantistici necessari:

- alla navigazione in sicurezza in ambito portuale e all'attracco delle navi metaniere nonché allo scarico del GNL dalle navi stesse (cosiddette "opere a mare") e
- al trasferimento e accumulo del GNL in serbatoi di stoccaggio temporaneo nonché alla sua gassificazione e misura fiscale prima dell'immissione nella rete di trasporto nazionale (cosiddette "opere a terra").

I terminali di ricezione e rigassificazione sono infrastrutture diffuse in tutto il mondo che rivestono un ruolo strategico nell'approvvigionamento del gas naturale (si pensi ad es. alla possibilità offerta di operare in modo più rapido nel mercato mondiale del gas, potendo importare il GNL direttamente da quei siti di produzione che offrono le migliori garanzie economiche, ovvero alla possibilità di incrementare il numero di soggetti importatori e quindi l'offerta di gas). Tale aspetto è di fondamentale importanza se rapportato all'attuale situazione italiana in cui il mercato del gas naturale, sebbene formalmente "aperto" dal gennaio 2003 (a completamento delle azioni avviate dal D.Lgs. 164/2000 di liberalizzazione del mercato del gas, cd. "decreto Letta"), resta vincolato a una situazione di monopolio di fatto da parte dell'*incumbent* (ENI).

Infatti, pur essendo state istituite soglie e meccanismi di apertura del mercato sul fronte della domanda, questa non può trovare opportuno riscontro senza adeguate azioni e/o interventi sul lato dell'offerta, in particolare sull'importazione e la produzione e, più in generale, sull'approvvigionamento.

Tale evidenza, associata all'attuale quadro infrastrutturale vigente in Italia (dove i principali sistemi di importazione del gas sono costituiti dalle condotte dall'Algeria e dalla Russia, entrambe controllate dall'*incumbent*) rende palesi le difficoltà di sviluppare una effettiva e concreta politica di liberalizzazione e concorrenza nel mercato italiano del gas.

A tale circostanza va aggiunto il peso non trascurabile di una "logistica" sul territorio nazionale, intesa come sistema di trasporto, stoccaggio e bilanciamento, ancora sotto il pieno controllo dell'ex-monopolista, che determina di fatto ulteriori difficoltà nel vettoriamento del gas e/o nell'ottimizzazione delle attività di vendita/commercializzazione all'utenza finale.

In relazione a queste problematiche l'Unione Europea sin dal 1995, con il documento "An Energy Policy for the European Union", aveva stabilito le linee guida per una comune pianificazione dell'approvvigionamento energetico nei Paesi membri. Nel successivo lavoro "Green paper - Towards a European Strategy for the Security of Energy Supply" si ribadiva, tra gli altri, il ruolo basilare degli impianti di GNL nella diversificazione delle fonti

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	15	di 245	0	1				

di provenienza del gas naturale, che, in tal modo, contribuivano in modo sostanziale ad assicurare al mercato competitività e sicurezza della fornitura della materia prima.

Successivamente, la decisione 1229/2003/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 Giugno 2003, che stabilisce un insieme di orientamenti relativi alle reti transeuropee nel settore dell'energia, ha individuato l'elenco dei progetti di nuove infrastrutture, come i Terminali di ricezione e rigassificazione GNL, in particolare definendoli quali opere di particolare importanza e di elevata priorità a livello comunitario per l'approvvigionamento strategico del gas naturale.

Tra le altre cose si segnala, nella fattispecie, al punto 8.14, la realizzazione di un Terminale GNL sulla costa ionica in Italia, identificabile, allo stato dei fatti, con l'opera in progetto.

In ambito nazionale, pur in mancanza di un Piano Energetico Nazionale aggiornato (l'ultimo risale al 1988) diversi lavori sono stati sviluppati nella direzione di una politica di pianificazione delle infrastrutture energetiche. Tra questi è utile ricordare il documento *"Per restare in Europa: le infrastrutture fisiche - le reti energetiche"* del gruppo di lavoro formato dall'allora Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato e dalla Fondazione E. Mattei. Tale studio, riprendendo le tematiche dell'Unione Europea, suggeriva tra le azioni da attuare nell'ottica di una integrazione delle reti energetiche a salvaguardia dell'approvvigionamento dei Paesi membri, quella di *"aumentare le capacità di trasporto, ricezione e stoccaggio del GNL"*.

Successivamente, la cosiddetta *"Legge Obiettivo"* (L. 443/2001) ha classificato i terminali di ricezione e rigassificazione del GNL come opere di interesse prioritario per il Paese.

Tale definizione è stata successivamente ripresa dalla L. 273/2002 che all'articolo 27, comma 1 *"Potenziamento delle infrastrutture internazionali di approvvigionamento di gas naturale"*, stabilisce che *"Per garantire a mezzo del potenziamento delle infrastrutture internazionali lo sviluppo del sistema del gas naturale, la sicurezza degli approvvigionamenti e la crescita del mercato energetico, sono concessi contributi per il potenziamento e la realizzazione di infrastrutture di approvvigionamento, trasporto e stoccaggio di gas naturale da Paesi esteri, in particolare per la costruzione del metanodotto dall'Algeria in Italia attraverso la Sardegna, per la realizzazione di terminali di rigassificazione (...)"*.

Lo stesso Ministero delle Attività Produttive, in sede di Conferenza dei Servizi per l'avvio della istruttoria autorizzativa del Terminale GNL della gasNatural, ha ampiamente sottolineato il carattere "strategico" e "prioritario" che l'opera in progetto riveste per il Paese, confermando l'interesse a livello nazionale per la realizzazione dei terminali di GNL.

Anche le politiche del Regolatore (AEEG – Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas) hanno recentemente di fatto spostato il *focus* da una generale articolazione del quadro regolatorio/amministrativo a quella più operativa dell'accesso alle infrastrutture e soprattutto alla incentivazione per la realizzazione di nuove infrastrutture di importazione.

Allo scopo sono state emanate disposizioni relative alle reti e alle altre infrastrutture logistiche (vedi ad esempio la Del. 119/05 *"Adozione di garanzie di libero accesso al servizio di stoccaggio del gas naturale, obblighi dei soggetti che svolgono le attività di stoccaggio e norme per la predisposizione dei codici di stoccaggio"*) avanzate segnalazioni e pareri (vedi ad es. la *"Segnalazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas al Parlamento e al Governo in materia di terzietà della rete nazionale, degli stoccaggi e di sviluppo concorrenziale del mercato del gas naturale"* del 27 gennaio 2005) e avviate le procedure di consultazione per la formazione di opportuni provvedimenti al riguardo.

In tale quadro e in ottemperanza a quanto disposto dalla direttiva 2003/55/CE del 26 giugno 2003 relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale che sostituisce la direttiva 98/30/CE, con la legge 23 agosto 2004, n. 239 sono state sancite le

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	16	di 245	0	1				

dinamiche di accesso alle nuove infrastrutture di importazione (gasdotti e terminali GNL) individuando la quota relativa al regime di accesso riservato per almeno l'80% della capacità totale e per un periodo di almeno 20 anni.

Questo approccio è stato anche confermato dal recente documento di consultazione della AEEG del 20 giugno 2005 *“Criteri per la determinazione delle tariffe per l'attività di utilizzo dei terminali di GNL per il secondo periodo di regolazione”*, dal quale scaturirà la regolamentazione per i nuovi impianti GNL in progetto.

A sintesi di quanto sopra esposto si ritiene opportuno citare la recente Relazione Annuale della AEEG, che a proposito della situazione italiana riferisce quanto segue: *“(…).Si osserva peraltro a tal proposito che l'indagine congiunta svolta dall'Autorità insieme all'AGCM, ha dimostrato che, pur ipotizzando una certa contemporaneità nei nuovi investimenti in infrastrutture di importazione (sia via tubo sia via GNL), il fenomeno dell'eccesso di offerta di gas a medio termine paventato da Eni (la cosiddetta “bolla”) debba essere fortemente ridimensionato. Al contrario, dall'esame dei più probabili scenari di andamento futuro di domanda e offerta di gas, l'indagine ha mostrato la necessità di incentivare decisioni di investimento in nuove infrastrutture di importazione di gas nel contesto italiano.(…)”*.

Stessi argomenti sono trattati sempre dalla AEEG nella memoria presentata presso la Commissione Attività produttive, commercio e turismo della Camera dei Deputati, del 18 marzo 2005, *“Possibile Evoluzione del Mercato Energetico Italiano”*, ribadendo quanto già affermato sin dall'entrata in vigore del D.Lgs. 164/2000. Essa ha ben messo in evidenza che *“(…) le previsioni di crescita della domanda di gas per usi termoelettrici, unitamente alla produzione nazionale in calo, rendono d'altro canto necessaria la realizzazione di nuovi progetti nell'approvvigionamento di gas nel breve termine, nella forma di terminali GNL e di potenziamenti dei gasdotti esistenti. (…)”* e che *“(…) solo la realizzazione di nuove infrastrutture da parte di nuovi operatori in grado di attivare nuove fonti di gas potrà garantire un livello concorrenziale in grado di contenere aumenti dei prezzi del gas (…)*.

Un secondo aspetto che rende l'opera in progetto di importanza strategica è peculiare del terminale GNL di Taranto. Esso riguarda l'approccio industriale adottato dal proponente “importatore” (gasNatural) che prevede espressamente la creazione di una Società di costruzione e gestione del Terminale con presenza di Soci industriali italiani appartenenti alla categoria degli “utenti finali” (utilizzatori, distributori, ecc.). La gestione congiunta del progetto “importatore”-“utenti finali” da un lato aumenta la solidità del progetto stesso, fornendo le garanzie di un consolidato e diversificato “bacino di utenza” in grado di ottimizzare il grado di flessibilità operativo dell'impianto, dall'altro rappresenta una novità assoluta nel panorama energetico italiano. Per maggiori dettagli su questo aspetto si rimanda al **§ 2.2**.

2.2 Il proponente dell'opera

gasNatural Internacional SDG SA, soggetto proponente dell'opera, è una Società del Gruppo gasNatural SDG SA.

Il Gruppo gasNatural, nella sua configurazione attuale, nasce nel 1992 dalla fusione delle principali aziende di distribuzione e commercializzazione di gas della Spagna, attive sin dal 1843 (*Catalana de gas, Gas Madrid*) con il comparto di distribuzione gas della *Repsol (Repsol Butano)* ed è attivo sia nella filiera “storica” del gas naturale che in quella più recente della generazione elettrica principalmente mediante centrali a ciclo combinato.

Attualmente l'azienda rappresenta il primo operatore del gas in Spagna e America Latina: nel 1992, infatti, ha inizio l'espansione internazionale del Gruppo con la creazione di *Gas Natural BAN*, in Argentina, che continua successivamente negli anni 1997 e 1998 attraverso l'acquisto di alcune tra le principali aziende distributrici di gas in Brasile,

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	17	di 245	0	1				

Colombia e Messico. Infine nel luglio 2003, il gruppo gasNatural ha rilevato il 47,5% di *Ecoelectrica de Puerto Rico* (USA), composta da una centrale a ciclo combinato da 540 MW e un impianto di rigassificazione con capacità di circa 2,0 miliardi di Sm³ anno⁻¹.

A livello europeo, oltre al mercato spagnolo, a partire dall'anno 2002, con la creazione di Gas Natural Vendita Italia - GNVI, il Gruppo gasNatural ha iniziato la propria attività anche in Italia dove, nel corso del 2004 ha acquisito tre importanti società di distribuzione operanti nel Sud del Paese (Gruppo Brancato, Nettis e Smedigas) con una base di circa 280.000 clienti e una rete di distribuzione di circa 3.500 km. Più recentemente sono state avviate le attività di commercializzazione e vendita di gas anche in Francia.

In termini di "clienti serviti", il Gruppo gasNatural ha un portafoglio di circa 9,5 milioni di utenze a cui distribuisce gas, principalmente in Spagna e in America Latina, ma anche, e in continua espansione, nel resto del mondo. Le vendite nel settore gas si attestano a 381.980 GWh (2004), con un volume di trasporto pari a circa 167.000 GWh (2004), mentre la produzione di energia elettrica è pari a 7.272 GWh.

Il gruppo gasNatural opera attraverso le principali aree di attività e linee strategiche rappresentate in **Tab. 2.1**.

gasNatural, società quotata alla Borsa di Madrid, nel corso del 2004 ha ottenuto ricavi consolidati per circa 6,3 miliardi di euro, in crescita del 11,3% rispetto al 2003, con un EBIT di 898,7 milioni di euro in aumento rispetto al precedente esercizio (+12,5%) e un ROE pari al 14,2% (vedi **Tab. 2.2**).

Nel campo del GNL, il gruppo gasNatural possiede una vasta esperienza, iniziata nel 1969 con l'entrata in esercizio del primo impianto in Spagna (Barcelona, vedi **Fig. 2.1**) e proseguita negli anni con la realizzazione di altri due terminali in Spagna (Huelva 1988 e Cartagena 1989, vedi **Figg. 2.2** e **2.3**) e l'acquisizione nel 2003 di un ulteriore terminale a Puerto Rico (USA), terminale quest'ultimo che assicura il 100% delle importazioni di gas del Paese.

gasNatural può contare su una struttura ampia e diversificata di contratti GNL (con Algeria, Libia, Nigeria, Oman, Qatar, Trinidad e Tobago, oltre ad altri in fase di negoziazione) e su una propria flotta di navi metaniere, attualmente formata da 10 navi (di cui 3 di capacità operativa superiore ai 100.000 m³) per una capacità totale di 785.000 m³ di GNL.

Il gruppo gasNatural partecipa in modo significativo all'impianto di produzione GNL a Trinidad e Tobago ed è uno dei primi fornitori stranieri di GNL del mercato USA. Ha programmato inoltre investimenti nei prossimi cinque anni in progetti integrati nel settore gas (dalla esplorazione di giacimenti alla costruzione di terminali di liquefazione e rigassificazione, ad es. il Progetto integrato *Gassi Touil* in Algeria da 10 miliardi di Sm³ anno⁻¹), accedendo così a tutta la catena del valore e partecipando alla formazione del prezzo indispensabile per offrire una materia prima competitiva ed espandere ulteriormente le attività a livello internazionale (vedi **Fig. 2.4**).

Con riferimento alle attività in Italia, le linee strategiche che verranno seguite dal Gruppo nell'immediato futuro sono fondamentalmente orientate verso:

- il consolidamento della commercializzazione del gas naturale;
- la crescita nel mercato della distribuzione per raggiungere un totale di 700.000 clienti entro il 2008;
- l'importazione diretta del gas naturale destinato al mercato italiano attraverso proprie infrastrutture di approvvigionamento ovvero attraverso l'acquisizione di capacità di trasporto di lungo termine sui gasdotti internazionali.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	18	di 245	0	1			

Tab. 2.1 – Principali linee strategiche e aree di supporto alla strategia del gruppo gasNatural.

PRINCIPALI LINEE STRATEGICHE					
Approvvigionamento di gas flessibile, diversificato e competitivo	Leadership nel mercato spagnolo del gas	Leadership nel mercato spagnolo con vendita di multiprodotti	Sviluppo nell'attività elettrica	America	Europa
<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione contratti Nuovi mercati Progetti integrati GNL Incremento capacità flotta 	<ul style="list-style-type: none"> Espansion e rete Increment o clienti Mantenim ento redditività Increment o efficienza 	<ul style="list-style-type: none"> Offerta <i>dual fuel</i> Prodotti/Serv izi Leader nel <i>multiutility</i>: varietà portafoglio e qualità servizio 	<ul style="list-style-type: none"> 4.800 MW nel 2008 in CCC 1.045 MW in regime speciale Equilibrio generazione-commercializz azione 	<ul style="list-style-type: none"> Espansion e equilibrata e organica, mantenendo il primato nella distribuzione in America Latina Puerto Rico: elettricità e gas 	<ul style="list-style-type: none"> Italia Francia Portog allo
AREE DI SUPPORTO ALLA STRATEGIA					
Trasporto e vendita a grossisti	Distribuzione	Commercializ- zazione	Generazione di energia elettrica	Internazionale	

Tab. 2.2 – Gruppo gasNatural – Principali risultati economici.

Dati economici	2004 [milioni €]	2003 [milioni €]	variazione 2003-2004 [%]
Ricavi	6.265,8	5.628,0	+11,3
EBDTIA	1.362,5	1.201,7	+13,4
Risultato operativo (EBIT)	898,7	799,0	+12,5
Risultato netto	633,9	568,5	+11,5

Un aspetto importante e certamente innovativo del progetto industriale proposto da gasNatural rispetto a iniziative simili presentate in Italia da altri Operatori (che giocavano il ruolo di puri "importatori") riguarda la possibilità offerta da gasNatural di condividere fino al 50% della capacità produttiva del Terminale con operatori industriali italiani (utilizzatori, distributori, ecc.) interessati ("utenti finali"). Questi potranno cogliere l'opportunità di risalire la filiera del valore del gas naturale trovando in gasNatural un partner strategico in grado di fornire la materia prima e gli strumenti per approvvigionarsene a un prezzo competitivo comparabile a quello dell'attuale *incumbent* nazionale.

Tale approccio innovativo consentirà la concreta diminuzione della "bolletta gas" dei suddetti operatori che avranno a disposizione gas naturale a condizioni simili a quelle praticate dai produttori internazionali a ENI, altrimenti inaccessibili in assenza di un Operatore internazionale come gasNatural, disponibile a condividere l'opportunità offerta dal progetto in questione.

Gli operatori industriali interessati parteciperanno di conseguenza al capitale azionario della nuova Società preposta alla costruzione e all'esercizio delle infrastrutture proporzionalmente alla quota di gas di interesse.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 19 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					



Fig. 2.1 – Terminale di rigassificazione di Barcellona.



Fig. 2.2 – Terminale di rigassificazione di Huelva.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 20 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					



Fig. 2.3 – Terminale di rigassificazione di Cartagena.

Fornitura di gas flessibile, diversificata e competitiva

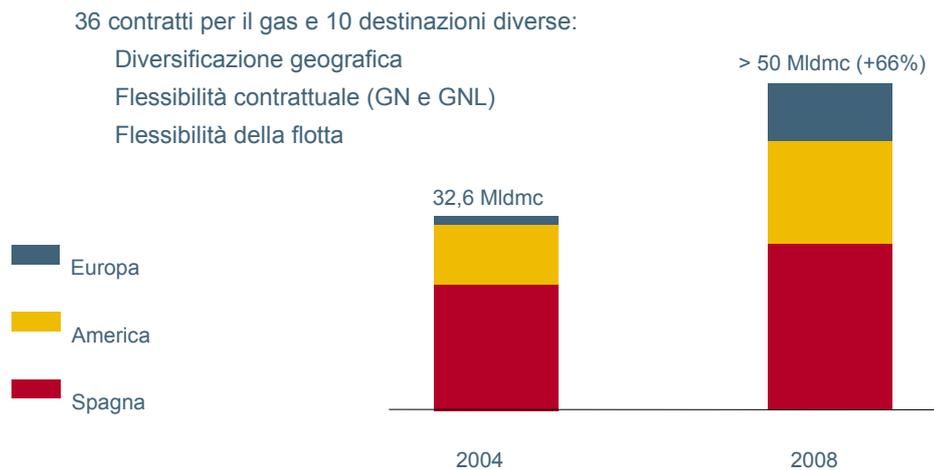


Fig. 2.4 – Gruppo gasNatural – Obiettivi di sviluppo 2004-2008.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	21	di	245	0	1				

3 LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO E L'ITER AUTORIZZATIVO

Nel presente capitolo si illustra la normativa di riferimento relativamente a:

- autorizzazione terminali di Gas Naturale Liquefatto (GNL);
- Valutazione di Impatto Ambientale (VIA);
- Attività a Rischio di Incidente Rilevante.

Lo scopo è quello di indicare le linee principali dell'iter autorizzativo del progetto.

3.1 Procedure autorizzative di terminali di Gas Naturale Liquefatto (GNL)

L'autorizzazione dei terminali di ricezione e rigassificazione di Gas Naturale Liquefatto (GNL) si basa su quanto previsto nell'art. 8 della L. 24 novembre 2000, n. 340 "Disposizioni per la delegificazione di norme e per la semplificazione di procedimenti amministrativi - Legge di semplificazione 1999".

La procedura (vedi **Fig. 3.1**) prevede il rilascio di una autorizzazione da parte del Ministero delle Attività Produttive, di concerto con il Ministero dell'Ambiente, sentita la Regione competente per territorio, entro i 6 mesi dalla presentazione di apposita domanda, ricorrendo ad una conferenza di servizi alla quale partecipano, come minimo, gli stessi soggetti coinvolti nella procedura autorizzativa prevista nell'art. 4 del D.P.R. 18 aprile 1994, n. 420 "Regolamento recante semplificazione delle procedure di concessione per l'installazione di impianti di lavorazione o di deposito di oli minerali".

- Ministero dell'Ambiente,
- Ministero della Difesa,
- Ministero dell'Economia,
- Ministero delle Infrastrutture,
- Ministero dell'Interno,
- Ministero della Salute,
- Regione e Comune competenti per territorio.

Alla domanda di autorizzazione è allegato:

- il progetto preliminare dell'opera;
- la dichiarazione che attesti l'avvenuta presentazione al Ministero dell'Ambiente di uno Studio di Impatto Ambientale (SIA) attestante la conformità del progetto medesimo alla vigente normativa in materia di ambiente.

In accordo con la procedura autorizzativa ex-art. 8 L. 340/2000 il Ministero dell'Ambiente, ricevuto il suddetto studio di impatto ambientale, nel termine di sessanta giorni concede il nulla osta alla prosecuzione del procedimento (cd. "nulla osta ambientale"), ove ne sussistano i presupposti.

La prima riunione della Conferenza dei Servizi presieduta dal Ministero della Attività Produttive si è tenuta il giorno 30 settembre 2004.

Con riferimento alle "endoprocedure" del Ministero dell'Ambiente, in relazione alla tipologia di intervento in progetto, che prevede infrastrutture marine che richiedono l'approvazione di una apposita variante del Piano Regolatore Portuale vigente, il Ministero dell'Ambiente stesso ha chiesto proprio in sede di Conferenza dei Servizi la piena applicazione della normativa sulla VIA (vedi § 3.2).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio	Rev:			N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	22 di 245	0	1			

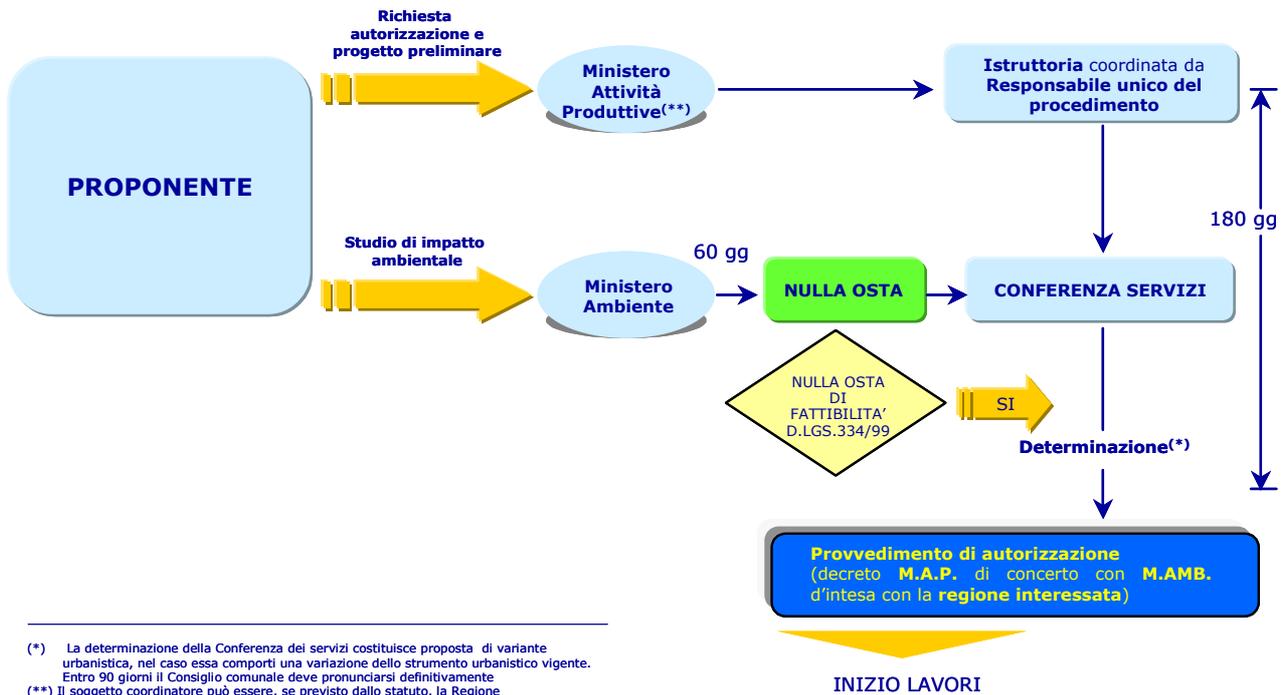


Fig. 3.1 – Rappresentazione schematica della procedura autorizzativa ex-art. 8 L. 340/2000.

3.2 Normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)

I terminali di ricezione e rigassificazione GNL sono soggetti a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) nazionale ai sensi dell'art. 1, comma 1, lettera o) del D.P.C.M. 377/1988 che si applica a impianti di stoccaggio di prodotti chimici e petrolchimici con capacità complessiva superiore a 80.000 m³, stoccaggio superficiale di gas naturali con una capacità complessiva superiore a 80.000 m³, stoccaggio di prodotti di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva superiore a 40.000 m³ e stoccaggio di prodotti petroliferi liquidi con capacità complessiva superiore a 80.000 m³, qualora l'impianto assolva anche a funzioni di stoccaggio non strettamente funzionale al processo di ricezione e rigassificazione del GNL.

Essi possono inoltre essere soggetti a procedura di VIA nazionale ai sensi dell'art. 1, comma 1, lettera h) del D.P.C.M. 377/1988 che si applica a porti commerciali marittimi, nonché vie navigabili e porti per la navigazione interna accessibili a battelli con stazza superiore a 1350 t, qualora l'impianto richieda la realizzazione di nuove infrastrutture marittime non ancora previste nei piani regolatori portuali vigenti (e quindi non ancora autorizzate ai sensi della procedura di VIA).

La procedura di VIA prevede che il progetto venga comunicato, prima della sua approvazione, al Ministero dell'Ambiente, al Ministero per i Beni Culturali e Ambientali e alla Regione competente per territorio (art. 3, comma 3, L. 349/1986) unitamente ad uno SIA corredato di una sintesi non tecnica (art. 2, comma 3, D.P.C.M. 377/1988).

Contestualmente alla suddetta comunicazione il proponente provvede alla pubblicazione, sul quotidiano più diffuso nella regione territorialmente interessata e su un quotidiano a diffusione nazionale, di un annuncio contenente l'indicazione dell'opera, la sua localizzazione ed una sommaria descrizione del progetto (art. 5, comma 1, D.P.C.M. 377/1988).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	23	di	245	0	1				

Il Ministro dell'Ambiente, sentita la Regione interessata, di concerto con il Ministro per i Beni Culturali e Ambientali, si pronuncia sulla compatibilità ambientale dell'opera nei successivi novanta giorni, salvo proroga deliberata dal Consiglio dei Ministri in casi di particolare rilevanza (art. 3, comma 4, L. 349/1986).

Nel caso in oggetto, seppur la volumetria dei serbatoi di stoccaggio temporaneo del terminale sia tale che lo stoccaggio risulti strettamente funzionale al processo di ricezione e rigassificazione del GNL, in relazione al fatto che l'opera in progetto prevede infrastrutture marine che richiedono l'approvazione di una apposita variante del Piano Regolatore Portuale vigente, non può trovare applicazione il solo art. 8 della L. 340/2000 (che introduceva alcune semplificazioni della procedura di VIA), per cui l'intera opera risulta assoggetta a procedura di VIA nazionale, fatto che ha giustificato la redazione del presente SIA.

3.3 Normativa in materia di Attività a Rischio di Incidente Rilevante

I terminali di ricezione e rigassificazione GNL sono comunque soggetti alla normativa sulle Attività a Rischio di Incidente Rilevante (c.d. "rischio industriale") poiché si servono di stoccaggi eccedenti le 50 t (Allegato I, Parte 1, D.Lgs. 334/1999). In particolare sono tenuti (vedi **Fig. 3.2**):

- a trasmettere al Ministero dell'Ambiente, alla Regione, al Comune, al prefetto, al Comitato Tecnico Regionale (CTR) del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco integrato ai sensi dell'art. 19, comma 2, D.Lgs. 334/1999 una notifica (art. 6, comma 1, D.Lgs. 334/1999);
- a redigere un documento che definisce la politica aziendale di prevenzione degli incidenti rilevanti, allegando allo stesso il programma adottato per l'attuazione del Sistema di Gestione della Sicurezza (SGS) (art. 7, comma 1, D.Lgs. 334/1999).

Dal momento che gli stoccaggi superano anche le 200 t, gli adempimenti ulteriori sono:

- la redazione di un Rapporto di Sicurezza (RdS) che per nuovi stabilimenti deve essere presentato in due successive fasi: in particolare, un rapporto preliminare di sicurezza finalizzato all'ottenimento del nulla-osta di fattibilità (art. 8, comma 1, D.Lgs. 334/1999), un rapporto definitivo di sicurezza completo finalizzato all'ottenimento dell'autorizzazione all'esercizio (art. 8, comma 2, D.Lgs. 334/1999);
- la predisposizione del Piano di Emergenza Interno (PEI) (art. 11, comma 1, D.Lgs. 334/1999).

Le procedure amministrative e tecniche in capo al CTR prevedono (art. 21, comma 3, D.Lgs. 334/1999):

- il rilascio del nulla-osta di fattibilità entro 4 mesi (a cui possono aggiungersi fino a due ulteriori mesi per l'acquisizione di informazioni supplementari) dalla presentazione del RdS preliminare;
- il rilascio del parere tecnico conclusivo favorevole all'inizio attività entro 4 mesi dalla presentazione del RdS definitivo.

Il progetto del terminale GNL di Taranto ha già ottenuto il suddetto nulla-osta di fattibilità da parte del Direzione Interregionale dei Vigili del Fuoco della Puglia-Basilicata in data 17 maggio 2005. Esso è stato notificato a gasNatural e alle Amministrazioni indicate dalla normativa vigente in data 24 maggio 2005.

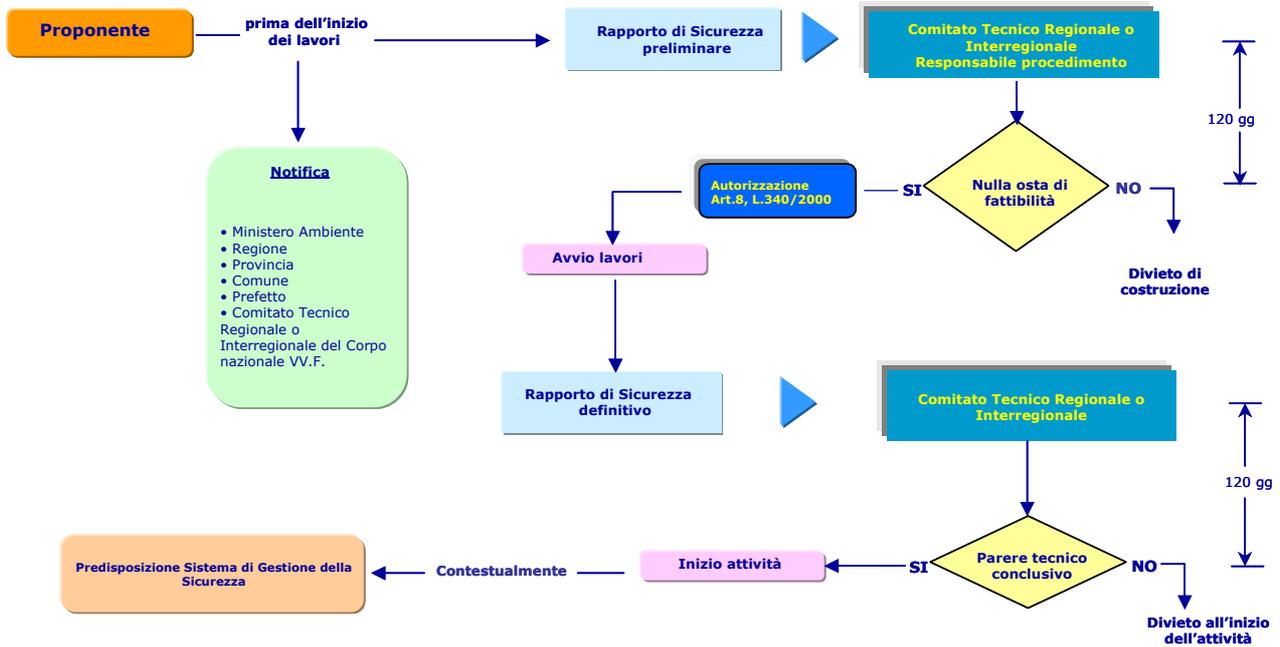


Fig. 3.2 – Rappresentazione schematica della procedura autorizzativa ex-D.Lgs. 334/1999.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 25 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

**PARTE A –
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	26	di	245	0	1				

4 PIANI E PROGRAMMI RIGUARDANTI L'AREA DI INTERESSE

Gli strumenti di pianificazione territoriale presi in considerazione nel presente SIA sono:

- Piano Regolatore Portuale (PRP) del Porto di Taranto;
- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Taranto;
- Piano Operativo Triennale del Porto (2001-2003);
- Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P);
- Piano Generale dei Trasporti (PGT) e Piano Regionale dei Trasporti (PRT);
- Piano Operativo Nazionale (PON), Piano Operativo Regionale (POR) e Progetti Integrati Territoriali (PIT).

4.1 Piano Regolatore Portuale (PRP) del Porto di Taranto

Il Piano Regolatore portuale oggi vigente è la Variante Generale al Piano (VPRP), predisposta dal Genio Civile OO.MM. di Bari e approvata, senza l'adesione del Comune di Taranto, con D.M. (Lavori Pubblici) 31 marzo 1980.

Nel 1998, a fronte dello sviluppo del porto è stato redatto l'Adeguamento tecnico funzionale del PRP, approvato dall'Assemblea del Consiglio per i Lavori Pubblici con assemblea dell'1 marzo 2002. Successivamente a tale fase, in virtù del crescente sviluppo dello scalo e dei nuovi insediamenti si è reso indispensabile ricorrere all'acquisizione di un nuovo strumento di pianificazione delle attività e degli interventi infrastrutturali nell'ambito della circoscrizione demaniale di competenza dell'Autorità Portuale.

Nel corso del 2002 sono state delineate le linee guida per la redazione del Nuovo piano Regolatore Portuale e in data 30 settembre 2003, a seguito dell'espletamento delle procedure di gara, è stato affidato l'incarico di redazione del nuovo piano.

Il Piano Regolatore Portuale vigente (vedi **Allegato 4.1**) individua due seguenti nuclei distinti per il porto, con relative opere:

Porto in rada:

- 2a) Viabilità stradale: asse stradale attraversante longitudinalmente tutto il porto, con previsioni di tre varchi il primo, in prossimità del vecchio porto mercantile; il secondo nella zona di Punta Rondinella, il terzo in prossimità del terzo sporgente (con svincolo aereo per disciplinare l'accesso e l'uscita al porto);
- 2b) Viabilità ferroviaria: il sistema dei fasci di binari di stazionamento viene basato su quello esistente sul terrapieno retrostante la banchina di riva tra il 4° e 5° sporgente, con il ridimensionamento del fascio binari retrostante il 2° sporgente. Il fascio base retrostante collegato con il varco ferroviario n. 2, passando al di sotto dei binari di corsa delle FF.SS., con cui è previsto un collegamento. I binari di sosta al centro e quelli di servizio della banchina di ponente del molo S. Cataldo vengono collegati al fascio base retrostante il terzo sporgente e, da questo, al varco centrale (n. 2) in sottovia. I binari di servizio della banchina di levante vengono collegati direttamente con il varco n. 1;
- 2c) Servizi portuali. previsione di una struttura idonea ad ospitare i mezzi nautici dei servizi portuali (squadriglia navale Guardia di Finanza, Comando Vigili dei Fuoco, Rimorchiatori, Piloti dei Porto) in posizione quanto più baricentrica possibile rispetto al porto, del tipo a bacino ridossato con struttura a scogliera, banchinata all'interno, per uno sviluppo complessivo di 300 m. Il Piano individua anche aree demaniali sulle quali realizzare manufatti da destinare alla costruzione di edifici in cui localizzare uffici e servizi tecnici di Amministrazioni dello Stato: Capitaneria di Porto - Genio Civile Opere Marittime - Sanità Marittima; Uffici Doganali; Caserma Vigili dei Fuoco - Uffici

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 27 di 245		Rev:					N° documento Cliente.:
			0	1				

ed officina navale Guardia di Finanza; Operatori economici (agenzie marittime, provveditorie, officine meccaniche navali). Il Piano prevede una serie di aree (normate nel rispetto delle indicazioni contenute nel P.R.G. di Taranto per aree a destinazione d'uso simile) ai ridosso dei molo S. Cataldo e 1° sporgente, della rada servizi portuali, dei pontile ed alla radice del Molo Polisettoriale;

- 2d) Attività legate alla pesca: previsione dell'allargamento della banchina Cariatì di circa 40 ml a sua protezione frangiflutti frontale;
- 2e) Traffico passeggeri: destinazione della banchina S. Eligio a traffico, passeggeri, mediante rettifica ed allargamento delle stesse.

Porto fuori rada:

- 2a) Sporgente ovest struttura realizzata prima della Variante, ma recepita per un inquadramento nel disegno funzionale. Detto sporgente è stato costruito per far fronte alle esigenze di imbarco di prodotto proveniente dal IV Centro Siderurgico a seguito dell'aumento del livello produttivo (approvazione CIPE, 26.11.1970);
- 2b) Molo Polisettoriale: viene recepita la previsione contenuta nella Variante Generale al Piano A.S.I. del 1972, al fine di prevedere una nuova struttura portuale a carattere industriale a servizio delle industrie minori;
- 2c) Diga Foranea frangiflutti: a parete verticale, in cassoni cellulari, lunga complessivamente 1600 m;
- 2d) Viabilità stradale: previsione di strada a raso, con scavalco del canale esistente in radice del molo ovest, finalizzata al collegamento tra i due settori del porto. Collegamento del tracciato della Jonica con il varco 3, a Punta Rondinella, per la viabilità interessante i due settori.
- 2e) Viabilità Ferroviaria: collegamento dei binari del ciglio banchina del molo polisettoriale alla linea Taranto-Metaponto, utilizzando parte del binario di corsa di cui è previsto l'abbandono da parte delle FF.SS. collegamento ferroviario tra gli impianti di servizio del molo Polisettoriale con viabilità ferroviaria ordinaria, al fine di evitare il transito per la stazione di Chiatona dei convogli diretti al molo stesso: soluzione che comporta un collegamento diretto tra la stazione di Bellavista ed i binari di servizio del porto, creando, altresì, collegamenti diretti con il porto per le industrie localizzate ed insediate nell'ambito dell'area industriale A.S.I. Jonica;
- 2f) Aree per edifici pubblici - enti - operatori: in radice, ad ovest del molo Polisettoriale, è prevista un'area di notevoli dimensioni, completata da ampi piazzali e parcheggio.
- 2g) Aree di colmata - compresa tra lo sporgente ovest la S.S. 106 Jonica e l'area occupata dalla raffineria ENI S.p.A., destinata ad uso industriale.

L'area di ubicazione del terminale di ricezione e rigassificazione del GNL rientra in quest'ultima zona per cui non emergono elementi di discordanza tra il piano e il progetto di insediamento in esame essendo l'area destinata a uso industriale.

Si precisa, infine, che le modifiche al Piano Regolatore Portuale Vigente e alla Variante Generale in fieri sono relative non alla destinazione d'uso attuale che appare sicuramente compatibile, ma alle opere a mare, ai dragaggi e a eventuali vasche di colmata.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	28	di	245	0	1				

4.2 Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Taranto

L'intervento sulla pianificazione operativa dell'ambito portuale da parte dell'Amministrazione Comunale di Taranto inizia con la predisposizione della Variante Generale al P.R.G. (VGPRG), adottata con delibera di C.C. n. 324 del 9 settembre 1974, approvata dalla Regione Puglia con Decreto Presidenziale n. 421 del 20 marzo 1978 e, successivamente, adeguata alla L.R. (Puglia) 31 maggio 1980, n. 56.

Le previsioni della VGPRG per l'area del Porto di Taranto, configuravano *“un sistema portuale integrato dentro e ad occidente della rada, senza discontinuità, nella quale trovano fra l'altro completo inserimento tutte le infrastrutture necessarie alle esigenze di raddoppio delle stabilimento siderurgico dell'Italsider subito realizzabili a stralcio del progetto generale del Porto”*.

Le aree ricadenti nell'ambito portuale furono (e sono tuttora) tipizzate per la maggior parte a “Zone per servizi di interesse pubblico – B2: Porto”, per le quali sono previste alcune generiche destinazioni d'uso (riportate nell'art. 30 paragrafo B2.10 delle Norme di Attuazione allegate alla Variante Generale).

In tali aree possono esservi installate le attrezzature e gli impianti relativi alle seguenti attrezzature e gli impianti relativi alle attività: d'immagazzinamento delle relative merci: imbarco e sbarco passeggeri (simboleggiate in planimetria con il cerchio contenente la lettera PA); imbarco e sbarco merci alla rinfusa (cerchio contenente la lettera PR); imbarco e sbarco merci in containers (cerchio contenente la lettera PC); imbarco e sbarco materiali industriali (cerchio contenente la lettera PD); imbarco e sbarco materiali liquidi (cerchio contenente la lettera PE); trasformazione e conservazione dei prodotti agricoli e alimentari, imbarco e sbarco degli stessi e dei relativi prodotti di lavorazione (cerchio contenente la lettera PF); industrie cantieristiche e riparazioni navali (cerchio contenente la lettera PG).

In particolare la maggior parte dell'area su cui è previsto l'insediamento del Terminale GNL è tipizzata B.1.11 - Attrezzature d'interesse collettivo: Tecnologiche - (**Allegato 4.2**) per la quale tra le molte destinazioni d'uso ammesse sono presenti: *“..... Impianti nel settore della produzione e trasformazione di energia quali termiche ed elettriche,impianti per le forniture a scala urbana e regionale sia per i bisogni idrici che per quelli combustibili, gasometri.”*

La struttura del porto e la destinazione d'uso delle aree portuali dovevano essere ulteriormente definite in un Piano Particolareggiato redatto dal Comune ovvero in un progetto globale di esecuzione, redatto dall'Ente preposto alla Gestione del Porto, da convenzionare a norma della legge 6.8.1967 n. 765.

Il dimensionamento e la individuazione delle aree portuali a terra e risultanti da colmata a mare nell'area fuori rada sono ormai completamente superati da quanto previsto dal Vigente PRP e da quanto emerge dalle valutazioni urbanistiche e di salvaguardia dei valori ecologici e paesaggistici del territorio.

In particolare appare ormai improponibile la realizzazione di dette colmate previste su punta Rondinella ed in corrispondenza dell'area di insediamento del terminale e le relative infrastrutturazioni (**Fig. 4.1**). Infatti lo strumento urbanistico Comunale, la variante al piano regolatore generale del Comune, nell'area di interesse risale al 1974 ed è stato elaborato quando i piani di sviluppo portuale erano notevolmente differenti pertanto non sarebbe logico esigere la conformità ad essi del piano regolatore portuale, che invece deve costituire il punto di riferimento per un adeguamento della complessiva strumentazione urbanistica.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 29 di 245	Rev: 0 1	N° documento Cliente.:
-----------------------------------	---------------------	-------------	------------------------

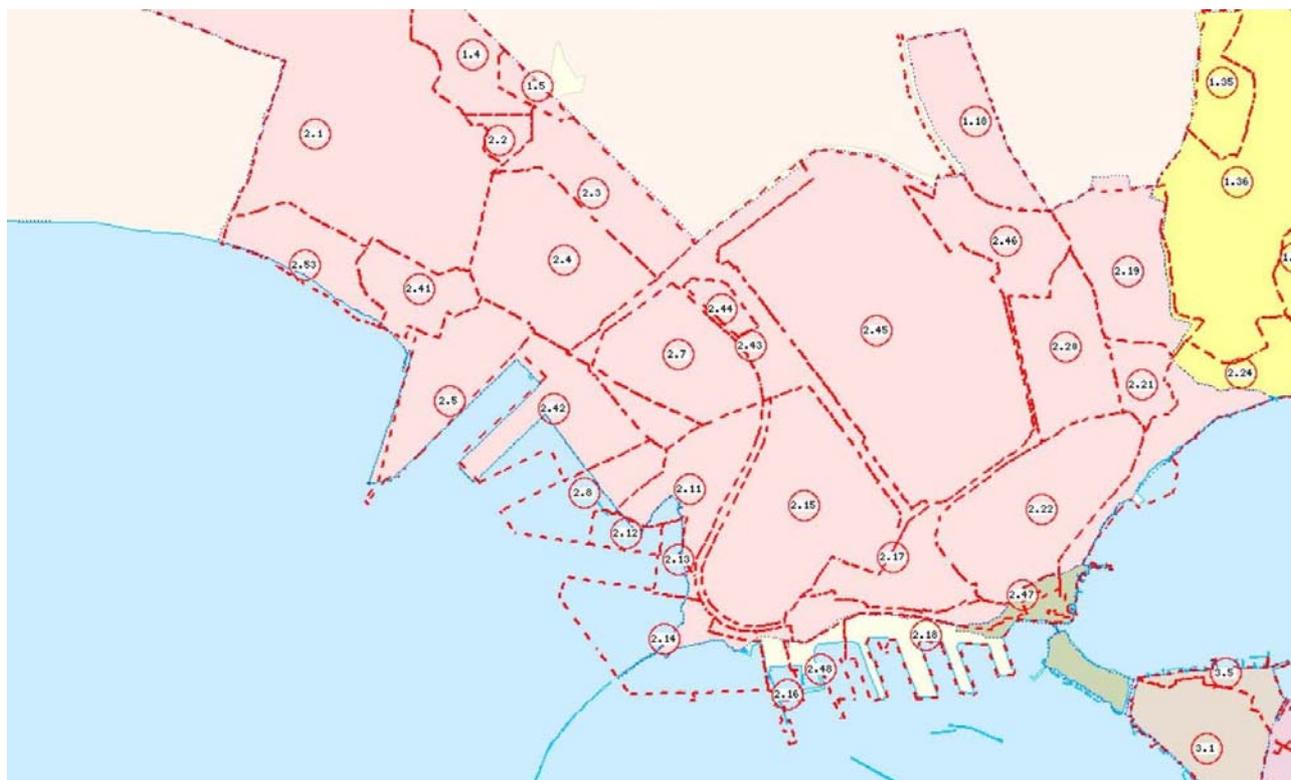


Fig. 4.1 – Limiti di estensione del PRG.

Oltre agli strumenti urbanistici generali, esiste una programmazione che normalmente non è contemplata all'interno di questi, ma che offre la possibilità di varianti allo strumento urbanistico vigente.

Nell'ambito della programmazione (complessa) stabilita dal Comune di Taranto si collocano: PIC Urban II, Intesa di Programma, STU Porta Napoli, Programmi di riabilitazione urbana. Gli obiettivi fissati da tali programmi riguardano aree (Borgo, Città Vecchia, Porta Napoli) distanti dall'ambito di riferimento (Porto fuori rada), per cui la realizzazione dell'opera non determina alcuna interferenza sulla loro attuazione.

Un ulteriore aspetto da considerare nell'ambito della pianificazione urbanistica, riguarda le varianti intervenute sullo strumento urbanistico generale per la realizzazione di opere di interesse globale quali il progetto Distripark, Agromed, il nuovo mercato ortofrutticolo, nonché di opere di viabilità primaria.

Tali interventi, che sono stati concepiti sinergicamente per lo sviluppo di un'area attrezzata, verranno realizzati nella zona retroportuale, in un'area situata a Nord-ovest della città tra la Strada Statale n.106 Jonica, la Strada Statale n. 7 Appia in prossimità della Stazione ferroviaria Bellavista ed il molo Polisettoriale (**Fig 4.2**). Inoltre il Consorzio ASI, usufruendo di un finanziamento CIPE per le aree depresse ha provveduto ad eseguire il progetto per la realizzazione della strada di collegamento tra la S.S. Appia n.7, la stazione Bellavista e l'agglomerato industriale lungo la S.S. n.106 Jonica. Sulla base di questo quadro di caratterizzazione funzionale delle infrastrutture previste non emergono problemi di coerenza determinati dall'insediamento dell'impianto di rigassificazione del GNL; la sua realizzazione potrebbe, al contrario, rappresentare un'attrazione per la localizzazione di diverse attività in grado di avviare un processo di sviluppo endogeno.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 30 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					



Fig. 4.2 – Mappatura delle infrastrutture previste nella zona retroportuale.

4.3 Piano Operativo Triennale del Porto (2001-2003)

L'Autorità Portuale di Taranto predispose ai sensi dell'art. 9 della legge n. 84 del 28.01.94 il Piano Operativo Triennale, che viene revisionato e approvato annualmente dal relativo Comitato Portuale, allo scopo di individuare gli ammodernamenti e gli ampliamenti dello scalo necessari allo sviluppo delle attività portuali esistenti e/o adottate.

Le principali strategie di sviluppo dell'attività portuale previste dal Piano attualmente vigente sono le seguenti:

- Favorire lo sviluppo dei traffici di merce varia;
- Favorire lo sviluppo del traffico Roll-on Roll-off;
- Realizzazione di infrastrutture e di nuove banchine;
- Definizione di una struttura portuale unica dal molo S. Cataldo al molo Polisettoriale;
- Favorire lo sviluppo del settore turistico

Le opere di ampliamento e ammodernamento in corso di esecuzione o definite di massima urgenza, in linea con le strategie dell'Autorità Portuale sono (vedi **Allegato 4.3**) :

Opere in corso di esecuzione

- Riqualificazione banchina Molo Polisettoriale - II lotto;
- Riqualificazione, ammodernamento piazzali di stoccaggio del Molo Polisettoriale - II lotto;
- Realizzazione della rete elettrica primaria del Molo Polisettoriale - II lotto;
- Realizzazione della rete elettrica secondaria del Molo Polisettoriale - II lotto;
- Ristrutturazione e ampliamento della darsena per mezzi pubblici;
- Realizzazione di un raccordo ferroviario per il collegamento del molo Polisettoriale con la Taranto-Metaponto;
- prolungamento della diga foranea a protezione del Molo Polisettoriale
- Pavimentazione Calata 2 e parte del 1° sporgente ponente;
- Pavimentazione loc. S. Nicolicchio

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	31	di 245	0	1				

Opere di massima urgenza - Priorità 1

- Ampliamento del 4° sporgente e relativa darsena;
- Ristrutturazione e completamento della "strada dei moli";
- Dragaggio e bonifica fondali;
- Completamento colmata zona tra Molo Ovest e Punta Rondinella;
- Sottoservizi a rete pubblica illuminazione;
- Terminal passeggeri;
- Manutenzione straordinaria di Calata 1 e Calata 2.

Facendo riferimento alla revisione 2003-2004 del POT (2001-2003), la quale rappresenta l'attuale stato di fatto in riferimento alla realizzazione degli obiettivi delineati dal piano, emerge che le opere infrastrutturali legate all'insediamento della Taranto Container Terminal S.p.a., e riguardanti il primo ed il secondo lotto dei lavori di riqualificazione e riammodernamento del Molo Polisettoriale¹ sono state portate a compimento nel corso del 2002, e, quelle relative al secondo lotto, sottoposte a collaudo, sono state definitivamente consegnate alla Società terminalista nell'anno 2003.

In particolare nell'ambito delle opere comprese nell'elenco annuale dei lavori per l'anno 2003, sono state portate avanti le sottoelencate attività:

- lavori di modifica ed ampliamento della Darsena per mezzi pubblici;
- realizzazione di due edifici per servizi comuni sul molo S. Cataldo;
- lavori di rettifica e adeguamento del Molo S. Cataldo;
- lavori per il prolungamento della diga foranea a protezione del Molo Polisettoriale;
- opere di riqualificazione del varco nord;
- manutenzione e ripristino strutturale dell'impalcato a giorno in C.A.P. del Molo S. Cataldo;
- palazzina servizi di frontiera al molo polisettoriale;
- lavori di ampliamento e sopraelevazione della sede dell'autorità portuale.

4.4 Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P)

Il Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P) della Regione Puglia è stato approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 1748 del 15/12/2000, configurandosi come piano paesaggistico-urbanistico territoriale e strumento di pianificazione generale.

Il Piano disciplina i processi di trasformazione fisica e l'uso del territorio allo scopo di tutelare l'identità storica e culturale dello stesso, di rendere compatibile la qualità del paesaggio e delle sue componenti strutturanti con il suo uso sociale e di promuovere la tutela e la valorizzazione delle risorse disponibili.

Il campo di applicazione del PUTT/P è limitato alle categorie dei beni paesistici di cui: all'art. 1 della legge n.1497/39, al comma 5 dell'art. 82 del DPR. 24/07/77 n. 616 (come integrato dalla legge n. 431/85), all'art. 1 quinquies della legge n. 431/85, con le ulteriori articolazioni e specificazioni (relazionate alle caratteristiche del territorio regionale) individuate nel PUTT/P stesso.

In particolare, per quanto attiene ai contenuti conoscitivi, il P.U.T.T./P. della Regione Puglia ha individuato su cartografia IGM 1:25.000, i cosiddetti "ambiti territoriali distinti" ovvero "le emergenze" e/o "componenti ed insiemi di pregio" che costituiscono gli elementi caratterizzanti e strutturanti il territorio regionale dal punto di vista paesaggistico.

¹Comprendenti: la riqualificazione ed ammodernamento della banchina, la realizzazione della rete elettrica primaria e secondaria; la riqualificazione ed ammodernamento dei piazzali di stoccaggio; la realizzazione del raccordo ferroviario ed il collegamento con la rete ferroviaria nazionale.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 32 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

La individuazione geografica, unitamente alla stessa definizione e classificazione delle peculiarità paesistico ambientali, è stata effettuata con riferimento specifico ai sistemi fondamentali che concorrono a configurare l'attuale assetto paesaggistico regionale:

- sistema dell'assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico;
- sistema della copertura botanico/vegetazionale e del contesto faunistico attuale e potenziale che queste determinano;
- sistemi per la stratificazione storica dell'organizzazione insediativa.

Con riferimento al livello dei valori paesaggistici il Piano perimetra gli Ambiti Territoriali Estesi (ATE) assegnando i seguenti valori:

- valore eccezionale ("A"), laddove sussistano condizioni di rappresentatività di almeno un bene costitutivo di riconosciuta unicità e/o singolarità, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- valore rilevante ("B") laddove sussistano condizioni di presenza simultanea di più beni costitutivi con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- valore distinguibile ("C"), laddove sussistano condizioni di presenza di un bene costitutivo con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- valore relativo ("D"), laddove pur non sussistendo la presenza di un bene costitutivo, sussista la presenza di vincoli (diffusi) che ne individuino una significatività;
- valore normale ("E") laddove non è direttamente dichiarabile un valore paesaggistico.

Il P.U.T.T/P stabilisce, per ognuna delle predette aree omogenee (A.T.E.), - attraverso una specifica normativa di riferimento, calibrata in funzione delle maggiore e/o minore presenza dei valori paesaggistici identificati - un grado di trasformabilità differenziata dell'attuale assetto paesaggistico, persino escludendo del tutto ogni trasformazione in alcune specifiche aree.

Le aree e gli immobili compresi negli Ambiti Territoriali Estesi di valore eccezionale, rilevante, distinguibile e relativo, sono sottoposti a tutela diretta dal Piano.

Il Piano stabilisce inoltre che, in riferimento agli ambiti di cui sopra, devono essere perseguiti obiettivi di salvaguardia e valorizzazione paesaggistica nel rispetto dei seguenti "indirizzi di tutela":

- ambiti di valore eccezionale "A": conservazione e valorizzazione dell'assetto attuale; recupero delle situazioni compromesse attraverso l'eliminazione dei detrattori;
- ambiti di valore rilevante "B": conservazione e valorizzazione dell'assetto attuale; recupero delle situazioni compromesse attraverso l'eliminazione dei detrattori e/o la mitigazione degli effetti negativi massima cautela negli interventi di trasformazione del territorio;
- ambiti di valore distinguibile "C" salvaguardia e valorizzazione dell'assetto attuale se qualificato; trasformazione dell'assetto attuale, se compromesso, per il ripristino e l'ulteriore qualificazione; trasformazione dell'assetto attuale che sia compatibile con la qualificazione paesaggistica;
- ambiti di valore relativo "D"; valorizzazione degli aspetti rilevanti con salvaguardia delle visuali panoramiche;
- ambiti di valore normale "E": valorizzazione delle peculiarità dei siti.

Il comune di Taranto ha provveduto, giusta deliberazione di Consiglio Comunale, ad approvare i primi adempimenti per l'attuazione del Piano Urbanistico Territoriale per il Paesaggio, stante l'intervenuta approvazione definitiva del citato strumento di pianificazione regionale, che sottopone a specifica tutela paesaggistica gran parte del territorio comunale.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio			Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	33	di	245	0	1		

In particolare, i primi adempimenti sono consistiti nel riporto, su cartografia aerofotogrammetrica dello strumento generale degli Ambiti Territoriali estesi come definiti dalle N.T.A.

Dalla citata cartografia si evince che gli ambiti riguardanti la fascia costiera di Taranto interessanti l'ambito portuale (con riferimento a ciascun livello dei valori paesaggistici ed agli indirizzi di tutela) sono i seguenti:

- Ambito di valore rilevante "B"
- Ambito di valore rilevante "C"
- Ambito di valore rilevante "D"
- Ambito di valore rilevante "E"

In particolare l'area destinata ad ospitare il terminale di ricezione e rigassificazione del GNL non presenta particolari caratteri paesaggistici e dall'analisi della carta tematica (**Allegato 4.4**) essa non rientra in alcuno degli ambiti definiti precedentemente. Questo comporta che la proposta d'intervento sia compatibile con le prescrizioni dettate dal PUTT/P.

4.5 Piano Generale dei Trasporti (PGT) e Piano Regionale dei Trasporti (PRT)

Il piano generale dei trasporti e della logistica costituisce lo strumento di definizione delle priorità d'intervento sul sistema nazionale dei trasporti, costituendo altresì il quadro di riferimento delle pianificazioni sott'ordinate (piano regionale dei trasporti). L'obiettivo principale di tale piano è quello di creare una forte integrazione fra le infrastrutture ed i servizi di trasporto multimodale e di intervenire sullo sviluppo della logistica, al fine di raggiungere una dotazione di servizi di alta qualità.

Tra gli interventi programmati a livello nazionale dal PGT, riguardanti la Regione Puglia e comportanti, tra l'altro, sicure ricadute sul sistema portuale tarantino sono da ricordare i seguenti tre interventi sulla rete ferroviaria nazionale:

- 1) il completamento del raddoppio della linea ferroviaria Bari-Taranto e relativo collegamento con il porto;
- 2) la creazione di un corridoio-merci per container e semirimorchio lungo la direttrice Sicilia-GioiaTauro-Taranto-Bari-Rimini-Bologna-Brennero;
- 3) la creazione di un corridoio-merci high-cube Taranto-Bari-Bologna-Brennero.

Con deliberazione delle Giunta Regionale 1719 del 06.11.2002 è stato approvato il Piano regionale dei trasporti (PRT), il quale rappresenta il documento programmatico generale della Regione Puglia rivolto a realizzare sul proprio territorio, in armonia con gli obiettivi del piano nazionale dei trasporti (PGT) e degli altri documenti programmatici interregionali, un sistema equilibrato del trasporto delle persone e delle merci conformemente ai piani di assetto territoriale e di sviluppo socio-economico.

I principali interventi previsti dal PRT sul sistema infrastrutturale regionale relativi all'ambito portuale di Taranto riguardano:

- Sistema stradale - ammodernamento del collegamento S.S.7-S.S.106
- Sistema ferroviario - completamento del raddoppio della linea Bari-Taranto più una serie d'interventi che confermano gli obiettivi posti dal PGT.
- Sistema dei nodi infrastrutturali (porti – aeroporti) - Per il Porto di Taranto, la Regione assume una destinazione funzionale come sistema portuale e distripark al servizio dell'intermodalità terrestre dei grandi flussi merci del transhipment mediterraneo ed oceanico del porto. Per l'aeroporto di Grottaglie assume una specializzazione

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	34	di	245	0	1				

funzionale come aeroscalo merci, con possibilità di integrazione intermodale con i flussi del Porto di Taranto.

Dall'insieme dei documenti considerati risulta che l'impianto in oggetto non contrasta con nessuno degli indirizzi nazionali e regionali; inoltre tale impianto sorgerà in un'area lontana da quella interessata dagli interventi infrastrutturali e non comporta nessun aumento del flusso veicolare in zona (se non in fase di costruzione). Per altro, esso potrà beneficiare dell'integrazione delle infrastrutture e dello sviluppo di un sistema di reti interconnesso che ne rafforzi la sua posizione competitiva.

4.6 Piano Operativo Nazionale (PON), Piano Operativo Regionale (POR) e Progetti Integrati Territoriali (PIT)

Dall'analisi del PON e del POR emerge una puntuale attenzione rivolta al completamento delle grandi direttrici ferroviarie sud-nord (Taranto-Bari-corridoio Adriatico) ed est-ovest (Bari- Napoli-corridoio Tirrenico), lo stesso non si può dire per i collegamenti stradali nell'ambito della stessa regione o con le regioni confinanti, necessari per garantire un facile accesso delle aree produttive ai porti.

Nell'attuazione del POR, la Regione Puglia ha inteso realizzare la formulazione di progetti integrati territoriali (PIT) finalizzati al conseguimento - in una limitata porzione di territorio che presenta problemi e potenzialità omogenei - di uno specifico comune obiettivo attraverso la realizzazione di una pluralità di interventi finanziabili nell'ambito di diverse misure contenute nel POR e con risorse provenienti dai vari fondi comunitari.

In Puglia sono presenti dieci PIT condivisi e partecipati, in particolare quello relativo all'area tarantina è il PIT n. 6 (**Fig. 4.3**).

Nella programmazione del PIT n.6 sono coinvolti, altresì, l'Autorità portuale di Taranto e la Camera di Commercio.

Gli interventi infrastrutturali definiti nella proposta di programma contenuti nel PIT logistica e relativi all'ambito di riferimento sono:

- Realizzazione impianti ferroviari Distripark e loro collegamento alla rete ferroviaria italiana (Stazione Bellavista BA-TA);
- Sottopasso ferroviario collegamento Terminal Container Distripark.

Anche dall'analisi di questi piani Integrati non emerge alcun elemento di discordanza con il progetto. Infatti, le aree interessate dagli interventi infrastrutturali previsti nella proposta di programma PIT sono distanti dall'area indicata per l'insediamento del terminale di ricezione del GNL.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 35 di 245	Rev:	N° documento Cliente.:
		0 1	

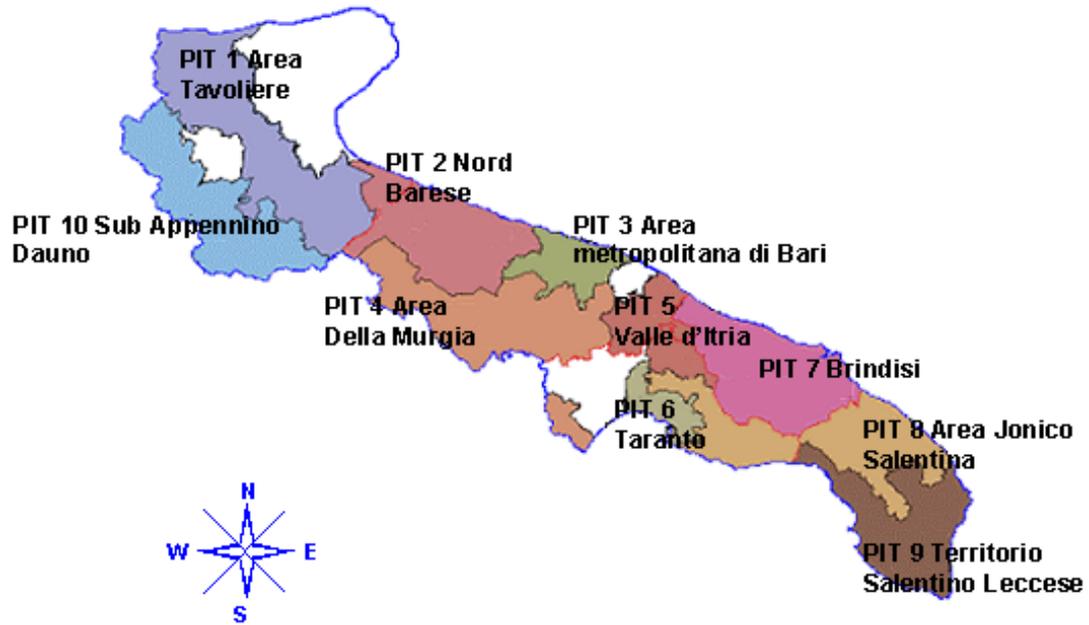


Fig. 4.3 – Progetti integrati territoriali (PIT) della Regione Puglia.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	36	di	245	0	1				

5 REGIME VINCOLISTICO

Di seguito si presenta il sistema di vincoli che riguarda l'area d'intervento, sia in maniera diretta, sia per prossimità alla zona.

5.1 Vincoli paesaggistici ed ambientali

5.1.1 Zone sottoposte a vincolo paesaggistico (D.Lgs. 42/2004)

L'area d'intervento è interessata dalla Parte terza, Titolo Primo del D.Lgs 42/2004 che all'art. 142 comma primo lettera a, riprendendo quanto già definito dalla L. 431/1985 e dal D.Lgs 490/1999 definisce come beni paesaggistici: "i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sul mare".

5.1.2 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923)

L'area è esclusa dal vincolo idrogeologico, perché non individuata dal Regio Decreto 3267/1923.

5.1.3 Aree naturali protette

5.1.3.1 Riserve Naturali

Sulla base del Provvedimento (Conferenza Stato-Regioni) 24 luglio 2003 "Approvazione del V aggiornamento dell'elenco ufficiale delle aree naturali protette, ai sensi del combinato disposto dell'art. 3, comma 4, lettera c), della legge 6 dicembre 1991, n. 394, e dell'art. 7, comma 1, del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281", in Provincia di Taranto sono individuabili 4 aree naturali protette istituite ai sensi della L. 394/1991 che detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale, in particolare (vedi **Tab. 5.1** e **Fig. 5.1**):

- 2 riserve naturali biogenetiche statali;
- 2 riserve naturali regionali orientate.

Tali aree sono definite (art. 2 della L. 394/1991 e artt. 1-2 della Del. 2 dicembre 1996) come aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati

Tab. 5.1 – Aree naturali protette presenti nella provincia di Taranto.

Denominazione	Codice	Superficie totale [ha]	Norma istitutiva	Rif. Fig. 5.1
Riserva Naturale Biogenetica Statale				
Murge Orientali	EUAP0108	733	DD.MM. 29.3.1972 e 02.02.1977	1
Stornara	EUAP0112	1.546	D.M. 13.07.1977	2
Riserva Naturale Regionale Orientata				
Bosco delle Pianelle	EUAP0459	1.142	L.R. 23.12.2002, n.27	3
Riserve del Litorale Tarantino Orientale		610	L.R. 23.12.2002, n.24	4

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 37 di 245	Rev:	N° documento Cliente.:			
		0 1				



Fig. 5.1 – Aree naturali protette presenti in Puglia (quelle presenti nella provincia di Taranto sono individuati con la numerazione di riferimento riportata in **Tab. 5.1**).

5.1.3.2 Siti d'Importanza Comunitaria (direttiva 92/43/CE) e Zone di Protezione Speciale (direttiva 79/409/CE)

Sulla base del D.M. (Ambiente) 25 marzo 2005 “Elenco dei proposti siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea, ai sensi della direttiva n. 92/43/CEE” e “Elenco delle Zone di Protezione Speciale, ai sensi della direttiva n. 79/409/CEE” nella provincia di Taranto sono presenti (vedi **Tab 5.2** e **Fig. 5.2**):

- 8 proposti siti di interesse comunitario (pSIC) cioè siti che contengono zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, naturali o seminaturali (habitat naturali) e che contribuiscono in modo significativo a conservare, o ripristinare, un tipo di habitat naturale o una specie della flora e della fauna selvatiche di cui all'allegato I e II della direttiva 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	38	di 245	0	1		

Tab. 5.2 – Proposti siti di interesse comunitario (pSIC) e zone di protezione speciale (ZPS) individuati in provincia di Taranto (D.M. (Ambiente) 25 marzo 2005).

Denominazione	Codice	Superficie [ha]	Tipo sito	Regione biogeografica
SIC				
Torre Colimena	IT9130001	975	B	Mediterranea
Masseria Torre Bianca	IT9130002	583	B	Mediterranea
Duna di Campomarino	IT9130003	152	B	Mediterranea
Mar Piccolo	IT9130004	1.374	B	Mediterranea
Murgia di Sud-Est	IT9130005	47.602	B	Mediterranea
Pineta dell'Arco Ionico	IT9130006	3.686	B	Mediterranea
Area delle Gravine	IT9130007	26.706	C	Mediterranea
Posinodieto Isola di S. Pietro – Torre Canneto	IT9130008	1.505	B	Mediterranea
ZPS				
Area delle Gravine	IT9130007	26.706	F	Mediterranea

Legenda: **B** = SIC senza relazioni con un altro sito Natura 2000;
C = SIC identico a ZPS designata.
F = ZPS designata che contiene uno o più SIC.

- 1 zona di protezione speciale (ZPS) designata ai sensi della direttiva 79/409/CEE, come zona costituita da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'allegato I della direttiva citata, concernente la conservazione degli uccelli selvatici; tale ZPS corrisponde peraltro integralmente ad uno dei SIC (vedi **Tab 5.2** e **Fig. 5.2**).

5.2 Sito di Interesse Nazionale di Taranto (D.M. (Ambiente) 10 gennaio 2000)

5.2.1 Inquadramento generale

A seguito dell'emanazione della L. 9 dicembre 1998, n. 426, recante "Nuovi interventi in campo ambientale", sono stati previsti i primi interventi relativi a un programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati, riportando un primo elenco di 17 siti di interesse nazionale, tra cui quello di Taranto, successivamente integrato dalla L. 388/2000.

Il D.M. (Ambiente) 25 ottobre 1999, n. 471 definisce il "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati ai sensi dell'Art. 17 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n° 22 e successive modifiche ed integrazioni".

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 39 di 245	Rev:				N° documento Cliente.:
		0	1			

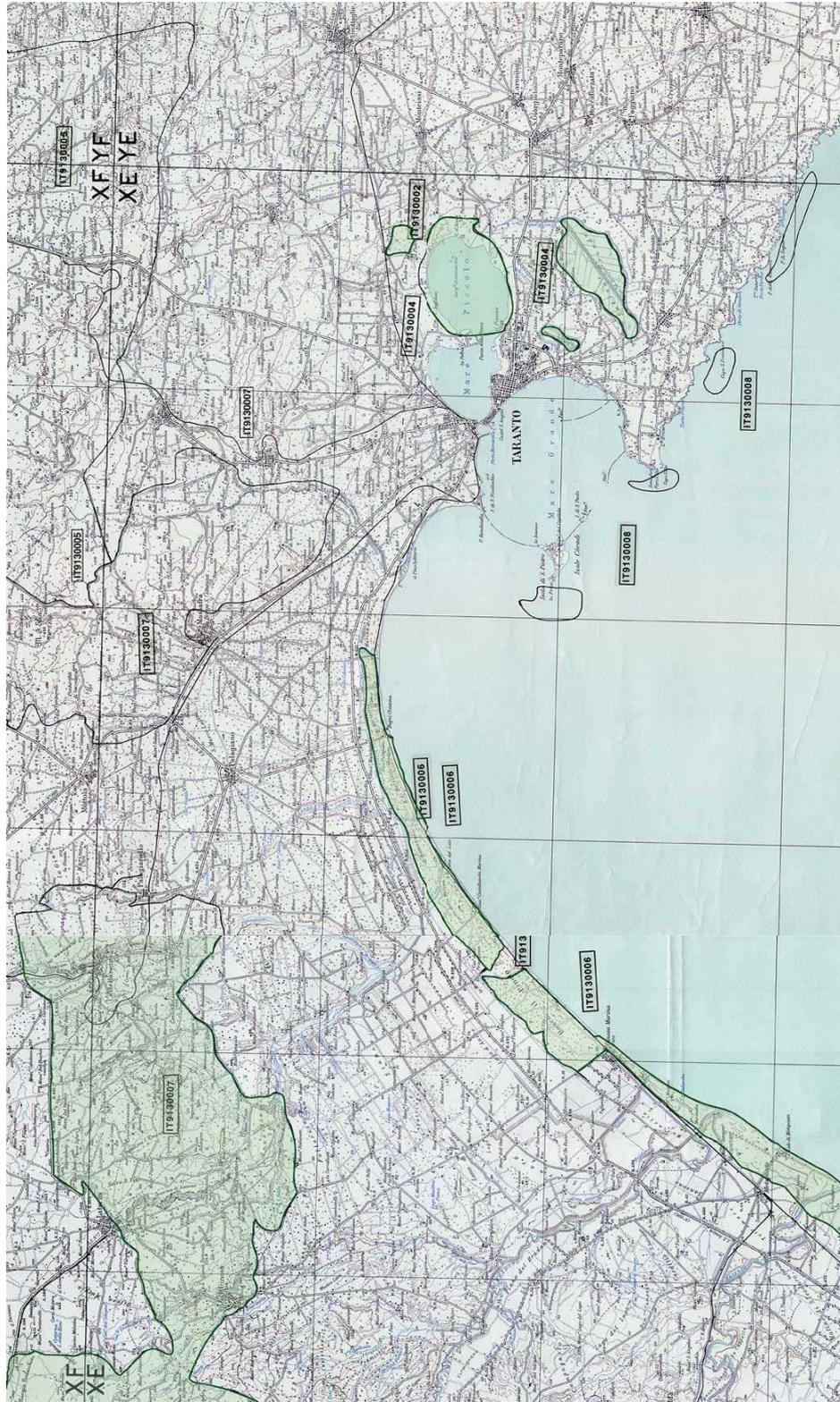


Fig. 5.2 – Siti di interesse comunitario proposti (pSIC) e zone di protezione speciale (ZPS) individuati nell'intorno del terminale ai sensi del D.M. (Ambiente) 25 marzo 2005.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	40	di 245	0	1				

Il D.M. (Ambiente) 18 settembre 2001, n. 468 "Regolamento recante programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale" ha stabilito i criteri generali di distribuzione delle risorse pubbliche disponibili per l'avvio dei lavori di caratterizzazione e delle opere di messa in sicurezza. Nell'ambito del suddetto programma, l'ICRAM (Istituto centrale per la ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare) è stato individuato quale oggetto redattore dei piani di caratterizzazione ai fini della bonifica delle aree marino-costiere e salmastre incluse nelle perimetrazioni dei siti di bonifica di interesse nazionale.

5.2.2 Il SIN di Taranto

La perimetrazione del sito di interesse nazionale (SIN) di Taranto, sancita con il D.M. (Ambiente) 10 gennaio 2000, copre una superficie di estensione complessiva pari a circa 115.000 ha, di cui 83.000 ha di superficie marina. Quest'ultima interessa l'intera area portuale che si estende verso Sud-Est a partire dal Molo Polisetoriale e comprende Mar Piccolo, Mar Grande e Salina Grande.

Il SIN di Taranto viene sinteticamente descritto nell'Allegato B al D.M. 468/2001 (i cui contenuti vengono richiamati in **Tab. 5.3**).

Dalla data di istituzione del SIN di Taranto sono stati predisposti diversi Piani di Caratterizzazione delle diverse aree a terra che interessano soggetti privati e aree di proprietà dell'Autorità Portuale.

Per quanto riguarda le aree a mare, l'ICRAM ha presentato nel gennaio 2002 il "Piano preliminare di caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera prospiciente il sito di interesse nazionale di Taranto". Esso costituisce la prima fase di indagine delle caratteristiche chimico-fisiche e microbiologiche dei sedimenti. Successivamente, sulla base dei risultati della prima fase di indagine, sarà elaborata una seconda fase di dettaglio. Le aree marine sono state suddivise in maglie regolari da 150 m di lato, prevedendo una stazione di campionamento per maglia. Inoltre si è previsto il campionamento tramite transetti perpendicolari alla linea di costa per le aree marine di notevole estensione e/o dove si suppone un basso livello di contaminazione. I transetti hanno un'estensione di 3 km e una spaziatura variabile tra i 300 e i 500 m. Lungo ogni transetto verranno predisposte circa 5 stazioni di campionamento. Il campionamento è previsto sia effettuato tramite prelievo di carote della lunghezza minima di 2 m e diametro minimo di 8-10 cm da sezionarsi in 5 sottocampioni. Nel Mar Piccolo si prevedono 930 maglie quadrate di lato 150 m, mentre nel Mar Grande si prevedono 1642 maglie quadrate di lato 150 m. Nella prima fase si prevede l'esecuzione di analisi su 1395 campioni raccolti nel Mar Piccolo (30% del numero totale) e su 1642 campioni raccolti nel Mar Grande (20% del numero totale).

L'ICRAM ha inoltre redatto un documento avente per oggetto i "Valori di intervento per i sedimenti di aree fortemente antropizzate, con particolare riferimento al sito di bonifica di interesse nazionale di Taranto" dove vengono proposti i parametri di riferimento e le modalità di esecuzione delle analisi necessarie per caratterizzare i sedimenti dell'intero SIN di Taranto, definendo i livelli di inquinamento per i quali si rendono necessarie procedure di intervento.

5.2.3 Inquadramento dell'area oggetto del progetto nell'ambito del SIN di Taranto

L'area oggetto dell'intervento progettuale rientra nell'ambito del sito di interesse nazionale di Taranto perimetrato con D.M. (Ambiente) 10 gennaio 2000.

In particolare tale area coincide con un'area di colmata realizzata successivamente al 1986. Per la realizzazione della colmata sono stati utilizzati loppa e scorie di altoforno. Attualmente l'area è utilizzata dalla società Grandi Lavori FINCOSIT che ha ottenuto una concessione annuale per la realizzazione di tre vasche di stoccaggio provvisorie, di cui solo una è effettivamente utilizzata, per il deposito a terra di seimenti marini da due diverse opere di dragaggio portuale.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento		Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001		41	di	245	0	1			

Tab. 5.3 – Scheda descrittiva del SIN di Taranto adattata a partire dall'Allegato B al D.M. 468/2001.

SITO DI INTERESSE NAZIONALE DI TARANTO (art. 1, comma 4, L. 426/1998)
Comune – Località
Taranto e Statte (TA).
Tipologia dell'intervento
Bonifica e ripristino ambientale di aree industriali, di specchi marini (Mar Piccolo) e salmastri (Salina grande).
Perimetrazione
<p>All'interno del perimetro definito dal D.M. 10 gennaio 2000 sono presenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • un polo industriale di rilevanti dimensioni, con grandi insediamenti produttivi, e differenti tipologie di aree, quali: industria siderurgica (ILVA), raffineria (AGIP), industria cementiera (CEMENTIR); • lo specchio di mare antistante l'area industriale comprensiva dell'area portuale (Mar Grande); • alcune discariche; • lo specchio marino rappresentato dal Mar Piccolo; • la Salina Grande; • cave dismesse. <p>Il comparto siderurgico (ILVA) è il più grande polo nazionale. Nell'area sono inoltre presenti industrie manifatturiere di dimensioni medio-piccole. Il Porto di Taranto, che movimentava da 30 a 40 milioni di tonnellate di merci, ed i cantieri militari e civili presenti nell'area, costituiscono un'attività industriale primaria a rilevante impatto ambientale. La superficie interessata dagli interventi di bonifica e ripristino ambientale è pari a circa 22,0 km² (aree private), 10,0 km² (aree pubbliche), 22,0 km² (Mar Piccolo), 51,1 km² (Mar Grande), 9,8 km² (Salina Grande). Lo sviluppo costiero è di circa 17 km.</p> <p>Il territorio perimetrato è compreso nell'area dichiarata "Area ad elevato rischio di crisi ambientale" nel novembre 1990. La dichiarazione è stata reiterata nel luglio 1997.</p> <p>Con D.P.R. 23 aprile 1998 è stato approvato il "Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio della provincia di Taranto".</p> <p>Le interferenze con l'ambiente prodotte dalle attività industriali sono di cospicua entità ed interessano tutti i comparti ambientali; le principali fonti di inquinamento sono rappresentate dalle industrie siderurgiche, petrolifere e cementiere.</p>

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio			Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	42	di	245	0	1		

Tab. 5.3 – *continua dalla pagina precedente.*

Principali caratteristiche ambientali
<p>Il sito interessato si estende su una vasta area pianeggiante, prospiciente il golfo di Taranto. Gli insediamenti industriali presenti influenzano pesantemente il quadro socioeconomico, ambientale e paesaggistico.</p> <p>L'elevata antropizzazione rappresenta inoltre un ulteriore aspetto di pericolo per gli ecosistemi. L'area perimetrata racchiude aree che possiedono elevato interesse ai fini della conservazione del patrimonio naturale.</p> <p>I biotopi presenti comprendono zone umide, tratti di corsi d'acqua e di costa sia di natura sabbiosa che rocciosa; di particolare interesse sono le aree del mar Piccolo e le saline. Per quanto attiene lo stato dei suoli, pur mancando un quadro organico di informazioni, sono state già evidenziate zone interessate da cave che presentano fenomeni di degrado e dissesto localizzato e necessitano di interventi di bonifica. Sono inoltre presenti siti di discarica di rifiuti urbani non adeguatamente conterminati e numerosi siti di smaltimento abusivo di rifiuti di varia provenienza.</p> <p>I corsi d'acqua superficiali a carattere esclusivamente torrentizio sono recapito di reflui diversi scarsamente o per nulla depurati. Particolarmente compromessa appare la situazione del Paternisco e del canale di Aiedda, che recapita nel bacino ad elevata vulnerabilità del Mar Piccolo con evidenti risvolti sulla qualità dei sedimenti.</p> <p>Il Mar Piccolo risulta quindi gravemente compromesso dalla pessima qualità degli affluenti in esso recapitanti, che determinano un grave stato eutrofico, accentuato dalla particolare morfologia del bacino stesso.</p> <p>La situazione del mare presenta, dal punto di vista della qualità delle acque notevoli criticità dovute prevalentemente al carico dei bacini portuali. Il Mar Grande nel quale è localizzato il porto commerciale ed industriale riceve le acque depurate dei maggiori insediamenti industriali dell'area e diversi carichi non depurati provenienti dalla rete fognaria cittadina oltre al già citato problema dell'inquinamento da sedimenti. Sono stati evidenziati un graduale depauperamento della flora acquatica tipica ed un peggioramento della qualità delle acque.</p> <p>Per quanto attiene le acque sotterranee, manca la conoscenza dello stato della falda sottostante le aree industriali; sono stati già evidenziati fenomeni di inquinamento diffuso di origine agricola e concentrato dovuto a rilasci di percolato da discariche incontrollate e da pozzi neri non adeguatamente impermeabilizzati.</p>
Costi di messa in sicurezza e/o bonifica
<p>Le prime stime, effettuate sulla base dei dati preliminari di estensione e di tipologia di inquinamento, indicano un fabbisogno di larga massima pari a circa 100 miliardi di lire.</p>
Piano di caratterizzazione
<p>Il Ministero dell'Ambiente ha predisposto e consegnato ai soggetti titolari un documento di linee guida per la caratterizzazione dei suoli e delle acque nonché per la caratterizzazione delle aree marine.</p>
Progetti di messa in sicurezza e/o di bonifica
<p>Da elaborare.</p>

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 43 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

L'area è stata oggetto di accertamenti preliminari nel 2002 che ha evidenziato il superamento dei valori di concentrazione limite dell'Allegato 1, Tabella 1, Colonna B, del D.M. 471/1999 in un solo punto per il solo parametro cromo totale.

L'area è stata successivamente di uno specifico Piano della Caratterizzazione predisposto da gasNatural International nell'aprile 2005, approvato con prescrizioni dalla Conferenza dei Servizi relativa al SIN di Taranto nell'agosto 2005.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio			Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	44	di	245	0	1		

6 COMPATIBILITÀ DELL'OPERA CON IL QUADRO PROGRAMMATICO

L'area dell'impianto si trova all'interno del territorio comunale di Taranto, individuata sulla tavola 493114 del PRG, che identifica l'intera area come Zona Demaniale, ed è regolamentata dal PRP del Porto di Taranto.

In particolare la zona di riferimento, appartiene al porto fuori rada e ricade nell'area di colmata, la cui destinazione d'uso, secondo il PRP vigente, è quella industriale (**Allegato 6.1**). Pertanto si può affermare che non sussistono limitazioni alla costruzione di tale infrastruttura.

Secondo il PRP in itinere, come si evince dal quadro conoscitivo della destinazione d'uso funzionale delle aree portuali elaborato (**Allegato 6.2**), l'area scelta per la realizzazione dell'impianto è identificata come "zona di sviluppo", per cui il progetto risulta coerente anche con la zonizzazione relativa al nuovo Piano.

Inoltre, da quanto riportato nel POT, è possibile dedurre come il progetto non interferisca con gli obiettivi posti dal Piano ed anzi possa divenire il presupposto per l'attuazione di alcune sue parti.

Il progetto, infatti, determinerà la disponibilità di terre di scavo da dragaggi in area portuale che potranno essere utilizzati per realizzare delle colmate con banchine e moli utilizzabili per un ulteriore sviluppo delle attività portuali.

La destinazione d'uso dell'area in oggetto (di tipo industriale) e l'antropizzazione del territorio circostante esclude l'appartenenza del sito a zone con presenza di vincoli di tutela e conservazione della fauna, sia a zone con vincoli idrogeologici e archeologici.

A livello nazionale e regionale, l'analisi del PGT e del PRT non ha evidenziato alcuna incompatibilità tra gli interventi programmati sui sistemi di trasporto e la realizzazione dell'impianto di ricezione e rigassificazione del GNL. Tali piani prevedono, infatti, un rafforzamento delle infrastrutture di trasporto viarie e ferroviarie che in alcun modo possono essere influenzate dall'impianto poiché esso non determina alcun aumento percettibile di traffico.

L'intervento in oggetto, inoltre, non ricade in nessun ambito territoriale esteso, secondo la definizione emersa dal PUTT/P, come è possibile evincere dalla carta tematica (**Allegato 4.4**).

Dall'ulteriore analisi effettuata sugli strumenti urbanistici di programmazione PON, POR e PIT non si sono evidenziate, infine, né interferenze, né incompatibilità negli obiettivi e indirizzi contenuti, bensì si è riconosciuto un progetto la cui realizzazione potrebbe favorire lo sviluppo economico del Porto di Taranto rappresentando un'attrazione per lo sviluppo di ulteriori attività.

A conclusione di quanto riassunto in merito alle relazioni esistenti fra l'impianto progettato e gli atti di programmazione e pianificazione, territoriale e settoriale, si può sottolineare che l'intervento risulta coerente e compatibile con tutte le loro linee essenziali.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 45 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

7 IL CONTESTO ENERGETICO DI RIFERIMENTO

L'iniziativa proposta da gasNatural si inserisce in un contesto energetico, europeo e italiano, caratterizzato da una significativa crescita attesa dei consumi e da una forte dipendenza dall'estero come più dettagliatamente illustrato di seguito.

7.1 Generalità

I consumi di energia dell'Unione Europea sono in continua crescita (**Figg. 7.1 e 7.2**) e, a fronte di una produzione comunitaria insufficiente (**Fig. 7.3**), la dipendenza dalle importazioni risulta costantemente in aumento.

La dipendenza dai prodotti energetici importati (petrolio, gas naturale, lignite, ecc.) è stimabile a circa l'80% del fabbisogno complessivo di energia. Tale dipendenza si riflette in ogni settore dell'economia, dai trasporti al residenziale come pure in quello della produzione di energia elettrica (**Figg. 7.4 e 7.5**).

Per l'approvvigionamento di tali risorse energetiche è necessaria l'individuazione e la realizzazione di nuove vie e modalità di importazione che assecondino il progressivo aumento della domanda e favoriscano una politica di diversificazione degli approvvigionamenti a salvaguardia del sistema energetico nazionale e comunitario.

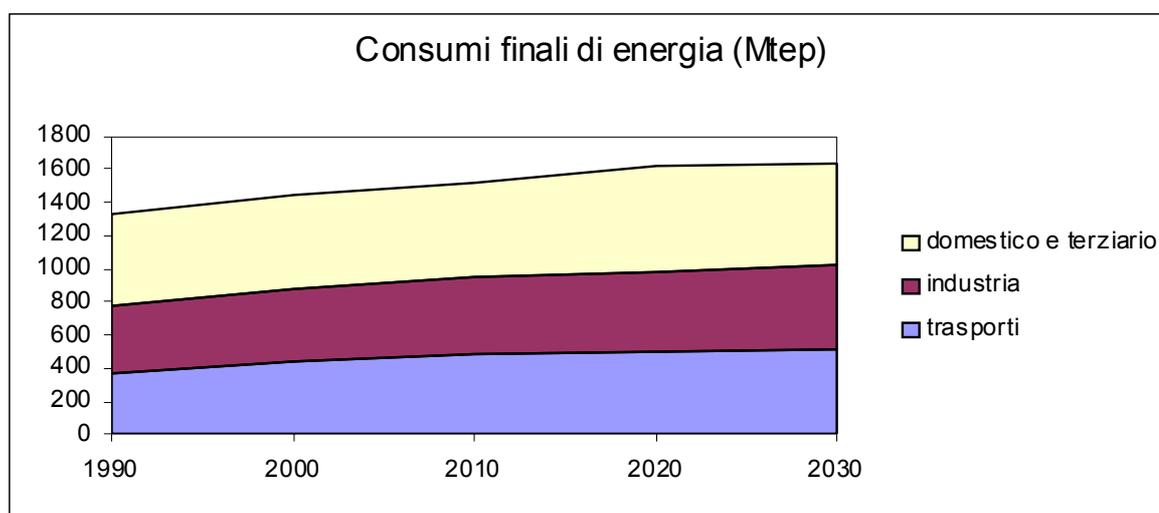


Fig. 7.1 – Consumi finali di energia in milioni di tonnellate di petrolio equivalenti.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 46 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

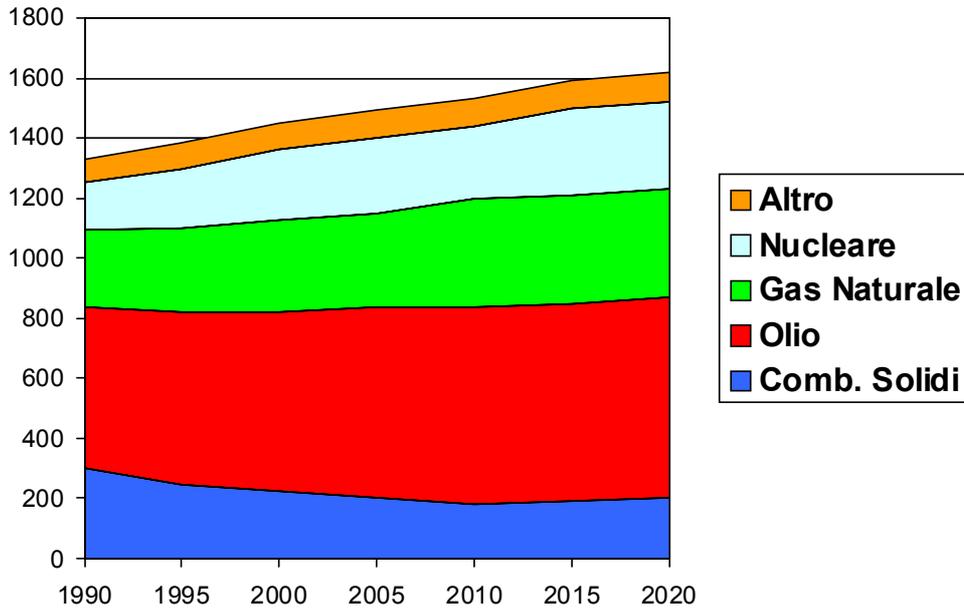


Fig. 7.2 – EU: consumi di energia per combustibile (Mtep).

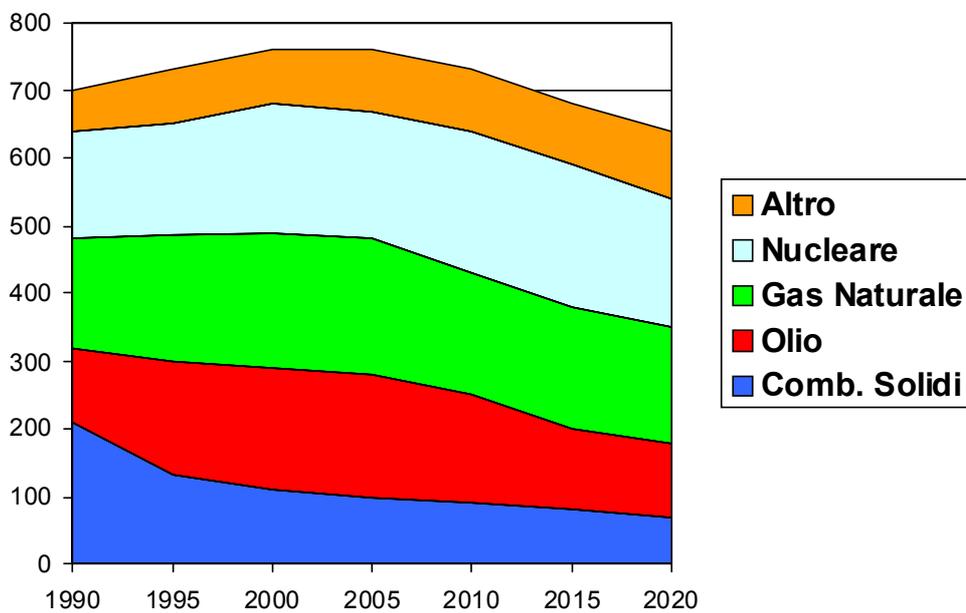


Fig. 7.3 – EU: produzione interna di energia per combustibile (Mtep).

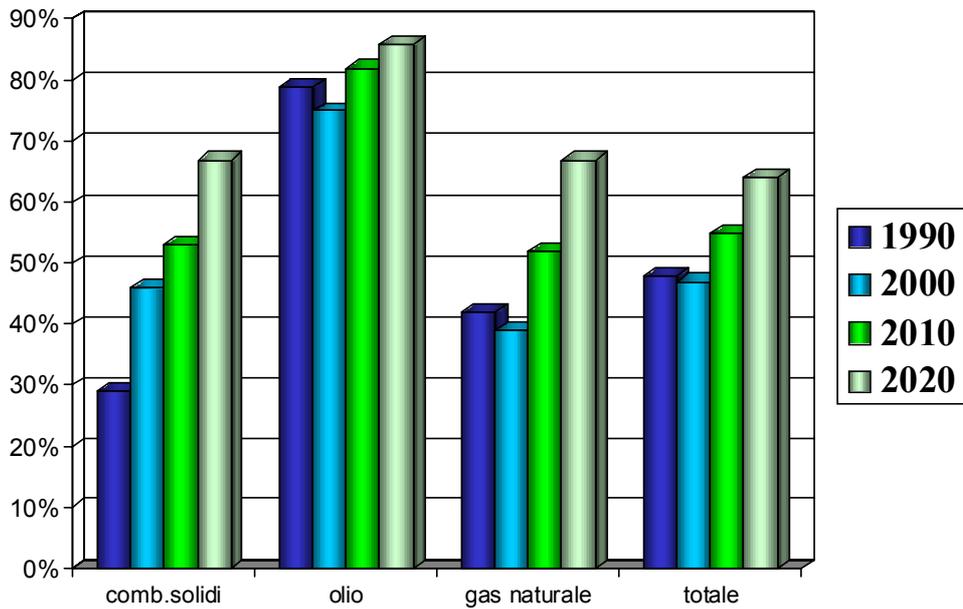
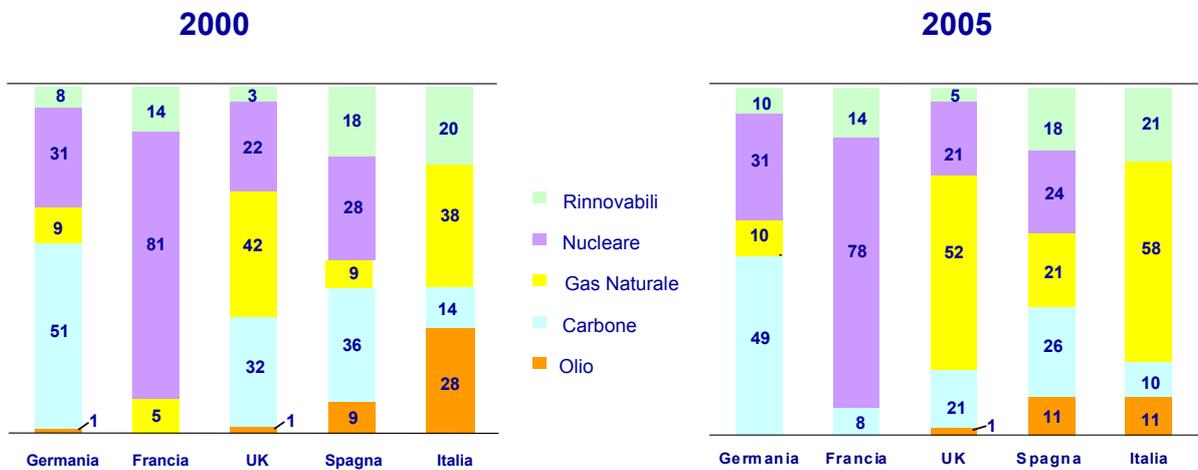


Fig. 7.4 – EU: dipendenza dalle importazioni per il combustibile (%).



Fonte: Elaborazioni Enel su dati AIE e UNIPED

Fig. 7.5 – Confronto internazionale per mix di combustibili: contributo percentuale delle singole fonti.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	48	di 245	0	1		

7.2 Il gas naturale in Europa

7.2.1 Situazione attuale e sviluppi futuri

Tra i combustibili fossili il gas naturale è quello che negli ultimi anni ha registrato la crescita più importante in termini di consumi (**Fig. 7.6**).

Tale tendenza è destinata a rafforzarsi in futuro per diverse ragioni, tra le quali le principali sono:

- la forte spinta alla adozione degli impianti di produzione di energia elettrica a ciclo combinato, più efficienti e maggiormente competitivi;
- l'obiettivo del mantenimento dei parametri di emissione di gas serra, per il quale il gas naturale offre indubbi vantaggi;
- la praticità e flessibilità d'uso.

Non trascurabile infine è, in tale contesto, la spinta ottenuta dalla liberalizzazione del mercato che offre nuove opportunità e stimoli alla competizione per i vari Operatori.

Per il gas naturale, in virtù della forte crescita dei consumi, le previsioni future indicano un sensibile sbilanciamento tra consumi e produzione che si traduce in un aumento netto delle importazioni e quindi in un incremento del tasso di dipendenza dai principali fornitori di gas (il 40% del consumo di gas dell'Unione Europea è soddisfatto dalla sola Russia).

7.2.1.1 Fattori di influenza della domanda

Liberalizzazione del mercato

Il processo di liberalizzazione del mercato del gas in Europa, sebbene non recepito allo stesso modo in ogni Paese, ha dato un ulteriore impulso al settore creando opportunità e stimoli per la presenza di nuovi Operatori. I benefici di tale liberalizzazione in termini di costo del gas dovrebbero rendere ancora più conveniente tale combustibile e dunque incentivarne l'uso.

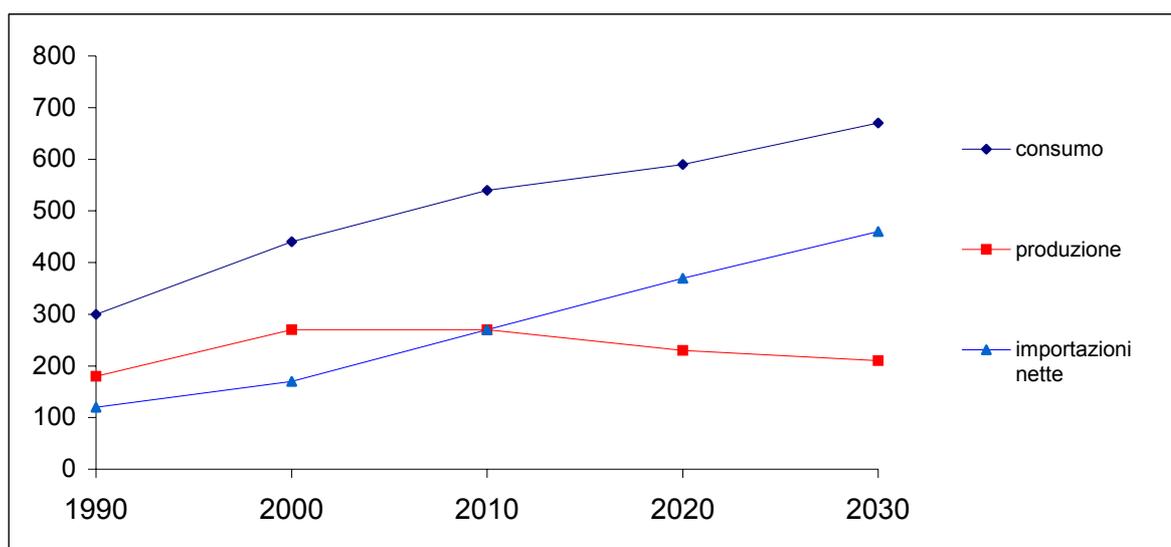


Fig. 7.6 – Il gas naturale in Europa (Mtep).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	49	di	245	0	1				

Problematiche ambientali

Il Protocollo di Kyoto del 1997, con la definizione dei limiti alle emissioni di gas serra (in particolare la CO₂ prodotta dai processi di combustione dei combustibili fossili), impone l'adozione di scelte tecnologiche all'insegna di una maggiore efficienza e di un orientamento particolare all'uso di combustibili che minimizzino tali emissioni. Il gas naturale, da tale punto di vista, offre indubbi vantaggi se rapportato alle alternative tradizionali (**Fig. 7.7**).

Miglioramento della produttività

Una scelta tecnologica orientata verso una maggiore efficienza d'altra parte si traduce in una maggiore competitività. Il caso degli impianti a ciclo combinato è ancora una volta significativo, giacché il costo del kWh prodotto è generalmente più competitivo rispetto ad altre alternative.

7.3 Il gas naturale in Italia

7.3.1 Domanda ed offerta del gas naturale in Italia

Nel corso degli ultimi anni la domanda di gas naturale in Italia è cresciuta di circa il 14% solo nell'ultimo triennio, fino a raggiungere nel 2004 oltre $80 \cdot 10^9$ m³ e, soprattutto grazie agli impianti di generazione a ciclo combinato, appare essere confermato il *trend* per l'immediato futuro (vedi **Fig. 7.8**).

Il gas naturale dunque, come confermato dalle più recenti evidenze in ambito industriale, politico ed istituzionale, continuerà a rappresentare, tra le fonti tradizionali, la base energetica "portante" per il Paese nel prossimo futuro ed, in particolare il settore termoelettrico, potrà raggiungere e superare (al 2010) il consumo di circa $46 \div 48 \cdot 10^9$ m³, qualora gli sviluppi relativi ai nuovi impianti di produzione elettrica (cicli combinati) vengano sostanzialmente confermati.

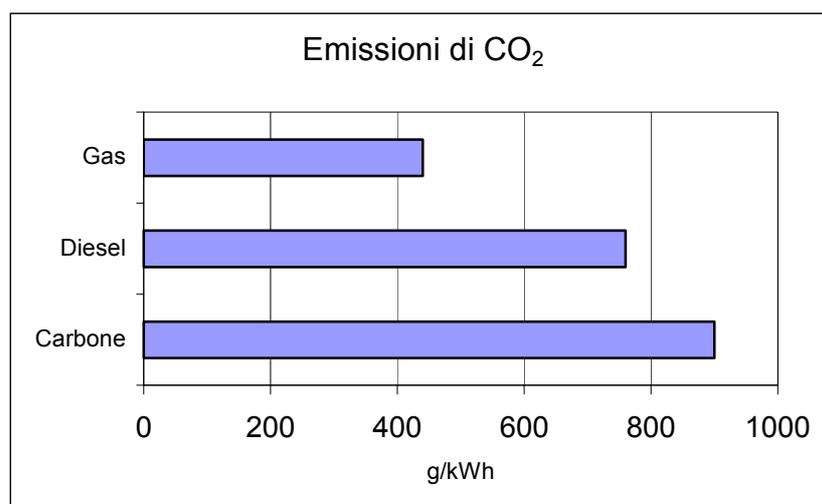


Fig. 7.7 – Impatto ambientale dell'energia elettrica per combustibile utilizzato.

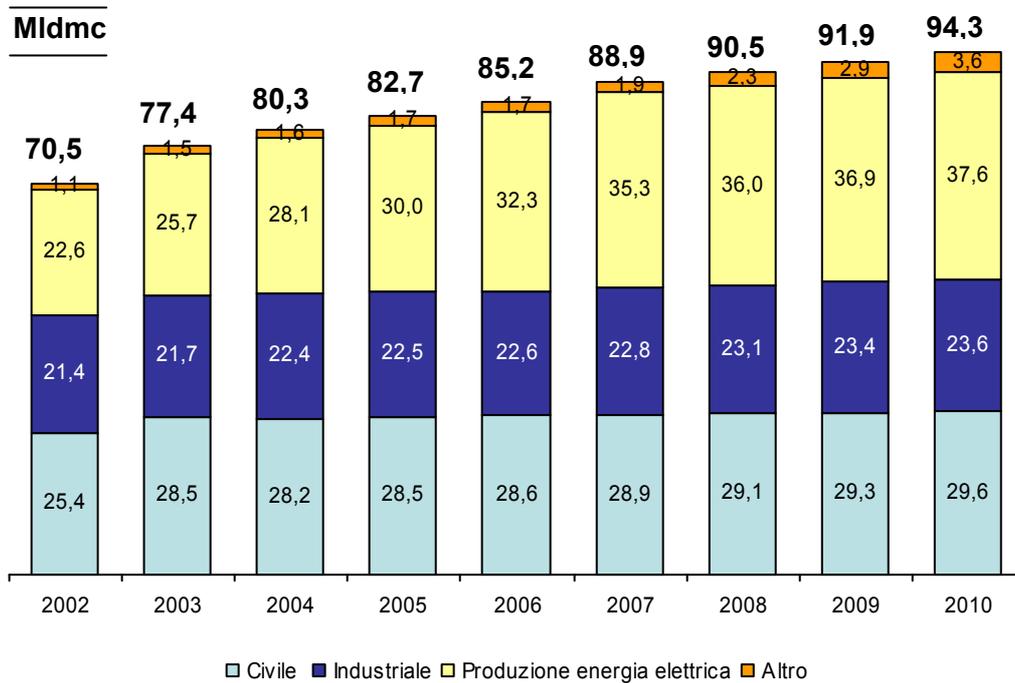


Fig. 7.8 – Domanda attesa di gas naturale in Italia (espressa in 10⁹ m³).

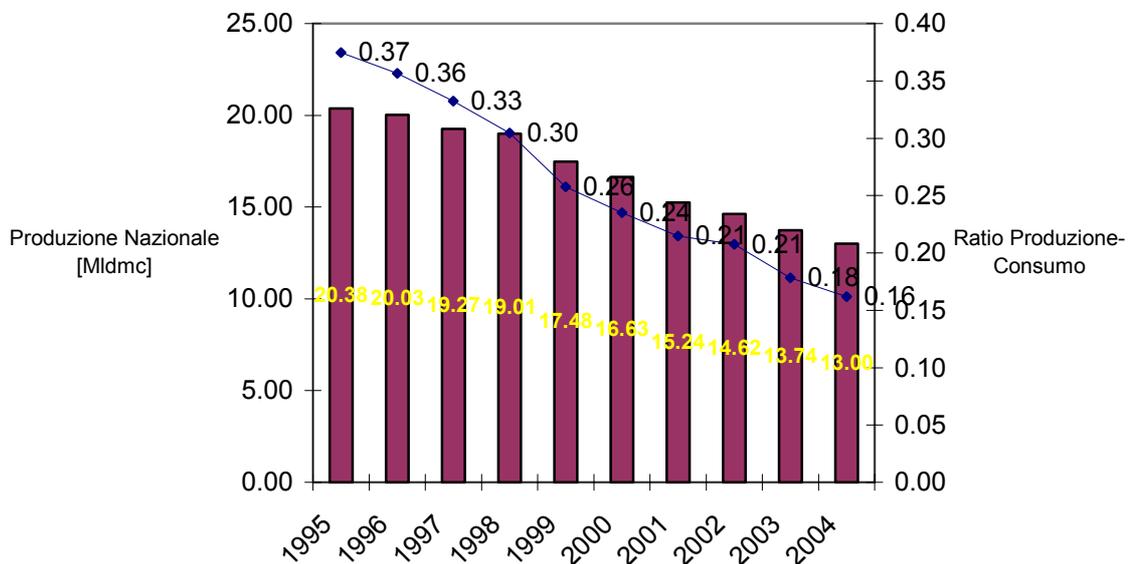


Fig. 7.9 – Produzione di gas naturale in Italia.

A fronte di un consumo costantemente in crescita, la produzione nazionale è altrettanto costantemente in calo aumentando così il grado di dipendenza dalle importazioni (vedi **Fig. 7.9** e **Tab. 7.1**).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO										
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001		51	di	245	0	1				

Tab. 7.1 – Fonti di reperimento di gas naturale in Italia.

	2002	2003	2004	gen-feb 2004	gen-feb 2005
Produzione [10^9 m ³]	15.050	13.483	12.523	2.145	1.998
Importazione [10^9 m ³]	59.295	62.095	67.027	12.645	13.181
Esportazione [10^9 m ³]	60	60	64	19	25
Variazione scorte [10^9 m ³]	3.702	-1.511	-35	-4.204	-5.133

La situazione attuale del mercato dunque si prospetta con grandi margini di crescita ma con una forte limitazione al soddisfacimento della domanda dovuta alla limitata capacità delle infrastrutture di importazione e al declino della produzione nazionale.

7.3.2 Il mercato del gas naturale in Italia

Il mercato del gas naturale in Italia, la cui liberalizzazione è stata avviata nel 2000 con il D.Lgs. 164/2000 (cd. "Decreto Letta"), nonostante gli sforzi del Regolatore, soffre a tutt'oggi della presenza dominante dell'*incumbent* (ENI) che non ha avuto difficoltà a difendere la rigidità del sistema di approvvigionamento (oltre il 95% via *pipeline*) che trova nelle dorsali di trasporto estere e nel loro accesso, l'elemento chiave per il controllo del mercato.

L'approvvigionamento dall'estero infatti risulta fondamentalmente basato sull'importazione di lungo termine via gasdotto dai Paesi extra UE (Russia e Algeria) i cui Contratti sono tutt'ora gravati da Clausole di "Take or Pay" (vedi **Figg 7.10** e **7.11**).

Tali Contratti vincolano l'importatore ad un'unica fonte e ne limitano al contempo (per i nuovi Operatori) la relativa competitività.

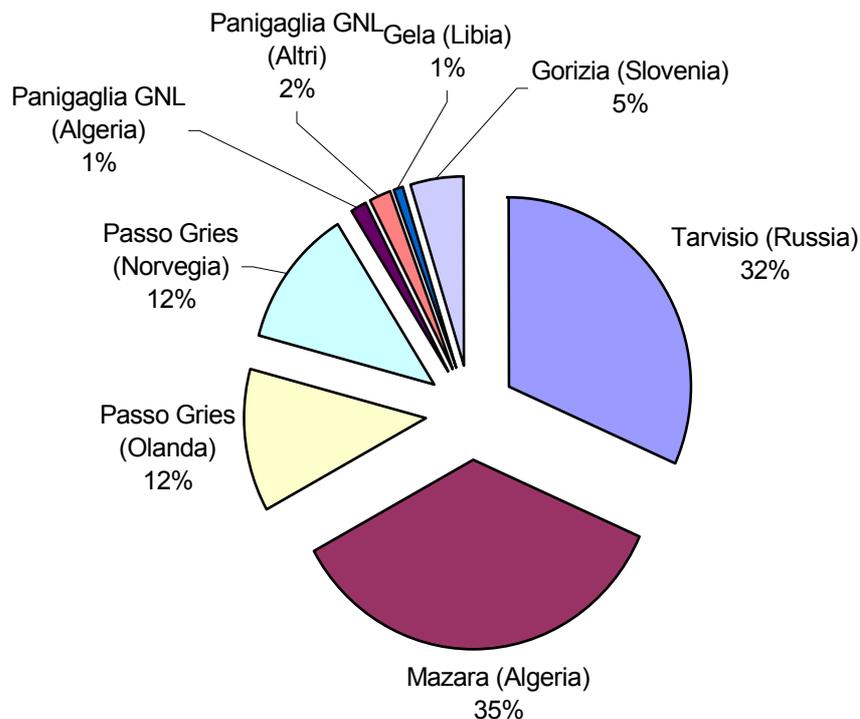


Fig. 7.10 – Importazioni di Gas Natural in Italia (2004). Fonte: AEEG.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 52 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

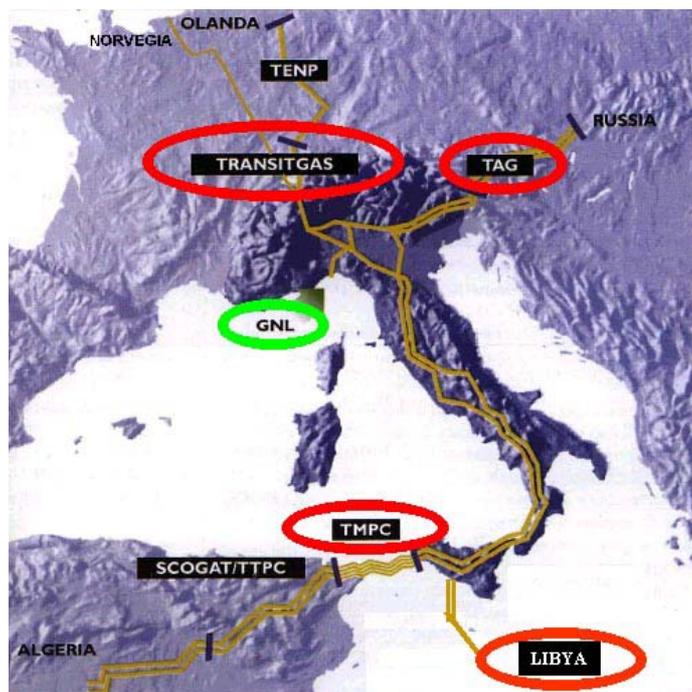


Fig. 7.11 – Principali infrastrutture di trasporto del gas naturale in Italia.

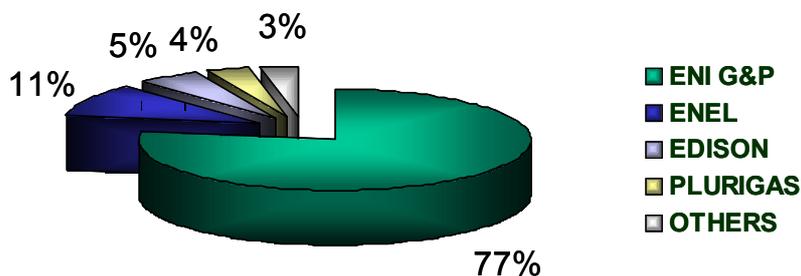


Fig. 7.12 – Operatori principali presenti nel mercato italiano.

Nel 2004 il mercato Italiano risultava sostanzialmente suddiviso tra gli Operatori principali: ENI G&P, ENEL, EDISON, PLURIGAS secondo quanto riportato in **Fig. 7.12**.

In tale contesto appare particolarmente significativo quanto espresso dall’Autorità per l’Energia Elettrica ed il Gas (AEEG), nella sua recente memoria presso la Commissione Attività produttive, commercio e turismo della Camera dei Deputati, del 18 Marzo 2005, “Possibile Evoluzione del Mercato Energetico Italiano” la quale, ribadendo quanto già affermato sin dall’entrata in vigore del Decreto n.164/2000 di liberalizzazione del mercato del gas, ha ben messo in evidenza che “(...) *le previsioni di crescita della domanda di gas per usi termoelettrici, unitamente alla produzione nazionale in calo, rendono d’altro canto necessaria la realizzazione di nuovi progetti nell’approvvigionamento di gas nel breve termine, nella forma di Terminali GNL e di potenziamenti dei gasdotti esistenti. (...)*” e che “(...) *solo la realizzazione di nuove infrastrutture da parte di nuovi operatori in grado di attivare nuove fonti di gas potrà garantire un livello concorrenziale in grado di contenere aumenti dei prezzi del gas (...)*”.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 53 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

L'AEEG al fine di incentivare l'aumento di capacità di importazione ha stabilito alcune regole per l'accesso alle nuove infrastrutture che, pur prevedendo la necessità di consentire l'accesso a Terzi in ossequio al processo di liberalizzazione, potessero fornire adeguate garanzie di redditività all'investitore.

In tale ottica si inquadra allora l'accesso alle nuove infrastrutture da parte dell'investitore (nella fattispecie i Terminali GNL) per almeno l'80% della capacità complessiva e per un periodo di almeno 20 anni.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 54 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

**PARTE B –
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	55	di	245	0	1				

8 IL SISTEMA GNL

Nel presente capitolo si illustrano sinteticamente una serie di informazioni conoscitive di carattere generale sul sistema GNL utili per inquadrare il contesto tecnico in cui si colloca il progetto. Esse riguardano in particolare:

- le caratteristiche del gas naturale e del GNL;
- l'industria del GNL;
- la sua consistenza.

8.1 Caratteristiche del gas naturale e del GNL

Il gas naturale è un gas incolore e inodore, costituito principalmente da metano (in concentrazioni variabili dall'83,2 al 99,3%) e con un minimo contenuto di etano, propano e azoto. Si tratta di un combustibile fossile caratterizzato da un tasso di emissioni molto limitato proprio in relazione alla sua sostanziale purezza.

Il GNL è gas naturale allo stato liquido. Si tratta di un liquido incolore che viene prodotto per liquefazione del gas naturale per sola refrigerazione a -161°C . Il GNL si presenta come un liquido prossimo al punto di ebollizione con una densità circa 600 volte superiore a quella che avrebbe a pressione atmosferica e a temperatura ambiente (circa $0,45 \text{ t m}^{-3}$ contro circa $0,75 \text{ kg Sm}^{-3}$, il che implica che una tonnellata di GNL corrisponde a circa 1.330 Sm^3 di gas naturale).

La necessità di dover manipolare un prodotto liquido a -161°C ed estremamente volatile, impone requisiti speciali in fase di progettazione, realizzazione e gestione di tutti gli apparati tecnici (dalla nave, al terminale di scarico, ai serbatoi di stoccaggio, ecc.). Tali requisiti determinano necessariamente l'adozione di soluzioni tecniche e gestionali caratterizzate da elevati livelli di sicurezza intrinseca già in condizioni di normale esercizio (indipendentemente, quindi, dalle eventuali ulteriori dotazioni di sicurezza da attivarsi in caso di incidente). Basti pensare, ad esempio, alla flessibilità strutturale che devono avere i materiali posti a contatto con il prodotto potenzialmente soggetti a consistenti dilatazioni termiche.

8.2 L'industria del GNL

L'industria del GNL utilizza il gas naturale sia come materia prima che come prodotto: il passaggio intermedio del processo è proprio la liquefazione a GNL.

Gli elementi fondamentali dell'industria del GNL sono:

- i terminali di esportazione;
- le navi metaniere;
- i terminali di importazione.

Una tipologia particolare di impianti è destinata al livellamento dei picchi (*peak shaving facilities*).

8.2.1 I terminali di esportazione

I terminali di esportazione si trovano per loro natura sulle coste e sono destinati a liquefare il gas naturale che viene successivamente caricato sulle navi metaniere.

Accanto alle operazioni di liquefazione possono avvenire altre operazioni quali:

- estrazione gas acidi, acqua, idrocarburi pesanti e mercurio dal gas naturale;
- estrazione etano, propano, butano, idrocarburi pesanti e azoto in fase di liquefazione;
- stoccaggio GNL e GPL.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO								
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)								
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	56	di	245	0	1			

8.2.2 Le navi metaniere

Il trasporto del GNL via mare avviene in apposite navi metaniere, aventi solitamente una capacità di carico nell'intervallo 40.000-140.000 m³ di GNL, pari a 18.000-63.000 t. Si tratta di imbarcazioni a doppio scafo, probabilmente tra i più sofisticati mercantili attualmente in esercizio (aventi un costo anche doppio rispetto a quello di petroliere di analoga dimensione).

I serbatoi di stoccaggio del GNL sono vincolati allo scafo interno al quale viene demandata la funzione di resistenza strutturale secondaria agli urti. Allo scafo esterno, invece, viene demandata la funzione di resistenza strutturale principale agli urti.

Le modalità costruttive e la lunga esperienza acquisita anche in situazioni incidentali reali hanno dimostrato che i serbatoi di stoccaggio sono sufficientemente affidabili per scongiurare il rischio di incendi o di rottura degli stessi a seguito di eventi che possano determinarsi all'interno della nave quali incendi o addirittura esplosioni aventi cause comuni (cioè indipendenti dalla merce trasportata). I serbatoi infatti sono stagni, ignifughi e peraltro inertizzati, cioè circondati da atmosfere prive di ossigeno.

In **Tab. 8.1** si riportano le caratteristiche principali di alcune tipologie di navi metaniere, mentre nelle **Figg. 8.1** e **8.2** sono rappresentati due esempi di nave metaniera con serbatoi prismatici a membrana e sferici.

8.2.3 I terminali di importazione

I terminali di importazione (o ricezione), quale quello in progetto, sono progettati per ricevere il GNL dalle navi metaniere, scaricarlo, stoccarlo temporaneamente, trasformarlo in fase gassosa e quindi immetterlo nelle reti di trasporto o di distribuzione.

Le funzioni essenziali di un terminale di ricezione sono dunque le seguenti:

- scarico e stoccaggio temporaneo GNL;
- recupero e pressurizzazione GNL;
- rigassificazione GNL;
- regolazione della qualità del gas.

8.2.4 Gli impianti di livellamento dei picchi

Gli impianti di livellamento dei picchi effettuano la liquefazione del gas naturale proveniente dalla rete di distribuzione, lo stoccaggio del GNL in serbatoi di stoccaggio e la successiva rigassificazione.

Il loro scopo pertanto è quello di modulare la distribuzione di gas naturale in rete secondo la domanda potendo stoccare grandi quantitativi di gas in eccesso sotto forma di GNL (cioè con una richiesta di volume 600 volte inferiore).

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 57 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

Tab. 8.1 – Caratteristiche principali di alcune tipologie di navi metaniere.

Caratteristica	UM	Tipo di nave			
		Nave minima	Nave intermedia	Nave massima	
		Serbatoi prismatici	Serbatoi prismatici	Serbatoi sferici	Serbatoi prismatici
<i>Deadweight</i>	[DWT]	22.000	51.000	75.000	75.000
Capacità di carico	[m³]	40.000	75.000	140.000	140.000
Lunghezza totale	[m]	200	250	300	295
Lunghezza tra le perpendicolari	[m]	185	235	282	280
Larghezza	[m]	29.2	35	46	46
Altezza di costruzione	[m]	18	21	29	29
Pescaggio a pieno carico	[m]	8,7	9,5	11,3	11,3
Pescaggio in zavorra	[m]	4,7	5,0	8,3	8,3
Dislocamento a pieno carico	[t]	40.000	74.000	95.000	95.000
Area longitudinale esposta al vento (nave a pieno carico)	[m²]	2.500	2.800	6.700	4.600
Area longitudinale esposta al vento (nave in zavorra)	[m²]	3.300	3.900	7.200	5.100
Area trasversale esposta al vento (nave a pieno carico)	[m²]	380	820	1.350	1.250
Area trasversale esposta al vento (nave in zavorra)	[m²]	500	1.000	1.450	1.350
Distanza tra la prua e il <i>manifold</i>	[m]	90-95	120-130	120-140	128-151
Distanza tra la fiangia <i>manifold</i> e la murata nave	[m]	2,0-6,0	2,0-6,0	2,8-4,0	1,6-4,0
Altezza <i>manifold</i> sopra il livello del mare a nave carica	[m]	14-16	13-17	19-21	19-24
N° di serbatoi	[-]	6	4	5	5
N° di pompe di scarico	[-]	12 (2 per serbatoio)	8 (2 per serbatoio)	10 (2 per serbatoio)	10 (2 per serbatoio)
Tipo pompe		sommerse	sommerse	sommerse	sommerse
Portata massima di scarico nave	[m³/h]	4.000	6.400-9.600	10.000-13.000	10.000-13.000
Prevalenza pompe	[m]	120-150	105-150	105-160	105-160
N° e Ø flange di connessione liquido (L) e gas (G)		4 (L) 14" 2 (G) 10"	2 (L) 16" 1 (G) 14"	4 (L) 16" 1 (G) 16"	4 (L) 16" 1 (G) 16"

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

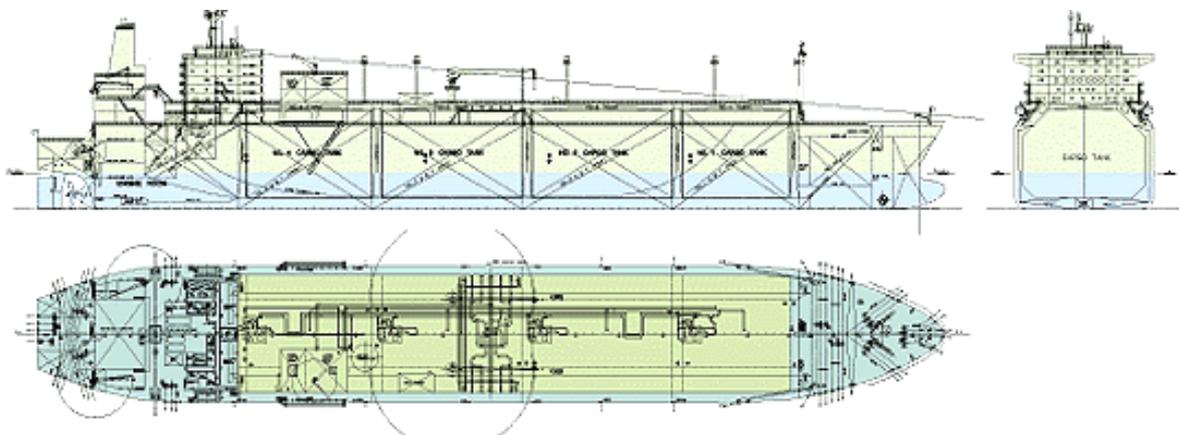


Fig. 8.1 - Esempio di nave metaniera con serbatoi prismatici a membrana (tecnologia Gaztransport-Technigaz).

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 59 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

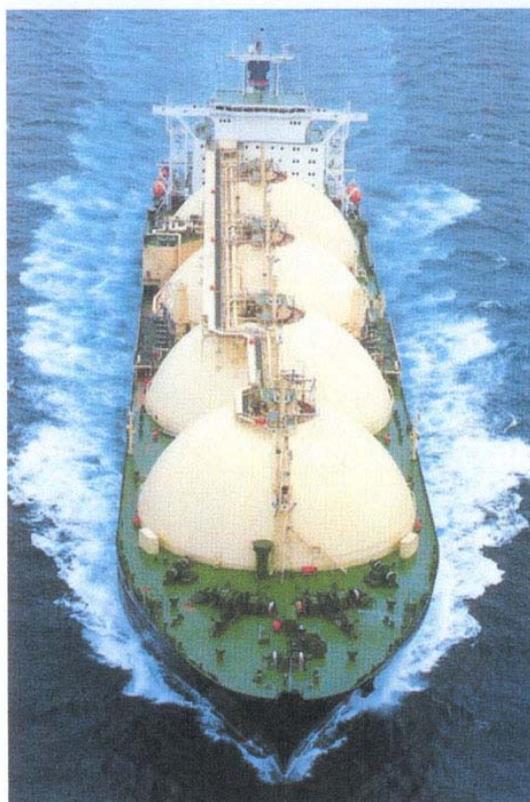


Fig. 8.2 - Esempio di nave metaniera con serbatoi sferici (tecnologia Moss-Rosenberg).

8.3 Consistenza dell'industria del GNL

Il mercato internazionale ha registrato nel corso del 2004 un traffico di $287,7 \cdot 10^6$ m³ di GNL corrispondenti a $131,2 \cdot 10^6$ t con un incremento del 5,3% rispetto all'anno precedente.

In tale mercato il Giappone occupa una posizione di rilievo con il 43,1% di GNL importato rispetto al contesto mondiale, seguito da Korea (16,8%), Spagna (10,5%) e USA (10,3%).

Gli impianti di liquefazione nel mondo sono attualmente 15 (di cui 3 nell'area del Mediterraneo) con una produzione complessiva nel 2004 di $317,2 \cdot 10^6$ m³ (ossia il 10% in più rispetto al quantitativo utilizzato) ad opera di 69 linee di processo e $5,05 \cdot 10^6$ m³ di GNL stoccato in 61 serbatoi di stoccaggio (vedi **Fig. 8.3**).

Gli impianti di rigassificazione nel mondo sono attualmente 47 per un ammontare di $436 \cdot 10^9$ Nm³ di gas prodotto all'anno e una capacità complessiva di stoccaggio di $22,7 \cdot 10^6$ m⁶ di GNL all'interno di 248 serbatoi di stoccaggio. In Italia è presente un unico impianto di rigassificazione, situato a Panigaglia e gestito dalla società ENI che ha una capacità di $3,3 \cdot 10^9$ Nm³ anno⁻¹ (vedi **Fig 8.4**).

La flotta di metaniere attualmente operante è costituita da 173 navi di cui 170 effettivamente utilizzate, mentre sono in via di realizzazione altre 104 unità (di cui 82 utilizzanti la tecnologia Gaztransport-Technigaz e 22 la tecnologia Moss-Rosenberg).

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

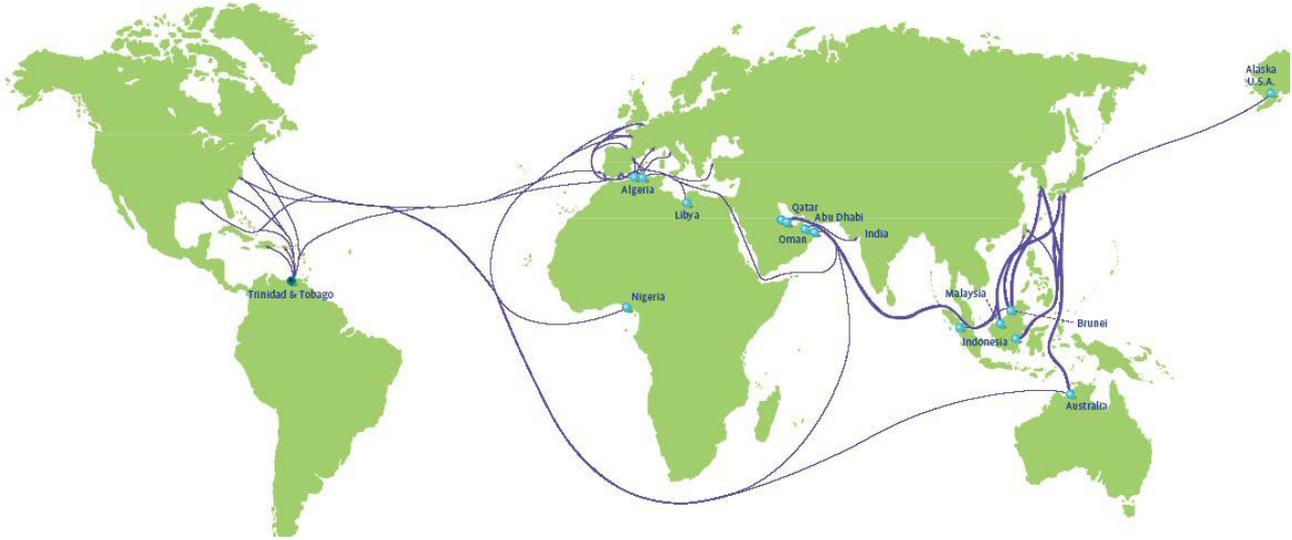


Fig. 8.3 - Impianti di liquefazione presenti nel mondo al 2004 (Fonte: International Group of Liquefied Gas Importers, 2005).



Fig. 8.4 - Impianti di liquefazione e rigassificazione presenti in Europa e nel Mediterraneo al 2004 (Fonte: International Group of Liquefied Gas Importers, 2005).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	61	di	245	0	1				

9 IL CONTESTO TERRITORIALE

Il presente capitolo inquadra l'opera nel contesto territoriale in cui va a inserirsi.

Esso fornisce alcuni elementi conoscitivi:

- sul Porto di Taranto;
- sullo specifico sito prescelto per la realizzazione dell'opera.

9.1 Il Porto di Taranto

9.1.1 Inquadramento generale

Il Porto di Taranto, localizzato sulla costa settentrionale dello omonimo golfo, è un porto naturale costituito da un'ampia rada conosciuta come Mar Grande e da una insenatura interna chiamata Mar Piccolo: quest'ultima è sede dell'Arsenale della Marina Militare. Le installazioni portuali sono distribuite lungo il settore nord-occidentale del Mar Grande (Porto Mercantile e Porto Industriale) e immediatamente al di fuori di esso in direzione ovest (5° Sporgente e Molo Polisetoriale).

In un'ansa a Nord del Mar Grande, presso la parte settentrionale della città, a 40° 27' Nord ed a 17° 12' Est, è situato il porto commerciale e industriale.

In base ai dati raccolti dalla Autorità Portuale di Taranto si evince che, durante il periodo 2002 -2003 il movimento totale di merci sfuse nel Porto di Taranto è rimasto sostanzialmente stazionario variando tra 30 milioni e 35 milioni di tonnellate annue. In particolare le merci alla rinfusa liquide ammontano (anno 2003, periodo gennaio - novembre) a circa 6 milioni di tonnellate, quelle alla rinfusa solide a circa 15 milioni di tonnellate, mentre il traffico di navi passeggeri è pressoché trascurabile

9.1.2 Caratteristiche principali

Da un punto di vista funzionale si distinguono tre componenti:

- Il porto commerciale, che comprende la Calata 1, il 1° Sporgente e la Calata 2, ad Est (banchine commerciali), oltre al Molo Polisetoriale con la Calata 5, all'estremità Ovest (terminal contenitori);
- il porto industriale, i cui accosti sono in concessione a società industriali (ILVA, Agip Petroli, Cementir) e che include gli Sporgenti n. 2, 3, 4 e 5, le Calate 3 e 4, oltre al Pontile petrolifero;
- il porto turistico, costituito dal solo Molo Sant'Eligio.

Le disponibilità di banchine, pontili ed aree operative sono indicate di seguito:

- Banchine: 8.788 m;
 - nel porto commerciale: 1.560 m;
 - nel terminal *container*: 2.000 m;
 - nel porto industriale: 5.056 m;
 - nel porto turistico: 172 m.
- Pontili petroliferi: 1.120 m;
- Aree operative: 2.737.700 m²;
 - nel porto commerciale: 1.046.400 m²;
 - nel terminal container: 1.000.000 m²;
 - nel porto industriale: 691.300 m².

I pescaggi massimi sono di 25,0 m nel porto industriale (4° Sporgente) e di 14,0 m nel porto commerciale (Molo Polisetoriale).

L'elenco completo delle banchine e dei terminali di appartenenza viene riportato in **Tabella 9.1** mentre in **Fig. 9.1** è rappresentata la mappa chiave del porto stesso.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 62 di 245		Rev:						N° documento Cliente.:
			0	1					

Il Porto di Taranto è caratterizzato dalla polifunzionalità, dalla suddivisione degli ormeggi in relazione ai diversi settori produttivi: commerciale ed industriale, comprensivo, quest'ultimo, anche del pontile petroli.

Per cui si ha:

1. Il porto commerciale, su cui operano le società autorizzate all'esercizio dell'attività di impresa portuale con i propri uomini, le proprie attrezzature ed i propri mezzi meccanici. La tipologia delle principali merci movimentate su detti accosti è la seguente: imbarco di prodotti siderurgici e derivati, fertilizzanti, carbone, pesce congelato, legname, carpenteria metallica, merce varia, ecc.

Esso è costituito da:

- Molo S. Eligio: su cui attualmente non vengono effettuate operazioni portuali ed è in pratica destinato all'ormeggio delle imbarcazioni impiegate per i servizi portuali;
- Calata 1: situata a levante del 1° sporgente, attualmente vengono effettuate prevalentemente operazioni per lo sbarco di pesce congelato, l'imbarco di materiale siderurgico ed il carico/scarico di merce varia;
- Molo S. Cataldo, a sua volta costituito da:
 - Sporgente Levante, le cui condizioni non permettono lo svolgimento di operazioni portuali e viene adibito all'attracco di alcune imbarcazioni adibite a servizi portuali;
 - Sporgente ponente: attualmente vengono effettuate prevalentemente operazioni portuali per l'imbarco di materiale siderurgico ed il carico/scarico di merce varia;
 - Sporgente testata: destinato al carico e allo scarico di merce varia.
- Calata 2: situata tra il 1° e 2° sporgente, attualmente vengono effettuate prevalentemente operazioni portuali per l'imbarco di materiale siderurgico ed il carico/scarico di merce varia;
- Molo Polisettoriale e calata 5.

Il Molo Polisettoriale è una nuova imponente infrastruttura, ubicata a ponente del 5° sporgente ed avente le seguenti caratteristiche:

- lunghezza accosto: 1.800 m. sul lato di levante;
- superficie totale : 900.000 mq;
- profondità fondali : circa 14 metri.

Tali caratteristiche fanno del Molo Polisettoriale una importante realtà a livello nazionale ed internazionale per dimensioni e pescaggio che permette, da una parte, l'aumento delle attività senza tempi di attesa e senza congestioni; dall'altra, l'attracco, nelle migliori condizioni, anche di navi oceaniche.

Infatti per tutta la lunghezza dell'accosto e per una fascia profonda 40 metri dal ciglio banchina, da tempo vengono effettuate quotidianamente operazioni di sbarco e imbarco di merci alla rinfusa (carbone, loppa e cemento) e prodotti siderurgici.

Contestualmente si renderà disponibile anche la "Calata 5" tra 5° sporgente e Molo Polisettoriale, avente le seguenti caratteristiche:

- lunghezza accosto: 200 m.;
- fondali: 12 m.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 63 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

Tab. 9.1 - Elenco completo delle banchine presenti nel Porto di Taranto e dei rispettivi terminali di appartenenza (Fonte: Autorità Portuale di Taranto).

Schema grafico	Banchina/Molo/Pontile	Terminale
	Molo Sant'Eligio	Porto turistico
	Calata 1	Banchine commerciali
	1° Sporgente Levante	
	1° Sporgente Testata	
	1° Sporgente Ponente	

segue alla pagina successiva

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 64 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

Tab. 9.1 – *continua dalla pagina precedente.*

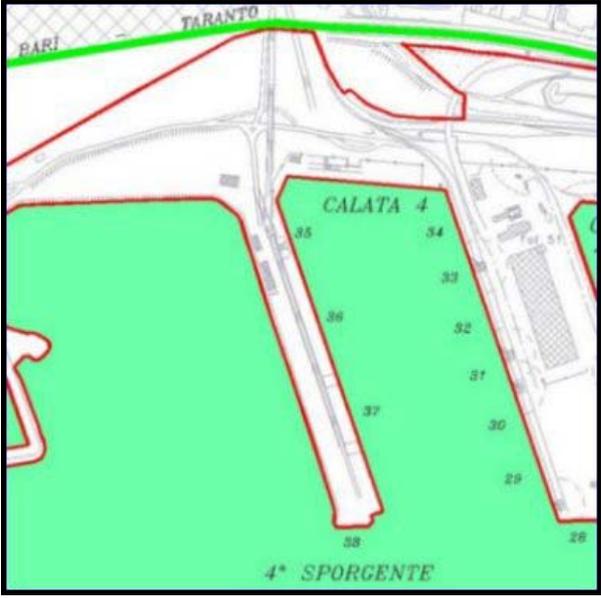
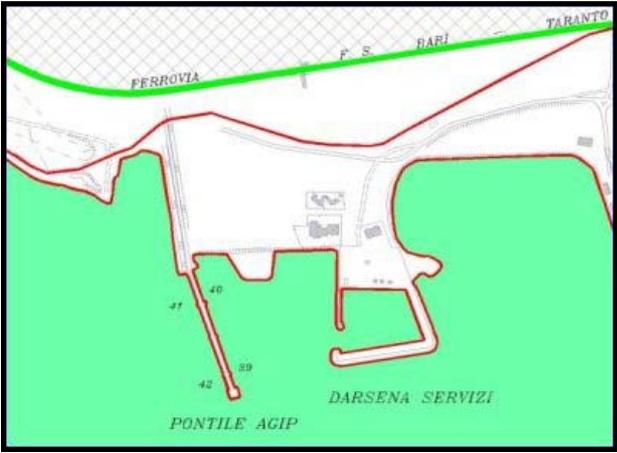
Schema grafico	Banchina/Molo/Pontile	Terminale
	Calata 2	Terminal siderurgico
	2° Sporgente Levante	
	2° Sporgente Testata	
	2° Sporgente Ponente	
	Calata 3	Terminal siderurgico
	3° Sporgente Levante	
	3° Sporgente Testata	
	3° Sporgente Ponente	

segue alla pagina successiva

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 65 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

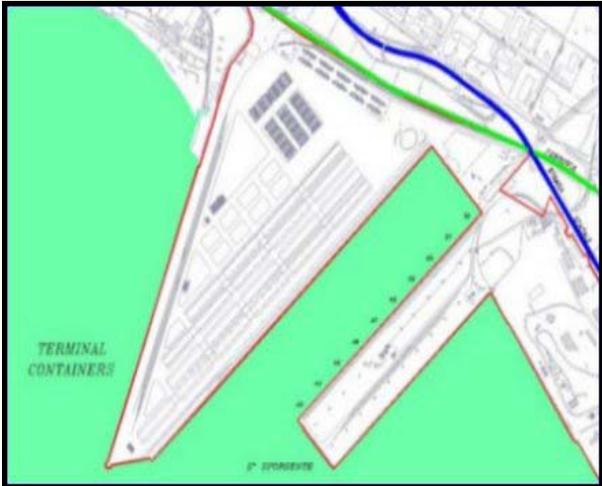
Tab. 9.1 – *continua dalla pagina precedente.*

Schema grafico	Banchina/Molo/Pontile	Terminale
	Calata 4	Terminal cemento
	4° Sporgente Levante	Terminal siderurgico
	4° Sporgente Testata	
	4° Sporgente Ponente	
	Darsena servizi	Terminal petrolifero
	Pontile Agip	
	Campo boe Agip (non raffigurato)	
	Area ex-Belleli	Terminal siderurgico

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 66	di	245	Rev:					N° documento Cliente.:
				0	1				

Tab. 9.1 – *continua dalla pagina precedente.*

Schema grafico	Banchina/Molo/Pontile	Terminale
	Molo polisettoriale	Terminal <i>container</i>
	Calata 5	

2. Il porto industriale, i cui accosti sono stati dati in concessione al gruppo ILVA, all'Agip Raffinazione ed alla Cementir. Su detti accosti quindi viene effettuata la movimentazione della seguente tipologia di merce:
- accosti ILVA: materie prime e prodotti finiti del centro siderurgico;
 - accosto Agip: prodotti petroliferi e derivati;
 - accosto Cementir: cemento.

In dettaglio, esso è costituito da:

- a. 2° Sporgente;
- b. Calata 3;
- c. 3° sporgente;
- d. Calata 4: in concessione alla "Cementir - Cementerie del Tirreno" S.p.A., si è costituita impresa "per conto proprio" ai sensi dell'art. 16 della legge 84/94;
- e. 4° Sporgente;
- f. 5° Sporgente;
- g. Pontile Petroli: in concessione all'Agip Raffinazione, per la caricazione e la scarica di prodotti petroliferi raffinati (fuel, gasolio, combustibile per jet, bitume, ecc.), le quali operazioni sono escluse dal dettato normativo di cui all'art. 16 della legge 84/94.

Gli attracchi di cui alle lettere a,b,c,e ed f sono affidati in concessione all'ILVA S.p.A. che opera con il proprio personale ai sensi dell'art. 19 della legge 84/94.

Il Porto di Taranto rappresenta il terzo porto nazionale per il volume complessivo di traffici, è un porto di interesse internazionale e in considerazione della sua posizione geografica ha tutte le caratteristiche per diventare il naturale terminale del bacino di tutto il Mediterraneo.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 67 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

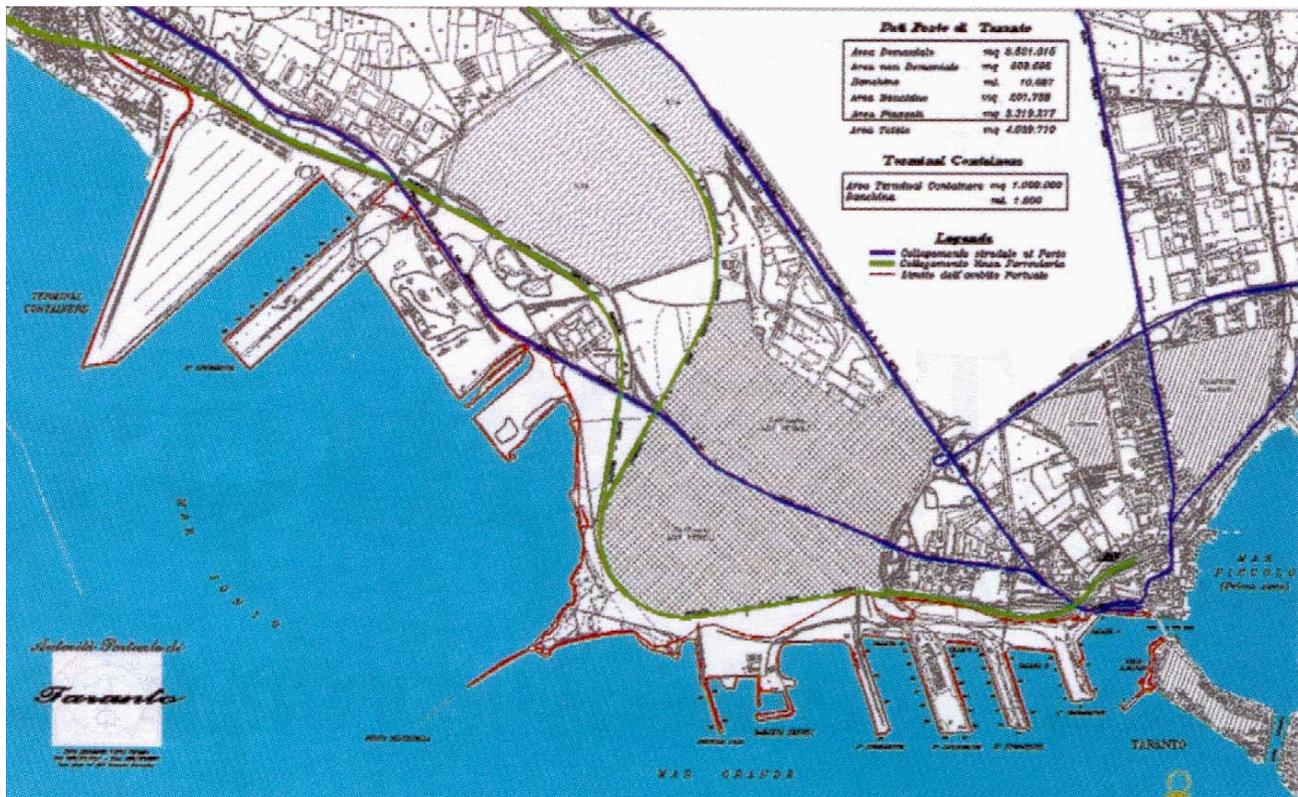


Fig. 9.1 - Mappa chiave del Porto di Taranto.

9.2 Individuazione del sito

L'insieme delle attività portuali e degli impianti 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 8-9 ha posta a 4 m sul livello del mare.

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 l'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.

Nella zona immediatamente antistante l'area in esame sarà necessario realizzare una colmata di circa 35.000 m³. Inoltre per consentire l'attracco delle metaniere dovrà essere eseguito un dragaggio dell'area interessata.

Le coordinate geografiche dell'area centrale dell'impianto sono:

Latitudine: 40° 30' 00" N
Longitudine: 17° 10' 00" E.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	68	di	245	0	1				

10 IL TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE

Il presente capitolo descrive l'opera progettata nelle sue componenti strutturali e impiantistiche, con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- descrizione generale del terminale di ricezione e rigassificazione GNL;
- infrastrutture a mare per accesso, manovra e attracco delle navi metaniere;
- sistema di trasferimento e stoccaggio temporaneo del GNL;
- rigassificazione del GNL;
- impianti ausiliari e servizi;
- sistema elettrico;
- supervisione, controllo e strumentazione;
- opere civili a mare;
- opere civili a terra.

Per un inquadramento planimetrico dell'intera opera si rimanda alla tavola riportata in **Allegato 10.1**.

10.1 Descrizione generale del terminale di ricezione e rigassificazione GNL

10.1.1 Dati di progetto

Il terminale di ricezione e rigassificazione GNL di Taranto sarà realizzato in un'unica fase e verrà realizzato per trattare, come potenzialità complessiva annua, $8 \cdot 10^9$ Sm³ di gas erogato, considerando un'operatività limitata, eventualmente, a 310 giorni anno⁻¹.

Per le caratteristiche del GNL considerato alla base del progetto si rimanda alla **Tab. 10.1**. Tutti gli altri dati di base utilizzati nella progettazione sono riportati in **Tab. 10.2**.

Tab. 10.1 - Composizione del GNL considerato alla base del progetto.

Composizione	GNL con caratteristiche medie	GNL a bassa densità	GNL ad alta densità
C ₁	92,3	96,6	87,1
C ₂	5,0	3,2	7,8
C ₃	1,5	0,0	3,0
i-C ₄	0,3	0,0	0,3
n-C ₄	0,3	0,0	0,3
C ₅	0,1	0,0	0,1
N ₂	0,5	0,2	1,4
peso molecolare [kg kmol ⁻¹]	17,53	16,51	
gravità specifica	0,460	0,437	0,479
potere calorifico superiore [MJ Sm ⁻³]	40,49	38,62	41,80
Indice di Wobbe [MJ Sm ⁻³]	51,99	51,17	52,31

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:		
	69	di 245	0	1					

Tab. 10.2 - Dati di progetto.

Parametro	[UM]	Valore
Capacità di progetto dell'impianto		
Produzione annua	Sm ³	8·10 ⁹
Produzione massima di progetto	Sm ³ h ⁻¹	1,075·10 ⁶
Produzione minima di progetto	Sm ³ h ⁻¹	200.000
Navi metaniere		
Portata massima di scarico	m ³ h ⁻¹	10.000-12.500
Capacità massima di carico	m ³	40.000-140.000
Pressione serbatoi nave (normale)	mbarg	60
Pressione serbatoi nave (progetto)	mbarg	-10/+250
Serbatoi di stoccaggio temporaneo GNL		
Capacità complessiva stoccaggio	m ³	280.000
Numero serbatoi criogenici	-	2
Capacità singolo serbatoio	m ³	140.000
Pressione operativa serbatoio	mbarg	200
Pressione di progetto serbatoio	mbarg	-5/+300
Temperatura operativa serbatoio	°C	-161
Temperatura di progetto	°C	-168
Quantità giornaliera evaporato dai serbatoi (vapori di <i>boil off</i>)	%	0,05
Gassificazione GNL		
Numero vaporizzatori "Open Rack" (ORV)	-	5
Portata max singolo ORV (gas prodotto)	Sm ³ h ⁻¹	215.100
Portata max totale ORV (gas prodotto)	Sm ³ h ⁻¹	1.075.500
Temperatura minima acqua mare ingresso ORV	°C	9
ΔT max ammissibile acqua mare da vaporizzazione	°C	6
Specifiche del gas prodotto		
Indice di Wobbe	kJ Sm ⁻³	47310 ÷ 52335
Potere Calorifico Superiore	kJ Sm ⁻³	34950 ÷ 45280
Densità relativa	-	0,5548 ÷ 0,8
Contenuto di O ₂	%mol	< 0,6
Massima pressione operativa di consegna	barg	76

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO								
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)								
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	70	di	245	0	1			

10.1.2 Traffico di navi metaniere e rotta di accesso al porto

Secondo i dati di progetto la massima capacità di rigassificazione dell'impianto è di 8 miliardi Sm³ di GN all'anno, corrispondenti a un volume di 13.040.000 m³ di GNL all'anno. Come ipotesi cautelativa (per un'analisi di rischio), considerando l'utilizzo per l'80% dei casi di metaniere di stazza grossa (ossia con capacità di 140.000 m³) e per il 20% dei casi di metaniere di stazza media (ossia con capacità di 75.000 m³) si avrebbero:

$$(13.040.000 \times 0,8) / 140.000 = 75 \text{ operazioni con navi di stazza grossa}$$

$$(13.040.000 \times 0,2) / 75.000 = 35 \text{ operazioni con navi di stazza media}$$

ossia 110 operazioni anno per una media di 2 metaniere alla settimana.

Le installazioni portuali sono distribuite lungo il settore nord-occidentale del Mar Grande (Porto Mercantile e Porto Industriale) e immediatamente al di fuori di esso in direzione ovest (5° Sporgente e Molo Polisetoriale).

La rotta d'accesso che dovrà compiere la metaniera è riportata in **Fig. 10.1** (e più in dettaglio in **Allegato 10.2**), da cui si vede che la nave una volta portatasi all'interno del Porto, dopo un tratto di 1000 m viene a compiere una curva per poi andare per altri 2000 m verso l'area di manovra. Il percorso di quest'ultimo tratto viene segnalato attraverso boe luminose.

Il bacino di evoluzione indicato, ha una dimensione di 690 m nel lato più grande e di 540 m nel lato più piccolo calcolata sulla base dei criteri indicati nel ROM 3.1-99 "Project for the Maritime Configuration of the Ports, Access Channels and Floatation Areas" (vedi **Allegato 10.3**), considerando l'utilizzo di rimorchiatori.

Le velocità massime indicate durante l'ingresso al porto e nella fase di manovra sono di:

- 2-4 m s⁻¹ nell'entrata al porto
- 3-5 m s⁻¹ nella rotta interna al porto
- 2-3 m s⁻¹ nella zona interessata dai lavori,
- 1-1,5 m s⁻¹ nella fase di manovra e accosto

10.1.3 Caratteristiche del complesso di ricezione e rigassificazione GNL

Si descrivono di seguito i sei raggruppamenti principali in cui si è suddiviso l'insieme delle opere necessarie alla costruzione del terminale GNL di Taranto:

- I. infrastrutture a mare per accesso, manovra e attracco delle navi metaniere;
- II. sistema di trasferimento e stoccaggio temporaneo del GNL;
- III. rigassificazione del GNL;
- IV. impianti ausiliari e di servizio;
- V. opere civili principali e accessorie.

Di seguito si riporta una descrizione sintetica di tali sistemi, rimandando ai **§ 10.2-10.6** una descrizione di dettaglio. Uno schema di flusso generale dell'impianto è rappresentato in **Fig. 10.2**.

10.1.3.1 Infrastrutture a mare per l'attracco delle navi metaniere e scarico del GNL

Il terminale di attracco è formato da un pontile su pali, lungo circa 603 m per consentire il collegamento tra la terraferma e la piattaforma di scarico del GNL, quest'ultima di dimensioni di 1242 m² sviluppati in tre piani, posta nella parte terminale del pontile e utilizzata per l'attracco delle navi e di supporto dei bracci di scarico.

Il pontile è utilizzato per il transito di tubi di processo, cavi e per la strada di servizio per accedere alla piattaforma di scarico del GNL.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 71 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

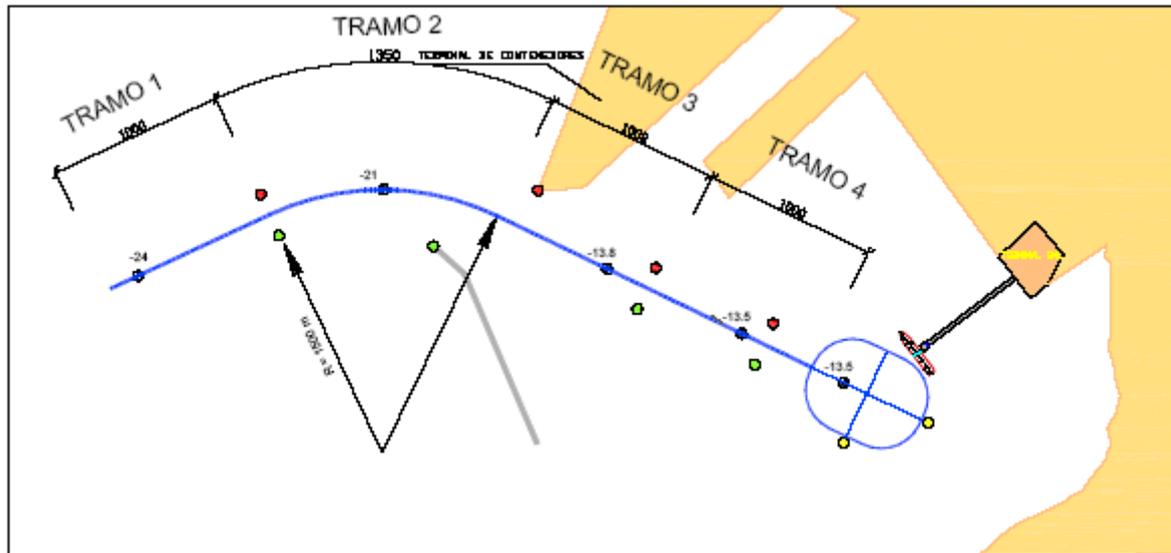


Fig. 10.1 - Rotta delle metaniere nelle manovre di accesso.

L'accosto sarà orientato lungo la direzione NNO-SSE, con la finalità di consentire alla nave di eseguire la manovra di disormeggio in condizioni di emergenza senza l'ausilio dei rimorchiatori e senza che la nave riceva spinte trasversali all'accosto che ostacolerebbero la manovra di disormeggio.

Il sistema di ormeggio delle metaniere è costituito da briccole di attracco e briccole di ormeggio.

E' parte integrante delle opere a mare la piattaforma di sostegno della parte terminale e dello scarico in atmosfera (candele/torce), del sistema di raccolta e trasporto degli scarichi gassosi, prodotti in situazioni di emergenza, provenienti dalle valvole di sicurezza e dalle valvole di depressurizzazione dei serbatoi GNL e delle apparecchiature in pressione.

Il punto di scarico delle metaniere deve permettere il facile collegamento con le infrastrutture terrestri e garantire le operazioni di scarico, in sicurezza, delle quantità di GNL previste in progetto.

Per le opere a mare sono previsti i seguenti sistemi:

- Sistema di scarico e trasferimento GNL e vapori;
- Sistema di ormeggio;
- Sistema di drenaggio dei bracci di scarico;
- Sistema di accosto sicuro.

Per il sistema di scarico sono previsti tre bracci di scarico per il GNL e una per i vapori di ritorno. Il GNL viene prelevato dalle navi metaniere e quindi trasportato all'area di stoccaggio tramite due tubazioni operanti in parallelo. Una quantità di vapore di GN proveniente dai serbatoi di stoccaggio in impianto, avente volume pari al GNL in uscita dai serbatoi verrà restituito alla metaniera, mediante un apposito braccio di carico vapori. I bracci avranno un sistema di aggancio/sgancio rapido per evitare fuoriuscite di GNL. La struttura di carico/scarico nave sarà inoltre predisposta con attrezzature per il rifornimento di azoto liquido e acqua potabile per le metaniere.

L'attracco dovrà essere valido per navi metaniere con capacità variabile da 40.000 a 140.000 m³ di GNL con un pescaggio massimo di circa 12 m.

Verranno realizzate delle briccole di accosto e di ormeggio entrambe equipaggiate con ganci a scocco e cabestani elettrici telecomandati.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 72 di 245	Rev:				N° documento Cliente.:
		0	1			

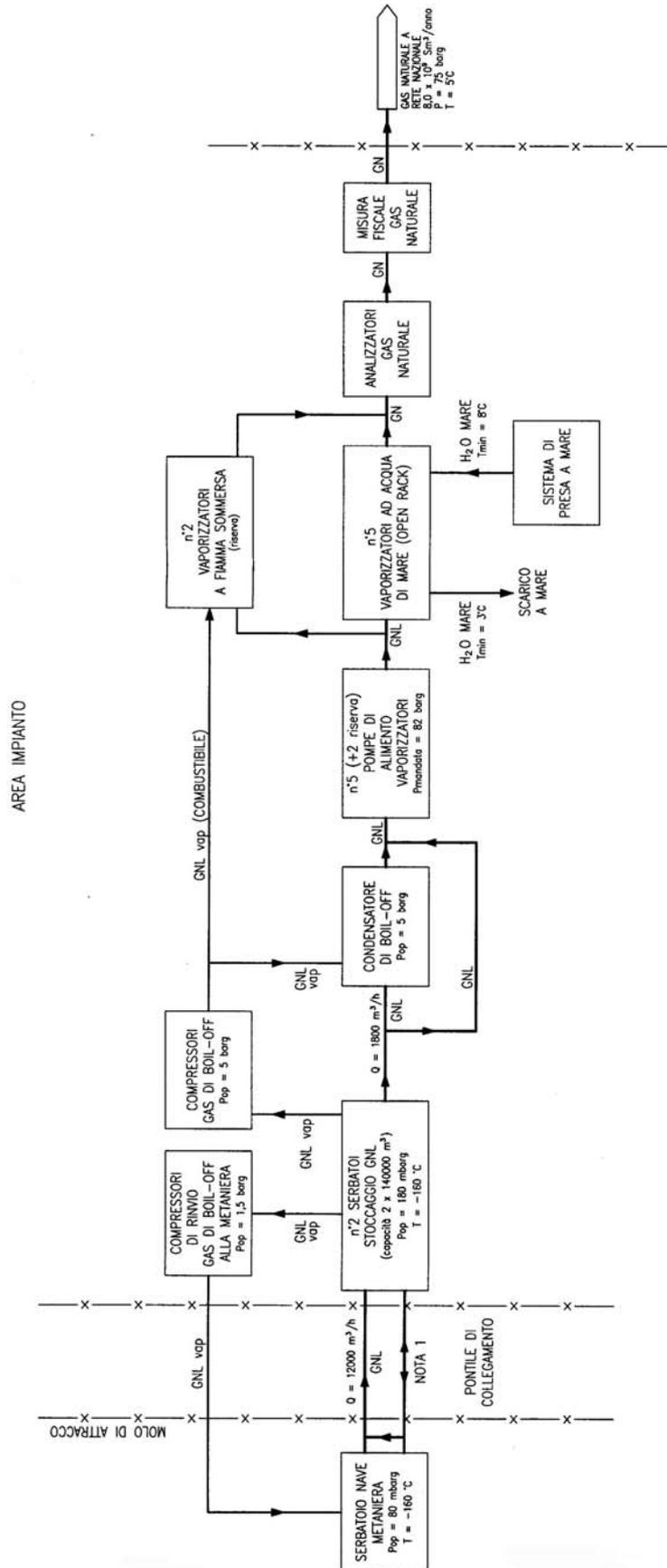


Fig. 10.2 – Schema di flusso generale dell'impianto.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 73 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Le briccole di ormeggio ed accosto, non raggiungibili direttamente dal pontile, saranno collegate tra loro e con la piattaforma di scarico del GNL attraverso passerelle pedonali a struttura metallica.

Dopo lo scarico i bracci saranno drenati in un serbatoio posizionato sul piano sottostante alla piattaforma in grado di raccogliere il volume di liquido contenuto nei bracci di scarico dopo le operazioni di raffreddamento/riscaldamento e/o bonifica.

Sarà prevista la rilevazione della velocità di avvicinamento delle metaniere tramite un sistema di misurazione posizionato sul pontile.

10.1.3.2 Impianto di stoccaggio temporaneo del GNL

Lo stoccaggio temporaneo del GNL avverrà attraverso un sistema di due serbatoi criogenici a contenimento totale (in accordo con il § 6 della norma tecnica UNI EN 1473:2000), ciascuno dimensionato per una capacità netta operativa pari a 140.000 m³ e una capacità criogenica di 150.000 m³. Tali serbatoi opereranno ad una temperatura intorno ai -161 °C alla quale il gas naturale si trova, alla pressione operativa di poco superiore a quella atmosferica, allo stato liquido.

Il GNL proveniente dalle linee di trasferimento verrà immagazzinato quindi nei due suddetti serbatoi che, in analogia con quelli costruiti nei più moderni terminali europei e mondiali, saranno cilindrici e del tipo a contenimento totale, costituiti cioè da una parete interna in acciaio criogenico (contenitore primario) e una esterna in cemento armato (contenitore secondario).

L'intercapedine tra il contenitore interno e quello esterno sarà riempita con un isolante termico avente opportune caratteristiche termiche e meccaniche.

Ogni serbatoio conterrà sei pompe di estrazione di tipo sommerso; esse manderanno il GNL all'impianto di rigassificazione tramite un collettore dedicato da 24".

Ogni serbatoio di stoccaggio temporaneo sarà equipaggiato con la seguente attrezzatura:

- strumenti per la misura della temperatura e della densità a diverse altezze, onde rilevare possibili stratificazioni di GNL stoccato;
- apparecchi di livello a lettura metrica locale con trasmissione dati in sala controllo;
- strumenti di misura e controllo della pressione per far fronte ad ogni possibile anomalia operativa;
- valvole di sicurezza per pressione, per lo scarico di gas in atmosfera qualora la pressione raggiungesse la pressione di scatto, fissata a 280 mbarg. Altre valvole di riserva sono state tarate per scattare ad una pressione di 300 mbarg e scaricare in atmosfera dal tetto dei serbatoi
- valvole di rottura del vuoto per evitare che la pressione scenda al di sotto di -5 mbarg.

10.1.3.3 Rigassificazione del GNL

Il GNL prelevato dai serbatoi di stoccaggio temporaneo viene inviato all'impianto di rigassificazione.

I vaporizzatori saranno di due tipi:

- "Open Rack" usati in condizioni normali di esercizio;
- vaporizzatori a fiamma sommersa, per le unità di rigassificazione di riserva.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 74 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Per questa sezione dell'impianto sono previsti i seguenti sistemi:

- **Sistema di compressione**

I compressori di *boil-off* aspirano i vapori di gas naturale provenienti dai serbatoi di stoccaggio temporaneo (vapori di *boil-off*) e li inviano ad una pressione di circa 5 barg al condensatore per essere riassorbiti dal GNL.

Sull'aspirazione dei compressori è posizionato un recipiente di polmonazione e abbattimento liquido (*K. O. Drum*).

- **Condensatore di *boil-off***

Il condensatore di *boil-off* è un recipiente che ha la funzione di consentire il riassorbimento dei vapori di *boil-off* da parte del GNL. Tale assorbimento è reso possibile dal fatto che il condensatore opera ad una pressione decisamente superiore (5-6 barg) a quella cui operano i serbatoi di stoccaggio temporaneo GNL.

- **Pompe di alimento vaporizzatori**

Le pompe di alimento vaporizzatori sono pompe criogeniche verticali tipo "*barrel*". Esse aspirano il GNL dal condensatore di *boil-off* e lo pompano nei vaporizzatori alla pressione di circa 80 barg necessaria per l'immissione del GNL vaporizzato nel metanodotto di collegamento con la rete gas nazionale.

- **Sistema di vaporizzatori**

I vaporizzatori che verranno utilizzati saranno di due tipi:

- "*Open Rack*" (vedi **Fig. 10.3**). Tali vaporizzatori utilizzano l'acqua di mare come vettore termico per la gassificazione del GNL. La scelta dipende dalla possibilità di poter disporre delle grandi quantità di acqua necessarie allo scambio termico, vista la posizione attigua al mare del Terminale.

In questi scambiatori un film di acqua scende per gravità lungo pannelli verticali dotati internamente di tubi alettati all'interno dei quali risale il GNL da vaporizzare (vedi **Fig. 10.4**).

Per prelevare tale acqua verrà utilizzato un sistema di condotte, vasche, pompe e filtri per la presa e l'invio agli scambiatori; l'acqua in uscita dagli scambiatori verrà collettata in vasche di raccolta poste sotto gli scambiatori stessi e scaricata a mare per gravità tramite un apposito condotto.

La temperatura dell'acqua di mare in ingresso ai vaporizzatori dovrà mantenersi al di sopra dei 9°C, per permettere agli stessi di lavorare con buona resa.

- "*fiamma sommersa*" (**Fig. 10.5**), per le unità di rigassificazione di riserva.

Tale sistema è costituito da una vasca riempita con acqua dolce in cui è immerso un fascio di tubi ad "U" in cui circola il GNL da vaporizzare; l'acqua all'interno della vasca viene riscaldata e mantenuta a temperatura costante dai fumi caldi prodotti dalla combustione di una parte del gas evaporato.

La temperatura di uscita del GNL vaporizzato viene regolata agendo in "*parallel range*" e cioè contemporaneamente sul Fuel Gas ai bruciatori e sull'aria di miscela ai bruciatori, mentre la portata di GNL viene regolata tramite controllo di portata all'ingresso di ciascun vaporizzatore.

Il gas naturale viene quindi quantificato con un misuratore di portata di tipo fiscale, controllato per quanto concerne la qualità mediante appositi analizzatori (Potere Calorifico Superiore, O₂, H₂S etc.) ed infine immesso nel metanodotto.

Dal punto di vista degli impatti in atmosfera è significativo considerare solo il contributo dato dal saltuario, quanto di emergenza, funzionamento dei vaporizzatori a fiamma sommersa.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 75 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

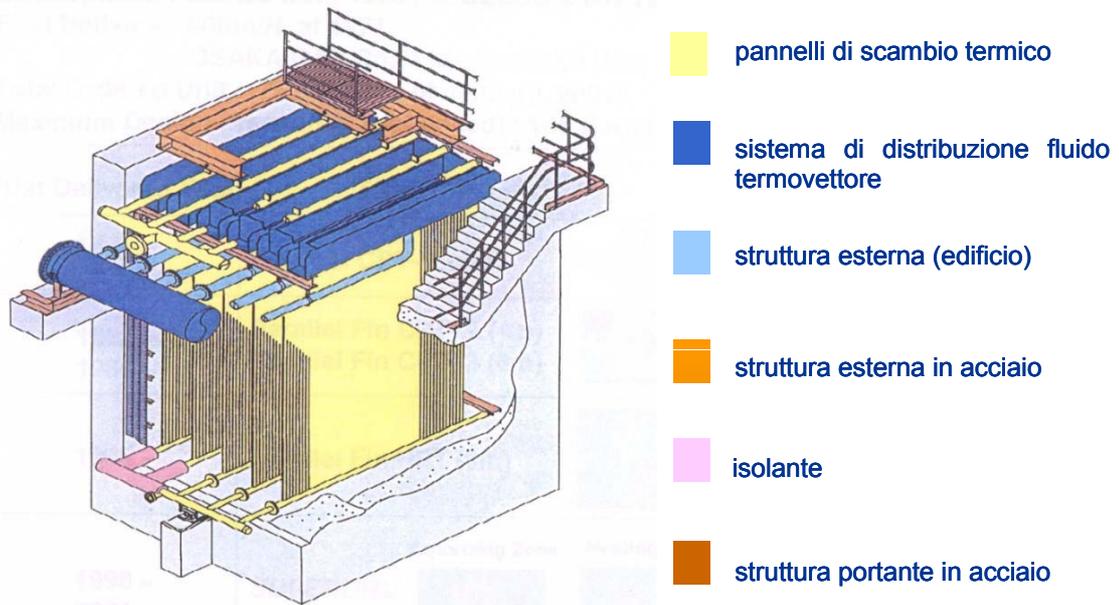


Fig. 10.3 – Schema di un vaporizzatore “Open Rack” con indicazione dei componenti fondamentali.

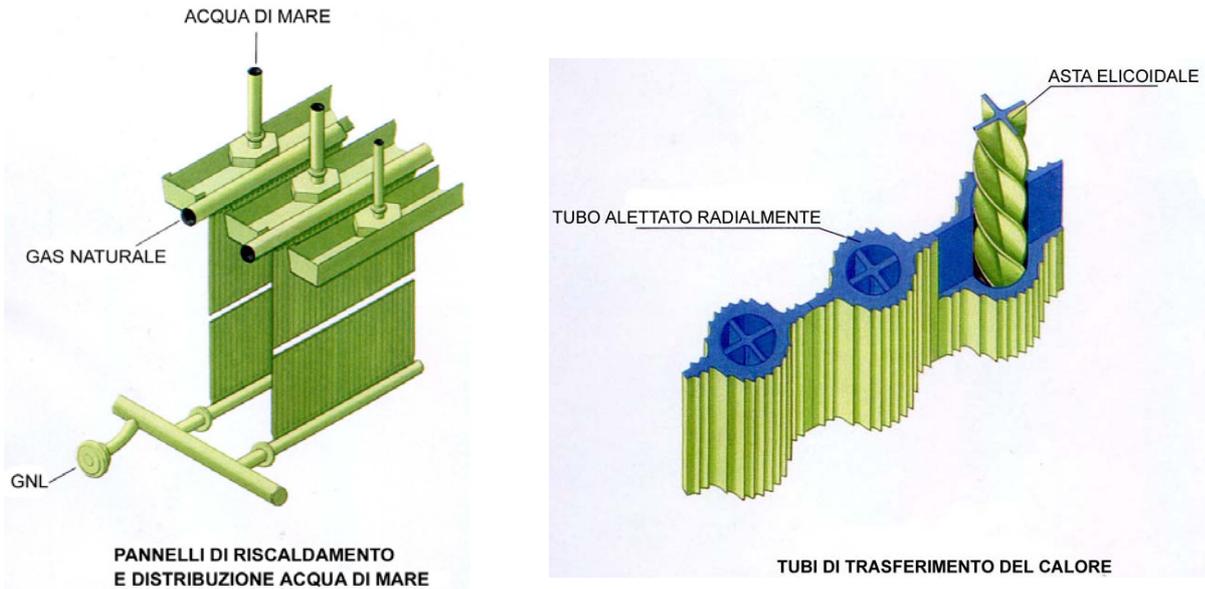


Fig. 10.4 – Pannelli di riscaldamento e tubi alettati di un vaporizzatore “Open Rack”.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 76 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

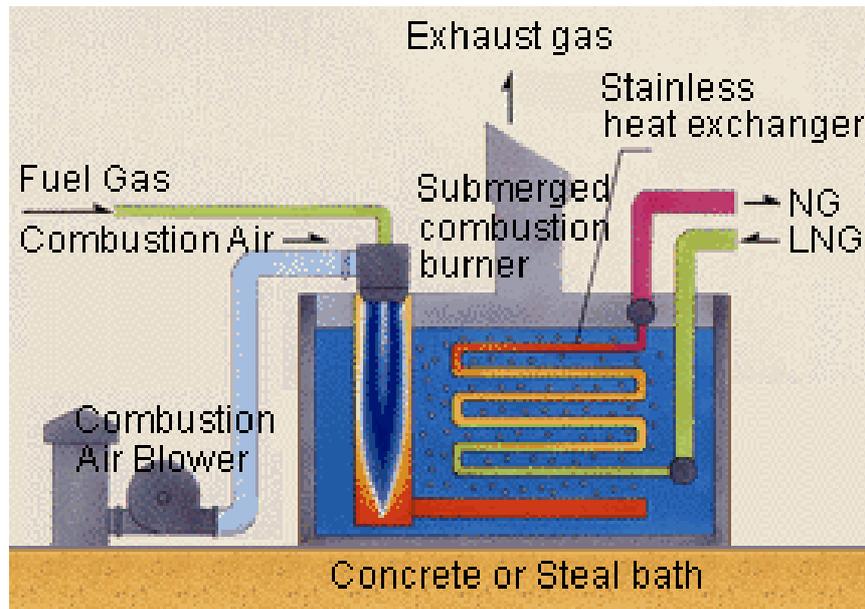


Fig. 10.5 - Schema di vaporizzatore a fiamma sommersa.

Il fatto che le emissioni di NO_x siano inferiori a quelle di CO è proprio addebitabile alla parziale dissoluzione degli ossidi di azoto nel fluido termoconvettore che, essendo acqua demineralizzata, garantisce elevate capacità di dissoluzione. Il fluido termoconvettore tende progressivamente ad acidificarsi proprio a causa della dissoluzione degli ossidi di azoto, per cui si rende necessario il continuo controllo del pH del bagno.

Per evitare un eccessivo accumulo di prodotti di combustione è necessario asportare in continuo un quantitativo d'acqua dal vaporizzatore (pratica comune nella conduzione dei generatori di vapore), rendendo pertanto necessario un reintegro. Considerando che il funzionamento dell'apparecchiatura prevede la condensazione del vapore acqueo contenuto nei prodotti di combustione, la quantità di acqua di reintegro non è esattamente pari a quella di spurgo, le quantità di spurgo e di reintegro saranno definite in fase di ingegneria di dettaglio.

Il consumo di gas per alimentare gli evaporatori ammonta circa all'1.5% dell' evaporato stesso.

10.1.3.4 Impianti ausiliari e di servizio

Il terminale sarà dotato di tutti i servizi necessari per l'esercizio dell'impianto. Saranno pertanto previsti i seguenti sistemi ausiliari e di servizio:

- sistema aria compressa;
- sistema azoto;
- sistema acqua servizi;
- gruppi elettrogeni e sistema di alimentazione gas combustibile;
- sistema di presa mare e alimentazione acqua ai vaporizzatori;
- sistema recupero, stoccaggio e neutralizzazione acqua demineralizzata
- sistema *blow-down*;
- sistema antincendio;
- sistema elettrico;
- supervisione, controllo e strumentazione;
- sistema alimentazione energia elettrica.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	77	di	245	0	1				

10.1.3.5 Opere civili principali ed accessorie

La prima fase dei lavori civili riguarderà la predisposizione dell'area di ubicazione dell'impianto attraverso il livellamento del piano campagna a una quota di 4 m s.l.m. e le opere di dragaggio per la realizzazione del canale di accesso delle metaniere.

Successivamente a tali attività verranno realizzate opere civili riguardanti l'area a terra e l'area mare. Nel seguito si riporta in sintesi l'elenco di tali opere.

Le opere a terra sono:

Opere civili principali per l'impianto, comprendenti:

- opere civili per serbatoi di GNL;
- opere civili per presa e scarico dell'acqua a mare;
- opere civili per sostegno tubi su rack/sleepers;
- cabine elettriche e sottostazione;
- sala controllo;
- magazzino e officina;
- uffici, portineria, stazione pompieri, etc.;

Opere civili complementari o accessorie, comprendenti:

- fondazioni minori nell'area impianto;
- strade e pavimentazioni;
- recinzioni.

Le opere a mare sono:

- piattaforma di scarico delle metaniere;
- pontile di collegamento a terra dell'isola di scarico
- strutture di accosto ed ormeggio metaniere;
- passerelle pedonali di collegamento delle strutture di ormeggio ed accosto;

10.2 Infrastrutture a mare per accesso, manovra e attracco delle navi metaniere

Le principali infrastrutture a mare per l'accesso, la manovra e l'attracco delle navi metaniere sono le seguenti:

- piattaforma di scarico;
- briccole di accosto e di ormeggio;
- pontile di collegamento e *pipe-rack*;

10.2.1 Piattaforma di scarico GNL

La piattaforma di scarico, verrà realizzata in modo tale da essere strutturalmente indipendente dalle opere di accosto e ormeggio metaniere così che la nave non possa trasmetterle azioni.

La piattaforma di scarico sarà formata da tre piani per una superficie totale di 1.242 m²:

- piano inferiore, avente dimensioni in pianta di 60×30 m², posto ad una quota di +6.50 m sul l.m.m.;
- secondo piano, avente dimensioni in pianta di 17×30 m², posto ad una quota di +12.50 m sul l.m.m.;
- piano superiore, avente dimensioni in pianta di 17×30 m, posto ad una quota di +16.50 sul l.m.m..

Il primo piano è il livello a cui si collega il pontile e pertanto rappresenta il livello di accesso alla piattaforma. In questo piano, in cui sono presenti due torri di monitoraggio, ha come funzioni principali quella di:

- supporto di appoggio del pontile di collegamento;
- supporto dei bracci di carico e scarico del GNL;
- supporto dei sistemi antincendio;

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 78 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

- area di manovra dei veicoli e delle unità utilizzate nelle fasi di manutenzione;
- area di raccolta delle eventuali perdite accidentali di GNL

Riguardo a quest'ultima funzione nella parte inferiore della piattaforma, parallelamente alla linea di accosto, è posto un canale di raccolta del GNL così da raccogliere eventuali rilasci di GNL dai bracci di scarico ed evitare che si riversino in mare, quest'ultimo realizzato in pendenza verso una vasca di raccolta posta sulla piattaforma.

Il secondo piano è il livello di collegamento tra la piattaforma e i *pipe-rack*.

Il terzo piano è il livello che ospiterà tutti i sistemi operativi come la sala controllo.

10.2.2 Strutture di accosto e ormeggio navi metaniere

L'accosto e l'ormeggio delle navi metaniere è permesso da 5 briccole di accosto, da 7 briccole di ormeggio e da passerelle pedonali che consentono il passaggio tra una briccola e l'altra.

Orientamento dell'accosto

L'accosto sarà orientato lungo la direzione NNO-SSE. La direzione dell'orientamento è dovuta ai seguenti fattori:

- sicurezza della nave ormeggiata soggetta alle condizioni ambientali estreme;
- operatività dell'ormeggio (a nave ormeggiata);
- facilità e sicurezza della manovra di disormeggio in condizioni critiche.

Relativamente alla sicurezza dell'ormeggio, tra le componenti ambientali che sollecitano la nave (vento, corrente e onda), sicuramente la più gravosa è rappresentata dal vento in quanto le navi metaniere sono dotate di una elevata superficie velica e risultano particolarmente sensibili a questa azione.

Relativamente all'operatività dell'ormeggio, a nave ormeggiata, questa risente per lo più dei seguenti fattori:

- operatività dei bracci di scarico: dipende dall'intensità del vento. La soglia prevista per la sospensione delle operazioni di scarico e lo sgancio dei bracci è fissata a 25 nodi;
- movimenti della metaniera dovuti al moto ondoso. I fattori che incidono sul comportamento della nave nei confronti del moto ondoso sono: periodo proprio di oscillazione della nave, altezza e periodo dell'onda incidente, direzione di incidenza dell'onda.

La disposizione scelta per l'ormeggio risulta favorevole per permettere alla nave di eseguire la manovra di disormeggio in condizioni di emergenza, senza l'ausilio dei rimorchiatori, poiché il vento induce sulla nave una componente che non ostacola la manovra di distacco dall'ormeggio.

Briccole di accosto

La posizione relativa tra le briccole di accosto e la piattaforma di scarico è studiata in modo che l'appoggio delle metaniere alle briccole sia corretto e mantenga la posizione dei manifold nave allineata con la mezzeria dei bracci di scarico.

Le briccole di accosto sono complessivamente 5, di cui 2 agli angoli della piattaforma e 1 a nord, e 2 a sud di quest'ultima (a 14 m di distanza ciascuna).

Le briccole sono provviste di:

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	79	di 245	0	1				

- parabordi elastici in gomma (“*fender*”) dimensionati per assorbire tutta l’energia d’urto della nave in accosto, senza danneggiarsi;
- ganci a scocco doppi e cabestano ad azionamento elettrico per il recupero delle cime degli ormeggi.

Le briccole di accosto sono costituite da un elemento strutturale di ripartizione del carico in c.a. che poggia su 9 pali da 1,5 m di diametro e di lunghezza variabile in funzione dell’andamento del fondale.

Briccole di ormeggio

Le briccole di ormeggio sono complessivamente 7 di cui 6 allineate parallelamente alla linea di accosto (3 a nord e 3 a sud della piattaforma) e 1 disallineata rispetto alle altre avente la funzione di vincolare la nave a poppa da eventuali sollecitazioni del vento Nord Sud. La posizione relativa di tali briccole, garantisce un allineamento ed un ormeggio ottimale alle metaniere.

Tutte le briccole sono dotate di ganci a scocco doppio e cabestano ad azionamento elettrico per il recupero delle cime degli ormeggi, ad eccezione della settima a poppa dotata di un gancio a scocco triplo.

Le briccole di ormeggio sono costituite da un elemento strutturale di ripartizione del carico in calcestruzzo che poggia su 6 pali in acciaio.

Sulla briccola più vicina a nord della piattaforma è posizionato il serbatoio di raccolta dei drenaggi di GNL della capacità di 130 m³ realizzato in acciaio criogenico a cui è collegato un canale di raccolta comunicante con la piattaforma.

I pali e l’elemento strutturale di raccordo presentano le stesse caratteristiche riportate per le briccole di accosto.

10.2.3 Pontile di collegamento a terra della piattaforma di scarico e pipe-rack

Il pontile è stato posizionato in modo da ottenere un ottimale allineamento rispetto ai venti predominanti e consentendo accosti in sicurezza.

Il pontile di collegamento a terra della piattaforma di scarico avrà una lunghezza complessiva di circa 603 m.

Su di esso è previsto il passaggio di una strada per il transito di veicoli, di una banchina pedonale e delle tubazioni.

Lungo il pontile, a distanze ottimizzate in funzione delle dilatazioni termiche delle condotte, sono stati inseriti tre loop.

Il sistema di *pipe-rack* connette la piattaforma di scarico all’impianto a due livelli differenti. Al primo livello, ad un’altezza di 6,5 m, corrispondono tutte le linee di processo quali:

- la linea di scarico del GNL da 36”;
- la linea di ricircolo del GNL da 6”
- la linea di ritorno vapori da 24”.

Al secondo livello, ad un’altezza di 12,5 m, corrispondono tutte le tubazioni di servizio quali:

- le linee aria per la strumentazione e per l’impianto;
- le linee acqua potabile e industriale;
- la linea acqua per il sistema antincendio
- le linee azoto liquido e azoto gassoso
- i cavi a fibre ottiche
- i cavi elettrici.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO								
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)								
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	80	di	245	0	1			

10.3 Sistema di trasferimento e stoccaggio temporaneo del GNL

10.3.1 Bracci di scarico e collettori di trasferimento

Il trasporto del gas naturale liquefatto al terminale di rigassificazione viene effettuato mediante navi metaniere.

Una volta ormeggiata la metaniera, è possibile avviare le procedure di scarico di GNL e del suo trasferimento ai serbatoi criogenici. Il trasferimento del GNL dalle navi metaniere ai serbatoi criogenici per lo stoccaggio temporaneo avviene tramite l'utilizzo di tre bracci di scarico da 16", adatti al servizio a basse temperature, che convogliano il prodotto ai serbatoi per mezzo di due linee di trasferimento da 30" posate su un pontile di collegamento tra la piattaforma di scarico e la zona impianto.

I serbatoi criogenici delle navi metaniere operano ad una pressione tipica di 80 mbarg: al fine di mantenere tale valore di pressione anche durante le operazioni di scarico, una quantità di vapore di GN proveniente dai serbatoi di stoccaggio in impianto, avente volume pari al GNL in uscita dai serbatoi verrà restituito alla metaniera, mediante un apposito braccio di carico vapori, anch'esso avente diametro pari a 16".

Il trasferimento del GNL sarà effettuato esclusivamente mediante le pompe di scarico del GNL presenti sulle metaniere. Le linee di trasferimento sono dimensionate in modo da rendere possibili il trasferimento del liquido criogenico dalla metaniera (pressione di 80 mbarg) ai serbatoi operanti ad una pressione leggermente più elevata (pressione operativa di 200 mbarg). Tali linee, a differenza dei bracci di scarico, saranno opportunamente coibentate al fine di ridurre al minimo lo scambio di calore con l'ambiente circostante.

La tipica portata di scarico di GNL da una metaniera è di 12.000 m³ h⁻¹; le operazioni di scarico hanno una durata media, a secondo del volume di GNL stoccato, di 12-15 ore.

La struttura di carico/scarico nave sarà inoltre predisposta con attrezzature per il rifornimento di azoto liquido e acqua potabile per le metaniere.

I bracci di scarico del GNL, dovendo trasferire il prodotto dalla nave metaniera ormeggiata, saranno dotati di appositi sensori di posizione che, collegati ad un sistema di supervisione e controllo dedicato, permettono di iniziare una procedura di sgancio rapido e successivo allontanamento della metaniera in caso fossero rilevati spostamenti non compatibili con la sicurezza delle operazioni. In particolare, nell'eventualità che i bracci di scarico compiano movimenti eccedenti i valori ammissibili, è previsto l'intervento di un sistema tarato su due livelli d'intervento; superato il primo livello di intervento, verrà inviato un segnale alle pompe di scarica della nave che andranno a diminuire e, se necessario, ridurre a zero la portata di GNL trasferito con la conseguente chiusura delle valvole di isolamento dei bracci di scarico e dei collettori di trasferimento e presentazione della nave. Superato il secondo livello di intervento, verrà azionato il sistema di sgancio di emergenza dei bracci permettendo alla metaniera di lasciare l'accosto senza che si verifichino rilasci significativi di GNL.

Nel caso si renda necessario, lo svuotamento e l'inertizzazione delle linee di trasferimento del GNL dalla piattaforma di scarico ai serbatoi di stoccaggio sarà effettuato mediante spiazzamento con gas/azoto.

10.3.2 Serbatoi di stoccaggio temporaneo

Per lo stoccaggio del GNL verranno utilizzati due serbatoi criogenici a contenimento totale. Ogni serbatoio ha una capacità geometrica di circa 150.000 m³ e una capacità

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 81 di 245		Rev:					N° documento Cliente.:
			0	1				

operativa di 140.000 m³. I serbatoi scelti per il terminale di Taranto sono del tipo fuori terra a “contenimento totale”.

I serbatoi sono dedicati a stoccare in modo temporaneo il GNL proveniente dalle linee di trasferimento 30”. Entrambe le linee di trasferimento potranno scaricare su ciascun serbatoio criogenico. Il GNL potrà essere immesso nei serbatoi indifferentemente dal basso e dall’alto al fine di favorire una corretta miscelazione del liquido.

I serbatoi di stoccaggio del GNL garantiranno un contenimento totale, e saranno composti da un contenitore primario in acciaio idoneo per servizio criogenico e da un contenitore secondario in cemento armato. Tale tipologia di serbatoi è progettata e costruita in modo che il contenitore primario e il contenitore secondario siano entrambi in grado di contenere in modo indipendente il liquido refrigerato immagazzinato. L’intercapedine tra il contenitore interno e quello esterno sarà riempita con un isolante termico avente opportune caratteristiche termiche e meccaniche.

Ogni serbatoio sarà dotato di 4+1R pompe di estrazione di tipo sommerso, in grado di garantire la portata di massima di progetto.

I serbatoi criogenici sono stati progettati per permettere una pressione operativa al loro interno pari a 200 mbarg; la pressione di progetto è pari a 300 mbarg. Il valore di pressione operativa è stato scelto appositamente leggermente più alto di quello dei serbatoi delle metaniere (80 mbarg) al fine di limitare la formazione eccessiva di vapori di GNL all’interno dei serbatoi criogenici, durante le operazioni di scarico nave. La gestione dei vapori di *boil-off* rappresenta uno degli aspetti chiave della progettazione del terminale di ricezione e rigassificazione di Taranto.

Su ogni serbatoio la pressione operativa sarà controllata dai compressori di *boil-off*, in particolare un controllore di pressione tarato a 200 mbarg posto sulla linea vapori in uscita dai serbatoi GNL governerà la regolazione della PCV posta sulla linea di ricircolo dei compressori, garantendo l’operatività dei serbatoi alla pressione operativa prescelta.

Livelli di pressione superiori alla pressione operativa comporteranno l’apertura progressiva di tre livelli di valvole (PCV posta sulla linea aspirazione dei compressori a 260 mbarg, PSV posta sul duomo del serbatoio a 280 mbarg e PSV posta sul duomo del serbatoio a 300 mbarg) con scarico dei vapori di GN in eccesso direttamente in atmosfera.

La protezione dei serbatoi contro la bassa pressione sarà coperta mediante l’utilizzo di valvole PCV che consentono l’immissione nei serbatoi di gas naturale prelevato dalla linea di distribuzione del gas combustibile; l’intervento di queste valvole si avrà nel caso la pressione scenda al di sotto di 40 mbarg. Valvole rompivuoto consentiranno inoltre l’ingresso nei serbatoi di aria nel caso estremo di tendenza al vuoto nei serbatoi.

Una menzione particolare merita il fenomeno, legato alla stratificazione del GNL all’interno dei serbatoi di stoccaggio, comunemente indicato con il nome di *rollover* (vedi **Fig.10.6**) .

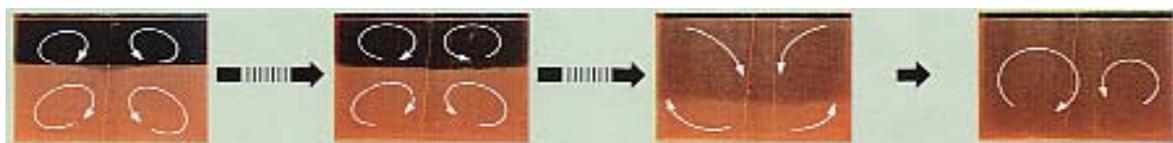


Fig. 10.6 - Schema esplicativo della dinamica del *rollover*.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	82	di 245	0	1				

Durante un eventuale *rollover* grandi quantità di vapori di GNL potrebbero formarsi all'interno di un serbatoio di stoccaggio in breve tempo, causando una significativa sovrappressione. E' possibile che nei serbatoi di stoccaggio del GNL si formino due strati, o celle, stabilmente stratificati, generalmente come risultato di una miscelazione non adeguata di GNL fresco con un fondo di massa volumica differente. All'interno delle celle la massa volumica del liquido è uniforme, ma la cella inferiore è composta di liquido avente massa volumica maggiore di quello della cella superiore. Successivamente, a causa dell'ingresso di calore nel serbatoio, del trasferimento di calore e di massa tra le celle e dell'evaporazione sulla superficie del liquido, le celle equilibrano la loro densità e alla fine si miscelano. Questa miscelazione spontanea viene chiamata *rollover*, e se, come spesso avviene, il liquido nella cella inferiore è diventato surriscaldato rispetto alla pressione della zona vapore del serbatoio, tale liquido, una volta raggiunti gli strati superiori del serbatoio, tenderà a riportarsi all'equilibrio rapidamente, liberando repentinamente quantitativi elevati di vapori.

Il *rollover* è un fenomeno conosciuto e studiato in tutti i suoi aspetti, ed è pertanto sufficiente, in fase di progettazione dei serbatoi, prevedere accorgimenti adeguati per il monitoraggio e la prevenzione del fenomeno di sovrappressione per scongiurarne l'accadimento.

Al fine del monitoraggio saranno predisposti appositi sensori di misura della densità e della temperatura lungo tutta l'altezza dei serbatoi; le misure puntuali così ottenute verranno elaborate mediante opportuni algoritmi per determinare il grado di stratificazione del GNL e conseguentemente la stabilità del sistema. Nell'eventualità si manifesti la tendenza verso il *rollover* il sistema provvederà ad avviare apposite azioni correttive quali:

- Riempimento del serbatoio dall'alto (*top-filling*), nel caso di GNL entrante più pesante di quello contenuto oppure riempimento dal basso (*bottom-filling*), nel caso opposto, nell'eventualità della concomitanza di operazioni di scarico;
- Ricircolazione del GNL contenuto nel serbatoio;
- Trasferimento del prodotto da un serbatoio all'altro.

10.3.3 Produzione dei vapori di *boil-off*

Nonostante ogni parte dell'impianto sia progettata per limitare il più possibile gli scambi termici tra il GNL alla temperatura di circa - 160°C e l'ambiente circostante, è inevitabile la formazione all'interno dei serbatoi di stoccaggio del GNL di quantità non trascurabili di vapori di GNL, chiamati vapori di *boil-off*.

I principali fattori che generalmente influenzano la formazione dei vapori di *boil-off* durante le operazioni di scarico della metaniera sono qui di seguito elencati:

- a. *Flash* del GNL in conseguenza della diversa pressione operativa tra i serbatoi delle metaniere e quelli del terminale;
- b. Calore trasmesso al GNL dalle pompe di trasferimento a bordo delle navi metaniere;
- c. Scambio di calore con l'ambiente nei bracci di scarico e nelle linee di trasferimento 30" del GNL;
- d. Scambio di calore con l'ambiente attraverso le pareti dei serbatoi criogenici del GNL (*boil-off* termico);
- e. Spiazzamento di vapori nei tanks criogenici causato dall'immissione di GNL proveniente dalle navi metaniere.

Scopo del sistema di gestione dei vapori di *boil-off* è di recuperare in modo economico ed efficiente i gas di *boil-off* generati nel terminale GNL.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 83 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Una prima importante scelta di fondo effettuata nella progettazione del terminale è di prevedere una pressione operativa dei serbatoi criogenici del GNL piuttosto elevata (200 mbarg). Questa scelta consente di ridurre a zero la formazione di vapori dovuti al *flash* del GNL (punto a.) in conseguenza del fatto che la pressione dei serbatoi delle navi metaniere (80 mbarg) è sensibilmente inferiore a quelle dei serbatoi in impianto. Per lo stesso motivo vengono ricondensati anche i vapori che si formerebbero secondo quanto esposto in b. e c. se la pressione dei tanks in impianto fosse pari a quella delle navi metaniere.

Si tenga inoltre presente che quanto sopra esposto vale solo nel caso in cui l'impianto stia ricevendo gas dalla metaniera; nella fase di non-scarico nave infatti la quantità complessiva di vapori di *boil-off* è assai inferiore, essendo l'unico apporto significativo alla formazione di vapori di GN il *boil-off* termico (punto d.).

In **Tab.10.3** vengono quantificati i principali contributi alla formazione di vapori di *boil-off*, considerando la pressione operativa del tank pari a 200 mbarg. In tabella sono riportati i risultati delle simulazioni effettuate utilizzando sia il GNL di tipo A (GNL leggero), che quello di tipo B (GNL pesante).

Tab. 10.3 – Principali contributi alla formazione di vapori di *boil-off*.

Fase Operativa		Scarico Nave	Ricircolo
BO flash GNL	kg/h	0	0
BO calore pompe nave	kg/h	0	0
BO linea trasferimento	kg/h	0	0
BO termico	kg/h	2538	2538
BO spiazzamento	kg/h	25508	0
Totale vapori BO	kg/h	28046	2538

A fronte delle produzioni di vapori di *boil-off* sopra evidenziate si è reso necessario studiare una opportuna configurazione del sistema di gestione di suddetti vapori. Innanzitutto si è considerato che parte di questi vapori andranno restituiti, in fase di scarico nave, alla metaniera al fine di permettere alla stessa di mantenere la sua pressione operativa ad un valore costante pari a 80 mbarg. Il volume di gas da restituire alla metaniera, è quindi pari a quello del GNL trasferito ai serbatoi (valore di riferimento = 10.000 m³/h).

I vapori non restituiti alla nave devono invece essere trasferiti al condensatore al fine di essere riassorbiti nella corrente di GNL proveniente dai tanks criogenici. La **Tab. 10.4** evidenzia il bilancio dei vapori di *boil-off* in uscita dai serbatoi.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	84	di	245	0	1				

Tab. 10.4 – Bilancio vapori di *boil-off* in uscita dai serbatoi di stoccaggio del GNL.

Fase Operativa		Scarico Nave	Ricircolo
Totale formazione vapori BO	kg/h	28046	3266
Vapori BO Nave	kg/h	5110	0
Vapori BO da tanks a Nave	kg/h	13681	0
Vapori BO a condensatore	kg/h	14365	3266

Dalla tabella si evidenzia una notevole differenza nelle quantità di vapori di *boil-off* da gestire a seconda della modalità in cui l'impianto viene operato. Durante le fasi di scarico nave infatti i vapori complessivamente da gestire (circa 28000 kg/h) sono una quantità assai più elevata di quelli che si formano, sostanzialmente per *boil-off* termico, durante le fasi di non-scarico nave. Tali disparità hanno indotto a prevedere l'installazione di compressori di *boil-off* dedicati al servizio durante le fasi di scarico nave e compressori di taglia più piccola per le fasi di non-scarico nave.

10.4 Rigassificazione del GNL

10.4.1 Sistema di recupero dei vapori di *boil-off*

I vapori di *boil-off* che si sviluppano per evaporazione del GNL nei serbatoi di stoccaggio vengono convogliati ai compressori ed inviati, una volta compressi, al condensatore (per ulteriori dettagli si veda [14]).

Come anticipato, la portata dei vapori di *boil-off* che viene inviata ai compressori varia notevolmente in funzione di molteplici fattori, in particolare si individuano le seguenti situazioni:

- fase di ricircolo (non-scarico nave): i vapori di *boil-off* sono prodotti dal calore scambiato dai serbatoi di stoccaggio, dalle condotte di trasferimento e dal calore sviluppato dalle pompe immerse nei serbatoi stessi. In tale caso è in funzione un solo compressore che provvederà al trasferimento dei vapori di *boil-off* al sistema di condensazione. Da sottolineare che per gestire i vapori di *boil-off* in condizioni di ricircolo sono stati previsti due compressori, uno in funzione e uno di riserva, di taglia piccola, essendo le portate di vapore in gioco assai inferiori rispetto a quelle della fase scarico nave;
- fase di scarico nave: oltre ai vapori prodotti nella fase precedente, si hanno i vapori generati dal calore sviluppato dalle pompe della nave ed i vapori di spiazzamento prodotti dall'aumento di volume di GNL nei serbatoi corrispondente alla portata di scarico del liquido dalla metaniera. Per gestire i vapori di *boil-off* durante la fase di scarico nave saranno previsti due compressori di tipo centrifugo e due compressori alternativi i primi, uno in funzione e uno di riserva, avranno il compito di rinviare parte dei vapori di *boil-off* alla metaniera mediante il collettore dedicato da 24", gli altri, uno in funzione e uno di riserva, invierà i restanti vapori alla condensazione.

Per mantenere la temperatura dei vapori di *boil-off* a valori inferiori a -150°C , è stato previsto un controllo di temperatura effettuato mediante iniezione di GNL nella corrente gassosa in aspirazione ai compressori (desurriscaldatore); aumenti eccessivi della temperatura di aspirazione si possono verificare naturalmente nella fase gassosa sovrastante il GNL nei serbatoi oppure nel caso in cui i compressori lavorino in riciclo.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	85	di	245	0	1				

Dopo l'iniezione di GNL i vapori di *boil-off* passano in un KO drum dove vengono abbattute le eventuali goccioline di liquido trascinate; il KO drum è provvisto di un demister (eliminatore di nebbie) per aumentare l'efficienza di separazione delle goccioline.

10.4.2 Condensatore di *boil-off*

I vapori di GNL ripresi dai serbatoi per mezzo dei compressori di *boil-off* vengono inviati (a meno della quantità necessaria a mantenere in pressione i serbatoi delle metaniere durante la fase di scarico nave) al condensatore di *boil-off*. Tale apparecchiatura è adibita alla ricondensazione dei vapori di GN mediante intima miscelazione con una parte della corrente di GNL proveniente dai serbatoi di stoccaggio. Il condensatore sfrutta il fatto che il GNL pompato dai serbatoi criogenici si trova ad una pressione di 5-6 barg e ad una temperatura che è sostanzialmente invariata (-160°C) risultando in tal modo sottoraffreddato ed è pertanto in grado di assorbire i vapori di GNL provenienti dai compressori.

Il condensatore di *boil-off* è un recipiente verticale in pressione disegnato per favorire un intimo contatto dei vapori di *boil-off* con il GNL, al fine di favorirne il riassorbimento. Uscendo dallo strato di impaccamento il GNL che ha ormai assorbito tutti i vapori di *boil-off*, viene raccolto nella parte inferiore del recipiente. Il livello nel recipiente è monitorato dal controllore di livello che agisce sulla valvola che regola la portata di GNL in ingresso al vessel. La pressione operativa dell'apparecchiatura può variare tra un minimo, al disotto del quale si apre la valvola che immette gas (*hot gas*) proveniente dall'uscita dei vaporizzatori, ed un massimo, al di sopra del quale si apre la valvola che manda il gas in eccesso ai compressori di *boil-off*.

La corrente di GNL in uscita al condensatore, arricchita dei vapori di *boil-off* ricondensati, viene mandata alle pompe di alimento dei vaporizzatori.

10.4.3 Pompe di alimento vaporizzatori

Le pompe di alimento vaporizzatori sono pompe criogeniche verticali tipo "barrel". Esse aspirano il GNL dal condensatore di *boil-off* e lo comprimono fino ad una pressione di circa 82 barg; tale pressione è quella necessaria per assicurare, considerando le perdite di carico previste nei vaporizzatori, per l'immissione del GNL vaporizzato nel metanodotto di collegamento con la rete gas nazionale (pressione di immissione prevista al metanodotto: 76 barg).

Si prevede l'installazione di 5+1R pompe in grado di garantire la portata di massima di progetto.

10.4.4 Vaporizzatori

Per l'impianto di rigassificazione del terminale di Taranto si è scelto di suddividere la portata di GNL da vaporizzare su cinque (5) unità ORV e due (2) SCV di emergenza.

I vaporizzatori *open rack* utilizzano l'acqua di mare come vettore termico per la gassificazione del GNL. Sono stati scelti data la possibilità di poter disporre delle grandi quantità di acqua necessaria allo scambio termico (circa 25000 m³/h alla capacità di progetto dell'impianto).

La temperatura dell'acqua mare in ingresso ai vaporizzatori dovrà mantenersi al di sopra di 9°C, per permettere alle apparecchiature di lavorare in condizioni tali da scongiurare la formazione di ghiaccio sull'esterno dei pannelli degli ORV; la massima differenza di temperatura ammissibile per l'acqua tra ingresso ed uscita dai vaporizzatori è fissata in 6°C.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 86 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

In caso di malfunzionamento dei vaporizzatori *open rack* o del sistema di presa a mare, al fine di mantenere operativo l'impianto, entreranno in funzione i vaporizzatori a fiamma sommersa. I due vaporizzatori a fiamma sommersa dovranno essere dimensionati per poter assicurare ciascuno il 19% della capacità di progetto dell'impianto (204.000 Sm³/h). Il vaporizzatore a fiamma sommersa è costituito da un fascio tubero, attraversato dal GNL, immerso in un bagno d'acqua caldo (25 – 35 °C). Il GNL passando attraverso il sistema di tubi immerso, viene riscaldato e vaporizza sfruttando il calore trasmesso dal bagno d'acqua. L'acqua viene mantenuta calda tramite il calore fornito dal contatto diretto con i gas caldi prodotti dalla combustione di una piccola parte di gas naturale (generalmente 1.5 % del gas vaporizzato). Il combustibile e l'aria convogliata da un compressore reagiscono nel bruciatore a fiamma sommersa; i gas caldi prodotti vengono convogliati tramite un sistema di distribuzione all'interno del bagno d'acqua, dove avviene il trasferimento di calore per contatto diretto. Il gas utilizzato come combustibile nei vaporizzatori viene riscaldato in un preriscaldatore posto a monte dei vaporizzatori.

10.4.5 Sistema di misura fiscale ed immissione di rete del gas

Il gas naturale ad una pressione di circa 76 barg in uscita dai vaporizzatori *open-rack* viene inviato all'unità di misura fiscale del gas. La fiscalizzazione del gas naturale viene preceduta da una batteria di analizzatori per O₂, concentrazione di odorizzante ed indice di Wobbe. Tali analizzatori verificano la conformità del gas alle specifiche per l'immissione alla rete nazionale.

10.5 Impianti ausiliari e di servizio

L'impianto GNL verrà equipaggiato con tutti i servizi ausiliari necessari per il suo esercizio, di seguito elencati:

- sistema aria compressa;
- sistema azoto;
- sistema acqua servizi;
- gruppi elettrogeni e sistema di alimentazione gas combustibile;
- sistema di presa mare e alimentazione acqua ai vaporizzatori;
- sistema blow-down;
- sistema antincendio;

10.5.1 Sistema aria compressa

L'aria compressa sarà prodotta per coprire i fabbisogni del terminale in termini di:

- Aria servizi
- Aria strumenti

L'aria servizi sarà fornita da un'unità dedicata costituita da due compressori; da un refrigerante ad aria e da un sistema di rimozione delle eventuali condense.

L'aria compressa così prodotta verrà accumulata in un serbatoio che alimenterà direttamente la rete di distribuzione dell'aria servizi (non essiccata) dell'impianto.

L'aria strumenti verrà prelevata a valle del serbatoio di aria compressa e verrà inviata agli essiccatori che provvederanno ad abbassarne il punto di rugiada (*dew-point*) fino ai valori richiesti dalla strumentazione installata.

A valle degli essiccatori è stato predisposto un serbatoio di accumulo capace di assicurare, in caso di fuori servizio dell'unità, una riserva d'aria alla strumentazione d'impianto pari a 20 minuti.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	87	di	245	0	1				

10.5.2 Sistema azoto

Il sistema azoto è composto dalle apparecchiature necessarie per la fornitura di azoto liquido e gassoso per provvedere alle necessità interne dell'impianto ed al rifornimento delle navi metaniere.

Il rifornimento in impianto dell'azoto liquido verrà effettuato mediante autobotti. Si prevede l'installazione di due *skid* di stoccaggio per l'azoto da ubicare alla piattaforma di scarico ed in area impianto.

Ognuno dei due *skid* conterà di un serbatoio di stoccaggio criogenico e di un vaporizzatore per la produzione di azoto gassoso mediante scambio termico con l'ambiente circostante;

Dal serbatoio di stoccaggio, l'azoto liquido verrà inviato ai bracci di carico e alle altre utenze di azoto liquido, mentre l'azoto gassoso prodotto verrà immesso all'interno delle reti di distribuzione previste tanto alla piattaforma di scarico quanto in area impianto.

10.5.3 Sistema acqua servizi

Le utenze dell'acqua servizi saranno approvvigionate dalla rete di distribuzione dell'impianto che fa capo ad un serbatoio di stoccaggio da 1000 m³. La rete di distribuzione dell'acqua servizi sarà alimentata da 2 pompe e sarà provvista di autoclave di accumulo temporaneo. Dal collettore principale della rete acqua servizi si staccherà anche una linea di distribuzione dell'acqua potabile per l'alimentazione delle utenze di impianto e per coprire i fabbisogni delle metaniere. L'acqua servizi verrà resa potabile, se richiesto, mediante un potabilizzatore la cui capacità è pari alla portata di carico dei serbatoi delle navi.

10.5.4 Gruppi elettrogeni e sistema di alimentazione gas combustibile

Il fabbisogno di energia elettrica dell'impianto di gassificazione del GNL sarà fornita dalla rete elettrica nazionale.

E' previsto, in caso di interruzione della fornitura dell'energia elettrica dalla rete nazionale, l'utilizzo di un gruppo elettrogeno di emergenza. Il gruppo elettrogeno è dimensionato per coprire il fabbisogno di energia necessario per mettere in sicurezza l'impianto e per assicurare il funzionamento di tre delle sei pompe di estrazione installate in uno dei due serbatoi.

Per l'alimentazione del gruppo elettrogeno di emergenza e per le pompe antincendio Diesel è previsto, per ognuna delle due funzioni, un serbatoio di stoccaggio di gasolio dedicato e munito di pompe di alimento.

E' previsto, in aggiunta, un serbatoio di stoccaggio di olio combustibile per il rifornimento della metaniera

Ogni serbatoio verrà rifornito del combustibile per mezzo di autobotti.

10.5.5 Sistema di presa mare e alimentazione acqua ai vaporizzatori

Il fluido di riscaldamento utilizzato dai vaporizzatori del GNL di tipo *open rack* è l'acqua di mare. In area impianto andrà quindi realizzato un sistema di presa a mare e alimentazione acqua ai vaporizzatori. La portata complessiva di acqua mare che verrà utilizzata in impianto, durante il normale esercizio delle unità di rigassificazione, sarà di circa 25000 m³/h.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	88	di 245	0	1				

Il sistema di presa a mare ed alimentazione ai vaporizzatori è costituito da un bacino collocato nella parte a sud dell'impianto di dimensioni 33×12×7 m suddiviso in 30 celle. prevede la realizzazione di due bacini di presa acqua mare adiacenti.

L'acqua in uscita dai vaporizzatori verrà inviata ad una apposita vasca di raccolta e convogliata a mare per gravità attraverso due tubazioni di scarico da 1,4 m di diametro, la cui uscita è posta ad una profondità di circa 5 m a distanza di 300 m dalla presa del sistema di alimentazione dell'acqua ai vaporizzatori.

La potenzialità della stazione di pompaggio è stata definita ipotizzando di scaricare l'acqua con una differenza di temperatura non superiore ai -6°C rispetto alla temperatura di prelievo.

10.5.6 Sistema recupero, stoccaggio e neutralizzazione acqua demineralizzata

Il sistema permetterà il recupero dell'acqua di reazione prodotta nei vaporizzatori a fiamma sommersa, qualora essi siano attivati.

Il sistema sarà costituito dai seguenti elementi:

- un serbatoio interrato per lo stoccaggio dell'acqua, provvisto di connessione per il primo riempimento da autobotte e di troppo pieno per lo scarico di fogna. Il serbatoio funzionerà normalmente da polmone di raccolta dell'acqua prodotta nell'impianto che potrà essere inviata, per mezzo delle pompe allo stoccaggio dell'acqua grezza. La qualità dell'acqua sarà monitorata in continuo per mezzo di analizzatori del pH.
- una sezione di neutralizzazione, completa delle apparecchiature per lo stoccaggio e il dosaggio di carbonato sodico, al fine di eliminare l'acidità dell'acqua prodotta nei vaporizzatori, in seguito alla reazione di combustione.

10.5.7 Sistema blow-down e candela di scarico

Il sistema consentirà di raccogliere e convogliare verso una candela gli scarichi gassosi provenienti dalle valvole di sicurezza e dalle valvole di depressurizzazione dei serbatoi GNL e delle apparecchiature in pressione che non è possibile recuperare all'interno del condensatore di boil-off.

L'altezza e il posizionamento della candela di scarico è stato determinato considerando la dispersione del gas naturale nell'ambiente circostante e, in caso di fenomeni aventi frequenza di accadimento non trascurabile, l'irraggiamento termico provocato da un accensione accidentale della nuvola di vapori di gas naturale. In questo contesto, il sistema è stato progettato in modo tale da non superare i livelli massimi di irraggiamento a terra consentiti dalle normative nazionali (UNI EN) ed internazionali (API 521) in materia.

Nel dettaglio, il dimensionamento è avvenuto in modo tale da garantire un irraggiamento massimo al suolo inferiore a 5 kW/m² in tutte le aree di impianto occupate dalle apparecchiature e normalmente frequentate da personale. L'area circolare alla base della candela di scarico, investita da un irraggiamento compreso tra i 9 kW/m² e i 5 kW/m² sarà invece accessibile solo agli operatori addestrati per la manutenzione e indossanti uno speciale abbigliamento.

10.5.8 Sistema antincendio

Il sistema antincendio del terminale è costituito da un serbatoio contenente acqua dolce e il sistema di alimentazione dell'acqua antincendio è stato dimensionato per fornire alla pressione richiesta dai sistemi spargimento, una portata di acqua almeno uguale a quella necessaria per combattere l'incendio provocato dall'incidente più grave, maggiorato di 100 l s⁻¹ per le manichette manuali.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	89	di 245	0	1				

La rete di distribuzione dell'acqua antincendio andrà a servire tutta l'area di impianto e raggiungerà anche il molo di attracco delle navi metaniere percorrendo il pontile di collegamento. La rete sarà pressurizzata con acqua dolce, che verrà utilizzata anche per le prove del sistema antincendio e per fronteggiare emergenze fuoco di breve durata. Nei casi di intervento di lunga durata è previsto l'impiego di acqua mare; in tal modo risulta evidente che la riserva di acqua antincendio avrà una capacità praticamente illimitata.

La rete di tubazioni è stata dimensionata per garantire una erogazione massima di 3400 m³/h di acqua, distribuita nelle varie aree di impianto secondo le contemporaneità di intervento previste.

La rete sarà normalmente mantenuta in pressione con acqua dolce e comunque, dopo ogni impiego di acqua mare, sarà nuovamente flussata e riempita con acqua dolce.

Per il controllo e l'estinzione degli incendi di natura elettrica sono stati previsti impianti a saturazione di gas. Data la necessità di limitare i quantitativi di detto estinguente per ragioni ecologiche, è stata prevista la sua applicazione solamente nei sottopavimenti con alta concentrazione di cavi e solo quando non esista una facile accessibilità dall'esterno. L'erogazione di gas sarà controllata sia automaticamente, per mezzo di rivelatori di incendio, che manualmente localmente.

Inoltre, ad integrazione dei sistemi fissi di estinzione sopra descritti, saranno previsti estintori portatili e mobili di tipo adeguato alla natura del rischio nell'area di riferimento.

10.5.9 Sistema aria compressa

Il sistema sarà adibito sia alla produzione di aria strumenti che a quella di aria servizi tramite due compressori e un serbatoio di accumulo.

Le tubazioni e la raccorderia di questo sistema saranno realizzate in acciaio al carbonio galvanizzato mentre le valvole saranno in bronzo.

Le connessioni saranno per la maggior parte filettate, ad eccezione delle eventuali connessioni alle apparecchiature, che potrebbero invece essere flangiate.

10.6 Sistema elettrico

Nell'ambito del sistema di distribuzione proposto per l'impianto saranno previsti due livelli di tensione, un primo livello in Media Tensione, 6 kV, con il quale saranno alimentati i motori elettrici aventi un valore di potenza nominale superiore ai 150 kW, un secondo livello in Bassa Tensione, 400V, dedicato alla alimentazione, dei motori elettrici con potenza nominale inferiore ai 150 kW, del sistema di strumentazione e controllo, dei servizi ausiliari di impianto, dei sistemi di illuminazione e forza motrice previsti nell'ambito del progetto.

Il fabbisogno giornaliero di energia elettrica sarà garantito mediante una doppia alimentazione a 20 kV derivata dalla rete nazionale. Le due linee di alimentazione saranno dimensionate per il 100% del carico complessivo in modo da garantire, con una commutazione automatica, la continuità del servizio anche in caso di un guasto su una delle due. Il sistema elettrico proposto sarà dimensionato per un corretto funzionamento in corrispondenza di un carico totale assorbito stimato pari a circa 13 MW.

Come configurazione per il sistema di distribuzione sarà adottata una configurazione denominata "radiale doppio" la quale con due rami di impianto dimensionati per il 100% del carico totale consente l'alimentazione delle utenze anche in caso di fuori servizio di una delle linee garantendo così oltre che una maggiore affidabilità in termini di continuità del servizio anche una maggiore flessibilità di esercizio consentendo gli interventi di manutenzione sul sistema elettrico senza l'arresto dell'impianto.

A partire del quadro principale a 20 kV QMT-0001 saranno quindi derivate due rami di distribuzione ciascuno dimensionato per il 100% del carico. In funzionamento normale i

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 90 di 245		Rev:						N° documento Cliente.:
			0	1					

quadri di distribuzione, sia in MT che in BT, saranno eserciti con l'interruttore/congiuntore, previsto tra le due semi sbarre, esercito normalmente aperto. In condizioni di emergenza, fuori servizio di una delle due linee di alimentazione, mediante commutazione automatica sarà possibile continuare ad alimentare l'intero carico elettrico mediante l'unica linea rimasta in servizio. Un gruppo di generazione diesel sarà inoltre installato al fine di garantire in caso di fuori servizio del sistema di alimentazione principale l'alimentazione ai carichi essenziali, quali sistema di controllo e sistema aria compressa, necessari in caso di emergenza per la messa in sicurezza dell'impianto. Il sistema elettrico derivato dalla cabina di arrivo delle linee di alimentazione ENEL prevede la realizzazione delle seguenti sottostazioni:

- una sottostazione elettrica principale (SS1) dove saranno installate tutte le apparecchiature necessarie per la distribuzione primaria sia in MT che in BT alle utenze dell'impianto installate a terra;
- una cabina di trasformazione MT/BT (SS2) dedicata alla alimentazione delle utenze elettriche previste per il pontile di carico/scarico.

Gruppi di continuità (UPS), opportunamente dimensionati, saranno forniti per la alimentazione dei circuiti ausiliari dei quadri di distribuzione, e del sistema di controllo e telecomunicazione.

10.7 Supervisione, controllo e strumentazione

10.7.1 Sistema di controllo di processo

L'impianto sarà controllato e supervisionato da un unico sistema di controllo (DCS) i cui criteri di definizione saranno, come per la definizione del processo, la massimizzazione della disponibilità e della sicurezza.

La filosofia di definizione del sistema di controllo può quindi essere riassunta come segue:

- Massima sicurezza per il personale e per le apparecchiature
- Massima disponibilità dell'impianto
- Conduzione sicura ed efficace dell'impianto in tutte le condizioni operative.

Il sistema di controllo sarà quindi caratterizzato da:

- Estensivo utilizzo della tecnologia a microprocessore
- Utilizzo della tecnologia *fieldbus*
- Organizzazione gerarchica del controllo
- Ridondanza a tutti i livelli
- Autodiagnostica
- Flessibilità e semplicità di configurazione

Nel documento è illustrata un'architettura preliminare del sistema di controllo.

Il linea di principio tutti i sistemi di processo saranno integrati nel sistema di controllo (DCS). Solo per sistemi minori o fortemente "specializzati" (ad esempio il sistema di controllo dei bracci di scarico, degli evaporatori, ecc) sarà previsto un controllo locale interfacciato al DCS.

L'impianto sarà gestito in tutte le condizioni operative, ordinarie e d'emergenza, dalla sala controllo. Dato che l'intervento degli operatori "in campo" sarà limitato alla sola manutenzione, il sistema di controllo fornirà tutte le informazioni necessarie per la corretta programmazione degli interventi (diagnostica predittiva d'impianto).

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 91 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

L'organizzazione gerarchica del controllo sarà applicata sia all'hardware, con più livelli di acquisizione, che al software, con una struttura piramidale delle sequenze di controllo. Attraverso i terminali posti in sala controllo l'operatore avrà accesso a tutti i dati acquisiti dal campo e potrà impartire i comandi alle apparecchiature. Tutte le informazioni saranno rappresentate al terminale organizzate per pagine grafiche (sinottiche) e per priorità.

Il sistema gestirà i segnali e gli allarmi relativi alla sicurezza dell'impianto (blocchi) attraverso un sistema dedicato con le caratteristiche necessarie ad ottenere un'altissima disponibilità ed affidabilità. Il sistema sarà certificato secondo quanto previsto delle norme IEC 61508 con un grado di integrità (Safety Integrity Level) valutato dall'analisi di rischio dell'impianto.

10.7.2 Sistema di controllo della sicurezza

Il sistema di detenzione di fuoco e di gas (F&G) sarà completamente indipendente ed interfacciato al sistema blocchi per eventuali sequenze automatiche di intervento sul processo.

Il sistema F&G riceverà tutti i segnali di fuoco e di rilascio di GN ed oltre a permettere, attraverso i relativi allarmi, l'individuazione della fonte di pericolo, attiverà automaticamente le procedure per mettere in sicurezza l'impianto, o parte di esso, agendo, a seconda dei casi, sui sistemi antincendio presenti in impianto, sulla chiusura di opportune valvole di sezionamento, sulla messa in funzione di una cortina d'acqua, ecc.

I segnali di allarme verranno comunicati anche al DCS ma, mentre l'invio dei segnali al sistema ESD ha la funzione di iniziare, se necessario, la procedura di *shut-down* parziale o totale dell'impianto, l'invio al sistema DCS ha solo la funzione di informare l'operatore di quanto sta accadendo.

Il sistema rilevamento incendi sarà conforme alle norme di riferimento (UNI EN 54).

10.7.3 Controllo degli accessi

Tutti gli accessi dell'impianto saranno controllati mediante barriere distinte, adatte specificamente ai veicoli e al personale. Sono state previste due porte di accesso allo scopo di facilitare l'accesso ai veicoli antincendio e di soccorso.

L'apertura di queste barriere sarà comandata da un sistema di controllo di accesso specifico, in grado di:

verificare il livello di autorizzazione;

contare il numero di persone che attraversano una porta aperta;

aprire automaticamente, a seguito di un incidente, tutte le uscite di emergenza del terminale come pure tutte le strade di accesso per i servizi di soccorso. Questa procedura farà parte del piano di evacuazione dell'installazione.

10.7.4 Sistema di accosto sicuro

Per garantire un alto grado di sicurezza durante la fase di accosto della metaniera è prevista l'installazione di un sistema tipo "Indicatore di velocità di accosto" che rileva la velocità di avvicinamento della nave sia in senso longitudinale che trasversale, durante la fase di accosto.

Tale valore è visibile da bordo della nave dagli addetti alle manovre, che possono così operare di conseguenza.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	92	di	245	0	1				

10.7.5 Sistema di monitoraggio dello sforzo sui cavi di ormeggio

Per registrare e controllare lo stato di ormeggio della nave durante le condizioni ambientali estreme (azione del vento, onde e corrente) si equipaggeranno i ganci a scocco con trasduttore in grado di misurare e trasmettere in sala controllo lo sforzo agente sui cavi di ormeggio.

In base ai dati rilevati sarà possibile intervenire rinforzando gli ormeggi e/o ridistribuendo il carico sui diversi cavi.

10.7.6 Segnalazioni alla navigazione

Sulla piattaforma di scarico si installeranno segnalatori visivi ed acustici così come richiesto dalle norme internazionali.

10.8 Opere civili a mare

L'insieme delle opere civili a mare è composto da:

- dragaggi
- piattaforma di scarico delle metaniere;
- pontile di collegamento a terra della piattaforma di scarico comprese le piattaforme - per *loop* di espansione termica delle tubazioni;
- strutture di accosto ed ormeggio metaniere;
- passerelle pedonali di collegamento delle strutture di ormeggio ed accosto;

Di seguito sono riportate le caratteristiche strutturali delle opere.

10.8.1 Dragaggi

I lavori di dragaggio hanno lo scopo di assicurare la profondità d'acqua necessaria alle navi metaniere nel canale di accesso e nel bacino di evoluzione previsto in corrispondenza della piattaforma di scarico (vedi **Allegato 10.4**).

Nelle due zone, in relazione alla tipologia delle metaniere transistanti, si è stimato che le profondità minime del canale di ingresso e della zona di manovra e di attracco debbano essere rispettivamente di 14,5 m e 14,0 m rispetto allo zero del sistema IGM, (considerando che il livello medio del mare a Taranto è di -0,25 m rispetto a tale riferimento).

In relazione alle batimetrie presenti nella zona (per il cui dettaglio si rimanda al § 16.3.2), e all'area da dragare, il volume di dragaggio è stato calcolato essere di 4.450.000 m³.

Il dragaggio verrà effettuato con draghe di tipo idrauliche, conformi alla tipologia del materiale presente, che presentano il vantaggio di utilizzo di un'unica nave per le operazioni di dragaggio, trasporto e deposito e che si caratterizza per un minore impatto sull'ambiente idrico.

10.8.2 Piattaforma per lo scarico delle metaniere

La piattaforma di scarico verrà realizzata in modo tale da essere strutturalmente indipendente dalle opere di accosto e ormeggio metaniere così che la nave non possa trasmetterle azioni.

La piattaforma di scarico sarà formata da tre piani per una superficie totale di 1.242 m²:

- piano inferiore, avente dimensioni in pianta di 60×30 m², posto ad una quota di +6.50 m sul l.m.m.;
- secondo piano, avente dimensioni in pianta di 17×30 m², posto ad una quota di +12.50 m sul l.m.m.;
- piano superiore, avente dimensioni in pianta di 17×30 m, posto ad una quota di +16.50 sul l.m.m..

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 93 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Il primo e l'ultimo livello sono realizzati in c.a. mentre il livello intermedio può essere realizzato in c.a. o in acciaio.

Tutte le superfici di cemento che possono venire a contatto con il GNL sono ricoperte con acciaio criogenico.

Le fondazioni della piattaforma sono realizzate attraverso pali verticali in c.a. realizzati in opera da 1,5 m di diametro, disposti su 4 file parallele alla linea di accosto (3 line con 10 pali e 1 con 6 pali).

10.8.3 Pontile di collegamento a terra dell'isola di scarico

Il pontile è stato posizionato in modo da ottenere un ottimale allineamento rispetto ai venti predominanti e consentendo accosti in sicurezza.

Il pontile di collegamento a terra della piattaforma di scarico avrà una lunghezza complessiva di circa 603 m.

La struttura del pontile è costituita da sistemi portanti disposti ogni 35 m formati da due pali verticali in c.a. da 1,5 m di diametro e da una trave trasversale in c.a. di dimensioni 1,5x6x3 m. Ogni sistema verrà vincolato attraverso travi longitudinali precomprese da 1,8 m di altezza, rinforzate attraverso assi in cemento realizzato in opera da 5,5 m di larghezza e 0,25 m di spessore.

Infine verrà installato acciaio di 1 m di altezza da entrambi i lati del pontile.

10.8.4 Strutture di accosto e ormeggio navi metaniere

Le strutture di ormeggio ed accosto del pontile per navi metaniere sono costituite da 5 briccole di accosto, da 7 briccole di ormeggio e da passerelle pedonali che consentono il passaggio tra una briccola e l'altra.

10.8.4.1 Orientamento dell'accosto

L'accosto sarà orientato lungo la direzione NNO-SSE. La direzione dell'orientamento è dovuta ai seguenti fattori:

- sicurezza della nave ormeggiata soggetta alle condizioni ambientali estreme;
- operatività dell'ormeggio (a nave ormeggiata);
- facilità e sicurezza della manovra di disormeggio in condizioni critiche.

Relativamente alla sicurezza dell'ormeggio, tra le componenti ambientali che sollecitano la nave (vento, corrente e onda), sicuramente la più gravosa è rappresentata dal vento in quanto le navi metaniere sono dotate di una elevata superficie velica e risultano particolarmente sensibili a questa azione.

Relativamente all'operatività dell'ormeggio, a nave ormeggiata, questa risente per lo più dei seguenti fattori:

- operatività dei bracci di scarico: dipende dall'intensità del vento. La soglia prevista per la sospensione delle operazioni di scarico e lo sgancio dei bracci è fissata a 25 nodi;
- movimenti della metaniera dovuti al moto ondoso. I fattori che incidono sul comportamento della nave nei confronti del moto ondoso sono: periodo proprio di oscillazione della nave, altezza e periodo dell'onda incidente, direzione di incidenza dell'onda.

La disposizione scelta per l'ormeggio risulta favorevole per permettere alla nave di eseguire la manovra di disormeggio in condizioni di emergenza, senza l'ausilio dei rimorchiatori, poiché il vento induce sulla nave una componente che non ostacola la manovra di distacco dall'ormeggio.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	94	di 245	0	1			

10.8.4.2 Briccole di accosto

La posizione relativa tra le briccole di accosto e la piattaforma di scarico è studiata in modo che l'appoggio delle metaniere alle briccole sia corretto e mantenga la posizione dei manifold nave allineata con la mezzeria dei bracci di scarico.

Le briccole sono provviste di:

- parabordi elastici in gomma ("*fender*") dimensionati per assorbire tutta l'energia d'urto della nave in accosto, senza danneggiarsi. I parabordi sono dotati frontalmente di pannello di ripartizione del carico rivestito in materiale a basso coefficiente di attrito, atto a garantire una pressione massima sullo scafo della nave compatibile con lo scafo stesso;
- ganci a scocco doppi e cabestano ad azionamento elettrico per il recupero delle cime degli ormeggi.

Gli spigoli del piano della bricola sono sagomati e protetti con materiale antifrizione per impedire che i cavi di ormeggio si usurino a seguito di frizionamento.

Le briccole di accosto sono costituite da un elemento strutturale di ripartizione del carico in c.a. che poggia su 9 pali da 1,5 m di diametro e di lunghezza variabile in funzione dell'andamento del fondale.

Prima che i pali vengano infissi, è prevista l'applicazione di uno strato di vernice a base di resine epossidiche e l'installazione di un sistema di protezione catodica per proteggere i pali dagli agenti aggressivi presenti in ambiente marino.

Per garantire la funzionalità e la durabilità degli elementi in calcestruzzo, dato l'ambiente in cui si vanno ad inserire, tali elementi verranno costruiti con calcestruzzo ad elevata resistenza e con uso di additivi per assicurare un'elevata densità ed impermeabilità agli agenti aggressivi marini.

Come rimedio aggiuntivo contro la corrosione delle armature si adotterà un copriferro di spessore maggiore rispetto a quello previsto dalla normativa e si stenderà uno strato di vernice impregnante sugli elementi in calcestruzzo.

10.8.4.3 Briccole di ormeggio

Le briccole di ormeggio sono complessivamente 7 di cui 6 allineate parallelamente alla linea di accosto (3 a nord e 3 a sud della piattaforma) e 1 disallineata rispetto alle altre avente la funzione di vincolare la nave a poppa da eventuali sollecitazioni del vento Nord Sud. La posizione relativa di tali briccole, garantisce un allineamento ed un ormeggio ottimale alle metaniere.

Tutte le briccole sono dotate di ganci a scocco doppio e cabestano ad azionamento elettrico per il recupero delle cime degli ormeggi, ad eccezione della settima a poppa dotata di un gancio a scocco triplo.

Gli spigoli del piano della bricola sono sagomati e protetti con materiale antifrizione per impedire che i cavi di ormeggio si usurino a seguito di frizionamento.

Le briccole di ormeggio sono costituite da un elemento strutturale di ripartizione del carico in calcestruzzo che poggia su 6 pali da 1,5 m di diametro.

I pali e l'elemento strutturale di raccordo presentano le stesse caratteristiche riportate per le briccole di accosto.

10.8.4.4 Passerelle pedonali di accesso alle briccole

Per collegare tra loro le briccole di ormeggio e di accosto si utilizzano i percorsi ricavati sul pontile e le passerelle pedonali in struttura metallica reticolare ancorata alle briccole con speciali supporti in grado di assorbire i movimenti relativi tra le briccole stesse, analoghi elementi vengono utilizzati per collegare le briccole con la piattaforma di scarico.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio			Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	95	di	245	0	1		

10.8.5 Pontile di collegamento e struttura di supporto della candela di scarico

La candela di scarico è collegata all'impianto tramite un pontile di lunghezza di 140 m, tale da rispettare le distanze di sicurezza ricavate in base alla NORMA UNI EN1473:2000.

Il pontile è realizzato attraverso sistemi portanti distanti ciascuno 35 m e avrà le medesime caratteristiche del pontile di collegamento della piattaforma di scarico descritto in § 10.8.3.

Tale pontile è strutturato in modo da consentire il transito di veicoli leggeri e l'alloggiamento delle tubazioni del sistema di *blow-down*.

La candela sarà realizzata su una briccola poggiate su 6 pali verticali in c.a.

10.9 Opere civili a terra

10.9.1 Strutture e fondazioni nell'area impianto

Per quanto riguarda le opere civili, per le fondazioni di tutte le apparecchiature si ricorrerà a fondazioni profonde (da confermare in fase di progettazione esecutiva, quando saranno disponibili i risultati delle prove in sito e in laboratorio previste), in particolare fondazioni su pali, tranne che per le apparecchiature secondarie (ad es. pompe di piccole dimensioni, contenitori ecc.) per le quali si adotteranno fondazioni dirette con piano d'imposta a modesta profondità.

In relazione alle caratteristiche geologiche del sito in esame, si prevede di utilizzare pali battuti gettati in opera in calcestruzzo, infissi in tale strato portante, quindi con una lunghezza di circa 18-20 m (dPE), con diametro di 400-600 mm (dPE).

La realizzazione di tali pali avviene mediante infissione nel terreno di un tubo forma, chiuso in punta, fino alla profondità prevista, entro il quale viene poi posizionata la gabbia di armatura: successivamente si effettua la colata del calcestruzzo mediante tubo di getto mentre il tubo forma viene gradualmente ritirato. In alternativa si potranno usare pali prefabbricati battuti in calcestruzzo.

Le fondazioni delle apparecchiature e delle strutture vengono realizzate normalmente mediante getto di calcestruzzo entro casseri.

Per la realizzazione delle strutture di sostegno di alcune apparecchiature sopraelevate si utilizzerà come materiale l'acciaio, in particolare elementi prefabbricati in officina mediante saldatura ed assiemati in cantiere mediante bullonatura, secondo tipologie strutturali di usuale impiego negli stabilimenti industriali e petrolchimici.

Per progettare le strutture e le opere di fondazione del terminale GNL si sono seguite le vigenti norme italiane.

Per la progettazione dell'impianto si adottano le indicazioni riportate per le aree sismiche - zona 3 (ordinanza 20 Marzo 2003).

Per determinare la capacità portante delle fondazioni e la portata dei pali, in questa fase preliminare, ci si è basati su valori cautelativi ricavati in base alle indicazioni geologiche dell'area riferite alle evidenze bibliografiche e "pratiche" ovvero di scavi già eseguiti in zona.

Per il dimensionamento delle fondazioni e delle strutture di supporto delle apparecchiature di processo ci si è basati non solo sulle azioni prescritte dalla normativa, ma anche sulle azioni dovute al funzionamento specifico di tali apparecchiature, di cui si riporta un elenco:

- carico di prova idraulica;
- azioni dinamiche;
- pulsazioni di liquidi e di gas;
- carichi dovuti alle operazioni di manutenzione.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	96	di 245	0	1			

10.9.2 Serbatoi di stoccaggio temporaneo

10.9.2.1 Descrizione delle opere

Una volta avviato l'impianto di rigassificazione, questo dovrà essere in grado di movimentare 8 Sm³/anno di GNL disponendo di un numero adeguato di serbatoi, aventi capacità complessiva di circa 280.000 m³, in grado di garantirne lo stoccaggio temporaneo.

I serbatoi, in analogia con quelli costruiti nei più moderni terminali europei, saranno cilindrici e del tipo fuori terra a contenimento totale, costituiti cioè da una parete interna in acciaio criogenico, contenitore primario, ed una esterna in cemento armato, contenitore secondario.

Il serbatoio primario ha un diametro interno di 75 m e un'altezza di 34 m, alla sommità della copertura, mentre il serbatoio secondario ha un diametro esterno di 81 m e un'altezza di 51.20 m, riferita alla sommità della copertura. Tali dimensioni saranno confermate in fase di progettazione esecutiva.

Nei serbatoi non saranno realizzate aperture sul fondo o sulle pareti al di sotto del livello del liquido e tutte le linee attraverseranno il tetto al fine di assicurare elevati livelli di sicurezza.

Il contenitore primario contiene il liquido refrigerato in condizioni normali di funzionamento, ma nel caso di una perdita di liquido, a seguito di una rottura parziale del contenitore primario, il serbatoio secondario è progettato per resistere alla pressione generata in condizioni di sicurezza e senza rilasci.

Riguardo ai materiali con cui si costruiscono i due contenitori (acciaio per lamiere, calcestruzzo, barre di armatura), questi verranno testati a una temperatura di -160°C, poiché sono o possono venire a contatto con il liquido refrigerato a tale temperatura e quindi è necessario verificare che le caratteristiche di resistenza e di deformabilità prescritte a progetto siano garantite anche in tali condizioni estreme.

Il contenitore primario è realizzato con un cilindro in lamiera chiuso e saldato sia alla base che in copertura; la lamiera di fondo poggia su uno strato di materiale coibente e su una soletta in calcestruzzo armato del contenitore esterno, mentre la copertura è del tipo sospesa dotata di uno strato coibente.

L'intercapedine tra le due pareti dei serbatoi sarà riempita di schiuma di poliuretano.

Il serbatoio secondario (esterno) è realizzato con i seguenti elementi:

- soletta di base in calcestruzzo armato poggiante su pali di fondazione realizzati in cemento armato;
- parete laterale cilindrica in calcestruzzo armato di spessore pari a 1,4 m (dPE);
- copertura in calcestruzzo armato normale, a cupola sferica, poggiante su un anello di rinforzo precompresso al bordo superiore della parete cilindrica del serbatoio.
- piattaforma di servizio sul tetto del contenitore secondario (in struttura di calcestruzzo) per il supporto delle tubazioni collegate al serbatoio e dei pozzi delle pompe.

10.9.3 Edifici

10.9.3.1 Edificio uffici e guardiola

In tale edificio sono collocati gli uffici direzionali e di coordinamento dell'impianto e sono installati tutti i servizi logistici derivanti da tali attività. I locali previsti sono i seguenti:

Guardiola

n. 1

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	97	di 245	0	1				

Biblioteca/Sala Riunioni	n. 1
Sala Calcolo con hardware di base (workstations e PC)	n. 1
Uffici Direzione	n. 1
Uffici Segreteria	n. 1
Uffici diversi	n. 4
Salette attesa	n. 1
Sala posta	n. 1
Ingresso	n. 1
Spogliatoi e Servizi igienici f/m	n. 1
Sala Macchine/locale tecnico (apertura diretta all'esterno)	n. 1
Archivio	n. 1

Inoltre, al fine di garantire le migliori condizioni per quanto riguarda temperatura, ricambi d'aria, luminosità e rumorosità, verranno installati i seguenti servizi:

- Energia elettrica (FM/ illuminazione)
- Rete telefonica
- Rete telematica
- Ponte radio
- Rilevatori di fumo e/o impianto antincendio
- Orologi marcatempo
- Acqua potabile
- Impianto condizionamento estivo/invernale
- Impianto idrosanitario
- Impianto di messa a terra
- Impianto luci di emergenza
- Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche
- Interfono
- Gruppo di continuità per la sala calcolo

L'edificio verrà realizzato in c.a. gettato in opera, tranne i solai che saranno costituiti da elementi prefabbricati; verranno utilizzati inoltre materiali tradizionali e saranno curate anche le finiture.

Saranno rispettate le normative igieniche, quelle sulla prevenzione e sicurezza degli ambienti di lavoro ed antincendio, si terrà conto dei valori climatico-ambientali e del grado di soleggiamento e di illuminamento.

In generale i componenti strutturali hanno le seguenti caratteristiche:

Fondazioni a plinti collegate da travi in c.a.

Ossatura portante costituita da pilastri standard di 0,35 x 0,35 mt (dPE), totalmente gettati in opera, con interasse 4,50 ÷ 7,00 mt (dPE).

Travi in spessore di solaio per facilitare la distribuzione delle reti tecnologiche

Solai del tipo Predalle (calcestruzzo con polistirolo d'alleggerimento) con luci 4,5 ÷ 7,00 (dPE) per solette in elevazione e soletta gettata in opera al piano terra. I solai di copertura sono dotati di barriera al vapore.

Le tamponature esterne sono realizzate in muratura di blocchetti di laterizio con intercapedine coibentata con pannelli isolanti; tali tamponature sono rivestite esternamente, insieme agli elementi in c.a., da lastre di pietra locale o da laterizi e intonaco mentre internamente sono intonacate con intonaco civile.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 98 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Per delimitare gli spazi interni si utilizzeranno pareti fisse per le aree destinate a locali tecnologici, locali servizi e WC e pareti mobili per le aree ad uso Direzione, uffici e segreteria.

Le pareti fisse verranno costruite in muratura di mattoni forati e poi intonacate a civile e rivestite con piastrelle in ceramica nei locali umidi, mentre finite a gesso negli altri locali.

Le pareti mobili, che arrivano fino al soffitto, verranno realizzate in laminato plastico.

I portoni sono in ferro del tipo ad anta, ed oltre ai serramenti potranno essere previste griglie di areazione adeguate.

Saranno comunque adottati tutti i provvedimenti richiesti dalla prevenzione incendi degli edifici di tipo industriale.

10.9.3.2 Sala Controllo

La sala controllo è un fabbricato a un piano realizzato con struttura scatolare di calcestruzzo armato gettato in opera.

La forma in pianta è rettangolare, senza risalti o irregolarità; il numero e la superficie delle finestre sono ridotti al minimo e tutte le aperture (porte, finestre, prese d'aria, canalette, etc.) sono protette da elementi di resistenza maggiore od uguale a quelle delle pareti.

All'interno la superficie è suddivisa in: sala contenente i quadri di controllo, uffici per il personale di servizio, magazzini e servizi.

I locali sono condizionati e pressurizzati.

10.9.3.3 Sottostazioni elettriche

Le sottostazioni elettriche sono costituite da un fabbricato ad un piano fuori terra sopraelevato di circa 1 m (piano porta quadri) e da un piano seminterrato a -1 m da piano campagna (locale cavi).

La struttura portante è realizzata con una struttura intelaiata in calcestruzzo armato.

La soletta portaquadri è realizzata in calcestruzzo armato pieno con sole predisposte per il passaggio dei cavi ed il tetto è realizzato con soletta a travetti di calcestruzzo e laterizio.

Le pareti sono in muratura di mattoni e le fondazioni sono a plinti isolati con travi portamuro lungo il contorno.

10.9.3.4 Magazzino, officina, stazione VV.FF.

Tale insieme di fabbricati è realizzato con struttura mista in acciaio e calcestruzzo.

Le strutture in acciaio seguono le tipologie dei normali capannoni industriali a più navate, con copertura in lamiera nervata, coibentata, a doppio pannello metallico sostenuta da travature reticolari ed arcarecci.

Nella zona officina, i pilastri supportano le vie di corsa per un carroponete leggero, oltre al carico del tetto.

I locali uffici sono condizionati.

10.9.4 Opere accessorie

Si riporta di seguito la descrizione delle opere accessorie più importanti.

10.9.4.1 Rete di protezione

L'intero complesso di rigassificazione è circondato da una doppia recinzione, distanziata di 5 m, realizzata in filo d'acciaio galvanizzato, rivestito in materiale plastico, con altezza di circa 2.40 m più 0.5 m di filo spinato, sostenuta da montanti in acciaio a spaziatura di circa 3 m.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 99 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

10.9.4.2 Sistema fognario

Si prevede la realizzazione di tre diversi sistemi fognari: uno per lo scarico delle acque delle prove antincendio e meteoriche (acque bianche), uno per le acque oleose e di prima pioggia e uno per gli scarichi biologici. Gli ultimi due confluiscono a due appositi sistemi di trattamento acque.

Le reti sono realizzate con tubazioni di PVC pesante e completate con:

- pozzetti di ispezione
- esalatori, ventilatori camere
- vasche di accumulo separate in posizione idonea per l'invio delle acque agli impianti di trattamento
- ogni altro manufatto in funzione dei regolamenti locali.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	100	di	245	0	1				

11 TEMPI DI ESECUZIONE E QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO

Il presente capitolo illustra il programma lavori ipotizzato e la stima dell'investimento necessario per la realizzazione dell'opera.

11.1 Tempi di esecuzione del progetto

Il programma di realizzazione dell'impianto GNL (il cosiddetto programma lavori) è illustrato sotto forma di *barchart* in **Fig. 11.1**.

Esso riporta le varie attività normalmente previste in un progetto simile, con un riepilogo delle attività principali per individuarne prontamente la durata.

Il programma si basa sull'analisi di interfaccia tra le diverse discipline e delle sequenze operative delle loro attività.

La programmazione delle attività è stata compiuta considerando una sequenza in fase di realizzazione che prevede:

- sviluppo dell'ingegneria di *front-end* e di dettaglio;
- fornitura e trasporto delle parti costituenti l'intera opera;
- prefabbricazione e costruzione delle parti dell'impianto quali: opere civili, meccaniche, elettriche, strumentazioni ed opere accessorie;
- messa a punto e avviamento.

Per lo sviluppo del programma si è tenuto conto delle criticità legate a singoli componenti di impianto e tra i diversi impianti, in modo da individuarne eventuali percorsi critici sia dal punto di vista delle forniture che dal punto di vista costruttivo.

Particolare attenzione è stata posta agli aspetti legati alla costruzione dei serbatoi.

La metodologia di lavoro e il programma di realizzazione richiederanno la mobilitazione di più ditte qualificate che opereranno nello stesso tempo. Con una metodica e attenta supervisione si assicurerà il rispetto della tempistica, della sicurezza e degli interfacciamenti dei lavori, attraverso apposite procedure di controllo.

Il programma di realizzazione dell'impianto GNL riportato in **Fig. 11.1** è organizzato secondo le seguenti attività:

- 00. PREDISPOSIZIONE CANTIERE
- 01. PROCESSO
- 02. AUSILIARI
- 03. TUBAZIONI
- 04. OPERE A MARE
- 05. OPERE CIVILI E STRUTTURE METALLICHE
- 06. SISTEMA MACCHINE
- 07. SISTEMA PACKAGES
- 08. PACKAGES ENERGETICI
- 09. APPARECCHIATURE
- 10. IMPIANTI ELETTRICI
- 11. STRUMENTAZIONE
- 12. AUTOMAZIONE/TELECOMUNICAZIONI
- 99. OPERAZIONI DI AVVIAMENTO

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio di 102 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Nel seguito si riassumono i principali dati relativi alla programmazione lavori:

- l'insieme delle attività che vanno dalla progettazione di dettaglio all'avviamento dell'impianto e alla chiusura dei cantieri richiederà complessivamente 48 mesi (4 anni) oltre a 2 mesi di attività pre-cantiere;
- le attività di cantiere si protrarranno per 50 mesi (cioè per l'intero periodo), in particolare la costruzione delle opere a mare si protrarrà per i primi 24 mesi;
- il complesso delle opere e degli impianti potrà essere collaudato dal 43° al 48° mese; pertanto la fase di regolare esercizio non si avvierà prima del 48° mese dall'inizio dei lavori.

11.2 Quadro economico del progetto

L'investimento necessario per la realizzazione del progetto è stimato pari a € 439.250.000.

La stima è basata su costi di mercato riferiti al quarto trimestre 2005, considerando che la realizzazione dell'impianto avvenga istantaneamente, con un'attendibilità del $\pm 20\%$.

La capacità dell'impianto considerata è pari a $8 \times 10^9 \text{ Sm}^3 \text{ anno}^{-1}$.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	103	di	245	0	1				

12 CRITERI DI VALUTAZIONE E DI SCELTA DELLE DIVERSE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE

Nel presente capitolo vengono esplicitati i criteri di valutazione e di scelta di alcune delle soluzioni tecnologiche per cui erano tecnicamente ed economicamente proponibili delle soluzioni alternative:

- serbatoi di stoccaggio temporaneo;
- sistemi di rigassificazione;
- smaltimento vapori di *boil-off*.

Fondamentali criteri di scelta sono stati il fattore sicurezza e l'impatto ambientale.

12.1 Serbatoi di stoccaggio temporaneo

I serbatoi di stoccaggio temporaneo del GNL devono permettere l'accumulo del GNL scaricato dalle metaniere e il suo rilancio ai treni di vaporizzazione in assolute condizioni di sicurezza, soprattutto in relazione alle loro dimensioni e alle ingenti quantità di GNL che può essere in essi stoccato (140.000 m³).

La tecnologia del GNL ha sviluppato diverse tipologie di serbatoi di stoccaggio che si caratterizzano per i materiali di costruzione, la forma e le modalità di contenimento in:

- serbatoio a contenimento singolo;
- serbatoio sferico;
- serbatoio a doppio contenimento;
- serbatoio a contenimento totale;
- serbatoio a membrana;
- serbatoio in calcestruzzo criogenico.

In **Tab. 12.1** si riassumono le loro principali caratteristiche così come definite informativamente nell'Appendice H della norma tecnica UNI EN 1473:2000 in attesa che venga definitivamente adottata la proposta di norma tecnica europea EN 14620 sui serbatoi di stoccaggio per liquidi con $-165^{\circ}\text{C} \leq T \leq -5^{\circ}\text{C}$ elaborata dal comitato tecnico CEN/TC 265 ("*Site built metallic tanks for the storage of liquids*").

I serbatoi descritti in **Tab. 12.1** adottano differenti filosofie riguardo della sicurezza.

Si riporta al proposito in **Tab. 12.2** un estratto del Prospetto 5 della norma tecnica UNI EN 1473:2000 utile per individuare i livelli di sicurezza intrinseca di ciascuna tipologia di serbatoio.

Risulta evidente dall'analisi delle **Tab. 12.1** e **12.2** che tutti i serbatoi, se adeguatamente progettati e costruiti (e se necessario dotati di idonei bacini di contenimento esterni), garantiscono sufficienti cautele dal punto di vista ambientale e della sicurezza, ma solo quelli del tipo a contenimento totale, a membrana e in calcestruzzo criogenico, caratterizzati da un contenitore secondario realizzato in calcestruzzo precompresso con tetto in calcestruzzo, garantiscono quella sicurezza strutturale per cui è possibile considerare non proponibile l'ipotesi di un cedimento e quindi, tra le altre cose, lo sviluppo di un incendio da pozza di GNL (*pool fire*).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	104	di 245	0	1		

Tab. 12.1 – Principali caratteristiche dei serbatoi di stoccaggio di GNL.

Serbatoio	Caratteristiche
A contenimento singolo	<p>Si tratta di serbatoi caratterizzati da un contenitore interno generalmente anche da un contenitore esterno progettati e costruiti affinché soltanto il contenitore interno risponda ai requisiti di duttilità a bassa temperatura richiesti per lo stoccaggio del GNL.</p> <p>Il contenimento esterno (se presente) serve principalmente a proteggere l'isolamento dagli agenti atmosferici e a mantenere la pressione del gas inerte che può essere presente tra i due contenimenti. Esso non è progettato per contenere il GNL in caso di perdita dal contenitore primario.</p> <p>Ne consegue che un serbatoio fuori terra a contenimento singolo debba essere circondato da un bacino di contenimento di adeguata volumetria (maggiore del 100% del volume massimo di stoccaggio del serbatoio) allo scopo di contenere eventuali perdite.</p>
Sferico	<p>Si tratta di un particolare serbatoio a contenimento singolo (progettato e costruito in conformità al Codice di Trasporto del Gas dell'IMO - Organizzazione Marittima Internazionale) che si compone di un contenitore sferico non irrigidito sostenuto al suo equatore da un cilindro verticale in calcestruzzo che costituisce parte integrante del serbatoio ed è fissato ad un profilo situato nella parete del serbatoio. La sfera e l'involucro esterno sono in genere in lega di alluminio. Talora il serbatoio è protetto da una copertura forma di cupola (tetto) in calcestruzzo. Solo la sfera ha capacità di contenimento del GNL e della fase vapore.</p> <p>Ne consegue che un serbatoio sferico fuori terra debba essere circondato da un bacino di contenimento di adeguata volumetria (maggiore del 100% del volume massimo di stoccaggio del serbatoio) allo scopo di contenere eventuali perdite.</p>
A contenimento doppio	<p>Si tratta di serbatoi progettati e costruiti in modo che il contenitore primario autoportante ed il contenitore secondario siano entrambi in grado di contenere in modo indipendente il GNL immagazzinato. Esigenze di minimizzazione della dispersione del GNL in caso di perdita impongono di porre il contenitore secondario ad una distanza massima di 6 m dal contenitore primario.</p> <p>Il contenitore primario contiene il GNL in condizioni normali di funzionamento. Il contenitore secondario serve per contenere eventuali perdite dal contenitore primario ma non consente di contenere il vapore risultante da tali perdite.</p>

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	105	di 245	0	1		

Tab. 12.1 - continua dalla pagina precedente.

Serbatoio	Caratteristiche
A contenimento totale	Si tratta di serbatoi progettati e costruiti in modo che il contenitore primario autoportante ed il contenitore secondario siano entrambi in grado di contenere in modo indipendente il GNL immagazzinato. Il contenitore secondario può trovarsi ad una distanza dal contenitore primario compresa tra 1 e 2 m. Il contenitore primario contiene il GNL in condizioni normali di funzionamento. Il contenitore secondario, che sostiene il tetto esterno, deve essere in grado di contenere eventuali perdite di GNL dal contenitore primario e di controllare lo sfiato del vapore prodotto da una perdita a seguito di un evento prevedibile.
A membrana	Si tratta di serbatoi progettati e costruiti in modo che il contenitore primario, costituito da una membrana metallica, sia in grado di contenere contemporaneamente il GNL immagazzinato e il suo vapore in condizioni normali di funzionamento e che il contenitore secondario in calcestruzzo precompresso, che sostiene il contenitore primario e ne sopporta dal punto di vista strutturale le azioni del liquido interno, sia in grado di contenere tutto il GNL stoccato nel contenitore primario e di controllare lo sfiato del vapore di questo in caso di perdita dal contenitore primario.
In calcestruzzo criogenico	Si tratta di un particolare serbatoio a doppio contenimento o a contenimento totale in cui le pareti dei contenitori primari e secondari sono di calcestruzzo criogenico precompresso.

Avendo considerato la dimensione dei serbatoi e la considerevole quantità di GNL che può essere stoccata all'interno (140.000 m³), si è ritenuto opportuno ricorrere ad una tecnologia che rendesse assolutamente improbabile l'evenienza di *pool fire* così severi.

Tra le tre tipologie di serbatoi per cui è applicabile lo scenario C di **Tab. 12.2** si è optato per i serbatoi a contenimento totale poiché, la particolare struttura permette, a parità di volumi stoccabili, minori ingombri e quindi, con riferimento alla realizzazione di serbatoi, minori opere di scavo e minori produzioni di rifiuti.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento		Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001		106	di	245	0	1			

Tab. 12.2 – Scenari da considerare nella valutazione di un pericolo in funzione delle tipologie di serbatoio elencate e descritte in **Tab. 12.1**.

Tipologia di serbatoio	Materiale	
	Interamente metallico o solo tetto metallico	Calcestruzzo precompresso (compreso tetto in calcestruzzo)
Serbatoio a contenimento singolo	scenario A	-
Serbatoio sferico	scenario A	-
Serbatoio a doppio contenimento	scenario B	-
Serbatoio a contenimento totale	scenario B	scenario C
Serbatoio a membrana	scenario B	scenario C
Serbatoio in calcestruzzo criogenico	scenario B	scenario C
Tipologia di scenario da considerare		
Scenario A	In caso di cedimento del contenitore primario, la dimensione dell'incendio da pozza di GNL (<i>pool fire</i>) che può determinarsi corrisponde a quella del bacino di contenimento (obbligatorio).	
Scenario B	In caso di cedimento del tetto del serbatoio, la dimensione dell'incendio da pozza di GNL (<i>pool fire</i>) che può determinarsi corrisponde a quella del contenitore secondario.	
Scenario C	Non si considera il cedimento per questo tipo di serbatoi.	

12.2 Sistemi di rigassificazione

I sistemi di rigassificazione del GNL devono permettere l'efficiente vaporizzazione del GNL a gas naturale, in assolute condizioni di sicurezza.

La tecnologia del GNL ha sviluppato sette tipologie di rigassificatori la cui idoneità è riconosciuta a livello internazionale e i cui *standard* realizzativi sono stabiliti dalla norma tecnica UNI EN 1473:2000. Si tratta in particolare dei:

- rigassificatori a ruscellamento d'acqua;
- rigassificatori ad acqua a circuito chiuso;
- rigassificatori a fluido intermedio a bagno d'acqua a pressione atmosferica;
- rigassificatori a fluido intermedio a circolazione forzata;
- rigassificatori a fluido intermedio a condensazione/vaporizzazione;
- rigassificatori a combustione sommersa;
- rigassificatori atmosferici.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	107	di 245	0	1				

In **Tabella 12.3** si riassumono le loro principali caratteristiche così come definite nella norma tecnica UNI EN 1473:2000.

Nonostante l'ampia varietà di rigassificatori tecnicamente disponibili, motivi pratici (affidabilità del sistema, potenzialità minima, esperienza acquisita), economici (efficienza termica e disponibilità di fonti di calore) e ambientali fanno in genere ricadere la scelta su due tipologie di sistemi:

- i rigassificatori a ruscellamento d'acqua (noti anche come ORV, da *Open Rack Vaporizer*);
- i rigassificatori a combustione sommersa (noti anche come SCV, da *Submerged Combustion Vaporizer*).

Nel caso in progetto, infatti, le elevate portate di GNL da rigassificare non rendono sufficientemente economico il ricorso a rigassificatori a fluido intermedio a causa delle modalità di riscaldamento di quest'ultimo.

I rigassificatori atmosferici invece, pur limitando i consumi energetici alla sola ventilazione dell'aria, non sono proponibili per i seguenti motivi:

- "dimensionali": è necessario realizzare più unità in parallelo dal momento che si tratta di apparecchiature a funzionamento discontinuo a causa della formazione di brina sulle superficie di scambio;
- "ambientali": favoriscono la formazione di nebbie che potrebbero determinare problemi di visibilità in mare o sulle strade ed eventualmente variazioni del microclima.

I rigassificatori a fiamma sommersa utilizzano una piccola frazione dal gas naturale vaporizzato (intorno all'1,5% del gas prodotto) per riscaldare un bagno di acqua demineralizzata a cui è demandato il compito di vaporizzare il GNL che transita in un opportuno scambiatore.

Nei rigassificatori a ruscellamento d'acqua viene utilizzato il calore contenuto nell'acqua a temperatura ambiente per la vaporizzazione del GNL.

La prima tipologia di impianti comporta la necessità di effettuare una combustione a basso impatto ambientale, sia per il combustibile utilizzato (gas naturale), sia per il fatto che la combustione è sommersa e i fumi subiscono un processo di lavaggio (analogamente a quanto avviene in uno *scrubber* ad umido).

La seconda tipologia di impianti è semplice nella costruzione e conduzione ma comporta la disponibilità di grandi masse d'acqua per contenere il tasso di raffreddamento delle stesse a valori compatibili con il loro scarico.

L'ampia disponibilità di acqua marina e i minori costi di esercizio rendono preferibile la soluzione della rigassificazione a ruscellamento d'acqua rispetto a quella a combustione sommersa, che viene comunque adottata come soluzione alternativa nel caso in cui la prima richieda interventi di manutenzione.

La compatibilità ambientale dei rigassificatori a ruscellamento d'acqua viene in genere garantita da uno o più dei seguenti fattori:

- utilizzo di una fonte di approvvigionamento "calda" (ad es. acque di raffreddamento di processi industriali a caldo);
- utilizzo di acqua marina e opportuna restituzione delle acque fredde nell'ambiente costiero al fine di favorire la rapida miscelazione e il conseguente assorbimento delle differenze termiche.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento 03255-E&E-R-0-001		Foglio 108 di 245		Rev:				N° documento Cliente.:	
				0	1				

Tab. 12.3 – Principali caratteristiche dei rigassificatori di GNL.

Rigassificatore	Caratteristiche
A ruscellamento d'acqua	Si tratta di rigassificatori in cui l'acqua (spesso acqua di mare) viene utilizzata come fluido riscaldante. In particolare lo scambio termico si realizza attraverso l'acqua che scorre direttamente sulla superficie esterna dello scambiatore di calore (generalmente costituito da tubi ad alette) del rigassificatore che è aperta all'atmosfera.
Ad acqua a circuito chiuso	Si tratta di rigassificatori del tutto simili a quelli a ruscellamento d'acqua che si differenziano per la presenza di un circuito chiuso d'acqua in pressione.
A fluido intermedio a bagno d'acqua a pressione atmosferica	Si tratta di rigassificatori in cui l'acqua viene utilizzata come fluido intermedio tra la sorgente termica ed il GNL. L'acqua è contenuta in un bagno aperto all'atmosfera. Il riscaldamento può essere realizzato mediante iniezione di vapore nel bagno d'acqua oppure con resistenze elettriche. La messa in circolazione dell'acqua può avvenire per convezione naturale oppure mediante una pompa esterna di circolazione.
A fluido intermedio a circolazione forzata	Si tratta di rigassificatori caratterizzati da un fluido intermedio che si presenta sotto una sola fase, in genere un liquido spinto da una pompa in un circuito chiuso pressurizzato. Il circuito chiuso possiede un primo elemento (bruciatore o scambiatore) nel quale il fluido intermedio viene riscaldato da una sorgente termica ed un secondo elemento nel quale il fluido intermedio è raffreddato dalla vaporizzazione del GNL.
A fluido intermedio a condensazione / vaporizzazione	Si tratta di rigassificatori caratterizzati dall'utilizzo di un fluido intermedio che, ciclicamente, trasferisce il suo calore latente di vaporizzazione da una sorgente di calore verso il GNL in un'unica apparecchiatura dove la circolazione è dovuta alle forze di convezione o in un circuito che presenta rigassificatori e condensatori separati. In entrambi i casi, il rigassificatore comprende un primo elemento nel quale il fluido intermedio viene vaporizzato da una sorgente termica (generalmente un fluido) ed un secondo elemento nel quale il fluido intermedio viene condensato ed il GNL vaporizzato.

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO										
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)										
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:							N° documento Cliente.:
	109	di 245	0	1						

Tab. 12.3 – continua dalla pagina precedente.

Rigassificatore	Caratteristiche
A combustione sommersa	Si tratta di rigassificatori del tutto simili a quelli a fluido intermedio a bagno d'acqua a pressione atmosferica, con l'unica differenza che il riscaldamento del bagno avviene mediante un dispositivo di combustione sommerso alimentato con gas naturale (già vaporizzato).
Atmosferico	Si tratta di scambiatori (generalmente costituiti da tubi ad alette) che non richiedono alcuna energia utilizzando direttamente il calore dell'aria.

Il potenziale ricorso a forme di recupero delle frigorifiche di cui il GNL è portatore attraverso opzioni tecnologiche appartenenti alla cosiddetta "catena del freddo" possono ridurre i consumi di acqua marina, dal momento che il GNL da gassificare si presenterebbe con una temperatura superiore rispetto a quella di trasporto via mare e stoccaggio temporaneo.

12.3 Smaltimento vapori di *boil-off*

Il GNL è di norma stoccato temporaneamente come liquido vicino al punto di ebollizione, per cui ingressi di calore nel sistema, sempre possibili per quanto minimizzabili, si traducono nella produzione di vapori detti di *boil-off* che possono avere composizione anche piuttosto differente rispetto a quella del GNL (nella scala delle sostanze presenti nel GNL che più facilmente vaporizzano il metano precede gli altri idrocarburi, ma è a sua volta preceduto dall'azoto).

I vapori di *boil-off* in genere possono essere:

- compressi e ricondensati per assorbimento nel GNL destinato alla vaporizzazione;
- trasferiti alle navi metaniere attraverso un'apposita linea dedicata;
- compressi nella rete di trasporto e distribuzione del gas naturale;
- utilizzati all'occorrenza come gas combustibili.

Talune situazioni gestionali eccezionali determinano però la produzione di vapori di *boil-off* non più recuperabili e pertanto da destinarsi allo smaltimento.

La norma tecnica UNI EN 1473:2000 prevede al riguardo che tali vapori possano essere soggetti a:

- combustione in una torcia;
- rilascio diretto in atmosfera tramite candela di scarico.

La norma non privilegia una modalità di smaltimento rispetto all'altra, imponendo semplicemente che le installazioni di GNL vengano progettate basandosi sul principio dell'utilizzo non continuativo della torcia o della messa in atmosfera non continua dei suddetti vapori.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 110 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

In definitiva:

- le torce si caratterizzano per la completa combustione dei vapori di *boil-off* destinati allo smaltimento con produzione di fumi di combustione ed emissione concentrata di calore: è pertanto necessario verificare che la radiazione termica prodotta dalla torcia sia opportunamente minimizzata in corrispondenza dei ricettori sensibili;
- gli sfiati si caratterizzano per la dispersione in atmosfera dei vapori di *boil-off* senza combustione: è pertanto necessario verificare che le miscele infiammabili di vapori di *boil-off* che si vengono a determinare non possano raggiungere alcuna fonte di ignizione.

Di norma si ritiene più sicuro concentrare la combustione dei vapori di *boil-off* non più recuperabili in una torcia posta a un'altezza e a una distanza dai potenziali ricettori sensibili sufficiente per non determinare effetti negativi, piuttosto che rilasciare in atmosfera una nube di vapori con caratteristiche di potenziale pericolosità.

Tale pratica (combustione preferita a dispersione in atmosfera) risulterebbe infatti non solo più sicura, ma anche più accettabile dal punto di vista ambientale, visto che il metano (componente principale del gas naturale) ha un GWP (*Global Warming Potential*, fattore potenziale di riscaldamento globale) ben 21 volte superiore rispetto a quello dell'anidride carbonica.

Nonostante gli indubbi vantaggi sopra elencati del ricorso alle torce rispetto alle candele di scarico, l'ubicazione di una torcia nell'area impianti è resa difficoltosa dall'esigenza di mantenere adeguate distanze di sicurezza sia dagli impianti che dalle aree esterne all'impianto con riferimento alle massime radiazioni termiche ammissibili.

La possibilità di ubicare una candela di scarico a una quota adeguata, tenuto conto che i vapori di *boil-off* sono più leggeri dell'aria e che i regimi anemometrici tipici tendono ad allontanare i suddetti vapori da eventuali fonti di ignizione, hanno portato a ritenere comunque preferibile la soluzione della candela di scarico, garantendo analoghe condizioni di sicurezza.

In particolare la candela di scarico è stata ubicata ad adeguata distanza dagli impianti in modo che l'eventuale e poco probabile ignizione dei vapori di *boil-off* in uscita non possa determinare radiazioni termiche eccessive nei confronti degli impianti stessi.

Inoltre in fase di ingegneria di dettaglio sarà possibile valutare l'applicazione, al momento in fase di sviluppo, di una "candela intelligente", cioè una candela normalmente fredda, ma che in caso di emergenza possa funzionare da torcia.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 111 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

**PARTE C –
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO								
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)								
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	112	di	245	0	1			

13 INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI INFLUENZA

Il presente capitolo riassume le considerazioni preliminari che hanno orientato la redazione dello SIA con riferimento agli impatti potenziali più significativi relativamente alle fasi di:

- costruzione dell'impianto;
- esercizio dell'impianto;
- dismissione dell'impianto.

Come anticipato nel § 1, nel redigere lo SIA si è tenuto conto di tutta la documentazione progettuale di cui il presente SIA costituisce parte integrante insieme a due importanti riferimenti normativi e a due coppie di norme tecniche (una italiana ed una europea):

- artt. 3, 4 e 5 ed Allegati I e II del D.P.C.M. 27 dicembre 1988 *"Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377"*;
- punto 2 dell'Allegato I al D.P.R. 2 settembre 1999, n. 348 *"Regolamento recante norme tecniche concernenti gli studi di impatto ambientale per talune categorie di opere"*;
- norma tecnica italiana UNI 10742:1999 *"Impatto ambientale – Finalità e requisiti di uno studio di impatto ambientale"*;
- norma tecnica italiana UNI 10745:1999 *"Studi di impatto ambientale – Terminologia"*, § 4.2.5 (*"Impatto ambientale"*) della norma tecnica europea UNI EN 1473:2000 *"Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) – Progettazione delle installazioni di terra"*;
- norma tecnica europea UNI EN 1160:1998 *"Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto – Caratteristiche generali del gas naturale liquefatto"*.

In particolare:

- gli Allegati I e II del D.P.C.M. 27 dicembre 1988 e la definizione data nella norma tecnica UNI 10745:1999 definiscono le componenti ed i fattori ambientali elencati in **Tab. 13.1**;
- il punto 2 dell'Allegato I al D.P.R. 348/1999 che definisce le norme tecniche per la redazione di studi di impatto ambientale con riferimento a impianti di stoccaggio di prodotti chimici e petrolchimici con capacità complessiva superiore a 80.000 m³, stoccaggio superficiale di gas naturali con una capacità complessiva superiore a 80.000 m³, stoccaggio di prodotti di gas di petrolio liquefatto con capacità complessiva superiore a 40.000 m³ e stoccaggio di prodotti petroliferi liquidi con capacità complessiva superiore a 80.000 m³, per quanto concerne il quadro di riferimento ambientale prevede l'approfondimento degli aspetti elencati in **Tab. 13.2**;
- il § 4.2.5.1 della norma tecnica UNI EN 1473:2000 prescrive che nello SIA venga valutato (e conseguentemente ridotto o limitato) l'aumento delle attività legate alla costruzione ed esercizio degli impianti di GNL elencate in **Tab. 13.3**;
- il § 4.2.5.3 della norma tecnica UNI EN 1473:2000 prescrive infine il controllo, in tutta sicurezza, delle potenziali emissioni specifiche delle installazioni di terra di GNL (compresi quindi anche gli impianti di liquefazione) elencate in **Tab. 13.4**.

Ciò premesso, l'effettuazione di un'analisi preliminare degli impatti ha determinato la classificazione delle componenti e dei fattori elencati in **Tab. 13.1** (a cui, per completezza, si è inteso aggiungere le voci "rifiuti" e "traffico indotto") nelle quattro famiglie illustrate in **Tab. 13.5**.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO										
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001		113	di	245	0	1				

Tale suddivisione ha consentito di orientare in modo più opportuno lo studio delle singole forme di impatto.

Tab. 13.1 - Componenti e fattori ambientali di interesse nella redazione degli SIA (in accordo con gli Allegati I e II del D.P.C.M. 27 dicembre 1988 e la definizione data nella norma tecnica UNI 10745:1999).

COMPONENTI E FATTORI AMBIENTALI	
a)	<i>atmosfera</i> : qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
b)	<i>ambiente idrico</i> : acque sotterranee e acque superficiali (dolci, salmastre e marine), considerate come componenti, come ambienti e come risorse;
c)	<i>suolo e sottosuolo</i> : intesi sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame, ed anche come risorse non rinnovabili;
d)	<i>vegetazione, flora, fauna</i> : formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
e)	<i>ecosistemi</i> : complessi di componenti e fattori fisici, chimici e biologici tra loro interagenti ed interdipendenti, che formano un sistema unitario e identificabile (quali un lago, un bosco, un fiume, il mare) per propria struttura, funzionamento ed evoluzione temporale;
f)	<i>salute pubblica</i> : come individui e comunità;
g)	<i>rumore e vibrazioni</i> : considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
h)	<i>radiazioni ionizzanti e non ionizzanti</i> : considerati in rapporto all'ambiente sia naturale, che umano;
i)	<i>paesaggio</i> : aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento		Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001		114	di	245	0	1			

Tab. 13.2 - Aspetti di interesse nella redazione degli SIA di cui è richiesto l'approfondimento nell'ambito del quadro di riferimento ambientale secondo il punto 2 dell'Allegato I al D.P.R. 348/1999.

ASPETTI DI INTERESSE NELLA REDAZIONE DEGLI SIA PER IMPIANTI DI STOCCAGGIO DI PRODOTTI CHIMICI E PETROLCHIMICI, GAS NATURALI, PRODOTTI DI GAS DI PETROLIO LIQUEFATTO E PRODOTTI PETROLIFERI LIQUIDI	
<input type="checkbox"/>	contributi all'inquinamento atmosferico locale e regionale anche attraverso processi evaporativi;
<input type="checkbox"/>	potenziale inquinamento di acque superficiali e/o sotterranee provocati dall'inadeguato smaltimento delle acque di scorrimento superficiale o da rotture accidentali delle strutture di contenimento;
<input type="checkbox"/>	impatti legati al traffico indotto (inquinamento atmosferico al suolo, rumore, fattori di rischio);
<input type="checkbox"/>	alterazione dei flussi idrici superficiali o sotterranei;
<input type="checkbox"/>	potenziali induzioni di rischi idrogeologici legati all'alterazione dell'assetto dei suoli;
<input type="checkbox"/>	consumi di habitat per specie vegetali o animali protette, interessate dai potenziali effetti ambientali del progetto;
<input type="checkbox"/>	impatti legati a nuovi significativi ingombri nel paesaggio fisico e culturale;
<input type="checkbox"/>	impatti di varia natura collegati alle nuove infrastrutture e reti tecnologiche finalizzate e funzionali alla realizzazione, all'esercizio e alla interazione con altri progetti o opere esistenti;
<input type="checkbox"/>	misure di corretto inserimento nel paesaggio e nell'ecosistema, attraverso l'uso preferenziale di ecosistemi-filtro e di tecniche di ingegneria naturalistica;
<input type="checkbox"/>	misure di mitigazione dei possibili impatti connessi alle emissioni di sostanze inquinanti, in relazione alla prevedibile gravità delle conseguenze in termini di rischio ambientale e di effetti sulla salute umana;
<input type="checkbox"/>	misure di compensazione e ripristino dei siti;
<input type="checkbox"/>	misure di monitoraggio e procedure di controllo previste;
<input type="checkbox"/>	impatti collegati alla eventuale esigenza di stabilire vincoli specifici nell'ambito degli strumenti di pianificazione dell'uso del territorio circostante l'insediamento;
<input type="checkbox"/>	indagine sulla vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	115	di	245	0	1				

Tab. 13.3 - Aumento delle attività legate alla costruzione ed esercizio degli impianti di GNL che deve essere valutato (e conseguentemente ridotto o limitato) in accordo con il § 4.2.5.1 della norma tecnica UNI EN 1473:2000.

ATTIVITÀ CHE POSSONO SUBIRE AUMENTI INDESIDERATI A CAUSA DELLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI IMPIANTI DI GNL
<input type="checkbox"/> aumento della popolazione (permanente o temporaneo); <input type="checkbox"/> aumento del traffico; <input type="checkbox"/> aumento del livello di rumore (anche rumori improvvisi ed intermittenti); <input type="checkbox"/> aumento del livello di vibrazione (anche vibrazioni improvvise ed intermittenti); <input type="checkbox"/> aumento del lavoro notturno, conseguenze dell'illuminazione e del suo utilizzo intermittente; <input type="checkbox"/> accensione della torcia intermittente e/o permanente; <input type="checkbox"/> riscaldamento o raffreddamento dell'acqua.

Tab. 13.4 - Potenziali emissioni specifiche delle installazioni di terra di GNL (compresi quindi anche gli impianti di liquefazione) che necessitano di accurati e sicuri controlli in accordo con il § 4.2.5.3 della norma tecnica UNI EN 1473:2000.

POTENZIALI EMISSIONI SPECIFICHE DELLE INSTALLAZIONI DI TERRA DI GNL
<input type="checkbox"/> prodotti della combustione dei motori dei compressori, dei rigassificatori a combustione sommersa e dei riscaldatori a fiamma per la rigenerazione; <input type="checkbox"/> sfiato normale o accidentale dei gas; <input type="checkbox"/> accensione normale o accidentale della torcia; <input type="checkbox"/> smaltimento dei solventi di eliminazione di gas acidi; <input type="checkbox"/> smaltimento dei reagenti utilizzati per l'eliminazione del mercurio; <input type="checkbox"/> liquidi oleosi provenienti dalla rigenerazione dell'essiccatore o delle macchine; <input type="checkbox"/> contaminazione dell'acqua da parte degli idrocarburi nel caso di equipaggiamenti raffreddati ad acqua in scambiatori che presentano perdite; <input type="checkbox"/> eliminazione dei prodotti di scarto (compresi i residui d'olio e di composti organici clorurati); <input type="checkbox"/> acqua dei rigassificatori; <input type="checkbox"/> prodotti odorizzanti.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	116	di	245	0	1				

Tab. 13.5 - Classificazione preliminare delle componenti e dei fattori ambientali sui quali il progetto ha un impatto ritenuto significativo, secondario, di entità trascurabile o nullo.

IMPATTI SIGNIFICATIVI (o PRIMARI)
<p>Riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che subiscono un impatto importante da parte dell'opera. Tali impatti richiedono particolari attenzioni sia in fase di quantificazione che di definizione delle misure di mitigazione.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>ambiente idrico</i>: soprattutto in relazione allo scarico di acque fredde dai vaporizzatori ORV; • <i>rifiuti</i>: soprattutto in relazione ai rifiuti prodotti in fase di costruzione e dismissione; • <i>salute e sicurezza</i>: rischio di incidenti rilevanti (il GNL produce vapori infiammabili).
IMPATTI SECONDARI
<p>Riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che subiscono da parte dell'opera un impatto apprezzabile ma comunque tale da non determinarne alterazioni significative. Tali impatti richiedono particolare attenzioni soprattutto in relazione alla definizione delle misure di mitigazione.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>atmosfera</i>: impatti contenuti durante le operazioni di costruzione e dismissione; impatti contenuti e/o occasionali in fase di esercizio; • <i>paesaggio</i>: percezione visiva delle opere; • <i>traffico indotto</i>: quasi esclusivamente in fase di costruzione e di dismissione.
IMPATTI DI ENTITÀ TRASCURABILE
<p>Riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che subiscono un impatto del tutto trascurabile da parte dell'opera. Tali impatti richiedono attenzione limitatamente alla definizione delle misure di mitigazione.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>flora e fauna</i>: impatto mitigabile sulle specie marine a seguito degli interventi sulla batimetria in area portuale e allo scarico di acque fredde dai vaporizzatori ORV, e sulle specie terrestri per via dell'utilizzo dell'area; • <i>rumore e vibrazioni</i>: impatti contenuti e limitati alle operazioni di costruzione e dismissione nonché al traffico veicolare; • <i>suolo e sottosuolo</i>: solo utilizzo di suolo e sua totale fruibilità a seguito della dismissione dell'impianto; alterazione dei livelli di permeabilità dei terreni rispetto allo <i>status quo</i>.
IMPATTI NULLI (o DI ENTITÀ NON APPREZZABILE)
<p>Riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che non subiscono alcun impatto apprezzabile da parte dell'opera. Tali impatti non richiedono alcuna attenzione particolare.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>ecosistemi</i>: nessuna modifica apprezzabile; • <i>radiazioni ionizzanti e non ionizzanti</i>: emissioni del tutto assenti.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	117	di 245	0	1			

14 PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Il presente capitolo è specificatamente dedicato alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico. Esso si articola nei seguenti sei paragrafi:

- quadro normativo di riferimento;
- condizioni meteorologiche;
- dati di qualità dell'aria;
- stima degli impatti;
- aspetti qualificanti del progetto in relazione alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico;
- sintesi.

14.1 Quadro normativo di riferimento

Le principali normative attinenti la prevenzione dell'inquinamento atmosferico sono:

- il D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 *“Attuazione delle direttive CEE 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, ed inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della legge 16 aprile 1987, n. 183”*;
- il D.P.C.M. 21 luglio 1989 *“Atto di indirizzo e coordinamento alle Regioni, ai sensi dell'articolo 9 della legge 8 luglio 1986, n. 349, per l'attuazione e l'interpretazione del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203, recante norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto da impianti industriali”*;
- D.M. (Ambiente) 8 maggio 1989 *“Limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione”*;
- D.M. (Ambiente) 12 luglio 1990 *“Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione”*;
- D.P.R. 25 luglio 1991 *“Modifiche dell'atto di indirizzo e coordinamento in materia di emissioni poco significative e di attività a ridotto inquinamento atmosferico, emanato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 21 luglio 1989”*;
- D.M. (Ambiente) 25 agosto 2000 *“Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinamenti, ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1998, n. 203”*.

14.2 Condizioni meteorologiche

I dati raccolti e riepilogati nel seguito sono stati definiti in massima parte sulla base dei valori misurati principalmente dall'Aeronautica Militare e dalla Marina Militare. Tutte le fonti dei dati sono indicate nel testo. Le stazioni di misura cui si è fatto riferimento sono tutte ubicate in prossimità dell'area di interesse: ciò garantisce la rappresentatività degli stessi.

14.2.1 Temperatura, precipitazioni e umidità relativa

Nelle **Tabb. 14.1 e 14.2** sono riportate le distribuzioni statistiche (in %) delle frequenze congiunte di temperatura ed umidità dell'aria. I valori riportati in **Tab. 14.1** sono relativi a 24.466 osservazioni compiute nel periodo gennaio 1951 - dicembre 1967 presso la stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Taranto, mentre quelli riportati in **Tab. 14.2** si riferiscono a 7.891 osservazioni compiute nel periodo gennaio 1953 - ottobre 1962 presso la stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Policoro.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)								
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	118	di 245	0	1				

Tab. 14.1 – Distribuzione millesimale delle frequenze congiunte di temperatura ed umidità atmosferica registrate a Taranto.

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	0,04	0,12	0,37	0,65	0,37	1,55
0,1 ÷ 5,0	0,29	2,04	2,70	5,76	7,11	8,83	4,82	31,55
5,1 ÷ 10,0	2,25	6,17	12,34	20,23	32,70	42,10	23,95	139,74
10,1 ÷ 15,0	4,09	11,20	26,85	40,91	58,49	75,57	46,92	264,04
15,1 ÷ 20,0	7,15	15,16	27,88	38,34	47,58	56,61	23,71	216,42
20,1 ÷ 25,0	9,56	21,58	37,28	49,21	44,55	34,42	9,24	205,84
25,1 ÷ 30,0	18,68	29,55	28,12	23,87	10,30	3,27	0,69	114,49
30,1 ÷ 35,0	12,34	8,17	3,60	0,78	0,12	0,00	0,00	25,01
35,1 ÷ 40,0	1,23	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35
TOTALE	55,59	94,01	138,80	179,23	201,22	221,45	109,70	1000,00

Fonte: Stazione meteorologica A.M. di Taranto, Lat. 40°28', Long. 17°16', Alt. 17 m s.l.m. (periodo gennaio 1951- dicembre 1967).

In **Tab. 14.3** sono riportate le principali statistiche (valore medio, minimo, massimo, deviazione standard e coefficiente di variazione) della temperatura media mensile dell'aria osservata a Taranto nel periodo 1951 - 1967. In **Tab. 14.4** 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. 14.1** si può osservare che a Taranto i valori più frequenti di umidità relativa si posizionano nell'intervallo 70 - 90 %, mentre le temperature sono variate, nel periodo di riferimento, in un intervallo compreso tra -5 °C e +40 °C. A Policoro (**Tab. 14.2**) i valori più frequenti di umidità relativa si posizionano nell'intervallo 50 - 70 %, mentre le temperature sono variate, nel periodo di riferimento, in un intervallo compreso tra -5 °C e +35 °C (se si escludono 3 osservazioni intorno a -25 °C, del tutto improbabili per il sito in esame).

L'analisi della **Tab. 14.3** evidenzia che a Taranto, sebbene gennaio sia il mese caratterizzato dalla temperatura media più bassa (9,1 °C), il minimo valore della temperatura media mensile è stato osservato in febbraio. Nel mese di agosto si è osservata sia la temperatura media mensile più alta (26 °C) sia il suo valore massimo assoluto (28,1 °C). L'analisi delle rilevazioni dell'Osservatorio meteorologico di Talsano (**Tab. 14.4**) dimostra un incremento delle temperature estreme (da -2,8 °C a +37,6°C) nel periodo 1990 - 1999 rispetto al periodo 1953 - 1962. Anche in questo sito il mese più freddo è risultato 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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	119	di	245	0	1				

Tab. 14.2 – Distribuzione millesimale delle frequenze congiunte di temperatura ed umidità atmosferica registrate a Policoro.

Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]							
	0/40	41/50	51/60	61/70	71/80	81/90	91/100	TOT
- 29,9 ÷ - 25,0	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
- 24,9 ÷ - 20,0	0,00	0,00	0,13	0,13	0,00	0,00	0,00	0,26
- 19,9 ÷ - 15,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- 14,9 ÷ - 10,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- 9,9 ÷ - 5,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
- 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
TOTALE	110,01	151,55	193,39	197,96	165,88	140,40	40,81	1000,00

Fonte: Stazione meteorologica A.M. di Policoro, Lat. 40°13', Long. 16°41', Alt. 28 m s.l.m. (periodo gennaio 1953 - agosto 1962).

Tab. 14.3 – Principali statistiche della temperatura media dell'aria su base mensile.

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
T min [°C]	7,5	5,8	9,5	12,4	17,1	19,8	24,4	24,2	21,1	16,2	12,7	9,5
T max [°C]	11,6	11,9	12,8	16,5	20	25	27,4	28,1	24,1	20,2	16	12,5
T med [°C]	9,1	9,4	11,1	14,3	18,4	23	25,8	26	22,6	18,2	14	11,1
S_T (*) [°C]	1,1	1,9	1	1,2	0,7	1,3	0,8	1,1	1	1,1	1	1
CV_T (*) [-]	0,12	0,20	0,09	0,08	0,04	0,06	0,03	0,04	0,04	0,06	0,07	0,09

(*) s T è la deviazione standard della temperatura, CV_T è il coefficiente di variazione.
Fonte: Stazione meteorologica di Taranto, Lat. 40°50', Long. 17°30', Alt. 41 m s.l.m. (periodo 1951-1967)

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	120	di 245	0	1		

Tab. 14.4 – Statistica mensile e globale delle temperature dell'aria registrate a Talsano.

Temperatura [°C]					
Mese	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

Fonte: Osservatorio meteorologico e geofisico "Luigi Ferrajolo" di Talsano (periodo 1990 - 1999)

14.2.2 Venti e classi di stabilità atmosferica

La distribuzione statistica (in %) della velocità del vento su base annua in funzione delle direzioni del vento è riportata nella **Tab. 14.5** (con riferimento ai dati rilevati nella stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Taranto nel periodo gennaio 1951- dicembre 1977), e nella **Tab. 14.6** (con riferimento ai dati rilevati nella stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Policoro nel periodo gennaio 1953-ottobre 1962) e 11.8 (con riferimento ai dati rilevati nella stazione semaforica della Marina Militare di S. Vito Pugliese nel periodo gennaio 1930 -1963).

L'analisi delle **Tabb. 14.5-14.7** mostra la sostanziale congruenza delle informazioni relative ai siti di Policoro e S. Vito Pugliese che testimoniano l'assoluta prevalenza dei venti (sia moderati che forti) nelle direzioni Sud-Est e Nord-Ovest. Le calme si presentano il 14 – 16 % dei giorni, mentre i venti forti l'1 – 3 %. Le osservazioni relative alla stazione meteorologica di Taranto mostrano invece una marcata uniformità nella distribuzione delle direzioni di provenienza del vento, una maggiore presenza delle calme (20 %) ed una minore presenza di venti forti (0,7 %).

Con riferimento ai dati rilevati nella stazione meteorologica dell'Aeronautica Militare di Taranto, in **Tab. 14.8** 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 ms^{-1}). 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 $2,5 \text{ ms}^{-1}$, seguita da quella delle calme con circa il 23 %. I venti superiori a 12 ms^{-1} sono limitati allo 0,6 %.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
	121	di 245	0	1			

Tab. 14.5 – Distribuzione millesimale della velocità del vento a 10 m su base annua per direzione di provenienza registrate a Taranto.

Direzione	Velocità del vento a 10 m [ms ⁻¹]						
	<1,0 (calme)	1/2,5	2,5/4,0	4,0/6,5	6,5/12,0	>12,0	TOT
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
TOT	204,36	247,70	170,85	214,43	155,64	7,02	1000,00

Fonte: Stazione meteorologica A.M. di Taranto, Lat. 40°28', Long. 17°16', Alt. 17 m s.l.m. (periodo gennaio 1951-dicembre 1977).

In **Tab. 14.9** si riportano i principali parametri della statistica descrittiva delle precipitazioni osservate a Taranto nel periodo 1951 - 1967, mentre in **Tab. 14.10** 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.

In **Tab. 14.11** sono riportati, invece, i parametri a ed n della curva di possibilità pluviometrica calcolati dall'Autorità Portuale di Taranto su dati misurati dalla Stazione pluviometrica di Taranto nel periodo 1935-1992.

In **Tab. 14.12** sono infine riportati i valori estremi di precipitazioni di breve durata calcolati utilizzando la **relazione (14.1)**:

$$h = a \times t^n$$

ed i dati di **Tab. 14.9**.

L'analisi delle **Tabb. 14.9** e **14.10** 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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)								
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	122	di	245	0	1			

Tab. 14.6 – Distribuzione millesimale della velocità del vento a 10 m su base annua per direzione di provenienza registrate a Policoro.

Velocità del vento a 10 m [nodi (1 nodo = 0,514 ms ⁻¹)]							
Direzione [°N]	0/1 (calme)	2/4	5/7	8/12	13/23	24/99	TOT
0,0-22,5		7,35	13,12	17,94	7,23	0,86	46,50
22,5-45,0		1,50	1,40	3,13	2,12	0,29	8,44
45,0-67,5		14,43	31,50	35,62	4,12	0,14	85,81
67,5-90,0		7,33	12,06	10,45	1,82	0,05	31,71
90,0-112,5		7,29	12,11	10,45	1,82	0,05	31,72
112,5-135,0		1,39	1,29	1,00	0,29	0,10	4,07
135,0-157,5		30,59	48,61	41,42	9,06	1,02	130,70
157,5-180,0		10,40	11,51	5,78	0,60	0,08	28,37
180,0-202,5		10,44	11,54	5,78	0,60	0,04	28,40
202,5-225,0		3,03	3,27	2,44	0,53	0,05	9,32
225,0-247,5		14,86	20,10	14,86	6,67	0,43	56,92
247,5-270,0		7,24	10,61	14,89	6,58	0,58	39,90
270,0-292,5		7,19	10,57	14,84	6,59	0,58	39,77
292,5-315,0		1,73	2,68	8,92	11,22	1,05	25,60
315,0-337,5		27,81	56,62	100,16	40,32	4,03	228,94
337,5-360,0		7,31	13,14	17,94	7,19	0,86	46,44
TOTALE	157,39	159,89	260,13	305,62	106,76	10,21	1000,00

Fonte: Stazione meteorologica A.M. di Policoro, Lat. 40°13', Long. 16°41', Alt. 28 m s.l.m. (periodo gennaio 1953-agosto 1962).

Per quanto riguarda gli eventi estremi, comparando i risultati delle **Tabb. 14.10 e 14.12**, si può osservare che solo in un'occasione nel periodo 1990 - 1999 (settembre 1997) si è registrata una precipitazione giornaliera avente un tempo di ritorno superiore a 5 anni. (82 mm contro 76 mm). Le precipitazioni di durata inferiore ad 1 h non hanno mai raggiunto intensità comparabili a quelle di eventi aventi tempi di ritorno di 5 anni.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio			Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	123	di	245	0	1		

Tab. 14.7 – Distribuzione millesimale della velocità del vento a 10 m su base annua per direzione di provenienza registrate a S. Vito Pugliese.

Velocità del vento a 10m [nodi (1 nodo = 0,514ms ⁻¹)]						
Direzione [°N]	0/1 (calme)	2/6	7/16	17/27	28/99	TOT
337,5-22,5		29,3	57,8	24,5	3,8	115,4
22,5-67,5		29,8	30,0	4,0	0,8	64,6
67,5-112,5		19,0	16,0	4,5	0,5	40,0
112,5-157,5		30,0	67,5	32,5	9,5	139,5
157,5-202,5		44,0	84,0	27,0	6,0	161,0
202,5-247,5		27,0	37,0	14,5	2,0	80,5
247,5-292,5		32,5	41,4	14,0	3,1	91,0
292,5-337,5		37,5	75,5	45,0	10,0	168,0
TOTALE	140,0	249,1	409,2	166,0	35,7	1000,0

Fonte: Stazione semaforica M.M. di S. Vito Pugliese, Lat. 40°25', Long. 17°12', Alt. 14 m s.l.m. (periodo 1930-1963).

Tab. 14.8 – Distribuzione percentuale delle frequenze congiunte di stabilità atmosferica e delle velocità del vento a 10 m (in m s⁻¹).

Classe di stabilità	Velocità del vento a 10 m [ms ⁻¹]						TOT
	<1,0	1/2,5	2,5/4,0	4,0/6,5	6,5/12,0	>12,0	
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
TOT	22,6	25,9	16,9	20,4	13,6	0,6	100,0

Fonte: Stazione meteorologica A.M. di Taranto, Lat. 40°28', Long. 17°16', Alt. 17 m s.l.m. (periodo gennaio 1951-dicembre 1977)

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)												
N° documento			Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:		
03255-E&E-R-0-001			124	di	245	0	1					

Tab. 14.9 – Principali statistiche delle precipitazioni su base mensile.

Mese	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
P min [mm]	10	1	1	10	0	0	0	0	2	1	15	13
P max [mm]	127	160	111	82	70	70	50	49	70	133	120	116
P med [mm]	54,4	35,8	44,9	29,5	29,1	17,5	15,6	14,4	25,8	58,2	62,7	54,4
sP (*) [mm]	35,5	38,8	33,3	18,1	20,9	19,3	14,4	13,8	18,3	41	36,3	33,7
CVP(*) [mm]	0,65	1,08	0,74	0,61	0,72	1,10	0,92	0,96	0,71	0,70	0,58	0,62

(*) s P è la deviazione standard della precipitazione, CVP è il coefficiente di variazione
Fonte: Stazione meteorologica di Taranto, Lat. 40°50', Long. 17°30', Alt. 41 m s.l.m. (periodo 1951-1967).

Tab. 14.10 – Statistica mensile e globale delle precipitazioni medie ed intense registrate a Talsano.

Mese	Precipitazioni medie		Precipitazioni intense		
	Media mensile [mm]	Max giornaliera [mm]	Pioggia complessiva [mm]	Durata evento [min]	Intensità [mm h ⁻¹]
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.

Fonte: Osservatorio meteorologico e geofisico "Luigi Ferrajolo" di Talsano (periodo 1990-1999)

Tab. 14.11 – Parametri a ed n della curva di possibilità pluviometrica calcolati per Taranto.

Tempo di ritorno					
Parametri relazione (11.1)	5 anni	10 anni	25 anni	50 anni	100 anni
a	34,6	44,0	59,6	74,6	93,2
n	0,248	0,248	0,248	0,248	0,248

Fonte: Autorità Portuale di Taranto su dati misurati dalla Stazione pluviometrica di Taranto, Alt. 33 m s.l.m. (periodo 1935-1992)

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
	125	di 245	0	1		

Tab. 14.12 – Valori estremi di precipitazioni di breve durata calcolati utilizzando la **relazione (14.1)** ed i dati di **Tab. 14.9**.

Durata	Precipitazioni estreme in [mm] in funzione del tempo di ritorno				
	5 anni	10 anni	25 anni	50 anni	100 anni
5 min	19	24	32	40	50
10min	22	28	38	48	60
20min	26	34	45	57	71
30min	29	37	50	63	78
1h	35	44	60	75	93
3h	45	58	78	98	122
6h	54	69	93	116	145
12h	64	81	110	138	173
24h	76	97	131	164	205

14.2.3 Nebbia

Per quanto riguarda la caratteristica nebbiosa del Golfo di Taranto, pur non risultando dati disponibili specifici dell'area di interesse, sono presenti dati relativi a zone circostanti.

Per ottenere il numero di giorni nebbiosi nel Golfo di Taranto si sono quindi considerate le medie dei giorni nebbiosi nell'intorno dell'area, considerando un periodo di riferimento di 20 anni (dal 1980 al 1999) e valutando un giorno nebbioso come un giorno in cui per un periodo più o meno lungo si è avuta una visibilità inferiore a 1 km.

Sulla base di tali dati è risultata la presenza di nebbia a Taranto mediamente per 10 giorni anno⁻¹ ossia per il 3% dell'anno, con valori massimi di 16 giorni anno⁻¹.

14.3 Dati di qualità dell'aria

L'Amministrazione Comunale di Taranto ha programmato l'acquisizione, nel corso dell'anno 2003, di un aggiornato inventario delle Emissioni Atmosferiche, su supporti informatici avanzati, organizzato come di seguito descritto:

Dati in ingresso

- 1) flussi di traffico su sezioni della rete stradale;
- 2) geo-referenzazione delle sezioni stesse;
- 3) tabelle statistiche sul parco autoveicoli circolanti;
- 4) tabelle statistiche delle vendite di carburanti per autotrazione;
- 5) tabelle statistiche sulle vendite dei combustibili per riscaldamento;
- 6) dati sul numero di abitanti e geo-referenzazione dei nuclei residenziali;
- 7) archivio centrali termiche e loro coordinate geografiche;
- 8) archivio emissioni da sorgenti produttive sulla base delle autodichiarazioni delle aziende (D.P.R. 203/1998);
- 9) georeferenziazione delle aree industriali.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	126	di 245	0	1				

Dati in uscita

- 1) mappe tematiche dell'area urbana di Taranto (scala 1:25000), suddivise per classe di inquinanti, per fonte inquinante, per sorgenti lineari e/o diffuse, per periodo temporale;
- 2) tabelle riassuntive dei dati sulle emissioni;
- 3) stampe dei dati contenuti negli archivi, organizzabili in vari modi e modificabili dall'utente;
- 4) confronto dei risultati relativi alle diverse fonti inquinanti tramite interrogazione interattiva delle carte tematiche;
- 5) file di plottaggio delle mappe tematiche per altri usi.

Al termine del lavoro, sarà possibile disporre dell'inventario delle emissioni nel territorio di riferimento, coordinato come serie organizzata di dati relativi alla quantità di inquinanti introdotti in atmosfera da sorgenti naturali e/o attività antropiche.

Distribuzione spaziale degli inquinanti

Nel complesso, il quadro della situazione relativa alla Qualità dell'Aria nel Comune di Taranto appare replicare quanto già emerso nei precedenti anni ecologici:

- 1) L' inquinamento atmosferico non è limitato alla sola area urbana principale, ma si estende con una certa omogeneità all'intero territorio di riferimento, in dipendenza della presenza di una zona industriale contigua a quartieri residenziali densamente abitati (Tamburi), del tasso generale di urbanizzazione e dell'elevata mobilità di persone e merci.
- 2) Zona che presenta livelli di concentrazione relativamente inferiori di inquinanti primari è quella meridionale, in quanto favorita da una densità abitativa relativamente inferiore e da un regime di brezze che la pone sopravento all'area urbana principale ed alla zona industriale.
- 3) Gli indicatori di criticità ambientale selezionati, con riferimento a valori normativi di qualità dell'aria (limiti di concentrazione e limiti di esposizione a lungo termine) appaiono:
 - a. Polveri Totali Sospese (PTS)
 - b. Polveri Fini (PM₁₀)
 - c. Benzene (C₆H₆)
 - d. Biossido di Azoto (NO₂).

La lettura dei dati conferma un quadro sovrapponibile a quello degli scorsi anni, con rilevanti problemi di qualità dell'aria ascrivibili alle concentrazioni di alcuni inquinanti critici, che continuano ad essere le Particelle Totali Sospese e Particelle PM₁₀.

Polveri Totali Sospese

Le concentrazioni nella rete di rilevamento nel corso dell'anno ecologico 2002 hanno registrato (Dante) valori medi annui di 43.3 µg/m³ - (2001 : 48.5 µg/m³).

Particolato fine PM₁₀

Le concentrazioni nella rete di rilevamento nel corso dell'anno ecologico 2002 hanno registrato valori medi annui di 67.3 µg/m³ (Orsini), 66.6 µg/m³ (Garibaldi), 9.9 µg/m³ (Peripato – stazione di "fondo").

Le concentrazioni rilevate sono superiori al valore posto dal valore/obiettivo (media annua) per tutti i mesi dell'anno in esame, in entrambe le stazioni. L'andamento delle concentrazioni medie mensili ha evidenziato una certa tendenza alla stazionarietà, per

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 127 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

cui il raggiungimento dell'obiettivo di qualità rimane - al momento - di problematica attuazione. Nel complesso, la situazione sinteticamente descritta si colloca nella zona di sostanziale non-rispetto del limite-obiettivo; questo non tanto e non solo come conseguenza del verificarsi di episodi "acuti", quanto piuttosto a causa di una persistente, medio-alta, concentrazione aerodispersa dell'inquinante monitorato.

Per quanto riguarda, in particolare, la stazione di Piazza Garibaldi, il confronto della media mensile di Gennaio - prima dell'adozione dei provvedimenti di regolamentazione della circolazione dei bus extraurbani - con i mesi successivi all'entrata in vigore di tali provvedimenti - evidenzia una sostanziale riduzione degli indici di concentrazione, da valori prossimi a 100 fino a medie consolidate da 60 - 65 µg/m³.

Altri inquinanti

Per gli altri inquinanti la situazione appare sostanzialmente normalizzata, con l'eccezione di qualche episodio critico per il Biossido di Azoto (Orsini) ed il Benzene (stazioni urbane). È in corso lo studio dei trends di concentrazione di tali sostanze, per una più completa valutazione delle relative dinamiche diffusive nella realtà oggetto di osservazione.

Le tendenze in atto e quelle previste a medio termine possono ritenersi affidabili, stante altresì la considerazione che esse si basano sugli esiti di monitoraggi caratterizzati da una buona copertura spaziale e da un significativo periodo temporale di osservazione (1998 - 2002).

Valutazione della qualità dell'aria

Tab. 14.13 - Valori limite per il PM₁₀ (D.M. 2 aprile 2002 - n. 60).

Pm ₁₀	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (da non superare più di 35 volte/anno)	24 ore	70	1.1.2001
		65	1.1.2002
		60	1.1.2003
		55	1.1.2004
		50	1.1.2005
valore limite annuale per la protezione della salute umana	ANNO	46.4	1.1.2001
		44.8	1.1.2002
		43.2	1.1.2003
		41.6	1.1.2004
		40.0	1.1.2005

Individuazione delle aree su cui applicare interventi di contenimento delle emissioni

Il sito urbano di Taranto, con i quartieri e le frazioni della conurbazione cittadina si configura quale area ad inquinamento atmosferico diffuso.

Tuttavia si ritiene, sulla base degli indici storici di riferimento e della valutazione degli impatti antropici in atto, che le aree a maggiore criticità ambientale, nelle quali dovranno essere prioritariamente ridotti i livelli di inquinamento, con l'adozione delle misure strutturali individuate, da definire e da attuare, siano:

- rione Tamburi
- quartiere Paolo VI

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	128	di	245	0	1				

- rione Borgo
- rione Italia.

Gli inquinanti critici, PM₁₀ – PTS – Benzene – NO₂ sono inquinanti primari e secondari, originati in un secondo tempo per reazioni di chimica dell'atmosfera dagli inquinanti primari; pertanto, appare indifferibile il punto di partenza di una considerevole riduzione delle emissioni di inquinanti primari generati da sorgenti fisse, mobili ed areali sull'intero territorio dell'area comunale di Taranto.

14.4 Stima degli impatti

14.4.1 Emissioni in fase di costruzione

In generale si può affermare che i fenomeni di inquinamento dell'ambiente atmosferico sono strettamente correlati alla presenza di attività umane e produttive di tipo industriale e agricolo e di infrastrutture di collegamento. L'inquinamento immesso nell'atmosfera subisce sia effetti di diluizione e di trasporto in misura pressoché illimitata dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità dei venti ed agli ostacoli orografici esistenti, sia azioni di modifica o di trasformazione in conseguenza alla radiazione solare ed alla presenza di umidità atmosferica, di pulviscolo o di altre sostanze inquinanti preesistenti.

Relativamente al caso in esame, gli adeguamenti morfologici per la predisposizione del fondo, la collocazione dei materiali impermeabili per la collocazione delle fondamenta e delle pavimentazioni, la realizzazione delle rete interna di viabilità, l'innalzamento delle opere in muratura e l'installazione delle apparecchiature, sono gli interventi che potranno arrecare un minimo disturbo essenzialmente per le polveri, senza tuttavia causare disagi significativi, anche per la durata limitata nel tempo degli interventi.

Si tratta quindi di modeste emissioni (sollevamento polveri) legate ad un transitorio, molto circoscritte come area di influenza, e dovute essenzialmente a:

- movimentazione dei mezzi per il trasporto di materiale ed apparecchiature da e per -il sito dove verrà realizzato sistema di stoccaggio temporaneo e rigassificazione; sollevamento polveri dovuto alla realizzazione delle opere.

La produzione di polveri in cantiere è di difficile quantificazione ed è imputabile essenzialmente ai movimenti di terra (riporti, sbancamenti e movimenti in terra in generale) e al transito dei mezzi di cantiere nell'area interessata dai lavori. A livello generale, per tutta la fase di costruzione dell'impianto, il cantiere produrrà fanghiglia nei periodi piovosi o polveri nei giorni secchi che si potranno riversare, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, nelle aree più vicine.

Le emissioni di polveri avverranno prevalentemente durante la preparazione dell'area di cantiere. Dalla letteratura tecnica si può ricavare un valore di riferimento di circa 0,15-0,30 kg m⁻² mese⁻¹.

Tali emissioni, concentrate in un periodo limitato, risultano assolutamente accettabili. Le ricadute, che si possono assumere minime e interessanti esclusivamente in un'area adiacente al sito in esame, non arrecheranno alcuna perturbazione significativa all'ambiente e alle attività antropiche.

Ad ogni modo le emissioni di polveri saranno tenute il più possibile sotto controllo, applicando opportune misure di mitigazione i cui effetti possono essere stimati sulla base dei valori riportati in **Tab. 14.14**.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio			Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	129	di	245	0	1		

Tab. 14.14 – Efficienza delle diverse misure di mitigazione attuabili per la riduzione delle emissioni di polveri.

Misura di mitigazione	Efficienza
Realizzare, appena possibile, la pavimentazione delle nuove vie di collegamento interne	80%
Bagnare le strade e le gomme degli automezzi	50%
Bagnare i cumuli di inerti	50%
Utilizzare scivoli per lo scarico dei materiali	75%
Fare viaggiare i camion a bassa velocità	variabile

Tab. 14.15 – Fattori di emissione standard per i mezzi impegnati nelle attività di costruzione (U.S. EPA, AP-42).

Mezzo	CO [g h ⁻¹]	COV [g h ⁻¹]	NO _x [g h ⁻¹]	SO _x [g h ⁻¹]	Polveri [g h ⁻¹]
Finitrici, Escavatori gommati, Caldaia asfalto, Pale gommate	259,58	113,17	858,19	82,5	77,9
Autobetoniere, Autogru, Autocarri, Trattori stradali, Autopompe	816,81	86,84	1889,16	206,0	116,0
Gru, Gruppi elettrogeni, Compressori aria, Motosaldatrici, Battipali	306,37	69,35	767,30	64,7	63,2

Naturalmente durante la fase di costruzione, oltre alle polveri, si avranno temporanee emissioni di altri inquinanti in atmosfera dovute alle attività del cantiere; in particolare saranno prodotte le emissioni relative ai prodotti di combustione (NO_x, SO₂, polveri, CO, incombusti) dovuti ai motori dei mezzi impegnati nel cantiere.

A titolo esemplificativo, sono riportati in **Tab. 14.15** i fattori di emissione standard per le categorie di mezzi d'interesse.

Dato il cospicuo volume di calcestruzzo da gettare nelle varie parti dell'impianto, verrà realizzato un impianto di betonaggio evitando così la circolazione di autobetoniere sulle strade.

I subappaltatori dei lavori meccanici installeranno un'officina per la prefabbricazione delle tubazioni e dei supporti nell'area cantiere o in un'area adiacente per evitare la movimentazione del materiale prefabbricato proveniente da officine esterne.

Si ipotizza la costruzione di mense per il personale dei subappaltatori al fine di minimizzare il traffico automobilistico indotto.

In ogni caso, per la realizzazione delle diverse sezioni dell'impianto è possibile stimare la casistica dei mezzi da utilizzare e la durata del relativo periodo di utilizzazione riportata nelle **Tabb. 14.16-14.20**.

In ogni caso tali emissioni e conseguentemente gli impatti relativi, possono essere considerati trascurabili, tenendo conto della temporaneità dei lavori di costruzione.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento		Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001		130	di	245	0	1			

Tab. 14.16 - Mezzi per la costruzione dei serbatoi.

TIPO DI MEZZO	QUANTITA'	PERIODO (IN GIORNI)
Gru (potenza 50 HP)	3	540
Gru (potenza 30 HP)	5	540
Gru (potenza 150 HP)	2	480
Autocarri con gru	7	540
Pala cingolata (potenza 200 HP)	3	300
Pala gommata (potenza 70 HP)	4	300
Autobetoniere	6	420
Autocarri	5	540
Escavatore (potenza 250 HP)	3	540
Escavatore (potenza 150 HP)	4	540
Trattori stradali con rimorchio	5	540
Motosaldatrici	7	540
Saldatrici elettriche	23	540
Compressori aria 5000 L/H	4	150
Impianto di betonaggio	1	720

Tab. 14.17 - Mezzi per il riempimento area e recinzione.

TIPO DI MEZZO	QUANTITA'	PERIODO (IN GIORNI)
Escavatori cingolati (pot. 150 HP)	4	300
Compattatori (potenza 125 HP)	4	180
Pala cingolata (potenza 200 HP)	3	360
Pala gommata (potenza 100 HP)	3	300
Autobetoniere	3	120
Autocarri	9	360
Motograder (potenza 135 HP)	2	90
Scraper (potenza 250 HP)	2	90
Attrezzatura per esecuzione dreni	5	60

Tab. 14.18 - Mezzi per la costruzione del pontile e della piattaforma di scarico.

TIPO DI MEZZO	QUANTITA'	PERIODO (IN GIORNI)
Chiatta con battipalo	1	330
Pontone con gru	1	660
Rimorchiatori	3	660

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 131 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Tab. 14.19 - Mezzi per la costruzione degli edifici e delle strade.

TIPO DI MEZZO	QUANTITA'	PERIODO (IN GIORNI)
Scavatori cingolati (pot. 200 HP)	3	480
Scavatori gommati (pot. 75 HP)	5	480
Pala cingolata (potenza 200 HP)	3	480
Pala gommata (potenza 75 HP)	2	480
Autobetoniere	6	480
Attrezzatura battipalo	3	90
Grader (potenza 135 HP)	3	120
Compattatori (potenza 125 HP)	3	120
Caldaia asfalto	2	90
Finitrice	3	90

Tab 14.20 - Mezzi per la costruzione dell'impianto di rigassificazione e utilities.

TIPO DI MEZZO	QUANTITA'	PERIODO (IN GIORNI)
Scavatori cingolati (pot. 150 HP)	3	480
Scavatori gommati (pot. 75 HP)	4	480
Autocarri	8	480
Pala gommata (potenza 75 HP)	3	480
Autobetoniere	6	480
Battipalo	4	60
Compressori aria (pot.5000 L/H)	4	300
Motosaldatrici	9	480
Saldatrici elettriche	23	480
Impianto di betonaggio	1	720
Autocarri con gru	5	480
Gru (potenza 200 t)	2	240
Gru (potenza 100 t)	3	480
Gru (potenza 50 t)	4	480
Gru (potenza 25 t)	5	480

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 132 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

14.4.2 Impatti in fase di esercizio

Esistono due unità di processo che comportano la produzione di emissioni significative in atmosfera (per la localizzazione planimetrica delle emissioni da fonti puntuali si rimanda all'**Allegato 14.1**):

- il sistema di rigassificazione del GNL;
- la candela di scarico per lo smaltimento eccezionale in atmosfera dei vapori di *boil-off*.

Oltre alle emissioni puntuali (dovute agli impianti di processo) sono state considerate anche quelle da traffico navale.

14.4.2.1 Sistema di rigassificazione del GNL

I vaporizzatori a fiamma sommersa saranno in grado di vaporizzare il 25% circa della portata di GNL e fungono quindi da riserva parziale ai vaporizzatori ad acqua; essi saranno presenti in numero di 2.

I vaporizzatori a fiamma sommersa sono costituiti da un fascio di serpentine, in cui passa il GNL da vaporizzare, immerso in una vasca contenente acqua dolce mantenuta a temperatura costante attraverso l'iniezione dei gas combusti provenienti da un bruciatore che opera in eccesso d'aria.

Il prodotto della combustione viene direttamente immesso in una sezione del rigassificatore immersa in acqua, all'interno del quale il GNL viene fatto passare attraverso una serpentina con la funzione di scambiatore di calore. Più precisamente la combustione del gas ha come obiettivo la produzione di calore trasferito in parte all'acqua che serve a riscaldare la serpentina ove scorre il GNL che, riscaldandosi, gassifica.

Quindi i fumi, gorgogliando nell'acqua, le trasferiscono la maggior parte del loro calore che, attraverso l'acqua, viene ceduto al GNL. I vaporizzatori a combustione sommersa (SCV) utilizzano il gas naturale prodotto o quello di rete, in caso di avvio dell'impianto, proveniente dal sistema *fuel gas*, per produrre il calore necessario alla vaporizzazione del GNL. Il fluido termoconvettore è costituito da acqua demineralizzata. I SCV rilasciano in atmosfera i fumi prodotti attraverso opportuni camini di scarico previo gorgogliamento nella massa idrica (fluido termoconvettore). I fumi sono costituiti sostanzialmente da CO₂ e vapore acqueo e da basse concentrazioni di CO ed NO_x.

Il gas esausto viene liberato in atmosfera tramite camino (uno per ogni vaporizzatore). Naturalmente il suo passaggio attraverso l'acqua, in parte ne modifica la caratterizzazione qualitativa, per esempio abbattendone le eventuali polveri e ossidi di zolfo (che comunque per il tipo di combustibile utilizzato dovrebbero essere già pressoché nulli).

Relativamente alle emissioni, sia in termini di percentuale molare che di concentrazione espressa in ppm, le principali componenti hanno in media i valori riportati in **Tab. 14.21**.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento		Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001		133	di	245	0	1			

Tab. 14.21 - Emissioni dal camino dei vaporizzatori SCV (concentrazione tipica).

Componente	Concentrazione [ppm]	Concentrazione [% molare]
N ₂		86,5
O ₂		3,8
CO ₂		9,7
NO _x	50	
CO	80	

Considerando le quantità di GNL effettivamente oggetto di stoccaggio temporaneo ($8 \cdot 10^9$ Sm³/anno) e rigassificazione (25% circa), le emissioni in atmosfera dovute all'impianto di rigassificazione con vaporizzatori SCV, e con consumo di gas naturale (*fuel gas*) pari a circa l'1,5% del gas evaporato si possono stimare in:

CO: 3,56 kg h⁻¹ (fattore di emissione: 1,04 g Sm⁻³);
 NO_x: 3,67 kg h⁻¹ (fattore di emissione: 1,07 g Sm⁻³).

Le emissioni di polveri e ossidi di zolfo si possono considerare nulle, sia in considerazione del tipo di combustibile utilizzato (che di fatto non produce tali sostanze), sia, in condizioni limite, per il passaggio dei fumi attraverso l'acqua con conseguente lavaggio degli stessi.

In definitiva i dati di carico inquinante emesso dai vaporizzatori SCV possono essere sintetizzati come riportato in **Tab. 14.22**.

Una più accurata analisi del calcolo dei fattori di emissione dei vaporizzatori SCV è riportata in **Tab. 14.23**.

I punti di emissione previsti sono due, corrispondenti ai due camini (ognuno dedicato a ogni singolo bagno di rigassificazione).

Non è previsto alcun sistema di abbattimento a monte dei camini.

Tab. 14.22 - Dati sulle emissioni (valori massimi).

Componente	Concentrazione [mg Nm ⁻³]	Carichi [kg h ⁻¹]
CO	100	3,56
NO _x	103	3,67
polveri	-	-
SO ₂	-	-

Le emissioni avverranno in continuo e saltuariamente (solo in caso di manutenzione dei vaporizzatori *Open Rack*) e saranno equidistribuite fra i 2 punti di emissione.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento 03255-E&E-R-0-001		Foglio 134 di 245		Rev:				N° documento Cliente.:	
				0	1				

Tab. 14.23 – Dettaglio del calcolo dei fattori di emissione dei vaporizzatori SCV.

Prima fase: caratterizzazione combustibile e definizione sua composizione elementare	
Se si considera che il <i>fuel gas</i> sia costituito sostanzialmente da metano (CH ₄), la sua composizione elementare è la seguente:	
carbonio (C)	75% in massa;
idrogeno (H)	25% in massa;
zolfo (S)	0% in massa;
ossigeno (O)	0% in massa;
umidità (UM)	0% in massa.
Seconda fase: calcolo del volume di aria stechiometrica e di fumi stechiometrici	
Considerando le relazioni (1) e (2), utilizzabili per il calcolo del volume specifico dell'aria di combustione stechiometrica (VAS) e del volume specifico dei fumi prodotti in condizioni stechiometriche (VFS):	
$VAS \text{ (Nm}^3 \text{ kg}^{-1}\text{)} = 8,91 \text{ C} + 26,6 \text{ H} + 3,33 \text{ S} - (22,4/32 \text{ O})/0,21$	
$VFS \text{ (Nm}^3 \text{ kg}^{-1}\text{)} = 8,91 \text{ C} + 32,3 \text{ H} + 3,3 \text{ S} + 1,24 \text{ UM} - 2,63 \text{ O}$	
si determinano I seguenti valori:	
$VAS = 13,3325 \text{ Nm}^3 \text{ kg}^{-1}$	
$VFS = 14,7575 \text{ Nm}^3 \text{ kg}^{-1}$	
Terza fase: calcolo della composizione dei fumi stechiometrici	
Tenuto conto della seguente composizione tipica dell'aria:	
ossigeno (O ₂)	21% in volume;
azoto (N ₂)	79% in volume.
I fumi stechiometrici risultano così distribuiti:	
azoto (N ₂)	10,5550 Nm ³ kg ⁻¹ ;
anidride carbonica (CO ₂)	1,4025 Nm ³ kg ⁻¹ ;
umidità (UM)	2,8000 Nm ³ kg ⁻¹ .

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	135	di 245	0	1		

Tab. 14.23 – *continua dalla pagina precedente.*

Quarta fase: calcolo della composizione dei fumi stechiometrici secchi						
<p>I fumi stechiometrici secchi ammontano pertanto a $11,9775 \text{ Nm}^3 \text{ kg}^{-1}$, con la seguente composizione volumetrica:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>azoto (N₂)</td> <td>88,27% in volume;</td> </tr> <tr> <td>anidride carbonica (CO₂)</td> <td>11,73% in volume.</td> </tr> </table>	azoto (N ₂)	88,27% in volume;	anidride carbonica (CO ₂)	11,73% in volume.		
azoto (N ₂)	88,27% in volume;					
anidride carbonica (CO ₂)	11,73% in volume.					
Quinta fase: calcolo della composizione dei fumi effettivi secchi						
<p>Se l'ossigeno nei fumi ammonta al 3,80% in volume (vedi Tab. 11.12), l'azoto diluisce i fumi nella misura del 14,30%, per cui l'aria di diluizione è pari al 18,10% in volume.</p> <p>Ne consegue quindi che la composizione volumetrica dei fumi è la seguente::</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>azoto (N₂)</td> <td>86,59% in volume;</td> </tr> <tr> <td>anidride carbonica (CO₂)</td> <td>9,61% in volume;</td> </tr> <tr> <td>ossigeno (O₂)</td> <td>3,80% in volume.</td> </tr> </table> <p>Il che conferma quanto riportato in Tab. 11.13. Il volume specifico dei fumi effettivi (cioè che tengono conto dell'eccesso d'aria) secchi è pertanto pari a $14,5993 \text{ Nm}^3 \text{ kg}^{-1}$, cioè $10,4215 \text{ Nm}^3 (\text{Nm}^3 \text{ CH}_4)^{-1}$.</p>	azoto (N ₂)	86,59% in volume;	anidride carbonica (CO ₂)	9,61% in volume;	ossigeno (O ₂)	3,80% in volume.
azoto (N ₂)	86,59% in volume;					
anidride carbonica (CO ₂)	9,61% in volume;					
ossigeno (O ₂)	3,80% in volume.					
Sesta fase: calcolo dei fattori di emissione						
<p>Tenuto conto che 50 ppm di NO_x corrispondono a 103 mg Nm^{-3} e che 80 ppm di CO corrispondono a 100 mg Nm^{-3}, si possono infine calcolare i seguenti fattori di emissione:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>ossidi di azoto (NO_x)</td> <td>$1.069 \text{ mg} (\text{Nm}^3 \text{ CH}_4)^{-1}$;</td> </tr> <tr> <td>monossido di carbonio (CO)</td> <td>$1.042 \text{ mg} (\text{Nm}^3 \text{ CH}_4)^{-1}$.</td> </tr> </table>	ossidi di azoto (NO _x)	$1.069 \text{ mg} (\text{Nm}^3 \text{ CH}_4)^{-1}$;	monossido di carbonio (CO)	$1.042 \text{ mg} (\text{Nm}^3 \text{ CH}_4)^{-1}$.		
ossidi di azoto (NO _x)	$1.069 \text{ mg} (\text{Nm}^3 \text{ CH}_4)^{-1}$;					
monossido di carbonio (CO)	$1.042 \text{ mg} (\text{Nm}^3 \text{ CH}_4)^{-1}$.					

14.4.2.2 Candela di scarico per lo smaltimento eccezionale in atmosfera dei vapori di *boil-off*.

La candela di scarico, costituita da un tubo in acciaio verticale, ha lo scopo di smaltire i vapori di *boil-off* in condizioni anomale previa combustione in condizioni controllate. Si stimano emissioni rapportate all'intero periodo di esercizio del terminale estremamente modeste in relazione alla spiccata saltuarietà della sua entrata in funzione.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 136 di 245	Rev:	N° documento Cliente.:				
		0	1				

14.4.2.3 Traffico navale.

In riferimento a possibili interferenze con l'ambiente circostante, conseguenti la messa in esercizio dell'impianto in progetto, è stata effettuata un'analisi previsionale dei potenziali impatti in atmosfera dovuti all'aumento del traffico navale nell'ambito portuale di Taranto.

Sulla base dei dati presenti nella letteratura tecnica di riferimento l'aumento delle emissioni in atmosfera, dovute all'incremento previsto del traffico marittimo, costituito da circa 100 metaniere/anno e dai relativi mezzi di supporto per la quota riguardante le ultime due miglia di viaggio è da considerarsi del tutto trascurabile.

14.4.2.4 Altri impatti in atmosfera

Durante la fase di esercizio, le emissioni saranno estremamente limitate. Come già detto delle limitate emissioni dall'impianto di rigassificazione, occorre prendere in considerazione soltanto le emissioni da:

- automezzi;
- sistemi di riscaldamento/condizionamento.

In entrambi i casi le emissioni saranno estremamente limitate (sostanzialmente trascurabili) e comunque non risultano soggette a particolari prescrizioni circa le concentrazioni o i carichi massimi.

14.4.3 Impatti in fase di dismissione

Il terminale di ricezione e rigassificazione GNL di Taranto alla fine del suo ciclo di vita verrà dimesso al fine di rendere disponibile l'area per altri usi.

Le emissioni in atmosfera in fase di dismissione sono quelle tipiche delle attività di cantiere e pertanto risultano simili a quelli della fase di costruzione descritte nel § 14.4.1.

14.5 Aspetti qualificanti del progetto in relazione alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico

Il progetto prevede l'importazione di $8 \times 10^9 \text{ Sm}^3 \text{ anno}^{-1}$ di gas naturale sotto forma di GNL. Il GNL una volta gassificato a GN verrà immesso nella rete nazionale dei gasdotti.

Buona parte di tale gas naturale potrà essere utilizzato dal settore termoelettrico attraverso trasformazioni in ciclo combinato, interventi per il miglioramento della combustione ed interventi sul mix di combustibile. Complessivamente si prevede che tali interventi dovranno portare entro il 2006 ad un incremento di consumo di gas naturale (e quindi ad un incremento delle importazioni, a parità di altri consumi) fino a $12-13 \times 10^9 \text{ Sm}^3 \text{ anno}^{-1}$.

La trasformazione delle sezioni di combustione a vapore in sistemi a ciclo combinato con conseguente sostituzione dei combustibili solidi e liquidi con gas naturale, consentirà di registrare un sensibile miglioramento delle prestazioni ambientali dell'intero sistema produttivo nazionale.

Una piccola frazione del GNL importato e rigassificato verrà immesso nella rete *fuel gas* di impianto e utilizzato per il completo soddisfacimento dei fabbisogni energetici interni. Per cui l'intero processo non determinerà alcun consumo energetico esterno, con modeste emissioni in atmosfera.

14.6 Sintesi

In **Tab. 14.24** si riassumono le principali fonti di emissione in atmosfera in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione dell'impianto.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento		Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001		137	di	245	0	1			

Tab. 14.24 – Sintesi delle fonti di emissione in atmosfera in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione dell'impianto.

Fonte emissiva	Frequenza	Caratteristiche emissione
EMISSIONI IN ATMOSFERA IN FASE DI COSTRUZIONE		
Realizzazione pontile e banchina	Limitate ai lavori	Polveri
Sbancamenti e rilevati	Limitate ai lavori	Polveri
Movimentazione mezzi	Limitate ai lavori	Polveri, CO, NO _x , SO _x
Predisposizione del fondo	Limitate ai lavori	Polveri
Realizzazione impermeabilizzazione	Limitate ai lavori	Polveri
Realizzazione infrastrutture	Limitate ai lavori	Polveri
Realizzazione rete viaria	Limitate ai lavori	Polveri
EMISSIONI IN ATMOSFERA IN FASE DI ESERCIZIO		
Candele di scarico vapori di <i>boil-off</i>	Emergenza per motivi di sicurezza	CO ₂ , CO, NO _x
Rigassificatori a fiamma sommersa	Durante manutenzione vaporizzatori <i>Open Rack</i> e in caso di emergenza	CO ₂ , CO, NO _x
Movimentazione mezzi	Discontinue	Polveri, CO, NO _x , SO _x
Traffico navale	Discontinue	Polveri, CO, NO _x , SO _x
EMISSIONI IN ATMOSFERA IN FASE DI DISMISSIONE		
Movimentazione mezzi	Limitate ai lavori	Polveri, CO, NO _x , SO _x
Smontaggio/smaltimento di strutture/apparecchiature	Limitate ai lavori	Polveri
Ripristino area ed eventuale messa in sicurezza	Limitate ai lavori	Polveri

In **Tab. 14.25** si descrivono le principali fonti di emissione puntuali.

Per altre fonti di emissione secondarie, quali gli impianti di riscaldamento e di condizionamento, gli impianti di lavaggio di biancheria e simili e l'uso di cucine e mense, classificati quali impianti ad inquinamento poco significativo ai sensi dei D.P.R. 21 luglio 1989 e 25 luglio 1991, la legge non impone alcuna limitazione.

Tra gli aspetti qualificanti del progetto in relazione alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico rientra il contributo che il maggior approvvigionamento di gas naturale potrà apportare alla riduzione delle emissioni di gas serra. Una quota significativa di tale riduzione è da addebitarsi al settore termoelettrico attraverso trasformazioni in ciclo combinato, interventi per il miglioramento della combustione ed interventi sul mix di combustibile.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO										
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001		138	di	245	0	1				

Tab. 14.25 – Descrizione delle principali fonti di emissione puntuali.

A. Candela di scarico in atmosfera dei vapori di <i>boil-off</i>
<p>Ulteriori emissioni puntuali in atmosfera possono derivare dall'attivazione della candela di scarico il cui funzionamento è dovuto al verificarsi di condizioni di eccezionali e/o malfunzionamenti che determinano la necessità di smaltire i vapori di <i>boil-off</i> eccedenti le capacità di assorbimento dell'impianto mediante combustione in condizioni controllate.</p>
B. Rigassificatori a fiamma sommersa
<p>L'impianto di rigassificazione è composto da 5 vaporizzatori OR alimentati con acqua di mare, cui si aggiungono due vaporizzatori SCV per garantire la continuità operativa dell'impianto anche in condizioni di fuori servizio dei primi.</p> <p>I sistemi di rigassificazione OR non determinano alcuna implicazione sulla qualità dell'aria. In condizioni di emergenza e/o manutenzione, vengono utilizzati i sistemi SCV che risultano un sistema sicuro, affidabile, semplice e di modeste implicazioni ambientali (limitate alle emissioni in atmosfera). Il combustibile utilizzato nei vaporizzatori SCV è il gas naturale già evaporato, per un consumo paria circa l'1,5% del totale del gas prodotto.</p> <p>Il prodotto della combustione viene fatto gorgogliare in un bagno d'acqua, all'interno del quale il GNL passa attraverso una serpentina con funzione di scambiatore di calore. Il gas esausto viene liberato in atmosfera tramite camino. Il suo passaggio attraverso l'acqua, in parte ne modifica la caratterizzazione qualitativa, per esempio abbattendone le eventuali polveri, gli ossidi di zolfo (che comunque per il tipo di combustibile utilizzato dovrebbero essere praticamente nulli) e gli ossidi di azoto.</p>

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	139	di	245	0	1				

15 TUTELA DELLE ACQUE DALL'INQUINAMENTO

Il presente capitolo è specificatamente dedicato alla tutela delle acque dall'inquinamento. Esso si articola nei seguenti otto paragrafi:

- quadro normativo di riferimento;
- idrografia e idrogeologia del territorio;
- dati oceanografici;
- caratteristiche chimiche delle acque marine;
- utilizzo delle risorse idriche;
- stima degli impatti;
- aspetti qualificanti del progetto in relazione alla tutela delle acque dall'inquinamento;
- sintesi.

15.1 Quadro normativo di riferimento

Le principali normative attinenti la tutela delle acque dall'inquinamento sono:

- D.Lgs. 11 maggio 1999, n.152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole";
- D.M. (Ambiente) 16 aprile 1996 "Metodologie per la determinazione dell'incremento di temperatura nelle acque marine a seguito di sversamenti di scarichi termici";
- L. 6 dicembre 1993, n. 502 "Disposizioni urgenti per la regolamentazione degli scarichi termici a mare".

15.2 Idrografia e idrogeologia del territorio

15.2.1 Idrografia

Le rocce affioranti nell'area in esame sono in prevalenza permeabili per porosità o per fessurazione.

Il primo tipo di permeabilità è presente nella Calcarenite di Gravina, nelle Calcareniti di M. Castiglione e nei sedimenti grossolani e psammitici che si sviluppano nel settore sud-occidentale dell'area, oltre che in corrispondenza delle dune costiere. Talora anche alcuni termini del Calcare di Altamura, soprattutto se ricchi di resti fossili, possono avere una permeabilità primaria. In questa formazione si sviluppa invece una porosità per fessurazione, cioè secondaria, che interessa tutti gli affioramenti della zona.

I sedimenti impermeabili hanno in superficie una estensione notevolmente più limitata; essi sono rappresentati dall'Argilla del Brandano e dai limi lagunari e palustri quaternari.

Le maggiori esposizioni di questi litotipi si hanno nei dintorni di Montemesola e di Monteparano e tra Mottola e le Murge.

La grande diffusione delle rocce permeabili determina un più o meno rapido e completo assorbimento dell'acqua meteorica che nella zona cade con una media annua oscillante tra 450 e 575 mm circa. A causa di questo assorbimento, cui concorrono talora anche cavità come le *vore*, viene a mancare una vera e propria idrografia superficiale su gran parte dell'area in esame.

I canali e le gravine che incidono

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 140 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Gli ultimi due, tuttavia, sono parzialmente asciutti per lunghi periodi dell'anno in quanto il loro bacino più elevato è completamente privo di sorgenti; queste appaiono nel tratto più prossimo alla costa dove viene drenata l'acqua della falda superficiale, in genere però salmastra a causa dell'inquinamento operato dall'acqua marina.

In corrispondenza di aree impermeabili si notano talora, in seguito a forti precipitazioni, ristagni d'acqua di estensione e durata variabili.

Queste aree un tempo erano in genere occupate da stagni, come la Salina Grande e la Salina Piccola a Sud - Est di Taranto, in cui ora scorrono canali di bonifica.

Aree simili si trovano anche ad occidente di Taranto, lungo il mare e separate da questo da cordoni di dune, come la Palude di Vega e la Palude Fetido tra i fiumi Lenne e Lato.

Valutando più da vicino l'area interessata dalla realizzazione dello stabilimento, l'insieme degli impianti di stoccaggio e rigassificazione del GNL sorgerà a Taranto, in una zona definita dal Piano Regolatore vigente a destinazione industriale. Il terminale occuperà un'area di circa 8-9 ha e sorgerà tra Punta Rondinella e la località Pino Solitario a circa 2 km da Taranto.

A Nord dell'impianto, oltre la S.S. 106, è ubicato lo stabilimento ILVA Laminati Piani.

Questo è importante perché a ridosso della zona in oggetto vi è un canale che raccoglie le acque scaricate dallo stabilimento ILVA e le convoglia in un ulteriore canale di scolo che raggiunge il mare a fianco del terminale stesso, ad Est.

Ad Ovest l'impianto confina con il mare, mentre a Sud si apre il mare aperto del golfo di Taranto.

15.2.2 Idrogeologia

Le emergenze sorgentizie sono in genere ben localizzate: mancano infatti in tutto il settore settentrionale del foglio Taranto, in corrispondenza delle Murge e più a Sud dove si hanno gli affioramenti, spesso estesi, del Calcarea di Altamura e della Calcarenite di Gravina. Si possono distinguere due gruppi di sorgenti, in base alla loro alimentazione.

Al primo appartengono gran parte delle sorgenti d'importanza limitata che traggono la loro origine dalle falde superficiali, mentre al secondo vanno riferite quelle connesse con la falda di base.

Nella piana che si estende ad occidente di Taranto sono note numerose piccole sorgenti del primo gruppo, dovute a semplice emergenza, le quali si sviluppano lungo le lame e le gravine dove queste incidono i termini porosi contenenti la falda freatica.

Una serie di sorgenti appartenenti allo stesso gruppo è segnalata a Sud - Est di Taranto, lungo la costa jonica.

All'interno della regione sorgenti di una certa consistenza, che un tempo contribuivano a fornire l'acqua alla città di Taranto, sgorgano tra Crispiano e Grottaglie.

Tutte le sorgenti del primo gruppo riducono la loro portata durante l'estate e talora si seccano anche completamente.

Al secondo gruppo appartengono le sorgenti più consistenti che traggono origine dalla falda di base; esse si trovano nei dintorni di Taranto, presso la costa o sul fondo del mare e sono classificabili come sorgenti di trabocco per sbarramento oppure ascendenti.

La Sorgente Tara è la maggiore e sgorga presso Torre S. Domenico, circa 8 km a Nord - vest di Taranto; essa dà origine al fiume omonimo.

Più ad Est, si ha la Sorgente Galese o Leggiadrezze collegata attraverso il fosso dello stesso nome al Mare Piccolo; la sua acqua è sfruttata dalla città di Taranto.

A Sud della Galese si trova la Sorgente Lavandaia, poco a Nord - Est la Sorgente Marangio e presso l'estrema sponda nord orientale del Mare Piccolo la Sorgente Battentieri, che scaturisce in un avvallamento del suolo in numerose polle.

Ad oriente del Mare Piccolo va ricordata inoltre la Sorgente Riso le cui polle sono raccolte in una vasca ampia circa 1.500 m²; l'acqua scende al Mare Piccolo attraverso un canale.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	141	di 245	0	1				

Accanto a queste manifestazione della falda di base si hanno le sorgenti sottomarine, presenti sia nel mare Piccolo che nel Mare Grande.

Nel primo esse prendono il nome di *Citri*, *Citrelli* o *Citrezze* e si trovano alle estremità orientali, a Sud - Ovest del Convento Vecchio e nel settore settentrionale del bacino Est; esse sgorgano a qualche metro di profondità al di sotto del livello marino.

Nel mare Grande è ben noto l'*Anello* od *Occhio di S. Cataldo*, poco a Sud del porto mercantile.

Questa sorgente è ben visibile anche a distanza, quando il mare è calmo, e l'acqua dolce viene ad estendersi per circa 20 cm sull'acqua salata. L'Anello di S. Cataldo rappresenta la più caratteristica sorgente carsica ascendente subacquea della regione.

Quanto esposto sulle caratteristiche delle rocce affioranti e sull'idrologia superficiale porta ovviamente a ritenere che nella zona sia presente un'attiva circolazione idrica sotterranea. Si è visto infatti che sono ben rappresentati i termini porosi e permeabili e che su ampie aree si sviluppa nel sottosuolo l'Argilla del Bradano.

Dopo gli anni '50 sono stati perforati numerosi pozzi, alcuni spinti a profondità relativamente elevate.

Nell'area in esame si possono distinguere due tipi di falde idriche con caratteristiche ed interessi diversi:

- le falde superficiali;
- la falda profonda o falda di base.

Le prime possono trovarsi a profondità anche abbastanza elevate, ed in alcune località anche maggiori di quanto non sia la falda di base in aree contigue della stessa regione.

Per superficiali quindi, si intendono tutte le falde sorrette dai sedimenti impermeabili dell'Argilla del Bradano e le cui acque impregnano calcareniti, sabbie, ghiaie e conglomerati quaternari, aventi porosità e permeabilità primarie.

La distribuzione di queste falde coincide all'incirca con quella dei sedimenti sopra citati; esse pertanto vengono a mancare dove affiorano il Calcare di Altamura e la Calcarenite di Gravina in quanto l'acqua qui assorbita va ad impinguare la falda di base.

L'alimentazione delle falde superficiali è legata alle precipitazioni che avvengono nell'area stessa di affioramento delle rocce serbatoio.

La potenzialità delle falde diminuisce quindi col procedere verso il margine degli affioramenti, dove lo spessore del serbatoio diventa minore per l'avvicinarsi dei termini sottostanti.

La maggiore ricchezza d'acqua si ha in corrispondenza delle aree più depresse e nella fascia più meridionale dell'area di studio.

Alle falde superficiali si devono le numerose e piccole sorgenti, già ricordate, che sgorgano talora lungo le lame e le gravine che incidono le aree pianeggianti. Questa venuta a giorno determina una irregolare circolazione idrica nel sottosuolo che si ripercuote sui caratteri della falda.

Vengono a svilupparsi pertanto piccoli bacini secondari più o meno indipendenti tra loro.

Le falde superficiali sono sfruttate in genere per limitate necessità locali.

Nel settore settentrionale dell'area, le falde superficiali sono particolarmente sviluppate tra Crispiano e Grottaglie; da esse un tempo si attingeva l'acqua per la città di Taranto e dalle stesse traggono origine alcune sorgenti già ricordate.

Nella fascia costiera a Sud - Est di Taranto ed immediatamente a Nord della città, la falda superficiale è molto povera in prossimità degli affioramenti calcarei, mentre si arricchisce più a Sud presso la costa.

Gli accumuli sono tuttavia sempre modesti a causa delle scarse precipitazioni e del debole spessore dei sedimenti permeabili (Calcareniti di M. Castiglione) sovrastanti le argille.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	142	di 245	0	1				

Ciò è testimoniato anche dalle modestissime sorgenti, anche se numerose, che si hanno lungo la costa.

In questa zona le acque della falda superficiale sono estratte con pozzi o gallerie filtranti che in genere forniscono qualche litro al secondo.

Nell'ampia area che si estende a Nord - Ovest di Taranto, tra la statale n° 7 e la costa, la falda superficiale si rinviene in serbatoi diversi, rappresentati da ghiaie e sabbie, e con capacità produttive crescenti da Nord a Sud e da Est ad Ovest.

Questa falda inizia poco a valle degli affioramenti del Calcarea di Altamura e della Calcarenite di Gravina e la sua regolarità è alterata dalla presenza di lame e gravine che talora intaccano profondamente la roccia serbatoio dando luogo alle sorgenti sopra segnalate.

I numerosi pozzi fatti nella zona hanno messo in evidenza portate molto varie, fino ad un massimo di $4,5 \text{ ls}^{-1}$.

Nella fascia più prossima alla costa, dove le argille che sorreggono la falda vengono a trovarsi a quote inferiori a quelle del livello marino, le acque acquisiscono una salinità via via crescente essendo inquinata dall'acqua del mare.

Va in fine ricordato che in corrispondenza dei cordoni di dune che si estendono ad occidente di Taranto si possono avere modesti accumuli di acque dolci.

Per falda di base o profonda si intende la falda che impregna i sedimenti che stanno al di sotto dell'Argilla del Bradano.

Questi sedimenti sono rappresentati dalla Calcarenite di Gravina a permeabilità primaria e dal Calcarea di Altamura a prevalente permeabilità secondaria.

Si tratta della falda più ricca della regione e quindi di notevole importanza economica sia per l'industria sia per l'agricoltura.

La fessurazione più o meno uniforme dei calcari permette una circolazione diffusa dell'acqua; soltanto eccezionalmente si può avere una circolazione concentrata per la presenza di limitati sistemi di cavità carsiche.

La falda di base è presente in tutto il territorio ed è in genere a pelo libero; nelle aree costiere essa si trova invece in pressione e può dare luogo a sorgenti di trabocco come quelle già segnalate di Tara, Galese, etc.

Anche i citri del Mare Piccolo e l'Anello di S. Cataldo del Mare Grande sono manifestazioni della falda di base, la cui area di alimentazione, oltre che comprendere le zone dove affiorano la Calcarenite di Gravina e soprattutto il Calcarea di Altamura, si estende notevolmente verso Nord.

In base alle ricerche finora effettuate, è stato accertato che il deflusso dell'acqua di questa falda, influenzata dal grado di fratturazione della roccia calcarea e dai sedimenti impermeabili costieri, non avviene in modo uniforme.

Esiste infatti nel sottosuolo uno spartiacque, avente direzione Nord - Sud, che passa all'incirca in corrispondenza di Statte: ad oriente di questo l'acqua defluisce verso il Mare Piccolo, ad occidente scorre verso la sorgente Tara.

Come per altre aree della Puglia la falda di Base poggia sull'acqua marina che invade la terraferma, aiutata in ciò dall'elevata permeabilità dei calcari, spingendosi a profondità via via maggiori con l'allontanarsi dalla costa.

La superficie di contatto tra le due acque, cioè l'interfaccia, è in ogni punto in funzione della differenza di densità esistente tra l'acqua dolce e l'acqua salata e dalla quota che la falda raggiunge sul livello del mare.

La profondità di questa superficie al di sotto del livello del mare è in media equivalente a circa 1/60 della distanza del punto in esame dalla costa, per cui la superficie di separazione acqua dolce - acqua salata si abbassa per ogni chilometro di circa 15 m.

Va ricordato però che questa superficie di separazione non è netta, per effetto di fenomeni di diffusione molecolare e di mescolamento tra le due acque, per cui in pratica si ha una zona di transizione, detta zona di diffusione, in cui l'acqua assume una salinità via via crescente.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	143	di	245	0	1				

Quando il residuo salino supera i $0,6 \text{ gl}^{-1}$ inizia a farsi sentire l'influenza dell'acqua marina.

15.3 Dati oceanografici

Per la caratterizzazione del regime oceanografico presente nel Golfo di Taranto si è fatto riferimento alla serie di analisi e studi condotti dalla società Alatec. Qui di seguito si riporta la sintesi e la conclusione di tali studi per la cui analisi di dettaglio si rimanda alla documentazione integralmente riportata in **Allegato 15.1**.

15.3.1 Correnti

Nel Golfo di Taranto assume notevole importanza nella determinazione delle correnti la componente eolica che spira in direzione nord/sud che risulta essere la più energetica.

La componente est/ovest si presenta invece discontinua con 34 giorni di presenza e caratterizzata da picchi intorno ai 10.

La componente nord/sud è risultata ben correlata con il gradiente di pressione atmosferica determinando un effetto sensibile sulla pressione sul fondo. In generale, il vento tende ad aumentare la pressione sul fondo quando spira in direzione sud ed a diminuire quando spira verso nord. Ciò può essere dovuto ad un movimento che riguarda l'apertura del Golfo e che è strettamente dipendente al flusso nel Canale d'Otranto il quale, a sua volta, è influenzato dai venti in direzione nordsud.

Da studi condotti sul golfo di Taranto (Gasparini e Griffa, 1986) è risultato che la corrente durante il periodo invernale-primaverile ha una circolazione generalmente di tipo ciclonico, mentre durante il periodo estivo-autunnale pur essendo ancora presente una dinamica di tipo ciclonico con intrusione di acqua adriatica, si riscontra nella parte più interna del bacino ionico una circolazione chiusa dovuta al gradiente termico tra la costa ed il mare profondo.

La struttura verticale delle masse d'acqua, in termini di temperatura, salinità e densità, mostra un'evidente stagionalità: in primavera si rileva una forte barotropicità mentre nel periodo caldo si evidenzia un caratteristico termocline in cui lo strato superficiale è strettamente dipendente dal vento, mentre lo strato profondo può muoversi in direzione opposta a quello superficiale.

15.3.2 Onde

A partire da dati ricavati dallo U.K. Meteorological Office, è stato possibile ricavare il regime ondoso medio caratteristico delle acque profonde del Golfo di Taranto.

Dall'elaborazione di tali dati è risultato che il moto ondoso nelle acque profonde proviene prevalentemente dalla direzione SSE, S e SE con una frequenza globale sul totale dei dati disponibili che supera il 50 % dei casi, ed è massima per la direzione SSE con il 20,4% (vedi **Fig. 15.1**).

In particolare dai dati si evidenzia il superamento di un'altezza d'onda di circa 2 m solo nel 10% dei casi, con un'altezza inferiore ai 0,5 m nell'80% dei casi (vedi **Fig. 15.2**).

Attraverso l'elaborazione dei dati sulla base del periodo di picco si evidenzia una maggiore frequenza per onde con periodo di 3,5 s, con periodi di picco che raramente superano gli 8 s.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 144 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

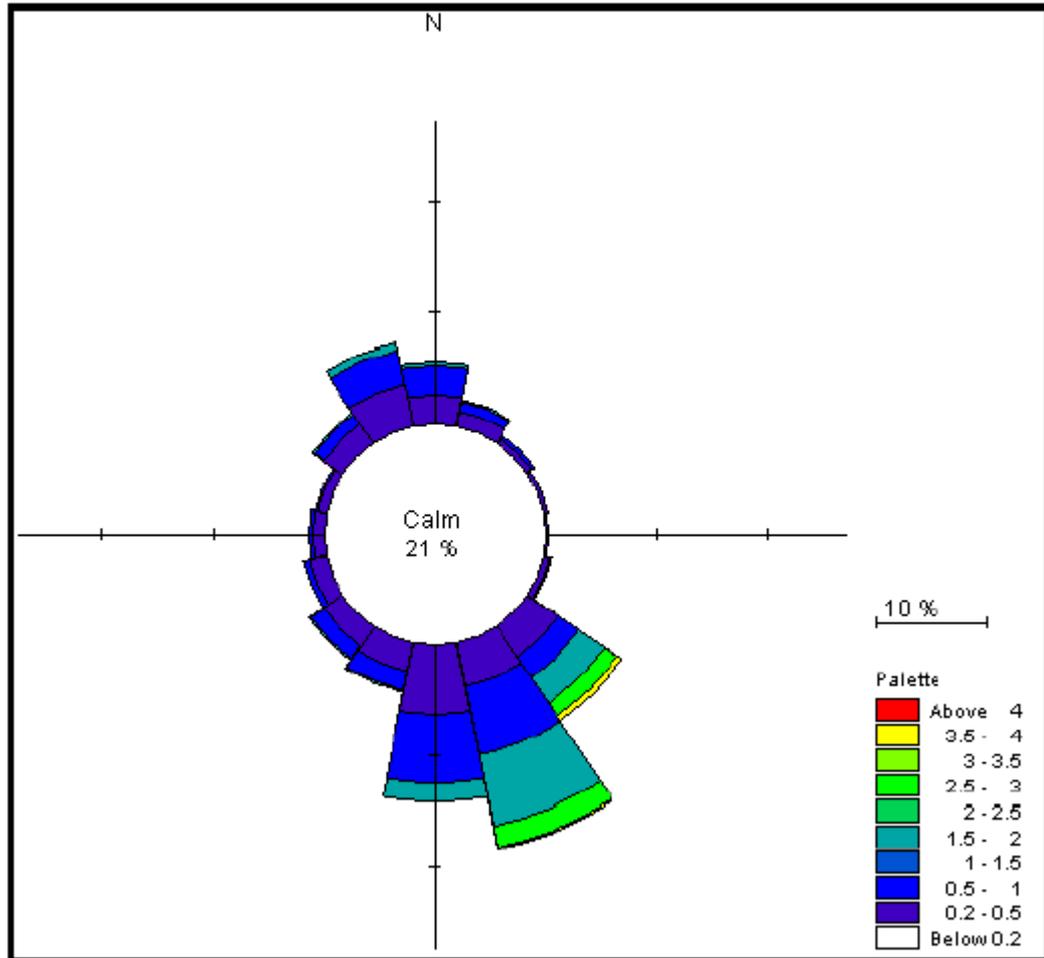


Fig. 15.1 – Distribuzione direzionale degli eventi medi di moto ondoso ricostruiti nel Golfo di Taranto.

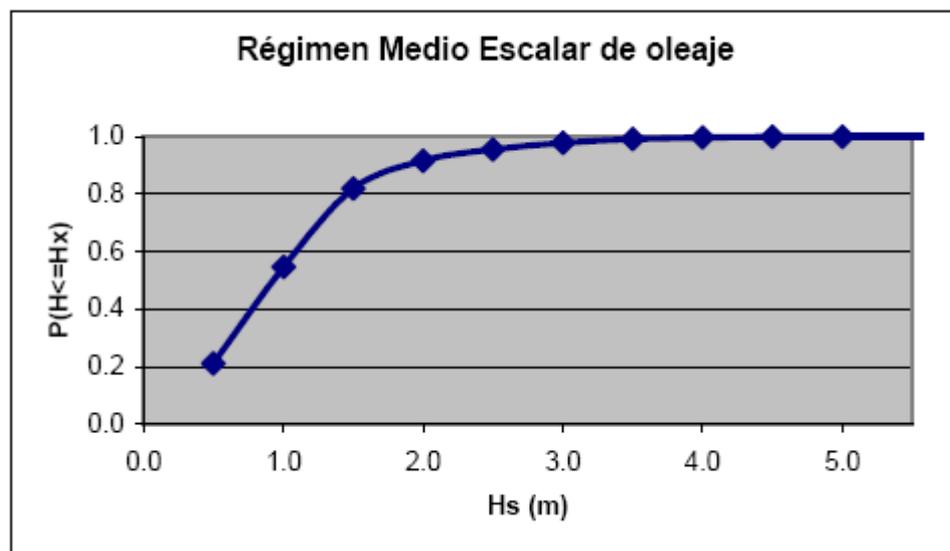


Fig. 15.2 – Scala del regime ondoso medio in acque profonde nel Golfo di Taranto.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	145	di 245	0	1				

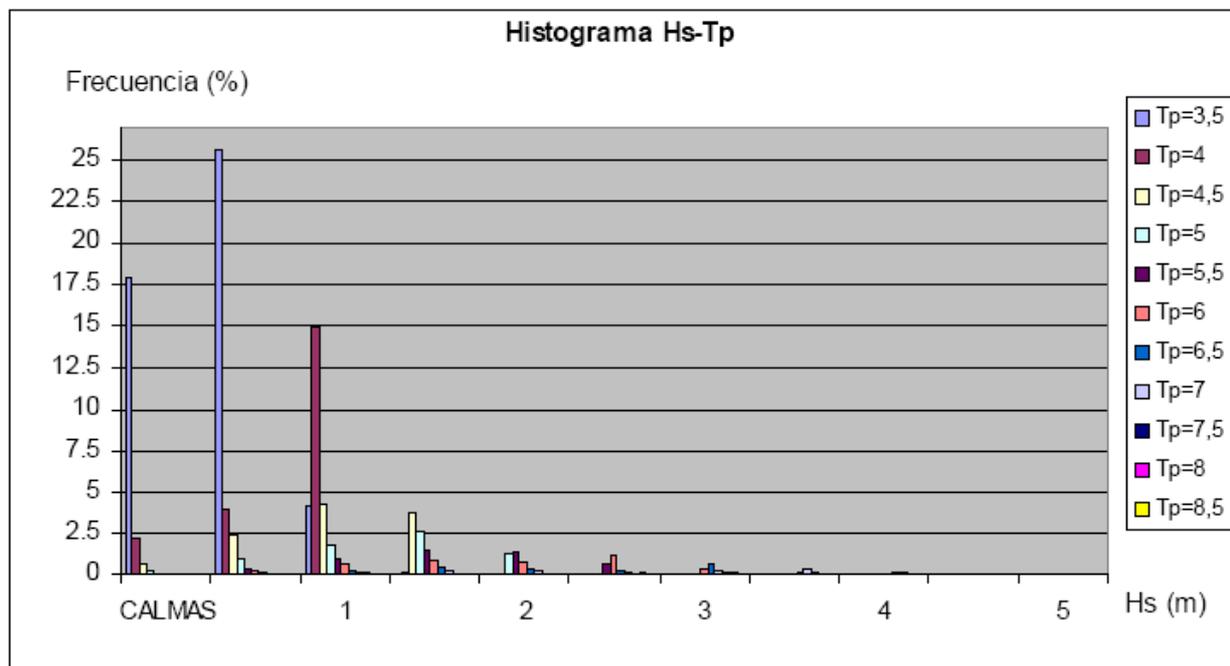


Fig. 15.3 – Istogramma delle altezze d’onda e dei periodi di picco.

Correlando i dati dell’altezza d’onda con quelli del periodo di picco si è inoltre osservato una corrispondenza tra basse altezze (0,5-1 m) e bassi periodi (intorno ai 4 s), e tra elevate altezze (3,5-4 m) con lunghi periodi (intorno ai 7 s).

In particolare le onde maggiormente frequenti presentano altezze intorno ai 0,5 m o meno e periodi di 3,5 s (vedi **Fig. 15.3**).

Utilizzando la serie dei dati storici disponibili si è inoltre calcolato il regime ondoso estremo corrispondente ad un periodo di ritorno $T=475$ anni che risulta avere onde con altezze di 9,45 m in direzione SE.

15.3.3 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 nella 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 - 0,42 m rispetto al livello medio del mare (escursione massima di 92 cm).

Il livello medio del mare a Taranto è 0,25 m sotto lo zero del sistema IGM.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento		Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001		146	di	245	0	1			

15.3.4 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 **Tab. 15.1**.

Tab. 15.1 – Andamento delle medie mensili della temperatura del mare. Stazione di Taranto Mar Grande. Periodo di osservazione 1995-2001.

MESI	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

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).

15.4 Caratteristiche chimiche delle acque marine

15.4.1 Salinità

I dati più recenti riportati dalla letteratura indicano una sostanziale omogeneità nell'andamento di questo parametro nei due bacini (Mar Piccolo e Mar Grande). Le misurazioni effettuate nel corso dell'ultimo decennio, riportano infatti valori medi di salinità prossimi al 36% per entrambi i bacini (Caroppo e Cardellicchio, 1995).

Ricerche precedenti, viceversa registravano valori di salinità più bassi per il Mar Piccolo rispetto al Mar Grande e all'antistante Golfo di Taranto di circa il 2%, spiegando tale differenza con la differente distribuzione dei citri e degli apporti d'acqua continentale, prevalentemente concentrati nel Mar Piccolo (Strusi e Pastore, 1975).

La riduzione di tali apporti e la presenza dell'idrovora dello stabilimento siderurgico dell'ILVA, che richiama acqua marina dal Mar Grande, hanno modificato nel tempo le caratteristiche idrologiche del Mar Piccolo, determinando un aumento della salinità, più evidente, nel I Seno (Caroppo et al, 1994).

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 147 di 245		Rev:					N° documento Cliente.:
			0	1				

15.4.2 Ossigeno

L'ossigeno disciolto presenta un'ampia variabilità in rapporto alla quota batimetrica, alla stagione di rilevamento e alla distanza dal mare aperto. In Mar Piccolo, generalmente, gli strati superficiali della colonna d'acqua presentano una buona ossigenazione sebbene al di sotto dei 5 m di profondità i valori di ossigeno disciolto decrescano significativamente.

La massima ossigenazione di questo bacino è riscontrabile nel periodo primaverile, la minima in estate-autunno. Tra maggio e ottobre negli strati più profondi si raggiungono deficit di ossigeno molto elevati fino al 100% con completa anossia), responsabili di gravi crisi distrofiche.

Le acque del Mar Grande sono caratterizzate da concentrazioni di ossigeno più uniformi lungo la colonna d'acqua con livelli di ossigenazione che, anche sul fondo, non scendono al di sotto dei 64%.

Anche in questo bacino la massima ossigenazione si ha in primaveraestate con picchi nel mese di giugno a livello degli strati più superficiali. Nei restanti periodi dell'anno, l'ossigenazione si mantiene comunque prossima ai livelli di saturazione.

15.4.3 Nitriti e nitrati

Le concentrazioni maggiori di nitriti in Mar Piccolo sono state rilevate in media nel periodo invernale (32÷40 µg/l), in concomitanza delle più basse densità del fitoplancton e nelle acque più superficiali. I valori minimi sono stati misurati in primavera e autunno, in corrispondenza dei "picchi" di massima densità fitoplanctonica (8÷10 µg/l). Il II Seno inoltre, mostra valori medi più elevati del I Seno.

Per il Mar Grande la massima concentrazione di nitrati, comunque di gran lunga inferiore a quella del Mar Piccolo (6,16 µg/l), è stata rilevata in inverno con differenze stagionali piuttosto moderate e valori medi attestati intorno ai 2,5 µg/l.

Per quanto concerne i valori dei nitrati, anche in questo caso si osservano concentrazioni più elevate nei mesi invernali e sensibilmente più basse nel periodo primaverile estivo. In particolare, nel bacino del Mar Piccolo, fra dicembre e febbraio le concentrazioni di azoto nitrico evidenziano valori medi attestati intorno ai 400÷500 µg/l con picchi massimi sino a 1200 µg/l. Nel periodo marzo-giugno invece, le concentrazioni dei nitrati scendono sensibilmente sino a valori medi intorno ai 30÷50 µg/l.

Nell'ambito del Mar Grande le concentrazioni relative ai nitrati pur risentendo dei fenomeni di stagionalità accennati in precedenza, evidenziano valori medi annui attestati intorno ai 50÷60 µg/l, con picchi invernali sino a circa 300 µg/l.

In entrambi i bacini, le concentrazioni di nitrati e nitriti diminuiscono con l'aumentare della profondità; tuttavia i valori registrati in prossimità del fondo sono costantemente più elevati di quelli misurati alle stesse quote batimetriche in acqua libera.

15.4.4 Fosfati

I composti del fosforo in mare sono presenti sia sotto forma solubile che legati a composti organici. Le due forme si trovano in rapporto inversamente proporzionale.

Nelle acque superficiali, durante i periodi di accrescimento algale (primavera e autunno) le concentrazioni dei fosfati solubili nell' ambiente si abbassano. Nel periodo invernale, quando le biomasse algali si riducono ad opera di fattori fisici, climatici e biologici, le concentrazioni dei fosfati nell' ambiente aumentano.

Le concentrazioni medie registrate nel Mar Grande sono più basse rispetto a quelle del Mar Piccolo.

In Mar Grande, i valori minimi sono riportati per i mesi estivi (0,31µg/l), i massimi in inverno (8,29 µg/l).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	148	di 245	0	1			

In Mar Piccolo le oscillazioni dei fosfati sono irregolari, con picchi che oscillano tra 4.175 µg/l e 38 µg/l e con valori sul fondo quasi sempre maggiori rispetto a quelli superficiali

15.4.5 Silicati

L'andamento stagionale dei silicati è simile a quello dei fosfati, con valori generalmente più elevati in inverno, che si abbassano durante la primavera e l'autunno, in corrispondenza dello sviluppo delle popolazioni fitoplanctoniche.

A differenza dei fosfati tuttavia, le concentrazioni dei silicati sono più ampie ed irregolari e risentono in maggior misura dell'apporto di acque dolci. Coerentemente con questo pattern, le concentrazioni dei silicati presentano un diverso andamento nel Mar Grande e nel Mar Piccolo di Taranto. In Mar Grande le concentrazioni dei silicati seguono l'andamento stagionale atteso con minime tracce in primavera e massime, in estate, di 85,33 µg/l.

In Mar Piccolo tali concentrazioni mostrano ampie variazioni sia in senso spaziale che temporale, con valori assoluti registrati in prossimità dei citri (1.687 µg/l), di gran lunga superiori a quelli del Mar Grande.

15.4.6 Sostanza organica

La quantità totale di sostanza organica presente nelle acque del Mar Piccolo e del Mar Grande, data dalla somma delle componenti solubile, sospesa e particellata, segue un andamento temporale fortemente irregolare con valori medi significativamente più elevati nel Mar Piccolo rispetto al Mar Grande.

In entrambi i bacini, le concentrazioni medie più basse (Mar Grande: 37,08 mg/l; Mar Piccolo: 45,65 mg/l) si registrano nelle acque superficiali, quelle più elevate (Mar Grande: 40,55 mg/l; Mar Piccolo: 50,55 mg/l) in prossimità del fondo.

Nei periodi primaverile ed estivo la concentrazione di sostanza organica tende a valori sempre più bassi in Mar Grande mentre è soggetta ad incrementi di notevole entità nei due bacini del Mar Piccolo.

15.5 Utilizzo delle risorse idriche

15.5.1 Fabbisogni idrici

Sistema acqua ai vaporizzatori e raffreddamento motori a gas.

Il progetto prevede l'installazione di due sistemi di vaporizzazione: il primo *open rack* (ORV) alimentato con acqua di mare, ed il secondo (di emergenza) a fiamma sommersa (SCV).

In questa sede ci si limita a riassumere i principali dati di processo e dimensionali.

Nei vaporizzatori OR il fluido termovettore è acqua di mare. Questa viene prelevata ad una distanza di circa 30 m dalla linea di battigia, filtrata ed eventualmente clorata e successivamente ripompata verso i vaporizzatori. Ogni vaporizzatore (in tutto sono 5) ha un fabbisogno di 5.300 m³ h⁻¹. La diminuzione di temperatura dell'acqua tra ingresso e uscita vaporizzatori è stata fissata al massimo in in 6°C. È importante che, per non avere rendimenti troppo bassi, la temperatura delle acque marine prelevate per la vaporizzazione non sia al di sotto di 7°C; la situazione nel Golfo di Taranto risulta pertanto piuttosto cautelativa visto che la temperatura dell'acqua minima registrata è di circa 13°C (**Tabella 15.1**). L'acqua in uscita dagli scambiatori viene accumulata in vasche di raccolta poste sotto gli scambiatori stessi e scaricata a mare per gravità tramite un apposito condotto.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 149 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Nei vaporizzatori SCV il fluido termovettore è acqua demineralizzata che viene continuamente mantenuta a temperatura costante (riscaldata) attraverso i fumi di combustione del *fuel gas* per contrastare il raffreddamento indotto dal GNL in fase di rigassificazione. È previsto un sistema di recupero, stoccaggio e neutralizzazione dell'acqua demineralizzata che viene periodicamente rabboccata nel bagno per mantenere il giusto livello e le giuste caratteristiche qualitative.

Rete antincendio.

Il sistema antincendio del Terminale comprenderà:

- sistemi di alimentazione acqua antincendio e controllo dell'irraggiamento;
- sistemi di controllo dei vapori di GNL;
- sistemi di estinzione incendio;
- sistemi di rivelazione freddo, incendio e gas.

I sistemi di alimentazione dell'acqua verranno dimensionati per fornire, per un periodo minimo di 2 h, alla pressione richiesta dai sistemi antincendio, una portata di acqua almeno uguale a quella necessaria per combattere l'incendio provocato dall'incidente più grave, maggiorato di 100 l s^{-1} per le manichette manuali.

La rete di distribuzione dell'acqua antincendio sarà pressurizzata con acqua dolce, mentre nei casi di intervento del sistema è previsto l'impiego di acqua mare fino alla massima portata di $3400 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$.

Il sistema comprende una riserva di acqua dolce di 1.000 m^3 per il riempimento della rete antincendio stoccata nel serbatoio acqua dolce per servizio antincendio.

Rete acqua servizi

Esso comprenderà un serbatoio di stoccaggio da 1.000 m^3 .

La rete di distribuzione dell'acqua servizi alle manichette di impianto sarà alimentata da 1+1R pompe a partire dal serbatoio acqua servizi.

Tale serbatoio costituirà anche la riserva di acqua dolce per il riempimento del serbatoio di accumulo della rete antincendio. In questo modo l'impiego di acqua mare nel sistema potrà essere ridotto ai soli interventi di lunga durata, dopo i quali occorrerà procedere al lavaggio del circuito con acqua dolce.

Acqua potabile.

La rete di distribuzione dell'acqua potabile sarà alimentata direttamente dalla rete idrica esterna. Più precisamente l'approvvigionamento avverrà dalla rete di acquedotto pubblico.

Il sistema sarà in grado di provvedere, oltre alle necessità interne del terminale, al rifornimento delle metaniere.

15.5.2 Fonti di approvvigionamento

Come riportato in precedenza, le fonti di approvvigionamento esterne all'impianto saranno:

- acqua di mare (vaporizzatori ORV, acque di raffreddamento motori a gas, rete antincendio);
- rete industriale (rete antincendio, rete acqua servizi);
- rete idrica potabile (acqua potabile);
- autobotti (acqua demineralizzata per sistema di vaporizzazione a fiamma sommersa).

Ciò vale nell'ipotesi in cui si possa presupporre la compresenza di una fonte idropotabile e di una fonte meno pregiata ad uso industriale (acquedotto industriale o pozzi). Evidentemente in caso di disponibilità della sola fonte idropotabile, la rete acqua servizi e, di conseguenza, la rete antincendio potranno essere comunque alimentate con questa,

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	150	di	245	0	1				

mentre in caso di indisponibilità della fonte idropotabile, l'impianto verrà dotato di un idoneo impianto di produzione di acqua potabile a partire da acqua industriale.

15.6 Stima degli impatti

15.6.1 Impatti in fase di costruzione

15.6.1.1 Opere a terra

L'impatto sull'ambiente acquatico delle opere a terra durante la loro fase di realizzazione sarà di natura prevalentemente indiretta.

In particolare durante la fase di costruzione si potranno avere:

- deposizioni di polveri in ambiente idrico dovuti al trasporto su strada e alla movimentazione di materiali e mezzi per la costruzione. Non è invece previsto in questa fase l'utilizzo significativo di trasporto via mare;
- stoccaggio materiale pericoloso o inquinante. Durante la fase di cantiere è possibile che avvengano dei fenomeni di dilavamento dei materiali stoccati nelle aree costiere. I materiali pericolosi sono principalmente costituiti da vernici per i pali e gasolio per il funzionamento del gruppo elettrogeno di riserva. Il dilavamento di questo materiale pericoloso può portare a fenomeni di inquinamento in acqua di mare.

Entrambi gli impatti non risultano significativi. Tuttavia, al fine di evitare che vi siano sversamenti diretti di sostanze pericolose e inquinanti e allo stesso tempo fenomeni di dilavamento delle aree di stoccaggio potenzialmente inquinate da sostanze pericolose, verranno previste opportune misure di sicurezza.

15.6.1.2 Opere a mare

Durante la fase di realizzazione delle opere a mare gli impatti sull'ambiente acquatico saranno generati sostanzialmente da due attività:

- i dragaggi del fondale marino per il raggiungimento della profondità necessaria a garantire il transito delle metaniere;
- la realizzazione delle opere civili a mare.

Dragaggi

I lavori di dragaggio hanno lo scopo di assicurare la profondità d'acqua necessaria alle navi metaniere nel canale di accesso e nel bacino di evoluzione prevista in corrispondenza della piattaforma di scarico (vedi **Allegato 10.4**).

Come descritto nel **§ 10.8.1**, il volume di materiale da dragare è pari circa a 4.450.000 m³.

I possibili effetti collegati alla realizzazione delle opere di dragaggio sono:

- diffusione, in aree non inquinate, di eventuali inquinanti presenti nei sedimenti sollevati e portati in sospensione durante la movimentazione dei fondali marini;
- alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche del corpo idrico, con aumento della torbidità dovuto alla sospensione dei sedimenti;
- inquinamento dell'acqua di mare legato a eventi accidentali durante la fase di eventuale stoccaggio del materiale dragato.

L'importanza degli impatti generati dalle operazioni di escavazione dei fondali dipende, oltre che dalla quantità di materiale scavato, dal grado di inquinamento dei sedimenti marini presenti nel sito di intervento.

In relazione a tale aspetto nel gennaio del 2005 è stata condotta dalla società SOIL una campagna d'indagine sulle caratteristiche dei sedimenti marini.

I risultati di tali indagini (per il cui dettaglio si rimanda al **§ 16.3.4** e all'**Allegato 16.4**), hanno evidenziato la presenza di terreno classificabile in Categoria B secondo il Protocollo di Venezia. In relazione a tali indagini pertanto non si prevedono fonti di rilevante inquinamento per l'ambiente marino durante tali attività.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	151	di 245	0	1				

In relazione alle caratteristiche fisiche del materiale dragato e alla profondità dei fondali, il dragaggio verrà realizzato con draghe idrauliche che presentano il vantaggio di produrre minori impatti sull'ambiente idrico in relazione alla tipologia di prelievo a suzione che le caratterizza.

Per quanto riguarda l'aumento di torbidità legato alle operazioni di dragaggio è ragionevole affermare che esso sarà limitato ad un lasso di tempo che coincide con le opere di escavazione.

Realizzazione di opere civili a mare

I possibili effetti collegati alla realizzazione di opere civili a mare sono:

- diffusione, in aree non inquinate, di eventuali inquinanti presenti nei sedimenti sollevati e portati in sospensione durante la movimentazione dei fondali marini;
- alterazione delle caratteristiche chimico fisiche del corpo idrico, con aumento della torbidità dovuto alla sospensione dei sedimenti;
- polveri provenienti dal cantiere, che si depositano in mare aumentando la torbidità dell'acqua.

Per la realizzazione delle opere civili a mare è ipotizzabile la sospensione di un esiguo volume di sedimenti che potrebbe costituire un impatto di entità media sulla qualità delle acque marine.

Per quanto riguarda l'aumento di torbidità, causato dalla realizzazione delle opere civili e dalla deposizioni delle polveri, valgono le stesse considerazioni esposte sopra.

15.6.2 Impatti in fase di esercizio

15.6.2.1 Opere a terra

L'esercizio delle opere a terra dell'impianto di rigassificazione di GNL comporterà due tipi di impatti significativi sull'ambiente idrico:

- il primo impatto, generato dall'utilizzo dell'acqua di mare come vettore termico per la rigassificazione del GNL;
- il secondo impatto generato dall'eventuale clorazione o trattamento chimico dell'acqua di mare prelevata per l'alimentazione del sistema di vaporizzazione open rack

Utilizzo dell'acqua di mare come vettore termico per la rigassificazione del GNL

L'utilizzo dell'acqua di mare come vettore termico per la massificazione del GNL comporta una diminuzione della temperatura tra ingresso ed uscita dell'acqua di processo pari a -6°C.

Questo comporta, un progressivo raffreddamento delle acque del Golfo per effetto dello scarico, in particolare a livello del fondo (la profondità dello scarico è 5 m).

In particolare, i modelli utilizzati dalla società Alatec per la quantificazione e la limitazione di tale impianto (la cui relazione "Advection-dispersion analysis at the LNG regasification plant" è riportata integralmente in **Allegato 15.2**), hanno stimato, in relazione alle caratteristiche fisiche delle acque marine (correnti, temperature e batimetria) un possibile abbassamento della temperatura delle acque al massimo di 1°C alla distanza: di 500 m dallo sbocco in direzione NO.

Secondo la normativa vigente i valori limite di temperatura delle acque allo scarico non devono avere temperature superiori ai 35°C, né provocare una variazione di temperatura superiore a 3°C oltre i 1000 metri di distanza dal punto di immissione.

Con l'intervento in esame, invece, si prevede una diminuzione di temperatura, che, se si mantiene nei valori di progetto, non causerà interferenze significative sulle reazioni chimiche, producendo al contrario un effetto mitigativo e compensativo della zona

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 152 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

caratterizzata da scarichi industriali caldi. Inoltre è ipotizzabile un miglioramento dell'ossigenazione delle acque del Golfo, in quanto la solubilità dell'ossigeno aumenta al diminuire della temperatura dell'acqua.

Eventuale clorazione o trattamento chimico dell'acqua di mare prelevata per l'alimentazione del sistema di vaporizzazione open rack

L'eventuale trattamento chimico dell'acqua di mare, impiegata per l'alimentazione del sistema di vaporizzazione open rack, potrebbe comportare un'alterazione delle caratteristiche chimiche dell'acqua immessa successivamente nel Golfo.

Per quanto riguarda l'utilizzo di cloro per il trattamento antivegetativo dell'acqua di mare, sarà opportuno adottare un dosaggio di cloro pari al minimo stechiometrico necessario ad impedire la proliferazione di microrganismi nell'acqua utilizzata. Si può fissare come limite massimo di cloro attivo libero il valore di 0,2 mg/l, che coincide con il limite imposto per gli scarichi industriali in acque superficiali secondo il D.Lgs n. 152/1999, tabella 3 Allegato 5. E' previsto, inoltre, un controllo in continuo del dosaggio di cloro utilizzato attraverso un clororesiduometro.

Al fine di evitare l'utilizzo di prodotti chimici pericolosi (ipoclorito di sodio o cloro gas), l'ipoclorito verrà prodotto per via elettrolitica direttamente a partire dall'acqua di mare.

Altri scarichi idrici prodotti dall'impianto

Oltre agli scarichi idrici direttamente legati al processo di rigassificazione del GNL l'impianto produrrà ulteriori scarichi, quali:

- acqua antincendio;
- acque meteoriche e di lavaggio;
- acque nere (acque reflue domestiche).

Acqua antincendio.

L'acqua della rete antincendio utilizzata per la prova dei sistemi antincendio o prodotta a seguito di incendi sarà raccolta nella rete fognaria delle acque bianche e scaricate in acque superficiali.

Acque meteoriche e di lavaggio

Le acque meteoriche e di lavaggio saranno raccolte nella rete fognaria delle acque bianche e scaricate in acque superficiali.

Eventuali perdite di GNL non possono dare luogo ad alcuna contaminazione del suolo e delle acque. Il prodotto facilmente vaporizza e quindi si trasferisce in atmosfera. Semmai questo è un problema dal punto di vista della gestione della sicurezza dell'impianto, per cui è previsto un sistema di contenimento delle perdite finalizzato alla minimizzazione delle quantità evaporate e al mantenimento allo stato liquido del prodotto. La quota liquida viene drenata e raccolta in modo da non aver alcun contatto con l'esterno.

Sono previsti i seguenti due sistemi per controllare eventuali rilasci nelle zone di processo, stoccaggio temporaneo e piattaforma di scarico GNL:

- sistema di contenimento per raccogliere eventuali rilasci di GNL e limitarne l'evaporazione;
- sistema di convogliamento, installato dove necessario, per permettere il trasferimento del GNL in vasche di raccolta, in cui l'evaporazione può essere tenuta sotto controllo con rivestimenti isolanti e/o l'applicazione di schiuma ad elevata espansione.

Per convogliare gli eventuali rilasci di GNL verso il sistema di raccolta, verrà costruita a terra una rete di canalette in calcestruzzo a partire dalle pompe di alimento vaporizzatori e dai condensatori di *boil-off* che confluirà a 2 pozzetti in c.a. di adeguata capacità e piccola superficie (per limitare la dimensione del relativo *pool fire* e quindi degli effetti che ne conseguono). Ciascun pozzetto della dimensione in pianta di 5x5 m² e della profondità geometrica di 5 m è stato dimensionato per raccogliere 75 m³ di GNL (max livello di GNL a 3 m dal fondo del pozzetto), valore definito considerando lo svuotamento completo di

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 153 di 245	Rev:	N° documento Cliente.:				
		0	1				

una linea da 30" di lunghezza pari a 150 m, che corrisponde al massimo invaso intercettabile in impianto. L'interno delle vasche verrà coibentato con calcestruzzo leggero a bassa resistenza meccanica (con inerte costituito da vermiculite) e bassa conducibilità termica.

Acque nere (acque reflue domestiche).

Le acque reflue domestiche saranno raccolte nella rete fognaria delle acque nere e scaricate in acque superficiali previo trattamento depurativo ovvero scaricate in pubblica fognatura.

Il sistema sarà in grado di ricevere ed eventualmente trattare i reflui provenienti dagli scarichi civili (mensa, servizi igienici) e sarà dimensionato per un'utenza di 200 persone per un carico idraulico medio giornaliero di $40 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$ e un carico idraulico di punta (coefficiente di punta pari a 6) di $10 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$.

In caso di necessità il sistema potrà includere un impianto di depurazione biologica a basso carico con stabilizzazione del fango. Le caratteristiche dell'eventuale impianto di trattamento saranno tali da consentire la riduzione del carico organico al di sotto dei limiti previsti dalle normative vigenti in materia (Tabella 3 dell'Allegato 5 al D.Lgs. 152/1999).

15.6.2.2 Opere a mare

Durante l'esercizio dell'impianto per quanto concerne le opere a mare gli impatti sull'ambiente idrico saranno i seguenti:

- passaggio navi metaniere nel bacino portuale
- scarichi provenienti dalle navi
- perdite di GNL
- Inquinamento prodotto dalla movimentazione dei natanti

Passaggio navi metaniere nel bacino portuale

Il passaggio delle navi metaniere nel bacino portuale potenzialmente potrebbe provocare un impatto diretto sulla movimentazione, seppur limitata, dei sedimenti più superficiali dei fondali causando un aumento della torbidità dell'acqua.

Tuttavia le navi metaniere dirette al terminale avranno un pescaggio a pieno carico compreso tra 8,7 e 9,5 metri, mentre l'area di attracco e di manovra presenterà, in seguito alle opere di dragaggio, una profondità di circa 14 metri.

E' ipotizzabile quindi che vi sia un franco sufficiente a evitare una movimentazione sensibile dei sedimenti marini nell'area prospiciente il terminal di scarico delle navi.

Scarichi provenienti dalle navi

Le navi producono rifiuti liquidi e solidi (rifiuti associati al carico, acque reflue) che potrebbero costituire una fonte di inquinamento se riversati in mare.

Per quanto riguarda gli scarichi liquidi e solidi provenienti dall'attività delle navi viene applicato il recente D. Lgs. 24 giugno 2003 n° 182 "Attuazione della direttiva 2000/59/CE relativa agli impianti portuali di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi ed i residui di carico".

Il porto e' dotato di impianti e di servizi portuali di raccolta dei rifiuti prodotti dalle navi e dei residui del carico. Verrà così assicurato il rapido conferimento di detti rifiuti e garantito lo standard di sicurezza per l'ambiente.

Perdite di GNL

Il GNL non è tossico e, come tutti i gas liquefatti, è soggetto a rapida evaporazione a pressione atmosferica e a temperatura ambiente, per cui il suo eventuale rilascio accidentale in ambiente acquatico non dà luogo ad inquinamento delle acque.

Inoltre tutte le navi metaniere sono del tipo a doppio scafo e non si sono mai storicamente registrati incidenti che abbiano determinato il rilascio di GNL in mare.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 154 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Inquinamento prodotto dalla movimentazione dei natanti

La movimentazione dei natanti causa degli effetti sulla componente acquatica legati allo scarico di idrocarburi e prodotti petroliferi in genere nell'acqua di mare.

Alla luce della destinazione industriale del Porto di Taranto e delle numerose attività gravanti nella zona con consistente traffico navale, l'eventuale contributo derivante dal transito delle metaniere non costituisce un impatto significativo per la qualità delle acque marine.

15.6.3 Impatti in fase di dismissione

La maggior parte delle opere previste sono ipotizzate con obiettivi di durabilità pari a 50 anni.

La fase di dismissione prevede lo smantellamento delle opere civili a terra, il ripristino e l'eventuale messa in sicurezza dell'area di intervento.

Gli impatti collegati a questa fase di dismissione sono gli stessi descritti per la fase di cantiere:

- diffusione, in aree non inquinate, di eventuali inquinanti presenti nei sedimenti sollevati e portati in sospensione durante la movimentazione, seppur parziale, dei fondali marini;
- alterazione delle caratteristiche chimico fisiche del corpo idrico, con aumento della torbidità dovuto alla sospensione dei sedimenti;
- polveri provenienti dal sito sottoposto allo smantellamento, che si depositano in mare aumentando la torbidità dell'acqua.

E' ipotizzabile una verifica della qualità dei sedimenti presenti nell'area interessata dall'attività di dismissione, soprattutto se viene prevista una trasformazione nella destinazione d'uso dell'area.

La messa in sicurezza delle aree eventualmente contaminate o sede di sostenze inquinanti, scongiurerà la possibile contaminazione delle acque per dilavamento.

15.7 Aspetti qualificanti del progetto in relazione alla tutela delle acque dall'inquinamento

Il terminale di ricezione e rigassificazione GNL di Taranto fa ampio ricorso alla separazione delle reti fognarie. Il più significativo scarico è quello prodotto dai vaporizzatori ORV.

È inoltre sempre possibile, sebbene ancora da studiare e contestualizzare, lo sfruttamento delle bassissime temperature del GNL in impianti industriali satellite e di nuova installazione (separazione criogenica aria, produzione ghiaccio secco, refrigerazione industriale di prodotti alimentari, ecc.). Ciò da una parte comporta un significativo recupero energetico, dall'altra determina l'ottimizzazione dell'utilizzo delle acque nei vaporizzatori ORV a causa del parziale preventivo riscaldamento del GNL nell'impianto di recupero.

Con l'intervento in esame si prevede una diminuzione di temperatura dell'acqua di mare che produrrà un effetto mitigativo e compensativo della zona caratterizzata da scarichi industriali caldi. Inoltre è ipotizzabile un miglioramento dell'ossigenazione delle acque del Golfo, in quanto la solubilità dell'ossigeno aumenta al diminuire della temperatura dell'acqua.

15.8 Sintesi

L'impatto del progetto sull'ambiente idrico è stato valutato analizzando in primo luogo l'intero ciclo dell'acqua, dalle tipologie di utilizzo, alle modalità di raccolta, trattamento e smaltimento.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
	155	di	245	0	1				

Tab. 15.2 – Quadro degli utilizzi idrici e delle fonti di approvvigionamento.

Utilizzi idrici	Fonti di approvvigionamento idrico			
	Acque di mare (prelievo diretto)	Acque industriali (rete idrica industriale)	Acqua potabile (acquedotto pubblico)	Acqua demineralizzata (autobotti)
Rigassificazione <i>Open Rack</i>				
Rigassificazione a fiamma sommersa				
Rete antincendio	ausiliaria	primaria		
Usi industriali (raffreddamento e lavaggio)			recupero	recupero
Usi civili				

Nota: Si è presupposta la compresenza di una fonte idropotabile e di una fonte meno pregiata ad uso industriale (acquedotto industriale o pozzi). Evidentemente in caso di disponibilità della sola fonte idropotabile, la rete acqua servizi e, di conseguenza, la rete antincendio potranno essere comunque alimentate con questa, mentre in caso di indisponibilità della fonte idropotabile, l'impianto verrà dotato di un idoneo impianto di produzione di acqua potabile a partire da acqua industriale.

In **Tab. 15.2** si riassumono, in relazione alla fase di esercizio, i diversi utilizzi idrici e le relative fonti di approvvigionamento, mentre in **Tab. 15.3** vengono descritte le modalità di gestione dei diversi flussi idrici prodotti.

In **Tab. 15.4** si riassumono infine le principali fonti di impatto in ambiente idrico in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione dell'impianto.

Prescindendo dal fatto che i componenti del gas naturale non presentano criticità per quanto riguarda l'ambiente acquatico, sono da escludere contaminazioni delle acque per perdite di prodotto grazie ai due seguenti fattori:

- l'impianto sarà dotato di una rete di drenaggio capillare;
- il GNL a temperatura ambiente tende a vaporizzare in modo molto veloce.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	156	di 245	0	1		

Tab. 15.3 – Quadro delle modalità di gestione dei diversi flussi idrici.

A. Gestione acque di mare per vaporizzatori OR
<p>I vaporizzatori OR fanno uso di acqua di mare per la massificazione del GNL. Le acque vengono prelevate attraverso un'opera di presa localizzata nei pressi del pontile di ormeggio ad una distanza di circa 30 m dalla linea di battigia; l'acqua captata subisce trattamenti di grigliatura, staccatura (ed eventualmente disinfezione) prima di essere pompata ai vaporizzatori. La diminuzione di temperatura dell'acqua tra ingresso e uscita dei vaporizzatori è stata fissata pari a 6°C. Per rispettare i valori limite di emissione allo scarico, le acque scaricate non dovranno avere temperature superiori ai 35°C né provocare una variazione di temperatura superiore a 3°C oltre i 1.000 metri di distanza dal punto di immissione.</p>
B. Gestione acqua demineralizzata per vaporizzatori OR
<p>I vaporizzatori SCV devono fare uso di acqua demineralizzata con cui vengono riempiti i bagni che vengono scaldati mediante combustione sommersa del gas naturale. Visto il funzionamento solo di riserva dei vaporizzatori SCV rispetto a OR ed i bassi tassi di ricambio dell'acqua demineralizzata (controllo pH e reintegro acqua evaporata), essa non viene prodotta <i>in situ</i>, ma addotta all'impianto mediante autobotte. Il sistema non prevede scarichi dal momento che l'acqua utilizzata per la vaporizzazione viene inviata a circuito chiuso al sistema di recupero, neutralizzazione (per eliminare l'acidità dell'acqua prodotta nei vaporizzatori) e stoccaggio da dove può essere ricircolata allo stesso sistema di rigassificazione ovvero per gli altri utilizzi industriali (raffreddamento e lavaggio).</p>
C. Gestione acque di raffreddamento
<p>L'acqua necessaria per il raffreddamento delle macchine è acqua dolce fornita dalla rete industriale. Il sistema è a circuito chiuso e quindi non comporta scarichi ma solo reintegri: le acque di raffreddamento vengono infatti raffreddate da 43°C a 33°C mediante uno scambiatore di calore ad aria.</p>
D. Gestione acque meteoriche, di lavaggio ed antincendio
<p>Le acque meteoriche, di lavaggio dei piazzali e provenienti dalla rete antincendio vengono drenate dal sistema fognario delle acque bianche destinato allo scarico in acque superficiali. Poiché si tratta di acque che potrebbero essere contaminate da materiale in sospensione e da oli, esse sono destinate ad un trattamento minimo di chiarificazione mediante separazione olio-acqua.</p>
E. Gestione acque reflue domestiche
<p>Le acque potabili ad uso civile, utilizzate prevalentemente per docce, servizi igienici e servizio mensa, vengono raccolte dopo l'uso in una fognatura nera e successivamente trattate in un impianto di depurazione biologica il cui effluente finale può essere scaricato in acque superficiali o può essere immesso nella rete industriale dopo trattamento di affinamento (filtrazione e disinfezione).</p>

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento 03255-E&E-R-0-001		Foglio 157 di 245		Rev:				N° documento Cliente.:	
				0	1				

Tab. 15.4 – Sintesi delle fonti di impatto in ambiente acquatico in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione dell'impianto.

Fonte d'impatto	Frequenza/durata	Caratteristiche impatto
IMPATTI IN AMBIENTE IDRICO IN FASE DI COSTRUZIONE		
Dragaggi	Limitati ai lavori	Diretti (risospensione sedimenti)
Realizzazione pontile e banchina	Limitati ai lavori	Diretti ed indiretti (deposizione polveri)
Sbancamenti e rilevati	Limitati ai lavori	Indiretti (deposizione polveri)
Movimentazione mezzi	Limitati ai lavori	Indiretti (deposizione polveri)
Predisposizione del fondo	Limitati ai lavori	Indiretti (deposizione polveri)
Realizzazione impermeabilizzazione	Limitati ai lavori	Indiretti (deposizione polveri)
Realizzazione infrastrutture	Limitati ai lavori	Indiretti (deposizione polveri)
Realizzazione rete viaria	Limitati ai lavori	Indiretti (deposizione polveri)
IMPATTI IN AMBIENTE IDRICO IN FASE DI ESERCIZIO		
Carico/scarico e altre operazioni portuali	Discontinui	Attivazione scarichi
Vaporizzatori OR	Continui	Scarico acque fredde
Effluente impianto depurazione	Continui	Scarico depurato
Effluente rete di drenaggio	Discontinui	Scarico depurato
Traffico navi metaniere	Discontinui	Incremento torbidità acque, scarico controllato rifiuti liquidi
IMPATTI IN AMBIENTE IDRICO IN FASE DI DISMISSIONE		
Smontaggio/smaltimento di strutture/apparecchiature	Limitati ai lavori	Indiretto (deposizione polveri)
Ripristino area ed eventuale messa in sicurezza	Limitati ai lavori	Indiretto (deposizione polveri)

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	158	di 245	0	1			

16 SUOLO E SOTTOSUOLO

Il presente capitolo è specificatamente dedicato alla descrizione del suolo e del sottosuolo nonché degli effetti indotti dall'impianto in progetto.

Esso si articola nei seguenti cinque paragrafi:

- quadro normativo di riferimento;
- inquadramento geologico, morfologico, tettonico e sismico dell'area vasta;
- caratteristiche fisiche e chimiche specifiche del sito;
- stima degli impatti;
- sintesi.

16.1 Quadro normativo di riferimento

Le principali normative attinenti la tutela del suolo sono:

- La L. 18 maggio 1989, n. 183 *"Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"*;
- il D.P.R. del 14 aprile 1993 *"Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni recante criteri e modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica e forestale"*;
- il D.P.R. del 18 luglio 1995 *"Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino"*;
- il D.M. (Ambiente) 14 febbraio 1997 *"Direttive tecniche per l'individuazione e la perimetrazione da parte delle regioni, delle aree a rischio idrogeologico"*.

16.2 Inquadramento geologico, morfologico, tettonico e sismico dell'area vasta

16.2.1 Inquadramento geologico

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.

I caratteri geologici più salienti sono messi in evidenza dalla morfologia che appare in generale più movimentata dove affiorano i sedimenti calcarei mesozoici, come nelle Murge, dove è stato appunto riconosciuto il Gruppo dei Calcari delle Murge.

In questo gruppo vengono segnalate le seguenti unità: Calcari di Bari, del Cenomaniano-Turoniano, Calcare di Mola, del Cenomaniano superiore o Turoniano, Calcare di Altamura e Calcare di Murgia della Crocetta, del Senoniano.

Oltre che alle Murge, i calcari mesozoici danno luogo a rilievi più modesti, come le Murge Tarantine, ancora più ad oriente, le "serre" salentine, dove sono segnalate le Dolomie di Galatina, riferite al Cenomaniano-Turoniano, ed i "Calcari di Melissano", del Turoniano-Senoniano.

Accanto ai calcari mesozoici, sempre nel Salento, affiorano anche calcari cenozoici, come i Calcari di Castro attribuiti al Paleocene-Oligocene.

Nella regione pugliese, ed in particolare nella Penisola Salentina, si nota spesso una concordanza tra morfologia e tettonica per cui i rilievi corrispondono ad alti strutturali e le aree più o meno pianeggianti a zone strutturalmente depresse.

I motivi strutturali pugliesi hanno in prevalenza direzione appenninica; gli assi delle pieghe e le faglie sono pertanto orientati NNO-SSE o NO-SE, come appare, del resto, da un semplice sguardo della regione.

I rilievi, comprese le Murge, si estendono in prevalenza secondo le direzioni sopra ricordate, e spesso essi sono limitati da faglie.

Caratteristiche, ad esempio, sono quelle che separano le Murge dalla "fossa" bradanica e che determinano un abbassamento a gradinata dei calcari mesozoici i quali mantengono

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 159 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

lo stesso stile strutturale anche in profondità, al di sotto della potente copertura pliocenico-quadernaria, come hanno messo in evidenza le ricerche petrolifere condotte nella Valle del Bradano.

Le aree pianeggianti sono occupate, oltre che da depositi continentali superficiali, da sedimenti marini in cui sono state riconosciute alcune unità caratteristiche, che comprendono le rocce definite in passato in modo improprio «tufi». Per le aree prossime alle Murge, si hanno la Calcarenite di Gravina, del Pliocene superiore Calabriano, le Calcareniti di M. Castiglione, del Calabriano Tirreniano, i «Tufi» delle Murge riferiti genericamente al Pleistocene. Più a sudest, invece, sono segnalate le Calcareniti, del Salento, del Pliocene Tirreniano, che certamente corrispondono alle formazioni precedenti. A questi depositi, in prevalenza calcareniti, si uniscono sedimenti marnoso argillosi e sabbiosi, come l'Argilla del Bradano, di età calabriana e la coeva Formazione di Gallipoli affiorante nel Salento.

I fenomeni plicativi segnalati nella regione sono piuttosto modesti: le anticlinali infatti appaiono di limitata estensione, con fianchi dolci, in genere vergenti verso nord-est.

Le faglie sono sempre di tipo distensivo, con piano molto inclinato, talora prossimo alla verticale; esse hanno praticamente interessato nella regione quasi tutta la serie sedimentaria marina con rigetti in genere difficilmente calcolabili.

Alcune di queste faglie limitano blocchi calcarei aventi giacitura monoclinale i quali per tanto assumono i caratteri di Horst.

Le stesse Murge, del resto, sono nel loro complesso interpretabili come un esteso Horst, limitato sia verso la valle del Bradano sia verso l'Adriatico da faglie normali, in cui i calcari hanno una immersione generale verso occidente e sono interessati da blandi fenomeni plicativi.

Nell'area sottesa dal foglio geologico riguardante Taranto, riportato in **Fig. 16.1**, si possono distinguere le seguenti principali unità:

1. gruppo dei Calcari delle Murge (Cretacico);
2. formazioni calcarenitiche (Pliocene sup. Tirreniano);
3. formazioni ghiaioso sabbioso limose (Pleistocene Olocene).

Si possono, inoltre, riconoscere dall'alto verso il basso le seguenti formazioni geologiche:

- 1) *C117 - Calcarea di Altamura*: calcari compatti con intercalati calcari dolomitici e dolomie compatti (Turoniano-Senoniano con possibile passaggio al Cenomaniano).
- 2) *PQcc - Calcarenite di Gravina*: calcareniti in genere fini, pulverulente, talora molto compatte, ghiaie e brecce calcaree (Pliocene superiore Calabriano).
- 3) *Qac - Argilla del Bradano*: marne argillose e siltose con talora intercalazioni sabbiose (Calabriano).
- 4) *Qcc - Calcareniti di M. Castiglione*: calcareniti per lo più grossolane, calcareniti farinose, calcari grossolani con talora brecce calcaree (Calabriano Tirreniano).
- 5) *Qcg* - A queste formazioni marine va aggiunta un'altra unità costituita da ghiaie e sabbie pleistoceniche marine (Qcg) che passano lateralmente a sedimenti alluvionali (qcg).

Sono stati infine distinti i depositi di transizione e continentali quadernari rappresentati da limi lagunari e palustri del Pleistocene Olocene (q1), da dune, costiere attuali e recenti (qd) e da sabbie, ghiaie alluvionali e limi palustri attuali (a2).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 160 di 245	Rev: 0 1	N° documento Cliente.:
-----------------------------------	----------------------	-------------	------------------------



LEGENDA

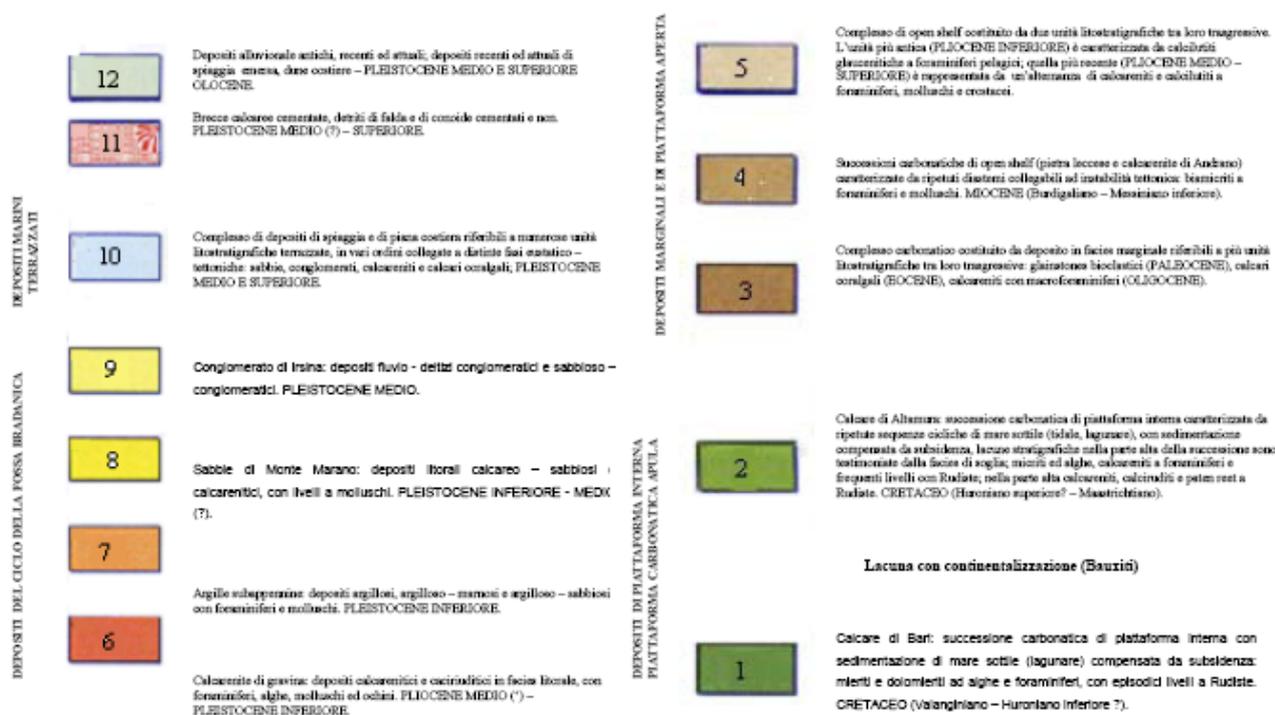


Fig. 16.1 – Tavola geologica dell'area di Taranto.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	161	di	245	0	1				

16.2.2 Inquadramento morfologico

Il litorale settentrionale del Golfo di Taranto è suddivisibile, fondamentalemente, in tre unità fisiografiche differenti.

1. La prima si estende da Capo Spulico a Rocca Imperiale ed è individuabile in corrispondenza dello sbocco delle fiumare calabre. Le spiagge sono ciottolose (diametri compresi fra i 5 e i 50 cm) e poco ampie (max 40 m); i fondali, sempre ciottolosi almeno sino ai 5-6 m di profondità, sono caratterizzati da terrazette.
2. La seconda unità si estende sino grosso modo a Ginosa Marina ed è impostata lungo gli apparati di foce dei principali corsi d'acqua che, provenienti dall'Appennino, versano nello Ionio (Sinni, Agri, Cavone, Basento e Bradano). Questi sono, o meglio erano, caratterizzati da regime con portate massime in inverno e magre in estate. Le spiagge essenzialmente sabbiose, originariamente ampie sino ad un centinaio di metri, sono limitate verso l'entroterra da più cordoni dunari; detti "givoni", alti sino ad una ventina di metri, in alcuni casi raggiunti dal mare e in parte demoliti, isolano aree acquitrinose oggi in massima parte bonificate. La spiaggia sommersa è caratterizzata da più ordini di barre sino a circa sei –settecento metri dalla linea di riva a profondità di circa 6-7 m.
3. La terza unità, nella quale ricade l'insediamento del terminale di ricezione del GNL, è rappresentata dalle spiagge comprese fra Ginosa Marina e Punta Rondinella, alla foce di corsi d'acqua di risorgiva (Patemisco, Tara, Lenne) caratterizzati da limitate, ma continue, portate liquide, generalmente captate per uso irriguo, e scarsissimi apporti solidi. Le spiagge ampie una decina di metri, sono bordate da dune ormai in buona parte raggiunte dal moto ondoso; nel primo fondale si contano almeno un paio di ordini di barre. Il sedimento è essenzialmente di natura terrigena; esso è riconoscibile in fasce grosso modo parallele alla linea con granulometria via via decrescente. Solo verso i settori più orientali le sabbie divengono più ricche in componenti biogeni, comunque secondari. Eccezion fatta per la zona più orientale, verso Punta Rondinella e le Isole Chéradi, la spiaggia sommersa è pressoché totalmente priva di copertura vegetazionale dei generi più frequenti quali *Posidonia oceanica* (L) Delile o *Cymodocea nodosa* (Ucaria), tranne rari ciuffi di *Zoostera nana* (Roth), che aiuti a trattenere il sedimento o ad smorzare il moto ondoso.

La piattaforma continentale è quindi ovunque poco estesa; il suo limite esterno, collocabile intorno all'isobata 50, è a circa una decina di chilometri verso il largo all'altezza della foce del Sinni, e a non più di 5 km di fronte a Metaponto fra la foce del Bradano e quella del Basento.

Proprio in questo tratto, fra le atimetriche 20 e 25, si individuano le testate di almeno quattro profondi canyons, di origine erosiva fors'anche in ambiente subaereo; questi costituiscono con i propri ripidi versanti vie preferenziali di dispersione di sedimenti costieri nella valle di Taranto, sino a circa 2000 metri di profondità.

La particolare configurazione dei fondali fa sì che qui i fronti d'onda convergano creando ulteriori condizioni favorevoli all'erosione (Benassai et alii, 1976).

Il fenomeno è, ovviamente, continuo ma è favorito dalle mareggiate particolarmente intense.

Nel settore di traversia d'interesse, compreso grossomodo fra le direzioni N125E e N290E che sottendono un angolo di 165°, s'individua un fetch di circa 1228 km con direzione 140° SE (Rif. Studio Meteomarina di Taranto). I venti provenienti dal II quadrante producono gli eventi meteomarini più intensi; a titolo di esempio su dieci burrasche otto provengono da SE, una da S e una da E.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	162	di 245	0	1				

Tale situazione anemologica, in relazione all'orientamento della costa, spiega il prevalere generale della deriva dei sedimenti verso NE, solo apparentemente in contrasto con la circolazione generale nel Golfo di Taranto, antioraria sebbene con significative variazioni stagionali.

16.2.3 Inquadramento tettonico

Le caratteristiche strutturali dell'area in esame sono piuttosto semplici, come appare dalla **Fig. 16.2**.

In linea generale i calcari mesozoici degradano da nord-est a sud-ovest e ciò per effetto sia di una immersione in questo senso, sia per la presenza di fratture, in genere non rilevabili in superficie, che determinano l'abbassamento del substrato calcareo.

Questo assetto generale è però alterato da motivi particolari più o meno estesi e che interessano tutta la successione sedimentaria.

Come si è già accennato nel capitolo precedente si nota una corrispondenza tra morfologia e tettonica, per cui le aree aventi quote più elevate coincidono con alti strutturali costituiti dal Calcarea di Altamura.

Nel settore nord della figura, dove affiorano essenzialmente sedimenti mesozoici che fanno parte dell'esteso alto strutturale delle Murge, gli strati si immergono in linea generale verso sud, con pendenze in media di 10-20° e che eccezionalmente raggiungono i 30°; essi danno luogo quindi ad una monoclinale che si immerge al disotto dei sedimenti più recenti e che localmente è interessata da deboli ondulazioni e fratture.

I calcari mesozoici affioranti più a sud, in una serie di rilievi più o meno discontinui, sono allineati ONO-ESE tra Mottola e Crispiano e NNO-SSE tra Crispiano e Lizzano.

Questi rappresentano alti strutturali separati dalle Murge da una sinclinale, detta di Mottola-Lizzano, che si estende in pratica lungo tutta l'area.

In corrispondenza della piega affiorano la Calcarenite di Gravina, l'Argilla del Bradano e le Calcareniti di M. Castiglione.

Esaminando con maggior dettaglio il motivo strutturale si nota che esso può venire suddiviso in unità secondarie aventi alcuni caratteri diversi.

A nord di Mottola, dal margine occidentale dello schema di figura 3.2.1 e per circa 12 km, la sinclinale è ben individuabile ed appare abbastanza simmetrica, pur avendo il fianco nord interessato forse da fratture; l'asse ha direzione ONO-ESE.

Più ad est essa si restringe notevolmente, interessando in pratica soltanto il Calcarea di Altamura a nord di Massafra, e riappare a nord-est di M. Forcellara fino a Crispiano. Qui la sinclinale è però meno regolare avendo piccoli lembi mesozoici che affiorano dai sedimenti più recenti; l'asse mantiene all'incirca la direzione già vista.

Ad oriente di Crispiano la sinclinale raggiunge l'estensione maggiore; fino all'altezza di Montemesola l'asse ha direzione ONO-ESE, più oltre direzione NNO-SSE. La piega è talora leggermente asimmetrica, con fianco meridionale meno sviluppato. Tra Grottaglie ed il Mare Piccolo il motivo strutturale è interessato dagli affioramenti mesozoici di Monteiasi che danno luogo a piccole pieghe secondarie.

La serie di affioramenti calcarei che limitano verso sud la sinclinale di Mottola-Lizzano, formano in particolare i rilievi di Palagianello-Mottola, M. Forcellara, M. San Angelo, M. della Gravina, M. Castello, Serro, M. San Elia e Montedoro.

Procedendo verso ovest, si nota che nei rilievi di Mottola i calcari, interrotti a sud probabilmente da una faglia, s'immergono verso settentrione costituendo la porzione più meridionale del fianco sud della sinclinale sopra descritta.

Lo stesso si nota in corrispondenza di M. Forcellara, mentre nei rilievi a sud di Crispiano si delinea un'anticlinale, detta di Statte, il cui asse è circa parallelo alla vicina sinclinale e passa immediatamente a sud dell'abitato e, verso oriente, presso Masseria Spagnolo e Masseria Caselle.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 163 di 245		Rev:				N° documento Cliente.:
			0	1			

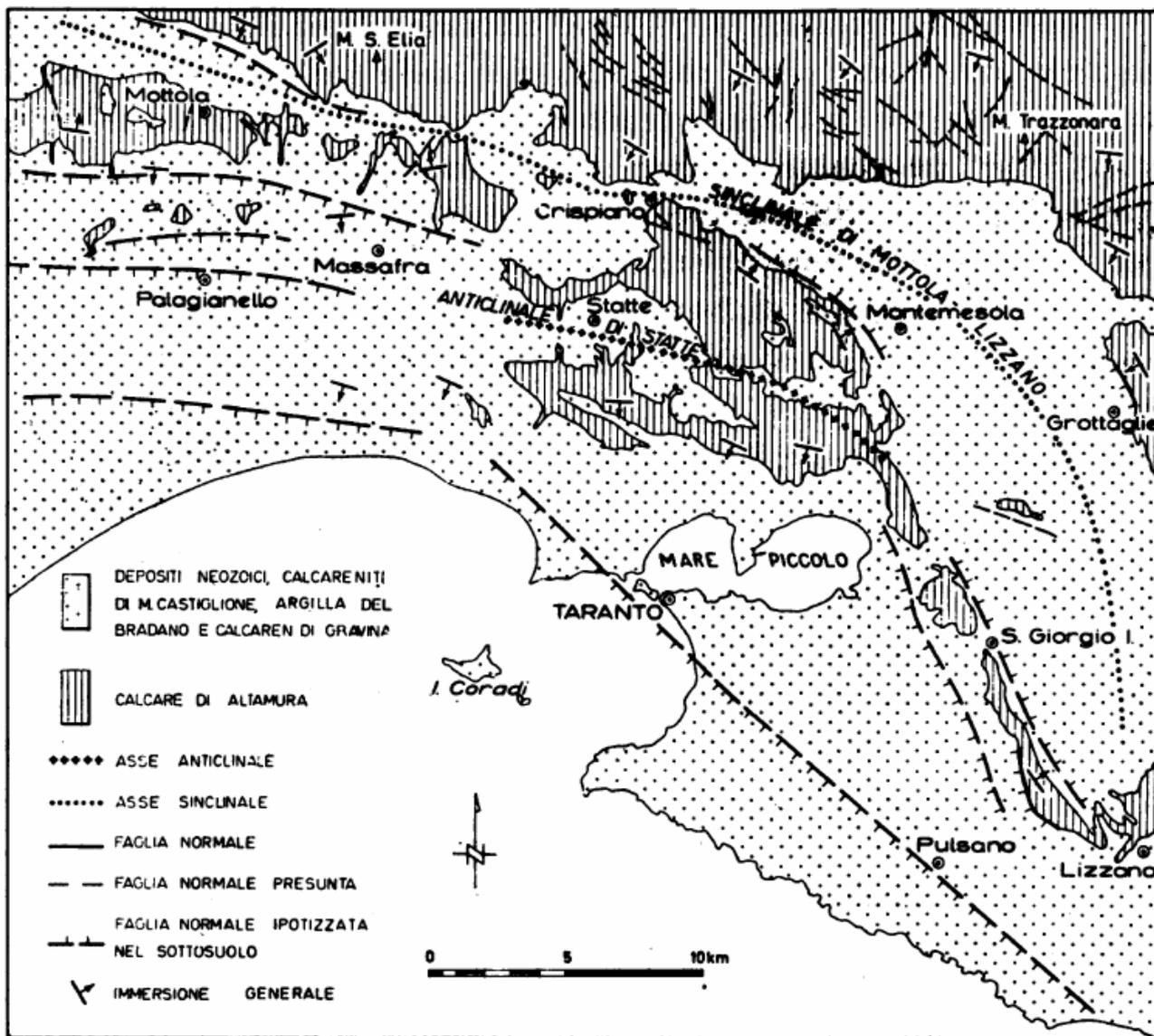


Fig. 16.2 – Schema tettonico dell'area di Taranto.

Al nucleo di questa struttura affiora, oltre il Calcarea di Altamura, la Calcarenite di Gravina. Ciò avviene in particolare nel settore occidentale della piega, presso Statte.

Il fianco settentrionale della struttura è in genere più inclinato (10° - 20°) rispetto a quello meridionale che ha pendenza inferiore a 10° . In corrispondenza dell'affioramento calcarea di S. Giorgio Jonico gli strati si immergono in monoclinale immersa in genere a nord-est, talora limitata da faglie che danno alla struttura i caratteri di un Horst.

A sud degli elementi sopradescritti, lungo la fascia costiera, la giacitura è in generale a monoclinale, interrotta da faglie non rilevabili in superficie e che interessano soprattutto il substrato calcarea.

In corrispondenza del Mare Piccolo c'è l'accento ad una dolce sinclinale, non ben definibile però per mancanza di esposizioni sufficienti soprattutto verso sud.

Accanto alle pieghe ora descritte, sono presenti nella zona, come si è già accennato, anche fenomeni disgiuntivi.

Essi appaiono visibili soprattutto nel Calcarea di Altamura, dove sono documentati da brecce di frizione, piccoli liscioni o da anomalie nella giacitura degli strati.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	164	di 245	0	1				

Le fratture più frequenti si rinvennero nel settore settentrionale della figura, dove affiorano in particolare due sistemi: il principale, ad orientamento appenninico e cioè ONO-ESE o NO-SE, parallelo quindi all'incirca agli assi delle pieghe, ed uno normale al precedente. Oltre che in corrispondenza delle Murge, si ricordano le faglie rilevate a sud di Crispiano, messe in evidenza soprattutto da breccie affioranti lungo la trincea ferroviaria, la faglia presso Grottaglie e quella che limita a sud-ovest il rilievo mesozoico di S. Giorgio Jonico. Quest'ultima faglia merita di essere ricordata in particolare poiché essa ha inglobato entro la massa dolomitico-calcareo mesozoica alcuni piccoli lembi di Argilla del Brandano e di Calcareniti di M. Castiglione.

Tutte le faglie rilevate sono normali; il loro rigetto non è valutabile mancando qualsiasi livello di riferimento.

Le osservazioni condotte sulla dislocazione che limita parzialmente in affioramento la struttura di S. Giorgio Jonico permettono di affermare che i movimenti che hanno dato luogo ai fenomeni disgiuntivi sono perdurati nel Quaternario per aver coinvolto i lembi sopra citati di età calabriana.

Accanto alle faglie visibili in affioramento è da ritenere che altre siano presenti, mascherate dalla copertura superficiale e dalle caratteristiche dei sedimenti pliocenicoquaternari; queste dovrebbero dislocare in modo particolare il substrato calcareo secondo lo stile strutturale della regione.

Viene segnalata, al riguardo, in base ai rilievi geofisici, una faglia a direzione appenninica che dalla Valle del Bradano si spinge nella zona in esame fin oltre Taranto, che potrebbe interessare l'area di sedime del terminale.

Anche analizzando i risultati emersi dai pozzi d'acqua perforati, viene da localizzare una faglia, che può corrispondere a quella citata, tra la città di Taranto e Pulsano.

Infatti, a settentrione della linea congiungente i due abitati sono stati rinvenuti i calcari mesozoici a profondità variabili da 84 m, immediatamente a nord della Salina Piccola, a 166 m presso la Palude Rotonda.

A sud invece essi sono stati raggiunti a profondità più elevate: 298 m presso l'estremità sud-occidentale della Salina Grande e 240 m presso Leporano.

Vi è quindi un brusco abbassamento della sommità dei calcari che non può essere spiegato con una semplice immersione verso il mare la quale, dove appare, è sempre molto dolce. Il rigetto di questa faglia sarebbe massimo presso Taranto ed andrebbe via via riducendosi verso sud-est. Fratture poste sul prolungamento della precedente o parallele ad essa sono presenti anche a nord-ovest di Taranto, seppure meno documentabili. Presso Palagianò ad esempio, in località Canocchiella, in un pozzo si sono rinvenuti i calcari mesozoici a 91,50 m di profondità, mentre circa 1.330 m più a sud, in località Mortellino, essi sono stati intaccati a 174 m di profondità.

16.2.4 Sismicità

La Mappa delle massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani, redatta a partire dalla banca dati macrosismici del *GNDT* e dai dati del Catalogo dei Forti Terremoti in Italia di *ING/SGA*, e rappresentata relativamente alla regione Puglia in **Fig. 16.3**, evidenzia per l'intera provincia di Taranto il manifestarsi in passato di terremoti con modesti livelli di soglie di danno (< 8).

Dalla Carta della pericolosità sismica nel territorio nazionale, riportata in **Fig. 16.4**, si evidenzia, una pericolosità media del VII grado della scala Mercalli-Cancani-Sieberg, MCS in corrispondenza di Taranto.

In particolare per quanto riguarda l' O.P.C.M. 20 marzo 2003, n. 3274 il Comune di Taranto viene classificato come Zona 3, ossia con valori di accelerazione orizzontale (a_g/g) con probabilità di superamento pari al 10% co T=50 anni compresi tra 0,05 e 0,15.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 165 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

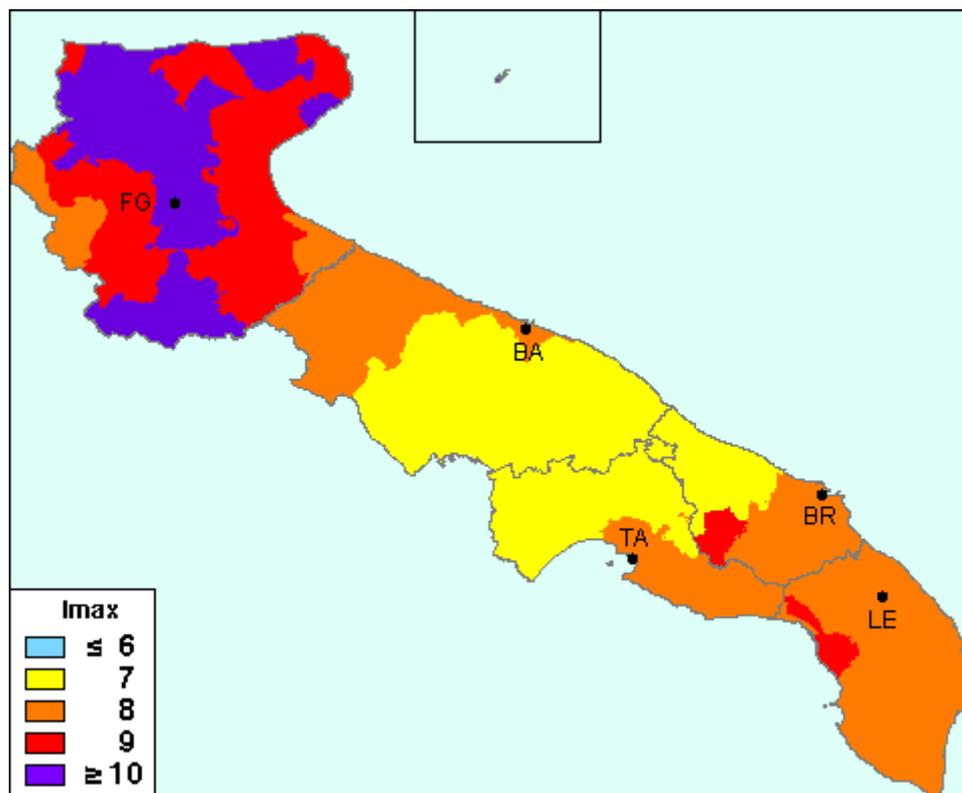


Fig 16.3 - Puglia, mappa del livello delle soglie di danno. $Im < 6$ danni pressoché inesistenti, $Im > 10$ danni elevati alle costruzioni.

In particolare, nel caso specifico della sismicità legata all'area di interesse, è stato possibile disporre di dati di dettaglio reperiti dallo studio *Seismic Hazard Evaluation* condotto dalla società Principia per conto della Gas Natural per valutare il rischio sismico legato alla realizzazione dell'impianto GNL di Taranto, integralmente riportato in **Allegato 16.1**.

In tale documento, a partire dai cataloghi del *Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti* e del *Bollettino Sismico dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia e Centro Nazionale Terremoti* è stato possibile ricostruire lo scenario sismico registrato nella zona intorno Taranto identificando terremoti di magnitudo uguale o superiore a 4 nell'intorno di 320 km da Taranto (vedi **Fig. 16.5**).

Dallo studio condotto è inoltre emerso che per la zona di interesse è raccomandabile utilizzare in fase di progettazione un valore di accelerazione orizzontale di picco di 0,29 g per l'SSE e di 0,09 per l'OBE.

16.3 Caratteristiche fisiche e chimiche specifiche del sito

16.3.1 Caratteristiche geotecniche e stratigrafiche del sito

Considerata l'area d'interesse sulla quale si propone d'insediare il terminale di ricezione del GNL in oggetto è possibile affermare che le opere fondali delle strutture afferenti l'impianto ricadrebbero sulla colmata artificiale indicata con il tratto rosso nella **Fig. 16.6**.

Essa è costituita da strati riportati e meccanicamente compattati, di loppe d'altoforno e scorie siderurgiche, il cui basamento di fondazione geologica è costituito dalle formazioni tipiche della geomorfologia dell'area tarantina della quale si è ampiamente detto.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 166 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

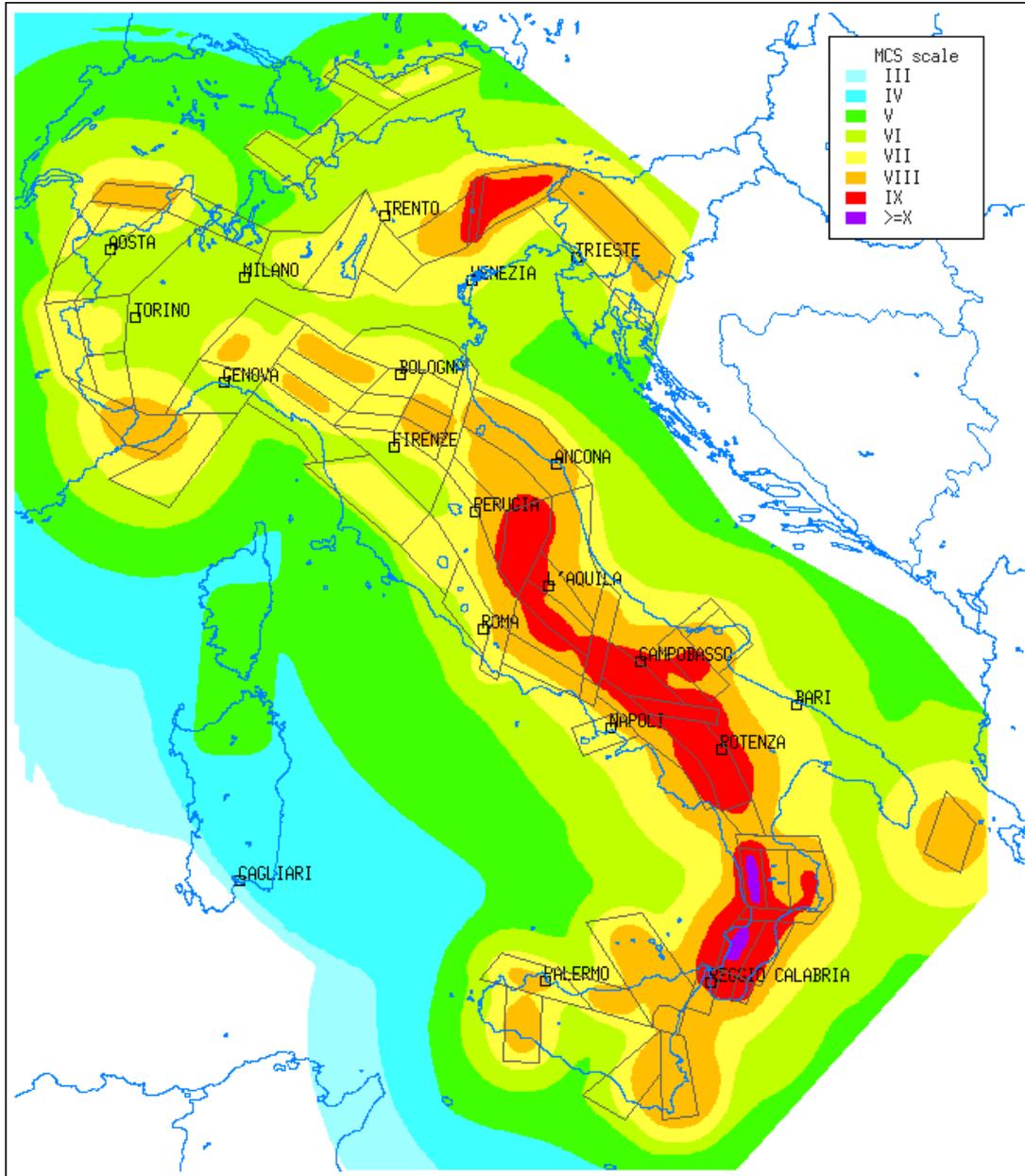


Fig 16.4 - Carta d'intensità macrosismica: (valori corrispondenti al IX grado della scala Mercalli-Cancani-Sieberg, MCS),). *Fonte: Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti*

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 167 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

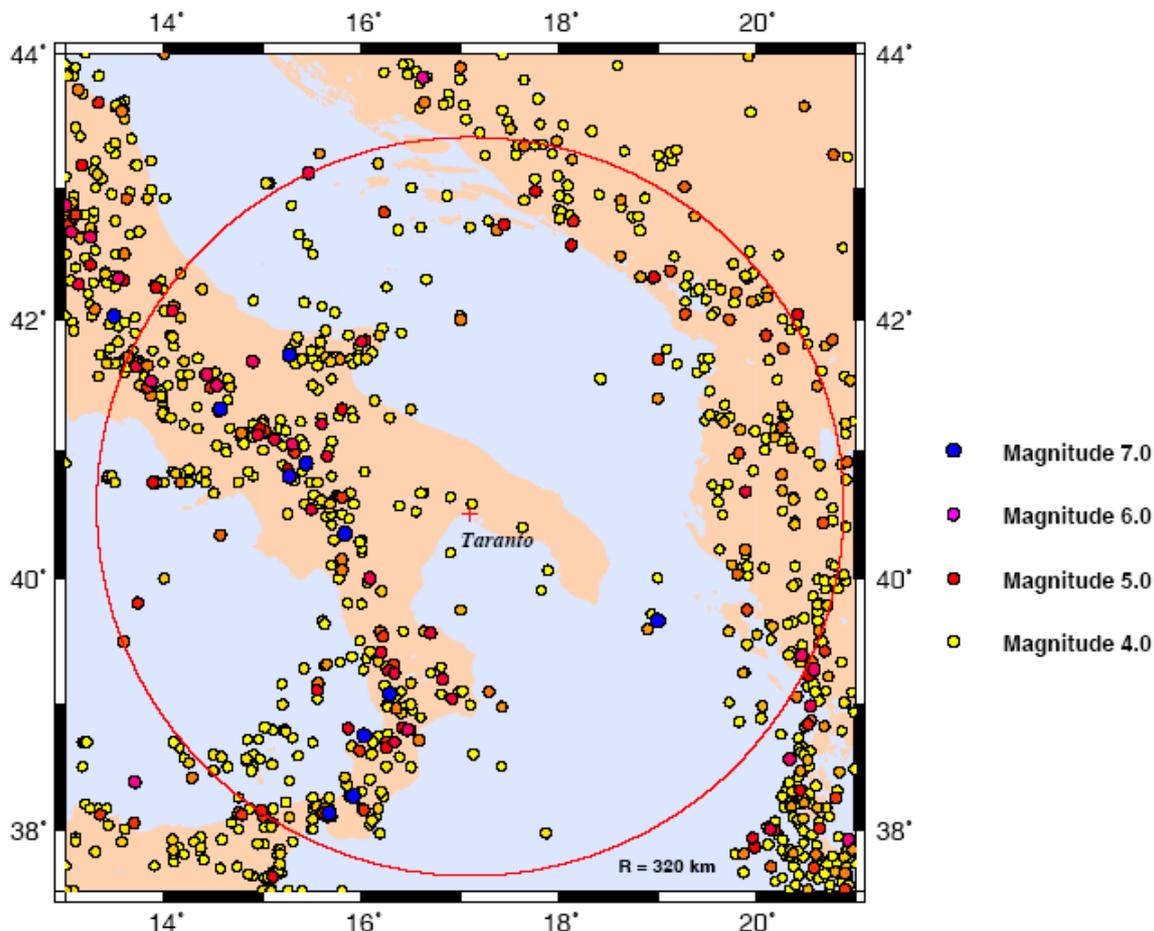


Fig 16.5 - Epicentri con magnitudo maggiore di 4 nell'intorno della zona di Taranto.

L'area d'interesse è stata sottoposta ad indagini in sito ed in laboratorio effettuate in alcuni punti caratteristici, così come riportato nella **Fig. 16.7**.

Al fine di caratterizzare nel dettaglio i terreni di fondazione delle opere civili ed impiantistiche proposte per l'insediamento del Terminale di Ricezione del GNL, si sono analizzati i risultati delle indagini geognostiche, diffrattometriche XRD e stratigrafiche disponibili.

Da esse si evince una effettiva omogeneità stratigrafica dei vari litotipi formazionali, con caratteristiche fisiche e meccaniche sostanzialmente omogenee nei sondaggi 2 – 8 – 9, compresi fra i 30 e i 50 metri di profondità dal piano campagna.

Si rileva, in particolare, a riguardo della granulometria, una presenza media di argilla intorno al 50%, seguita da limo 40% e sabbia circa 10%.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 168 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				



Fig. 16.6 – Immagine dell’area d’interesse nel Porto di Taranto allo stato attuale (in verde è indicata la linea di costa originaria, mentre in rosso è cerchiata l’area di ubicazione dell’impianto di GNL) .

L’angolo della superficie di taglio massimo, riscontrato nella prova di taglio diretto, è risultato pari a $22^{\circ}2'$ nel sondaggio 2 fra le profondità di 30 – 30,5 m dal p.c., mentre la coesione maggiore “c” (Kg cm^{-2}) la si è riscontrata nei sondaggi 9 e 2, rispettivamente alle profondità di 30 – 30,5 m e 40 – 40,5 m dal p.c..

Dall’analisi diffrattometrica ai raggi X, per il riconoscimento delle fasi cristalline, eseguita su campioni prelevati fra le quote 2 e 16,5 m, si evince la sostanziale presenza, quale componente principale, di Quarzo SiO_2 , Calcite CaCO_3 , Illite, Dolomite e vari componenti secondari presenti a livello di tracce, nei sondaggi S9 (tra 11-11,5 m), S4 (tra 6-7m e 14-15m), S3 (tra 6,5-7m e 13,8-14m), S1 (tra 12-12,5 m e 16-16,5 m). Si registra, inoltre, la presenza di Gehlenite in S9 (tra 6-6,5m) come componente principale, Ossidi di ferro (FeO , Fe_2O_3) e Moissanite (SiC). Nel sondaggio S1 tra 6,5 e 7 m, in modo singolare, si riscontra la presenza principale di materiale non cristallino (amorfo), di Calcite e materiali secondari.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 169 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

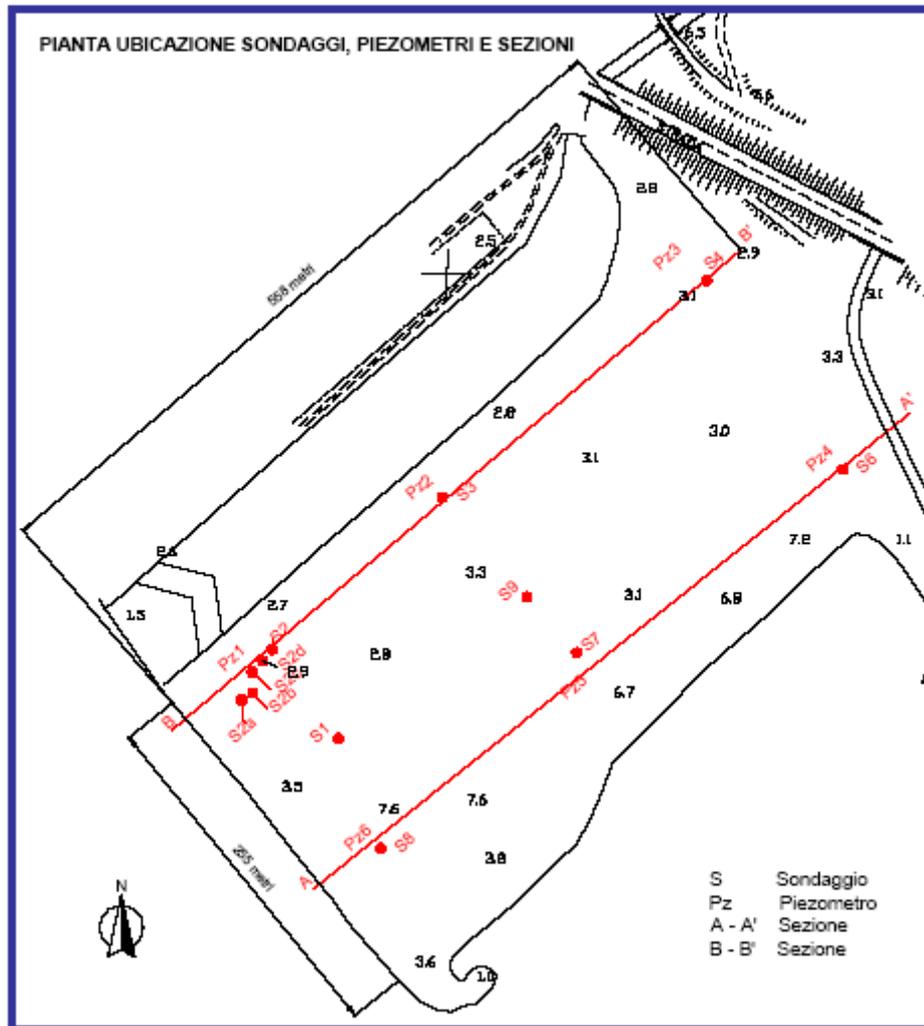


Fig. 16.7 – Ubicazione dei punti di sonaggio.

L'indagine stratigrafica, evidenziata nelle tabelle riportate nell'**Allegato 16.2**, registra la presenza di uno strato di potenza pari a circa 11 metri con riporto di materiale di risulta di fonderia, rappresentato da scorie sabbiose, scarti di minerale e da scorie e scarti ferrosi a luoghi abbondanti.

In taluni sondaggi (S2a/b/c/d) l'abbondanza di compatti strati di scorie e scarti ferrosi, ha determinato l'impossibilità di proseguire l'indagine sulla sezione geologica d'interesse. Ciò fa supporre che, per gli edifici monopiano e per le strutture secondarie afferenti l'impianto in oggetto, sarà possibile impostare fondazioni di tipo superficiale su tali strati.

Le prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) finalizzate all'accertamento in sito delle caratteristiche di consistenza (densità relativa) e resistenza (compressione semplice) dei terreni attraversati (sabbie e argille), con particolare riferimento alle argille subappennine grigio/azzurre basali e/o grigio/verdino, evidenziano buone caratteristiche di resistenza e consistenza tra i 15 e i 45 metri di profondità dal piano campagna, con un NSPT (numero di colpi che hanno determinato un affondamento della sonda di 30 cm, successivamente ai primi 15 cm) compreso, mediamente, fra 12 e 30. Trattasi quindi di argille piuttosto compatte ed omogenee adatte ad ospitare pali per fondazioni di tipo profonde, afferenti strutture di rilevante peso ed importanza.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	170	di	245	0	1				

Sulla scorta delle risultanze di tali rilievi e considerando che i materiali di riporto afferenti le colmate delle aree d'insediamento industriale, comprese tra Punta Rondinella ed il Molo Polisettoriale, risultano sostanzialmente omogenee, si può procedere alla caratterizzazione geotecnica del sito.

A tal fine, considerando i dati a disposizione, è possibile descrivere una stratigrafia del sito in oggetto composta come illustrato nelle tabelle stratigrafiche riportate nell'**Allegato 16.2**.

16.3.2 Batimetrie

Al fine di disporre di dati aggiornati e di dettaglio del rilievo batimetrico della zona di interesse è stata condotta su incarico della gasNatural dalla società ALATEC nel novembre 2004 una campagna di indagine, al termine delle quali è stata prodotta una carta aggiornata delle batimetrie riportata nelle tavole di dettaglio del suddetto studio (vedi **Allegato 16.3**).

Da tale cartografia risulta una diversa morfologia del fondale: in particolare, mentre nella zona del Porto antistante il terminal *Container* le profondità sono intorno a 14-15 m, progredendo verso est il fondale diventa via via meno profondo arrivando a valori di 7 m nella zona in cui è prevista la realizzazione della piattaforma di scarico e del pontile di collegamento.

16.3.3 Caratterizzazione geofisica del fondale

Le caratteristiche fisiche del fondale relativamente alla zona di interesse sono disponibili in virtù dello studio geofisico condotto dalla società ALATEC per conto della gasNatural nel novembre 2004 contestualmente allo studio batimetrico della zona riportato integralmente in **Allegato 16.3**.

Da tale studio si deduce che il fondale è caratterizzato principalmente da due distinte stratificazioni di materiale non consolidato sovrastanti il substrato non consolidato:

- la stratificazione più superficiale, composta da un insieme di argille, fanghi e ghiaia non consolidate con alcuni affioramenti di materiale più duro (spessore 3-4 m);
- la stratificazione più profonda, costituita da sedimenti fini laminati assimilabili a sabbia fine, ghiaia e frammenti di roccia alterata, depositati su una superficie di materiale consolidato del Paleovalveo formato da erosioni fluviali di sabbia dura e marne cementate a struttura laminata (spessore da 3 a 25 m, con lo spessore maggiore in corrispondenza del paleovalveo).

In base alle risultanze batimetriche (vedi § 16.3.2) e geofisiche è possibile concludere che il substrato si colloca a una profondità di 19-20 m rispetto al livello del mare (solo la zona del paleovalveo raggiunge i 35 m).

16.3.4 Caratteristiche chimiche dei sedimenti marini

Per la conoscenza delle caratteristiche dei sedimenti marini nella zona di interesse è stata condotta nel gennaio del 2005 dalla società SOIL per conto della gasNatural una campagna di indagine costituita da 15 sondaggi (con 9 campionamenti per ciascun sondaggio) equamente distribuiti all'interno dell'area di dragaggio (vedi **Fig. 16.8**).

Di seguito si riporta la sintesi dei risultati ottenuti, riportando in **Allegato 16.4** il dettaglio dello studio.

Le analisi chimiche di laboratorio sono state condotte sui seguenti parametri:

- metalli pesanti (As, Cd, Fe, Hg, Ni, Cu, Pb, Zn Cr IV);
- Idrocarburi policiclici aromatici (PAHs);
- Idrocarburi totali (TPH);
- Carbonio organico totale (TOC).

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 171 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

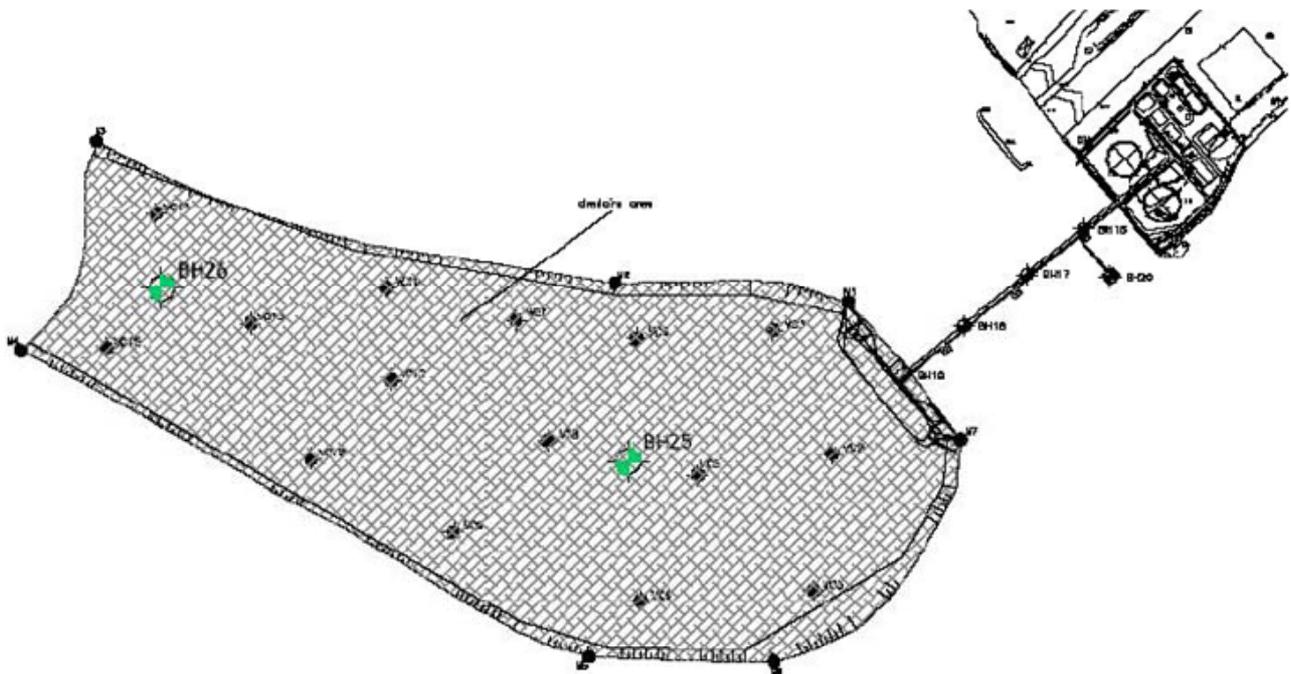


Fig. 16.8 – Punti di campionamento della campagna d'indagine condotta dalla società SOIL nel gennaio del 2005.

I risultati delle analisi dimostrano la presenza di un terreno con valori dei parametri analizzati sempre al di sotto dei limiti indicati dal D.M. 471/99 per un utilizzo come terreno industriale.

16.4 Stima degli impatti

L'occupazione del suolo è piuttosto consistente a causa della dimensione delle opere da realizzare anche se la localizzazione dell'impianto è senza dubbio interessante visto che esso va a collocarsi in un'ampia e idonea area distante dai centri abitati.

Non si prevede alcuna modifica nella fruizione del territorio salvo le dovute fasce di rispetto dal porto, dalle condotte e dagli impianti.

Al termine del ciclo di vita dell'impianto, la sua dismissione consentirà la piena disponibilità del sito per nuove infrastrutture. Di entità trascurabile, sebbene degno di essere menzionato, è l'effetto dell'uso del terreno e delle opere di impermeabilizzazione sulla permeabilità del suolo nell'area in esame.

16.5 Sintesi

Gli studi preliminari condotti sul sito hanno permesso di verificare l'idoneità geotecnica alla realizzazione dell'opera, nonché la natura, la quantità e le caratteristiche dei materiali da dragare.

L'occupazione del suolo è piuttosto consistente a causa della dimensione delle opere da realizzare anche se la localizzazione dell'impianto è senza dubbio interessante visto che esso va a collocarsi in un'ampia e idonea area distante dai centri abitati.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	172	di 245	0	1			

17 PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI

Il presente capitolo è specificatamente dedicato alla gestione dei rifiuti prodotti nelle attività di realizzazione ed esercizio del Terminale GNL.

Esso si articola nei seguenti tre paragrafi:

- quadro normativo di riferimento;
- produzione e gestione dei rifiuti;
- sintesi.

17.1 Quadro normativo di riferimento

Le principali normative attinenti la prevenzione, il recupero e lo smaltimento dei rifiuti e la bonifica di siti inquinati sono:

- il D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 *“Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CEE sugli imballaggi e rifiuti di imballaggio”*;
- il D.M. (Ambiente) 5 febbraio 1998 *“Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22”*;
- il D.M. (Ambiente) 25 ottobre 1999, n. 471 *“Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell’art. 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modificazioni ed integrazioni”*; *la direttiva 2000/59/CE concernente “Gli impianti portuali di raccolta per i rifiuti prodotti dalle navi e i residui del carico”*;
- D.Lgs. 13 gennaio 2003, n. 56 *“Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”*.

17.2 Produzione e gestione dei rifiuti

La produzione di rifiuti è un tipico e immancabile aspetto di ogni tipo di attività: l'impatto ambientale che può derivare da una produzione di rifiuti dipende dalla quantità e dalla pericolosità del rifiuto, ma dipende, in misura probabilmente maggiore, dalla capacità sia dell'organizzazione che lo produce che della filiera del settore (trasportatori, gestori, smaltitori) di gestire e smaltire correttamente tutti i rifiuti prodotti.

Da un punto di vista tecnico, indipendentemente dalla provenienza del rifiuto (urbano o industriale) i materiali che escono dai cicli produttivi o da altre attività possono subire, in ordine di livelli di efficienza ambientale, diversi destini:

- riutilizzo
- recupero
- compostaggio
- recupero di energia tramite incenerimento
- smaltimento in discarica

Alcune delle modalità di gestione sono applicabili solo a particolari tipologie di rifiuti. A supporto di tutte queste modalità di gestione vi è la raccolta differenziata che consente di separare le frazioni di rifiuto e migliorare l'efficienza del recupero o di altre modalità di gestione e anche di aumentare le quantità avviate al recupero piuttosto che all'incenerimento o alla discarica.

Nel seguito vengono individuate le tipologie di rifiuti che potranno essere prodotte durante le attività di costruzione ed esercizio del nuovo terminal e vengono indicate le problematiche legate al loro smaltimento.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	173	di 245	0	1				

Durante la fase di cantiere la produzione di rifiuti è dovuta principalmente ad alcune tipologie di attività:

- materiali dragati dal fondo del mare per assicurare la profondità d'acqua necessaria alle navi metaniere nel canale di accesso e nel bacino di evoluzione previsto in corrispondenza della piattaforma di scarico;
- rifiuti derivanti da attività edili ed elettromeccaniche per la costruzione di strutture ed impianti;
- rifiuti di tipo urbano prodotti dal personale operante in cantiere.

Durante la fase di esercizio la principale tipologia di rifiuti sarà costituita dai rifiuti scaricati dalle metaniere. Le tipologie di attività che potranno produrre rifiuti in esercizio sono:

- rifiuti da nave (rifiuti di tipo urbano, oli e/o morchie da pulizia e manutenzione motori e apparecchiature);
- rifiuti da attività manutentive edili ed elettromeccaniche a terra (riguardanti le opere a mare) e su nave;
- rifiuti urbani prodotti dal personale operativo presso il terminale.

La fase di dismissione presenta in questo caso un particolarità specifica: infatti lo smantellamento e la rimozione dei pali infissi nel fondale per la realizzazione del pontile e della banchina di attracco si presenta come un'attività molto impegnativa rispetto al beneficio che se ne potrebbe ottenere. Per togliere le palificazioni si dovrebbero sfilare tutti i pali, ciascuno dei quali è infisso per circa 40 metri ed ha un diametro di 1,5 metri, oppure tagliarli alla base, smaltendo solo la parte non infissa nel fondale (si dovrebbe evidentemente eliminare tutta o quasi la parte di palo che sporge dal fondale per evitare di lasciare ostacoli che riducano le profondità utili per la navigazione). Entrambe le operazioni sono evidentemente complesse, quando, invece, è sensato ipotizzare che, al termine della vita utile degli impianti di rigassificazione (50 anni), il pontile possa essere riutilizzato per altre tipologie di terminali.

Immaginando quindi di non rimuovere il pontile e le strutture di attracco, i rifiuti che potranno essere smaltiti nella fase di dismissione delle opere a mare sono:

- rifiuti da smantellamento di opere a terra;
- rifiuti da smantellamento della candela;
- rifiuti da smantellamento della condotta sottomarina;
- rifiuti da smantellamento di impianti presenti sul pontile che potranno non essere utilizzabili per i nuovi usi prevedibili per il pontile.

Nel dettaglio, le tipologie di rifiuto per fase e per attività sono elencate nelle **Tabb.17.1-17.3** che riportano per ogni voce le eventuali problematiche nella gestione (vengono evidenziate le attività più critiche).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio	Rev:			N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	174 di 245	0	1			

Tab. 17.1 – Tipologie di rifiuto prodotte nelle diverse attività svolte durante la fase di costruzione e relativi impatti.

Attività	Tipo di rifiuto	Problematiche e commenti
Dragaggi a mare per assicurare la profondità d'acqua necessaria al passaggio delle navi metaniere nel canale di accesso e nel bacino di evoluzione	Fanghi di dragaggio (circa 4.450.000 m ³)	Fanghi conformi al riutilizzo in aree industriali secondo i limiti indicati dal D.M. 471/1999. Il possibile destino di tali fanghi è il riutilizzo come terreno di colmata all'interno di aree portuali. <i>La gestione di questi rifiuti avverrà comunque nel rispetto delle leggi vigenti e in accordo con gli enti competenti.</i>
Lavorazioni edili	Rifiuti speciali, generalmente non pericolosi	Imballaggi (pallet, polistirolo, sacchi di cemento, ecc.), materiale residuo da costruzione (mattoni, piastrelle, legno, plastica, miscele bituminose e prodotti catramosi, ferro e metalli, materiali isolanti, ecc.). <i>La gestione di questi rifiuti non costituirà un impatto ambientale significativo. Rifiuti da raccogliere e smaltire in modo differenziato.</i>
Lavorazioni elettromeccaniche	Rifiuti speciali, generalmente non pericolosi	Imballaggi, ferro e metalli, cavi elettrici, plastica, contenitori in plastica o metallo contaminati da sostanze pericolose, ecc. <i>La gestione di questi rifiuti non costituirà un impatto ambientale significativo. Rifiuti da raccogliere e smaltire in modo differenziato.</i>
Manutenzioni macchine di cantiere	Rifiuti speciali generalmente pericolosi	Oli, solventi, grassi, ferro e metalli. <i>La gestione di questi rifiuti non costituirà un impatto ambientale significativo. Rifiuti da raccogliere e smaltire in modo differenziato.</i>
Dismissione del cantiere	Rifiuti speciali generalmente non pericolosi	Materiali da demolizione. <i>La gestione di questi rifiuti non costituirà un impatto ambientale significativo. Rifiuti difficilmente differenziabili.</i>
Permanenza in cantiere del personale	Rifiuti urbani	Le quantità prodotte saranno normalmente gestite tramite il servizio pubblico di raccolta. <i>La gestione di questi rifiuti non costituirà un impatto ambientale significativo.</i>

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	175	di 245	0	1		

Tab. 17.2 – Tipologie di rifiuto prodotte nelle diverse attività svolte durante la fase di esercizio e relativi impatti.

Attività	Tipo di rifiuto	Problematiche e commenti
Rifiuti da nave: morchie e oli da manutenzione e pulizia motori	Rifiuti pericolosi	Le quantità non sono prevedibili ma saranno limitate. <i>La gestione di questi rifiuti richiederà una verifica di compatibilità con il nuovo piano di gestione rifiuti dell'Autorità Portuale.</i>
Rifiuti da nave: rifiuti di natura urbana	Rifiuti urbani, da mensa, ecc.	Quantità e tipologia di questi rifiuti non costituiscono un problema. L'incremento per l'accesso delle metaniere non costituirà problema per la gestione a livello cittadino. <i>La gestione di questi rifiuti non costituirà un impatto ambientale significativo.</i>
Permanenza del personale all'impianto	Rifiuti urbani	Le quantità prodotte saranno normalmente gestite tramite il servizio pubblico di raccolta. Si può stimare una produzione di circa 0,5 Kg/giorno*addetto per un totale di circa 15 t/anno ipotizzando la presenza in impianto di circa 100 addetti. <i>La gestione di questi rifiuti non costituirà un impatto ambientale significativo.</i>

Tab. 17.3 – Tipologie di rifiuto prodotte nelle diverse attività svolte durante la fase di dismissione e relativi impatti.

Attività	Tipo di rifiuto	Problematiche e commenti
Smantellamento della candela	Rifiuti speciali generalmente non pericolosi	Si tratterà prevalentemente di materiali di demolizione (metalli, calcestruzzo, ecc.), non contaminati. <i>La gestione di questi rifiuti non costituirà un impatto ambientale significativo.</i>
Smantellamento degli impianti sul pontile e a terra	Rifiuti speciali generalmente non pericolosi	Si tratterà prevalentemente di materiali di demolizione (metalli, calcestruzzo, cavi, ecc.), non contaminati. Potranno invece risultare contaminati (e quindi essere da classificare e gestire come rifiuti pericolosi) le tubazioni per il rifornimento di carburante delle metaniere. <i>La gestione di questi rifiuti non costituirà un impatto ambientale significativo.</i>
Smantellamento condotta sottomarina di scarico	Rifiuti inerti	Si stima in circa 39.000 m ³ la quantità di inerti derivanti dallo smantellamento completo della condotta. <i>La gestione di questi rifiuti non costituirà un impatto ambientale significativo.</i>

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 176 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Come evidenziato nelle **Tabb. 17.1-17.3**, l'impatto più importante dell'opera con riferimento al settore rifiuti è dato dall'attività di dragaggio in fase di costruzione, con un quantitativo di materiale da dragare pari complessivamente a 4.450.000 m³ (vedi § 10.8.1).

Dalla campagna d'indagine condotta nel gennaio del 2005 dalla società SOIL sulle caratteristiche dei sedimenti marini nella zona di dragaggio (vedi § 16.3.2) si è evidenziata la presenza di sedimenti con valori di contaminazione al di sotto dei limiti indicati dal DM 471/1999 per il riutilizzo in aree industriali.

Per tali fanghi di dragaggio, classificabili in Categoria B secondo il Protocollo di Venezia, è pertanto ipotizzabile un utilizzo come terreno di colmata purché adeguatamente racchiuso all'interno di strutture confinate permanenti (Confined Disposal Facility (CDF)) che impediscano fenomeni di erosione e dispersione.

I tempi di sviluppo delle operazioni di dragaggio e gestione dei fanghi di dragaggio possono estendersi, qualora opportuno e/o necessario, all'intero arco temporale di realizzazione dell'opera (superiore a 3 anni).

17.3 Sintesi

Dall'analisi condotta sui rifiuti prodotti dall'opera nelle tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione si è evidenziato come la componente più significativa sia rappresentata dai fanghi di dragaggio prodotti durante la fase di realizzazione del terminale.

Tali fanghi sono stati stimati essere pari a 4.450.000 m³ e dalle analisi condotte risultano avere comunque valori di contaminazione al di sotto dei limiti indicati dal D.M. 471/1999 per il riutilizzo in aree industriali. Tali materiali verranno pertanto utilizzati come terreno di colmata per opere interne al porto.

L'esecuzione dell'insieme delle opere a mare richiederà comunque la preventiva caratterizzazione dei sedimenti interessati secondo le indicazioni impartite dalla CdS del SIN di Taranto. L'eventuale superamento dei limiti di intervento individuati dalla stessa CdS per la presenza di *hot spot*, comporterà la necessità della loro rimozione e opportuno smaltimento prima della realizzazione delle suddette opere.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	177	di	245	0	1				

18 PREVENZIONE DEI RISCHI INCIDENTALI E SICUREZZA

Il presente capitolo è specificatamente dedicato all'individuazione dei rischi connessi all'opera sia in relazione alla realizzazione degli impianti a terra sia in relazione al traffico navale generato dalle navi metaniere.

In particolare per tutta l'analisi incidentale connessa alle strutture del terminale di rigassificazione, sono state utilizzate le informazioni contenute all'interno del Rapporto di Sicurezza Preliminare (doc. n. 03255-SAF-R-0-001-1) a cui si rimanda per un'analisi di dettaglio, mentre per il rischio connesso al traffico navale si è fatto riferimento ad uno Studio specifico dal titolo "Terminale di ricezione e rigassificazione del Porto di Taranto - Studio delle manovre, dei rischi e della operatività dell'accesso marittimo" condotto per la società gasNatural.

Il capitolo si articola nei seguenti sei paragrafi:

- quadro normativo di riferimento;
- caratteristiche del GNL in relazione alla sicurezza;
- analisi dei rischi connessi alle opere a terra;
- analisi dei rischi connessi al traffico navale;
- descrizione delle precauzioni assunte per prevenire gli incidenti;
- sintesi.

18.1 Quadro normativo di riferimento

Le principali normative di riferimento relativamente al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti sono:

- il D.Lgs. 17 agosto 1999, n. 334 *"Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose"*;
- il D.M. (Ambiente) 9 agosto 2000 *"Linee guida per l'attuazione del sistema di gestione della sicurezza"*;
- il D.M. (Interno) 19 marzo 2001 *"Procedure di prevenzione incendi relative ad attività a rischio di incidente rilevante"*;
- il D.M. (Lavori Pubblici) 9 maggio 2001 *"Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante"*;
- il D.M. (Ambiente) 16 maggio 2001, n. 293 *"Regolamento di attuazione della direttiva 96/82/CE, relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose"*.

Particolare attenzione è posta al controllo dell'urbanizzazione per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante (art. 14 del D.Lgs. 334/1999) per il quale con il D.M. (Lavori Pubblici) 9 maggio 2001 *"Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante"* sono stati stabiliti i requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione territoriale, tenendo conto della necessità di mantenere opportune distanze tra stabilimenti e zone residenziali nel caso di:

- insediamenti di stabilimenti nuovi;
- modificazioni di impianti esistenti;
- nuovi insediamenti o infrastrutture attorno agli stabilimenti esistenti.

Partendo dal presupposto che la pianificazione territoriale, nei termini previsti dal D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 267 *"Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali"*, in relazione alla presenza di stabilimenti a rischio d'incidente rilevante, ha come obiettivo la

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	178	di 245	0	1		

verifica e la ricerca della compatibilità tra l'urbanizzazione e la presenza degli stabilimenti stessi, sulla base dei criteri esposti nell'allegato al decreto, sarà possibile individuare gli interventi e le misure di prevenzione del rischio e di mitigazione degli impatti con riferimento alle diverse destinazioni del territorio stesso, in relazione alla prevalente vocazione residenziale, industriale, infrastrutturale, ecc.

Nel caso di insediamenti di stabilimenti nuovi e di modifiche degli stabilimenti di cui all'art. 10 del D.Lgs. 334/1999, l'Amministrazione comunale dovrà:

- verificare, attraverso i metodi e i criteri esposti nell'allegato e con l'apporto dei soggetti coinvolti, la compatibilità territoriale e ambientale del nuovo stabilimento o della modifica dello stabilimento esistente rispetto alla strumentazione urbanistica vigente;
- promuovere la variante urbanistica, qualora tale compatibilità non sia verificata, nel rispetto dei criteri minimi di sicurezza per il controllo dell'urbanizzazione.

In tali casi è applicabile il procedimento di approvazione della variante allo strumento urbanistico di cui all'art. 2 del D.P.R. 447/1998 "*Norme di semplificazione dei procedimenti di autorizzazione per la realizzazione, l'ampliamento, la ristrutturazione e la riconversione di impianti produttivi, per l'esecuzione di opere interne ai fabbricati, nonché per la determinazione delle aree destinate agli insediamenti produttivi, a norma dell'articolo 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n. 59*".

Nel caso di nuovi insediamenti o infrastrutture attorno agli stabilimenti esistenti, quali ad esempio, vie di comunicazione, luoghi frequentati dal pubblico, zone residenziali, qualora l'ubicazione o l'insediamento o l'infrastruttura possano aggravare il rischio o le conseguenze di un incidente rilevante, l'Amministrazione comunale dovrà:

- conoscere preventivamente, attraverso i metodi e i criteri esposti nel decreto e con l'apporto dei soggetti coinvolti, la situazione di rischio dello stabilimento esistente;
- considerare, nelle ipotesi di sviluppo e di localizzazione delle infrastrutture, la situazione di rischio presente e la possibilità o meno di rendere compatibile la predetta iniziativa.

In questa situazione, previa valutazione delle previsioni vigenti dello strumento urbanistico, il procedimento di approvazione della eventuale variazione al medesimo, ricade nella situazione generale, variamente normata dalle leggi regionali.

Da un punto di vista operativo, il processo di aggiornamento della strumentazione urbanistica si articola in 3 fasi logiche:

- **Fase 1:** identificazione degli elementi territoriali e ambientali vulnerabili (secondo quanto riportato nella tabella 1 dell'allegato al decreto, vedi **Tab. 18.1** del presente SIA) in un'area di osservazione coerente con lo strumento urbanistico da aggiornare. Questa fase è il risultato dell'integrazione delle informazioni fornite dal gestore dell'impianto ai sensi di quanto prescritto dal D.Lgs. 334/1999, con i dati già in possesso dell'Amministrazione comunale, ovvero reperiti in sede della analisi preventiva del territorio che, di norma, viene effettuata per la predisposizione di uno strumento urbanistico. In particolare, l'analisi preventiva dovrà tenere conto dello stato di fatto e di diritto delle costruzioni esistenti, nonché delle previsioni di modificazione del territorio;
- **Fase 2:** determinazione delle aree di danno (secondo quanto riportato nella tabella 2 dell'allegato al decreto, vedi **Tab. 18.2** del presente SIA). Questa fase è il prodotto dell'attività di rappresentazione cartografica, su base tecnica e catastale aggiornate, delle aree di danno, come identificate in base alle informazioni fornite dal gestore e le valutazioni dell'autorità ai sensi di quanto prescritto nell'art. 21 del D.Lgs.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	179	di 245	0	1				

334/1999, e la sovrapposizione delle medesime sulla stessa cartografia, sulla quale sono rappresentati gli elementi territoriali e ambientali vulnerabili;

- **Fase 3:** valutazione della compatibilità territoriale e ambientale (secondo quanto riportato nelle tabelle 3a e 3b dell'allegato al decreto, vedi **Tabb. 18.3** e **18.4** del presente SIA). Questa fase consente di determinare le destinazioni d'uso compatibili con la presenza dello stabilimento e in funzione delle quali viene predisposta la specifica regolamentazione.

Le **Tabb. 18.3** e **18.4** vanno interpretate alla luce di una valutazione degli eventi pericolosi in funzione della probabilità di accadimento:

- classe di probabilità inferiore a 10^{-6} (eventi con una probabilità di accadimento tale per cui ci si può attendere il verificarsi dell'evento in un lasso di tempo superiore al milione di anni);
- classe di probabilità tra 10^{-4} e 10^{-6} (eventi con una probabilità di accadimento tale per cui ci si può attendere il verificarsi dell'evento stesso in un intervallo di tempo compreso fra i 10.000 anni e il milione di anni);
- classe di probabilità tra 10^{-3} e 10^{-4} (eventi con una probabilità di accadimento tale per cui ci si può attendere il verificarsi dell'evento stesso in un intervallo di tempo compreso fra i 1.000 ed i 10.000 anni);
- classe di probabilità superiore a 10^{-3} (eventi con una probabilità di accadimento tale per cui ci si può attendere il verificarsi dell'evento stesso in un lasso di tempo inferiore ai 1.000 anni).

Tab. 18.1 – Categorie territoriali.

CATEGORIA A	
1.	Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia superiore a $4,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$.
2.	Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità - ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (oltre 25 posti letto o 100 persone presenti).
3.	Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto - ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (oltre 500 persone presenti).
CATEGORIA B	
1.	Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra $4,5$ e $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$.
2.	Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità - ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (fino a 25 posti letto o 100 persone presenti).
3.	Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto - ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (fino a 500 persone presenti).
4.	Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso - ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (oltre 500 persone presenti).
5.	Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio - ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (oltre 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, oltre 1000 al chiuso).
6.	Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri superiore a 1000 persone/giorno).

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento		Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001		180	di	245	0	1			

Tab. 18.1 – *continua dalla pagina precedente.*

CATEGORIA C	
1.	Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1,5 e 1,0 m ³ /m ² .
2.	Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso - ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (fino a 500 persone presenti).
3.	Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio - ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (fino a 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, fino a 1000 al chiuso; di qualunque dimensione se la frequentazione è al massimo settimanale).
4.	Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri fino a 1000 persone/giorno).
CATEGORIA D	
1.	Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1,0 e 0,5 m ³ /m ² .
2.	Luoghi soggetti ad affollamento rilevante, con frequentazione al massimo mensile -ad esempio fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri, ecc..
CATEGORIA E	
1.	Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia inferiore a 0,5 m ³ /m ² .
2.	Insedimenti industriali, artigianali, agricoli, e zootecnici.
CATEGORIA F	
1.	Area entro i confini dello stabilimento.
2.	Area limitrofa allo stabilimento, entro la quale non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:						N° documento Cliente.:
	181	di 245	0	1					

Tab. 18.2 – Valori di soglia

Scenario incidentale	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni alle strutture/ Effetti domino
	1	2	3	4	5
Incendio (radiazione termica stazionaria)	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12,5 kW/m ²
BLEVE/Fireball (radiazione termica variabile)	Raggio fireball	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	200-800 m (*)
Flash-fire (radiazione termica istantanea)	LFL	½ LFL			
VCE (sovrapressione di picco)	0,30 bar (0,60 bar spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,30 bar
Rilascio tossico (dose assorbita)	LC50 (30min,hmn)		IDLH		

(*) Secondo la tipologia del serbatoio

Tab. 18.3 – Categorie territoriali compatibili con gli stabilimenti.

Classe di probabilità degli eventi	Categoria di effetti			
	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
<10 ⁻⁶	DEF	CDEF	BCDEF	ABCDEF
10 ⁻⁴ – 10 ⁻⁶	EF	DEF	CDEF	BCDEF
10 ⁻³ – 10 ⁻⁴	F	EF	DEF	CDEF
>10 ⁻³	F	F	EF	DEF

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	182	di 245	0	1		

Tab. 18.4 – Categorie territoriali compatibili con gli stabilimenti (per il rilascio di concessioni e autorizzazioni edilizie in assenza di variante urbanistica).

Classe di probabilità degli eventi	Categoria di effetti			
	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
<10 ⁻⁶	EF	DEF	CDEF	BCDEF
10 ⁻⁴ – 10 ⁻⁶	F	EF	DEF	CDEF
10 ⁻³ – 10 ⁻⁴	F	F	EF	DEF
>10 ⁻³	F	F	F	EF

Esaurito il processo su esposto, è possibile procedere all'adozione dello strumento urbanistico in base alla procedure previste dalla Legge Urbanistica e dalle diverse Leggi Regionali.

18.2 Caratteristiche del GNL in relazione alla sicurezza

Il dato di partenza per l'analisi dei rischi di incidente rilevante è costituito dal tipo di sostanza in esame e dalle sue caratteristiche chimico-fisiche.

L'unica sostanza pericolosa presente nello stabilimento è il gas naturale (GN), nella sua forma liquida (GNL, Gas Naturale Liquefatto) e gassosa (vapori di *boil-off* e GN, prodotti della vaporizzazione spontanea o controllata del GNL).

A questo proposito è utile osservare che il GNL rispetta la definizione di "gas liquefatto" data dall'International Gas Carrier (IGC) Code; si tratta cioè di un prodotto che ha una tensione di vapore superiore a 2,8 bar assoluti a una temperatura di 37,8 °C. In altri termini i gas liquefatti sono sostanze che a pressione atmosferica e a temperatura ambiente si presentano in forma gassosa e che per essere stoccate e trasportate agevolmente, con consistenti risparmi in termini di impegno volumetrico, vengono liquefatte attraverso una delle seguenti modalità:

- pressurizzazione fino al punto di ebollizione a temperatura ambiente ("sola pressurizzazione");
- raffreddamento fino al punto di ebollizione a pressione di poco superiore a quella atmosferica ("sola refrigerazione");
- raffreddamento fino al punto di ebollizione a pressione superiore a quella atmosferica ("refrigerazione e semipressurizzazione").

Il GNL in particolare viene liquefatto per sola refrigerazione a -161°C e si presenta come un liquido prossimo al punto di ebollizione con una densità circa 600 volte superiore a quella che avrebbe a pressione atmosferica e a temperatura ambiente (0,45 t m⁻³ contro 0,75 kg Sm⁻³, il che implica che una tonnellata di GNL corrisponde a circa 1.330 Sm³ di gas naturale). La necessità di dover manipolare un prodotto liquido a -161°C ed estremamente volatile, impone requisiti speciali in fase di progettazione, realizzazione e gestione di tutti gli apparati tecnici (dalla nave, al terminale di scarico, ai serbatoi di stoccaggio, ecc.). Tali requisiti determinano necessariamente l'adozione di soluzioni tecniche e gestionali caratterizzate da elevati livelli di sicurezza intrinseca già in condizioni di normale esercizio (indipendentemente, quindi, dalle eventuali ulteriori dotazioni di sicurezza da attivarsi in caso di incidente). Basti pensare, ad esempio, alla flessibilità

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
	183	di 245	0	1			

strutturale che devono avere i materiali posti a contatto con il prodotto potenzialmente soggetti a consistenti dilatazioni termiche.

Dal punto di vista ambientale e della sicurezza la pericolosità del GNL, che è prevalentemente costituito da metano, è da addebitare quasi esclusivamente all'infiammabilità dei vapori miscelati con aria. Questi, una volta riscaldati al di sopra dei -112°C , sono più leggeri dell'aria, cosa che in ambiente non confinato ne può facilitare la rapida dispersione in atmosfera. In talune particolari situazioni, può essere anche la stessa bassa temperatura del GNL a costituire un pericolo. Il GNL non è tossico e, come tutti i gas liquefatti, è soggetto a rapida evaporazione a pressione atmosferica e a temperatura ambiente, per cui il suo eventuale rilascio accidentale in ambiente acquatico non dà luogo ad inquinamento delle acque.

In **Tab. 18.5** si riassumono le principali caratteristiche del GNL in relazione alla sicurezza.

Tab. 18.5 – Principali caratteristiche del GNL in relazione alla sicurezza.

Caratteristica	Descrizione
PROPRIETÀ DEL GNL	
Composizione	Metano (>75%), etano, propano, azoto (<5%), ecc.
Massa volumica	Da 430 a 470 kg m ⁻³ (in funzione della composizione).
Temperatura di ebollizione a pressione atmosferica	Da -166°C a -157°C (in funzione della composizione).
Volume di gas prodotto	Da 570 a 590 Sm ³ m ⁻³ (in funzione della composizione); da 1.210 a 1.370 Sm ³ t ⁻¹ (in funzione della composizione).
EVAPORAZIONE DEL GNL	
Gas di evaporazione (boil-off gas)	Gas prodotti a causa dell'incremento della temperatura del GNL la cui composizione dipende da quella del GNL stesso (azoto e metano sono le frazioni più volatili: la concentrazione dell'azoto nei gas di evaporazione può essere anche 20 volte superiore a quella del GNL). La massa volumica è uguale a quella dell'aria per temperature dei gas comprese tra -113°C (metano 100%) e -85°C (metano 80%, azoto 20%) ed è il 60% di quella dell'aria a temperatura ambiente.
Flashing	Fenomeno fisico che si registra allorché la pressione del GNL viene portata al di sotto della pressione di ebollizione ed una parte del liquido evapora con abbassamento della temperatura di liquido ad un nuovo punto di ebollizione corrispondente a quella pressione.

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	184	di 245	0	1			

Tab. 18.5 – continua dalla pagina precedente.

Caratteristica	Descrizione
FUORIUSCITA DI GNL	
Rilascio di GNL sul suolo	<p>Quando il GNL viene rilasciato sul suolo, dopo un periodo di intensa ebollizione, la velocità di evaporazione decresce rapidamente per stabilizzarsi ad un valore costante funzione delle caratteristiche del suolo e dall'apporto di calore proveniente dall'aria circostante. Nel caso di fuoriuscita sull'acqua, la convezione dell'acqua è così intensa che la velocità di evaporazione per unità di superficie rimane costante.</p> <p>La dimensione della pozza di GNL tende ad aumentare fintanto che il volume di GNL che evapora eguaglia il volume di gas prodotto dal rilascio allo stato liquido.</p>
Espansione e dispersione di nuvole di vapore	<p>In una fase iniziale il gas prodotto per evaporazione ha temperatura praticamente identica a quella del GNL, è più denso dell'aria ambiente e si presenta come uno strato che lambisce il suolo. Allorché la temperatura si innalza (per scambio termico con l'aria ambiente) al di sopra di temperature comprese tra -113°C e -85°C (in funzione della composizione), la miscela gas-aria è meno densa dell'aria e tende ad innalzarsi.</p> <p>Il rilascio di vapori freddi di GNL causa la formazione di "nebbie" (per condensazione dell'umidità atmosferica) che, in caso di buona visibilità (di giorno e in assenza di nebbia naturale), si rivelano utili indicatori della traiettoria del gas evaporato nonché forniscono un'indicazione cautelativa dell'estensione della miscela infiammabile gas naturale-aria.</p>
Rilascio di GNL da contenitori in pressione	<p>In caso di perdita di GNL da un contenitore in pressione o da tubazioni, il GNL fuoriesce nell'atmosfera sotto forma di un getto che evapora e si espande simultaneamente, miscelandosi intimamente con l'aria. Una gran parte del GNL in principio è presente nella nuvola gassosa sotto forma di aerosol in continua vaporizzazione e miscelazione con l'aria.</p>

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 185	di	245	0	1	Rev: N° documento Cliente.:

Tab. 18.5 – continua dalla pagina precedente

Caratteristica	Descrizione
ACCENSIONE DI NUVOLE DI GAS NATURALE-ARIA	
Limiti di infiammabilità	Una nuvola di gas naturale-aria può prendere fuoco qualora la concentrazione in volume del gas in aria sia compresa tra il 5% ed il 15%.
Incendi	<p>Gli incendi connessi al GNL possono essere classificati come:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>jet fire</i>: incendi di getti di vapore prodotti da perdite in serbatoi pressurizzati o tubazioni (dardi di fuoco); • <i>pool fire</i>: incendi di pozze e recipienti di liquidi infiammabili; • <i>flash fire</i>: incendi di nubi di vapore (rapidissima combustione non esplosiva). <p>I primi due casi danno luogo ad una radiazione termica stazionaria, il terzo istantanea.</p>
VCE (Vapor Cloud Explosion) e UVCE (Unconfined Vapor Cloud Explosion)	In una nuvola libera, l'ignizione del gas naturale si propaga a bassa velocità, originando sovrapressioni minori di 5.000 Pa all'interno della nuvola. Pressioni più elevate si possono avere, invece, in aree molto congestionate o confinate, determinando esplosioni con effetti più gravi.
ALTRI FENOMENI FISICI	
Basculamento (Rollover)	Fenomeno per il quale grandi quantità di gas possono essere emesse da un serbatoio di GNL in breve tempo. È possibile infatti che nei serbatoi di stoccaggio del GNL si formino due celle, stabilmente stratificate, generalmente come risultato di una miscelazione non adeguata di GNL fresco con un fondo di massa volumica differente. All'interno di ogni cella la massa volumica del liquido è uniforme, ma la cella inferiore ha massa volumica maggiore della cella superiore. Successivamente, a causa dell'ingresso di calore nel serbatoio, del trasferimento di calore e di massa tra le celle e dell'evaporazione sulla superficie del liquido, le celle equilibrano la loro densità e alla fine si miscelano. Se, come spesso avviene, il liquido nella cella inferiore è diventato surriscaldato rispetto alla pressione della zona vapore del serbatoio, il <i>rollover</i> (basculamento) è accompagnato da una notevole e rapida formazione di vapore.

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	186	di 245	0	1		

Tab. 18.5 – continua dalla pagina precedente.

Caratteristica	Descrizione
ALTRI FENOMENI FISICI	
RPT (Rapid Phase Transition)	La transizione rapida di fase (RPT) può verificarsi quando vengono a contatto il GNL e l'acqua (in generale due liquidi a temperatura differente), ad es. per impatto meccanico. Si tratta di un vero e proprio fenomeno esplosivo senza combustione dovuto al fatto che l'aumento di temperatura del GNL è così rapido che la temperatura dello strato superficiale può superare quella di enucleazione spontanea (quando cioè appaiono le bolle nel liquido) e ciò può determinare una rapida evaporazione con produzione di vapore a velocità esplosiva.
BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)	L'esplosione per espansione di vapori di un liquido in ebollizione (BLEVE) si ha allorché il GNL al suo punto di ebollizione e al di sopra di una certa pressione, rilasciato improvvisamente in seguito alla rottura del circuito in pressione, evapora in modo estremamente rapido. Si tratta pertanto di un'esplosione fisica dovuta alla rapida vaporizzazione di un liquido surriscaldato che dà luogo ad una radiazione termica variabile.
SALUTE E SICUREZZA	
Esposizione al freddo	Le basse temperature associate al GNL possono determinare vari effetti sulle parti del corpo esposte (ustioni da contatto, congelamento, danneggiamento polmoni, ipotermia). Obbligo di adeguata protezione del personale (protezioni facciali, guanti di pelle, tute di lavoro aderenti, ecc.).
Esposizione al gas	Il gas naturale ed i vapori di GNL non sono tossici, sono inodori e sono asfissianti semplici (asfissia reversibile in caso di atmosfere con concentrazione di ossigeno inferiore al 18%).
Prevenzione e protezione antincendio	Per spegnere una pozza di GNL in fiamme è raccomandato l'utilizzo di estintori del tipo a polvere inerte. La schiuma ad elevata espansione o dispositivi simili possono essere utili per ricoprire gli incendi di pozze di GNL riducendone fortemente il tasso di evaporazione e le radiazioni termiche emesse. Non si raccomanda l'utilizzo di acqua per lo spegnimento degli incendi delle pozze di GNL (incremento del tasso di evaporazione) ma solo a scopo di raffreddamento delle superfici (sistemi a pioggia) o di dispersione delle nubi di vapore di GNL (cortine d'acqua).

18.3 Analisi dei rischi connessi alle opere a terra

18.3.1 Analisi delle sequenze degli incidenti rilevanti

L'analisi dell'origine degli eventi incidentali (rilasci di sostanze che possono dar luogo direttamente a incendio o esplosione, oppure rilasci di sostanze infiammabili), può essere condotta attraverso lo studio di tre casistiche:

- i. analisi storica
- ii. rotture casuali imprevedibili (cosiddette RANDOM).
- iii. cedimenti di apparecchiature per deviazioni di processo (da analisi HAZOP)

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento 03255-E&E-R-0-001		Foglio 187 di 245		Rev:				N° documento Cliente.:	
				0	1				

Per quanto riguarda l'ultimo punto è possibile individuare attraverso l'analisi di operatività (HAZOP), le possibili anomalie con potenziali conseguenze pericolose, il cui elenco è riportato in **Tab. 18.6**.

Tab. 18.6 – Elenco delle anomalie con potenziali conseguenze pericolose.

N. progressivo Anomalia di Processo	Descrizione anomalia
1	Alta pressione linea trasferimento GNL ai serbatoi
2	Pressurizzazione anomala serbatoi nave
3	Depressurizzazione anomala serbatoi nave
4	Danneggiamento pompe estrazione serbatoi dreno bracci
5	Danneggiamento serbatoio dreno bracci per bassa temperatura
6	Danneggiamento compressori ricondensazione
7	Invio liquido a linea vent
8	Fuoruscita GNL da PSV tetto
9	Danneggiamento pompe estrazione GNL
10	Pressurizzazione serbatoio GNL
11	Depressurizzazione serbatoio GNL
12	Pressurizzazione KO drum compressori boil-off
13	Depressurizzazione KO drum compressori boil-off
14	Danneggiamento pompa alimento vaporizzatori
15	Backflow da gasdotto esterno

Degli eventi sopra elencati, escludendo dall'analisi eventi che comportano solo perdite economiche (anomalie 4, 5, 6, 9, 14), quelli scongiurati da cautelative scelte e parametri progettuali (anomalie 1 e 2), quelle relative alle metaniere (soggette quindi alle procedure e ai sistemi di controllo presenti all'interno delle navi, non oggetto dello studio), si possono verificare i *Top Event* riportati in **Tab. 18.7**.

Tab. 18.7 – Elenco dei *Top Event*.

TOP da HAZOP	Descrizione
1	Rilascio di GNL da braccio di scarico nave o linea trasferimento
2	Rilascio da PSV serbatoio per <i>roll-over</i>
3	Rilascio PSV serbatoio (<i>boil-off</i> termico)
4	Rilascio PSV serbatoio (<i>boil-off</i> nave)
5	Vuoto nel serbatoio GNL

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 188 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Una volta individuati gli eventi incidentali attraverso l'analisi HAZOP è stato possibile procedere alla stima delle frequenze di accadimento (mediante l'utilizzo del programma di calcolo ASTRA FTA version 2.0 del *Joint Research Centre*).

Per arrivare a tale risultato è stata utilizzata una metodologia del tipo *Fault Tree* (ossia albero dei guasti).

Per la determinazione della frequenza di accadimento relativa ad eventi di tipo RANDOM sono stati utilizzati gli standard dell'API Publication 581, "*Base resource document on Risk-Based Inspection*" (May 1996) e dell'"*Hydrocarbon leak and ignition data base*" (E&P Forum, 1992), che per differenti diametri dei fori di rottura (1/4", 1", 4") attribuiscono a ciascuna componente (appercchiatura e tubazione), una frequenza di rottura.

Nelle **Tabb. 18.8-18.12** si riportano la sintesi degli eventi incidentali identificati con le metodologie indicate, con le relative frequenze di accadimento, dove in **Tab. 18.8** e **18.9** si indicano rispettivamente gli incidenti iniziatori e gli scenari finali dedotti dall'analisi HAZOP, mentre nelle **Tabb. 18.10-18.12** si indicano gli incidenti iniziatori e gli scenari finali derivati da rotture RANDOM.

In particolare per quanto riguarda le tubazioni riportate in **Tab. 18.10**, esse risultano essere quelle individuate come "tubazioni critiche", ossia quelle tratte che presentano la maggiore lunghezza non intercettabile (cioè compresa tra due valvole consecutive).

Tab. 18.8 – Frequenza eventi incidentali iniziatori da analisi HAZOP.

TOP da HAZOP	Descrizione	Frequenza degli eventi iniziatori [ev. anno ⁻¹]
1	Rilascio di GNL da braccio di scarico nave o linea trasferimento	8,96x10 ⁻¹³
2	Rilascio da PSV serbatoio per roll-over	1,53x10 ⁻⁸
3	Rilascio PSV serbatoio (boil-off termico)	7,21x10 ⁻⁹
4	Rilascio PSV serbatoio (boil-off nave)	2,73x10 ⁻¹⁰
5	Vuoto nel serbatoio GNL	2,04x10 ⁻⁸

Tab. 18.9 – Frequenza scenari finali da analisi HAZOP.

TOP da HAZOP	Descrizione	Scenari finali associati al TOP identificato	Frequenza degli eventi finali [ev. anno ⁻¹]
-	Rilascio gas da vent freddo alla massima portata progettuale	<i>Flash fire</i>	Evento previsto come condizione estrema di esercizio

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	189	di 245	0	1			

Tab. 18.10 – Frequenza eventi incidentali iniziatori derivanti da rotture RANDOM.

TOP da RANDOM	Tratta critica			Frequenza di rottura effettiva [ev. anno ⁻¹] per fori da:		
	Denominazione	Ø	L [m]	¼"	1"	4"
R1	Linea compressione vapori di <i>boil-off</i> ai condensatori	12"	20	6.40E-06	1.96E-05	1.96E-06
R2	Linea trasferimento GNL ai vaporizzatori	24"	430	8.17E-05	2.79E-04	2.79E-05
R3	Collettore compressione vapori di <i>boil-off</i>	24"	230	4.37E-05	1.50E-04	1.50E-05
R4	Linea trasferimento vapori di <i>boil-off</i> di ritorno a nave	24"	800	1,52E-04	5,20E-04	5,20E-05
R5 ⁽¹⁾	Linea collegamento gas alla rete nazionale	36"	440	8.36E-05	2.86E-04	2.86E-05
R6	Linea trasferimento GNL ai serbatoi	30"	1480	2,81E-04	9,62E-04	9,62E-05

Nelle **Tabb. 18.11** e **18.12** sono riportati in grassetto gli eventi con una frequenza di accadimento superiore a 10⁻⁶ eventi anno⁻¹.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	190	di 245	0	1			

Tab. 18.11 – Frequenza degli scenari finali da rotture RANDOM (diametro efflusso 1”).

TOP da RANDOM	Descrizione	Scenari finali associati al TOP identificato	Frequenza degli eventi finali [ev. anno ⁻¹]
R1_a_1”	Perdita da linea compressione vapori di <i>boil-off</i> ai condensatori	<i>Jet fire</i>	5,88E-07
R1_b_1”	Perdita da linea compressione vapori di <i>boil-off</i> ai condensatori	UVCE	7,98E-09
R1_c_1”	Perdita da linea compressione vapori di <i>boil-off</i> ai condensatori	<i>Flash fire</i>	1,32E-06
R2_a_1”	Rilascio da linea trasferimento GNL ai vaporizzatori	<i>Jet fire</i>	8,39E-06
R2_b_1”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai vaporizzatori	UVCE	1,14E-07
R2_c_1”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai vaporizzatori	<i>Flash fire</i>	1,89E-05
R3_a_1”	Perdita da collettore compressione vapori di <i>boil-off</i>	<i>Jet fire</i>	4,50E-06
R3_b_1”	Perdita da collettore compressione vapori di <i>boil-off</i>	UVCE	6,11E-08
R3_c_1”	Perdita da collettore compressione vapori di <i>boil-off</i>	<i>Flash fire</i>	1,01E-05
R4_a_1”	Perdita da linea trasferimento vapori di <i>boil-off</i> di ritorno a nave	<i>Jet fire</i>	1,56E-05
R4_b_1”	Perdita da linea trasferimento vapori di <i>boil-off</i> di ritorno a nave	UVCE	2,12E-07
R4_c_1”	Perdita da linea trasferimento vapori di <i>boil-off</i> di ritorno a nave	<i>Flash fire</i>	3,51E-05
R5_a_1”	Perdita da linea collegamento gas alla rete nazionale	<i>Jet fire</i>	8,58E-06
R5_b_1”	Perdita da linea collegamento gas alla rete nazionale	UVCE	1,17E-07
R5_c_1”	Perdita da linea collegamento gas alla rete nazionale	<i>Flash fire</i>	1,93E-05
R6_a_1”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	<i>Jet fire</i>	2,89E-05
R6_b_1”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	UVCE	3,92E-07
R6_c_1”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	<i>Flash fire</i>	6,49E-05
R6_d_1”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	<i>Pool Fire</i>	5,69E-05

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	191	di 245	0	1			

Tab. 18.12 – Frequenza degli scenari finali da rotture RANDOM (diametro efflusso 4”).

TOP da RANDOM	Descrizione	Scenari finali associati al TOP identificato	Frequenza degli eventi finali [ev. anno ⁻¹]
R1_a_4”	Perdita da linea compressione vapori di <i>boil-off</i> ai condensatori	<i>Jet fire</i>	9,80E-08
R1_b_4”	Perdita da linea compressione vapori di <i>boil-off</i> ai condensatori	UVCE	8,38E-09
R1_c_4”	Perdita da linea compressione vapori di <i>boil-off</i> ai condensatori	<i>Flash fire</i>	5,50E-07
R2_a_4”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai vaporizzatori	<i>Jet fire</i>	1,40E-06
R2_b_4”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai vaporizzatori	UVCE	1,19E-07
R2_c_4”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai vaporizzatori	<i>Flash fire</i>	7,85E-06
R3_a_4”	Perdita da collettore compressione vapori di <i>boil-off</i>	<i>Jet fire</i>	7,50E-07
R3_b_4”	Perdita da collettore compressione vapori di <i>boil-off</i>	UVCE	6,41E-08
R3_c_4”	Perdita da collettore compressione vapori di <i>boil-off</i>	<i>Flash fire</i>	4,21E-06
R4_a_4”	Perdita da linea trasferimento vapori di <i>boil-off</i> di ritorno a nave	<i>Jet fire</i>	2,60E-06
R4_b_4”	Perdita da linea trasferimento vapori di <i>boil-off</i> di ritorno a nave	UVCE	2,22E-07
R4_c_4”	Perdita da linea trasferimento vapori di <i>boil-off</i> di ritorno a nave	<i>Flash fire</i>	1,46E-05
R5_a_4”	Perdita da linea collegamento gas alla rete nazionale	<i>Jet fire</i>	1,43E-06
R5_b_4”	Perdita da linea collegamento gas alla rete nazionale	UVCE	1,22E-07
R5_c_4”	Perdita da linea collegamento gas alla rete nazionale	<i>Flash fire</i>	8,03E-06
R6_a_4”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	<i>Jet fire</i>	4,81E-06
R6_b_4”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	UVCE	4,11E-07
R6_c_4”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	<i>Flash fire</i>	2,70E-05
R6_d_4”	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	<i>Pool Fire</i>	1,21E-05

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	192	di	245	0	1				

18.3.2 Stima delle conseguenze degli eventi incidentali

18.3.2.1 Identificazione eventi finali

Per ciascun *Top Event* iniziatore, sia individuato in fase HAZOP che derivante da rotture RANDOM (vedi § 18.3.1), è stato sviluppato il relativo *Event Tree*, per individuare quali possono essere le conseguenze finali del rilascio di sostanza infiammabile in stato liquido o gassoso.

Lo studio è stato articolato nelle seguenti fasi:

1. definizione degli scenari incidentali conseguenti al verificarsi di ciascun evento ipotizzato e valutazione della loro probabilità facendo riferimento alle probabilità di innesco, esplosione, ecc.;
2. stima delle conseguenze associate a ciascuno scenario, per quanto possibile mediante l'applicazione dei modelli fisico-matematici caso per caso idonei a descrivere tali conseguenze in termini di effetti (danni a persone o cose).

I fattori presi in considerazione per la modellazione di ogni scenario analizzato sono i seguenti:

- ipotesi di rilascio, che comprendono la definizione della sezione caratteristica della rottura (in termini di diametro equivalente) e delle condizioni fisiche del fluido al momento del rilascio (temperatura, pressione e stato fisico);
- le condizioni di temperatura e pressione, per i rilasci determinati da sovrappressione o surriscaldamento, sono quelle a cui presumibilmente si verifica la perdita di contenimento; per le rotture RANDOM si assumono le condizioni standard più gravose di normale esercizio;
- ipotesi di evoluzione dello scenario e valutazione del livello di probabilità relativo a ciascuna di esse.

Gli scenari presi in considerazione sono, in linea di massima, i seguenti:

- incendio (da pozza di liquido infiammabile, pool fire, oppure dardo di fuoco, jet fire)
- incendio/esplosione semiconfinata di nube di gas in atmosfera (flash fire oppure UVCE)
- dispersione in atmosfera di sostanze infiammabili.

Le probabilità di innesco attribuite in funzione della natura del fluido e della portata del rilascio sono presentate in **Tab. 18.13**, dove i valori rappresentativi dei range di portata sono: 0.5 kg s^{-1} per $< 1 \text{ kg s}^{-1}$, 25 kg s^{-1} per $1-50 \text{ kg s}^{-1}$ e 100 kg s^{-1} per $> 50 \text{ kg s}^{-1}$

Per i *Top Event* evidenziati dall'analisi HAZOP non è stato eseguito alcun *Event Tree* perché le frequenze degli eventi iniziatore di ciascun *Top Event*, determinate mediante la risoluzione matematica del relativo *Fault Tree* sono risultate tutte inferiori a 10^{-6} , come riportato in **Tab. 18.8**.

Per quanto concerne i *Top Event* derivanti dall'analisi delle rotture RANDOM, si sono sviluppati i relativi *Event Tree* considerando come eventi iniziatori una rottura della tubazione in fase liquida ed in fase gassosa, con fori di efflusso rispettivamente di 1" e di 4". Per la visione di tutti gli *Event Tree* elaborati si rimanda alla Relazione specifica del Rapporto di Sicurezza, mentre in **Tab. 18.14**, si riporta la frequenza degli scenari finali relativi alle rotture RANDOM considerate.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	193	di	245	0	1				

Tab. 18.13 – Probabilità di innesco a seguito di rilasci.

INNESCO (IMMEDIATO) DI UN GETTO DI GAS O BIFASE (<i>JET FIRE</i>)		
Portata di rilascio [kg s ⁻¹]	Probabilità	
<1	0,01	
1-50	0,03	
>50	0,05	
INNESCO (IMMEDIATO) DI UNA POZZA DI LIQUIDO (<i>POOL FIRE</i>)		
Portata di rilascio [kg s ⁻¹]	Probabilità	
<1	0,01	
1-50	0,03	
>50	0,05	
INNESCO (RITARDATO) DI UNA POZZA DI LIQUIDO (<i>POOL FIRE</i>)		
Portata di rilascio [kg s ⁻¹]	Probabilità	
<1	0,01	
1-50	0,03	
>50	0,08	
INNESCO (RITARDATO) DI UNA NUBE DI GAS		
Portata di rilascio [kg s ⁻¹]	Probabilità	
<1	0,01	
1-50	0,07	
>50	0,30	
UVCE/FLASH FIRE PER INNESCO RITARDATO DI UNA NUBE DI GAS		
Portata di rilascio [kg s ⁻¹]	Probabilità UVCE	Probabilità Flash fire
<1	0.04	0.96
1-50	0,12	0,88
>50	0,30	0,70

Fonte: F. P. Lees, "Loss Prevention in the Process Industries", Butterworths, 1996;
A. W. Cox, F. P. Lees, M. L. Ang, "Classification of Hazardous Locations", IChemE, 1990

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	194	di 245	0	1			

Tab. 18.14 – Probabilità di innesco a seguito di rilasci.

TOP da RANDOM. Denominazione tratta critica	Diametro efflusso	Tasso rottura [ev. anno ⁻¹]	Stato fisico (L/G)	Probabilità [ev. anno ⁻¹]			
				Pool fire	UVCE	Flash fire	Jet fire
R1. Linea compressione vapori di <i>boil-off</i> ai condensatori	1"	1.96E-05	G	--	7,98E-09	1,32E-06	5,88E-07
	4"	1.96E-06	G	--	8,38E-09	5,50E-07	9,80E-08
R2. Linea trasferimento GNL ai vaporizzatori	1"	2.80E-04	G	--	1,14E-07	1,89E-05	8,39E-06
	4"	2.80E-05	G	--	1,19E-07	7,85E-06	1,40E-06
R3. Collettore compressione vapori di <i>boil-off</i>	1"	1.50E-04	G	--	6,11E-08	1,01E-05	4,50E-06
	4"	1.50E-05	G	--	6,41E-08	4,21E-06	7,50E-07
R4. Linea trasferimento vapori di <i>boil-off</i> di ritorno a nave	1"	3.64E-04	G	--	2,12E-07	3,51E-05	1,56E-05
	4"	3.64E-05	G	--	2,22E-07	1,46E-05	2,60E-06
R5. Linea collegamento gas alla rete nazionale	1"	2.86E-04	G	--	1,17E-07	1,93E-05	8,58E-06
	4"	2.86E-05	G	--	1,22E-07	8,03E-06	1,43E-06
R6. Linea trasferimento GNL ai serbatoi	1"	6.11E-04	G	--	3,92E-07	6,49E-05	2,89E-05
	4"	6.11E-05	G	--	4,11E-07	2,70E-05	4,81E-06
R6. Linea trasferimento GNL ai serbatoi	1"	6.11E-04	L	5,69E-05	--	--	--
	4"	6.11E-05	L	1,21E-05	--	--	--

Per i valori di soglia considerati per le diverse tipologie di scenario incidentale sono state recepite le indicazioni riportate nel D.M. 9 maggio 2001 (vedi **Tab. 18.2**).

Le condizioni meteorologiche stimate essere presenti al momento del rilascio, utilizzate nell'esecuzione dei calcoli sono riportate in **Tab. 18.15**.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	195	di	245	0	1				

Tab. 18.15 – Condizioni meteorologiche di riferimento per la valutazione delle conseguenze.

Parametro	Valore assunto	
Temperatura ambiente	17°C (media annua)	
Umidità relativa	60%	
Velocità del vento	5,25 m s ⁻¹	1 m s ⁻¹
Classe stabilità atmosferica (Pasquill)	D	F

18.3.2.2 Calcolo delle conseguenze

Il calcolo delle conseguenze è stato effettuato per le ipotesi incidentali evidenziate dall'HAZOP (vedi **Tab. 18.9**; il *flash fire* da *roll-over* è stato analizzato a scopo dimostrativo, pur essendo la frequenza di accadimento inferiore a 10⁻⁶) e per le ipotesi di perdita da tubazioni la cui probabilità di accadimento è risultata almeno pari a 1,00×10⁻⁶ ev. anno⁻¹ (vedi **Tabb. 18.11** e **18.12**, valori in grassetto).

Inoltre il calcolo è stato effettuato per alcune ipotesi operative "limite", quali il rilascio alla massima portata di progetto di vapori dal vent freddo ad alta pressione ed il successivo innesco accidentale.

Pertanto i calcoli che sono stati effettuati sono i seguenti:

- Radiazione termica a seguito di innesco accidentale della candela AP nelle condizioni di massima portata (*jet fire*)
- Area interessata da concentrazioni infiammabili a seguito di rilascio di gas dalle PSV sul tetto del serbatoio nelle condizioni di roll over (*flash fire*)
- Radiazione termica a seguito di incendio di pozza al suolo conseguente una perdita in fase liquida (*pool fire*) (*Top Events* R6_d_1", R6_d_4");
- Area interessata da concentrazioni infiammabili a seguito di rilascio di gas dal vent freddo AP nelle condizioni di massima portata (*flash fire*)
- Area interessata da concentrazioni infiammabili a seguito di evaporazione da pozzetti di raccolta spillamenti liquidi (*flash fire*)
- Radiazione termica a seguito di dardi di fuoco causati da perdite di gas da tubazioni (*jet fire*) (*Top events* R2_a_1"; R3_a_1"; R4_a_1"; R4_a_4"; R5_a_1"; R5_a_4"; R6_a_1"; R6_a_4")
- Area interessata da concentrazioni infiammabili a seguito di rilascio di gas da tubazioni (*flash fire*) (*Top events* R1_c_1"; R2_c_1"; R2_c_4"; R3_c_1"; R3_c_4"; R4_c_1"; R4_c_4"; R5_c_1"; R5_c_4"; R6_c_1"; R6_c_4").

Nelle **Tabb. 18.16** e **18.17** si riassumono i risultati finali delle analisi condotte, indicando per ogni Top Event, accanto alla probabilità di accadimento, le distanze a cui si determinano le radiazioni termiche associate ai valori soglia riportati in **Tab. 18.2**.

Per semplicità di interpretazione i *Top Event* sono stati distinti in funzione del fatto che determinino una radiazione termica stazionaria (*pool fire* e *jet fire*) (**Tab. 18.16**) ovvero che determinino una radiazione termica istantanea (*flash fire*) (**Tab. 18.17**).

Per i risultati delle analisi condotte sugli eventi incidentali non legati ai Top Event, si rimanda al Piano di Sicurezza Preliminare.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	196	di 245	0	1			

Tab. 18.16 – *Top event* che determinano una radiazione termica stazionaria: probabilità e conseguenze (in m).

TOP	Descrizione	Scenario finale	Probabilità [ev. anno ⁻¹]	Radiazione termica stazionaria [kW m ⁻²] ¹			
				12,5	7	5	3
R2_a_1"	Perdita da linea di trasferimento GNL ai vaporizzatori	<i>Jet fire</i>	8,39E-06	11,5	13,7	15,3	18,0
R3_a_1"	Perdita da collettore compressione vapori di <i>boil-off</i>	<i>Jet fire</i>	4,50E-06	19,0	22,0	25,0	30,0
R4_a_1"	Perdita da linea trasferimento vapori di <i>boil-off</i> di ritorno a nave	<i>Jet fire</i>	1,56E-05	19,0	23,0	25,0	30,0
R5_a_1"	Perdita da linea collegamento gas alla rete nazionale	<i>Jet fire</i>	8,58E-06	34,5	41,0	45,5	54,5
R6_a_1"	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	<i>Jet fire</i>	2,89E-05	8,3	9,9	11,0	13,0
R6_d_1"	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	<i>Pool fire</i>	5,69E-05	0,47	0,73	0,83	0,96
R4_a_4"	Perdita da linea trasferimento vapori di <i>boil-off</i> di ritorno a nave	<i>Jet fire</i>	1,40E-06	27,9	33,0	37,0	44,0
R5_a_4"	Perdita da linea collegamento gas alla rete nazionale	<i>Jet fire</i>	2,60E-06	30,5	36,3	40,5	48,5
R6_a_4"	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	<i>Jet fire</i>	1.43E-06	87	103	115	138
R6_d_4"	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	<i>Jet fire</i>	4,81E-06	18,0	21,4	23,7	28,0

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	197	di 245	0	1		

Tab. 18.17 – *Top event* che determinano una radiazione termica istantanea: probabilità e conseguenze (in m).

TOP	Descrizione	Scenario finale	Probabilità [ev. anno ⁻¹]	Radiazione termica istantanea	
				LFL	LFL/2
-	Rilascio gas da vent freddo alla massima portata progettuale	<i>Flash fire</i>	evento previsto come condizione estrema di esercizio	89	135
R1_c_1"	Perdita da linea compressione vapori di <i>boil-off</i> ai condensatori	<i>Flash fire</i>	1,32E-06	10	16
R2_c_1"	Perdita da linea di trasferimento GNL ai vaporizzatori	<i>Flash fire</i>	1,05E-05	1.81	7
R3_c_1"	Perdita da collettore compressione vapori di <i>boil-off</i>	<i>Flash fire</i>	1,01E-05	11	17
R4_c_1"	Perdita da linea trasferimento vapori di <i>boil-off</i> di ritorno a nave	<i>Flash fire</i>	3,512E-05	12	17
R5_c_1"	Perdita da linea collegamento gas alla rete nazionale	<i>Flash fire</i>	1,93E-05	30	42
R6_c_1"	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	<i>Flash fire</i>	6,49E-05	0.63	3.6
R2_c_4"	Perdita da linea di trasferimento GNL ai vaporizzatori	<i>Flash fire</i>	4,38E-06	6.74	15
R3_c_4"	Perdita da collettore compressione vapori di <i>boil-off</i>	<i>Flash fire</i>	4,21E-06	16	23
R4_c_4"	Perdita da linea trasferimento vapori di <i>boil-off</i> di ritorno a nave	<i>Flash fire</i>	1,46E-05	25	35
R5_c_4"	Perdita da linea collegamento gas alla rete nazionale	<i>Flash fire</i>	8.03E-06	127	197
R6_c_4"	Perdita da linea di trasferimento GNL ai serbatoi	<i>Flash fire</i>	2,70E-05	6.52	20

18.4 Analisi dei rischi connessi al traffico navale

18.4.1 Studio delle manovre, dei rischi e della operatività dell'accesso marittimo

La gasNatural ha redatto uno studio specifico dal titolo "Terminale di ricezione e rigassificazione nel Porto di Taranto - Studio delle manovre, dei rischi e della operatività dell'accesso marittimo" (vedi **Allegato 18.1**), di cui si riportano le linee principali e a cui si rimanda per ogni approfondimento.

Durante la prima fase dello studio, sulla base di indagini specifiche sulla batimetria e sulle condizioni meteo-marine, e a seguito dell'acquisizione dei dati sulla flotta di navi, sono stati elaborate le configurazioni di accesso alla banchina e gli scenari meteorologici al fine di verificare la fattibilità e l'operatività delle manovre di ingresso, attracco ed uscita dal Porto di Taranto.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	198	di 245	0	1				

A seguito di questa prima fase dello Studio sono state tratte le seguenti conclusioni:

- Si stabilirà la chiusura del Terminale per le manovre di entrata ed uscita quando si presenterà una delle seguenti condizioni:
 - Vento V10, 1 min ≥ 14 m/s proveniente da qualsiasi direzione simultaneamente con moto ondoso Hs $\geq 2,0$ m in prossimità del Porto durante le operazioni di entrata;
 - Vento V10, 1 min > 16 m/s proveniente da qualsiasi direzione simultaneamente con moto ondoso Hs $\geq 2,0$ m in prossimità del Porto durante le operazioni di uscita;
 - Visibilità < 1.000 m.
- La nave dovrà abbandonare il terminale quando si presenteranno le seguenti condizioni climatiche:
 - Vento V10, 1 min $= 18$ m/s proveniente da direzione trasversale all'attracco (ad esempio SO-NE) con moto ondoso Hs $= 1,5$ m al di fuori del Porto;
 - Vento V10, 1 min $= 30$ m/s proveniente da direzione longitudinale all'attracco (ad esempio NNO-SSE) in assenza di significative correnti e moto ondoso simultanei;
- In nessuna delle manovre valutate la deviazione trasversale rispetto all'asse della via di navigazione ha superato una distanza equivalente ad 1,5 maniche (70 metri), preservando pertanto i limiti di sicurezza previsti e necessari per tenere in considerazione gli errori di posizionamento, l'effetto banchi di sabbia, ed il margine generale indispensabile.
- La distanza minima di arresto della nave metaniera in condizioni di emergenza, supponendo una velocità di navigazione di 8 nodi e l'arresto della nave unicamente con macchine "indietro tutta", è di 950 m.
- Il periodo di chiusura delle aree di navigazione e di evoluzione del Terminale per condizioni meteorologiche sarà di 128 h/anno.
- La forza di rimorchio pari a 166 t (4 rimorchiatori) definita con il procedimento deterministico per condizioni normali, è sufficiente per effettuare le manovre di evoluzione ed avvicinamento.
- In condizioni limite per il distacco della nave sarà necessaria una forza pari a 196 t, includendo un rimorchiatore di riserva disponibile permanentemente.

Nella seconda parte dello Studio, sono state effettuate delle simulazioni in tempo reale: sono state simulate 32 situazioni differenti, inclusi gli stati di carico e di zavorra, manovre di entrata ed uscita, manovre di evoluzione; sono state inoltre riprodotte situazioni accidentali come guasti al timone e rottura dei cavi di collegamento con i rimorchiatori.

Sono state quindi tratte le seguenti conclusioni e fornite le successive raccomandazioni:

- Manovre di avvicinamento con vento di 14 m/s in direzione SO non sono sicure.
- L'ampiezza del canale di navigazione è sufficiente per le manovre di avvicinamento in sicurezza.
- Una flotta costituita da 4 rimorchiatori (2 da 44 t, 1 da 42 t e 1 da 36 t di forza rimorchio) non è sufficiente a guidare una metaniera da 135.000 m³ di carico di GNL nelle manovre di attracco.

Raccomandazioni:

- Per garantire condizioni di sicurezza in presenza di venti di 14 m/s in direzione SO, è necessario ruotare la nave di 1000 m in direzione ONO in modo da essere in grado di ridurre la velocità e riallarsi prima dell'ingresso nella zona del terminal container dove è consentita una velocità di 4 nodi.
- Al fine di garantire sufficienti condizioni di sicurezza con vento superiore ai 14 m/s sarà necessario disporre di 90 t di forza rimorchio a prua e 90 t a poppa. Questo può essere ottenuto con 5 rimorchiatori 3 Voith Schneider da 45 t e 2 convenzionali da 30 t.
- Per il corretto posizionamento della nave metaniera si raccomanda l'installazione di apparecchiature "Leading line" e sistemi ECDIS.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 199 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

- Per familiarizzare il personale addetto alle operazioni nautiche di avvicinamento ed attracco, si raccomanda l'addestramento dei piloti e dei comandanti dei rimorchiatori con simulatori.

Per quanto riguarda lo studio della operatività, è stata utilizzata la metodologia di verifica degli stati di progetto corrispondente al livello III della Norma ROM 0.0 "*Procedimento generale e basi si calcolo nella progettazione di opere marittime e portuarie*" dei Porti dello Stato (Spagna). Attraverso questa metodologia si determina la inoperatività (o la percentuale del tempo di chiusura) prodotta da uno qualsiasi dei fattori che limitano le manovre di entrata al porto e le operazioni di trasferimento del carico all'attracco; in particolare è stato analizzato approfonditamente il caso delle possibili combinazioni di vento e di moto ondoso più sfavorevoli e più frequenti nel sito di interesse.

Le condizioni climatiche limite ammissibili per le operazioni di carico e scarico della metaniera sono risultate le seguenti:

- azioni provenienti da direzioni trasversali alla nave: vento 16 m/s, corrente 0,5 m/s, e onde con altezza Hs di 1,0 m;
- azioni provenienti da direzioni longitudinali alla nave: vento 22 m/s, corrente 1,5 m/s, e onde con altezza Hs di 1,5 m.

Dai risultati delle circa 300 simulazioni effettuate con autopilota si è ottenuto un livello di operatività annuale per l'opera in progetto pari al 99,74%.

Successivamente sono stati studiati i possibili rischi accidentali nelle attività nautiche, definiti come quegli eventi di carattere fortuito od anomalo che non provengono dalle semplici difficoltà di manovra della nave metaniera nelle condizioni operative normali, bensì da eventi eccezionali e con poche probabilità di accadimento nel corso della vita utile del Progetto, tali che, se verificati, possono produrre effetti significativi sulla sicurezza.

Si è inoltre proceduto a studiare le conseguenze per ognuno degli eventi di rischio, per poi analizzare le manovre necessarie per eliminare o migliorare nella maggiore misura possibile i rischi collegati all'evento esaminato.

Ogni evento è stato analizzato e successivamente qualificato secondo una matrice di valutazione che prende in considerazione le probabilità di accadimento e la gravità delle conseguenze dell'incidente, dopo aver applicato le manovre ed i procedimenti alternativi per l'eliminazione o la minimizzazione degli effetti del rischio considerato.

Le ipotesi di rischio studiate sono 15 raggruppabili nelle seguenti categorie:

- Guasti risultanti dai sistemi di propulsione e di governo della nave metaniera (impossibilità di avanzamento, di inversione o di allineamento della nave);
- Errori del manovratore della nave (Capitano-Nostromo) (errore nella rotta di allineamento o posizionamento della nave, tempi di reazione a eventi di guasto elevati);
- Guasti dei rimorchiatori (guasto al motore di uno dei rimorchiatori o rottura della fune di rimorchio);
- Manovra di emergenza in presenza di situazioni anomale dovute ad errori esterni (allontanamento, fermata);
- Peggioramenti repentini delle condizioni meteorologiche

Dei 15 scenari analizzati 5 sono risultati a basso rischio, mentre gli altri 10 a medio rischio di cui 4 dovuti ad una bassa probabilità di accadimento ma con conseguenze severe e 6 dovuti ad una media probabilità di accadimento con conseguenze poco severe.

Infine sono stati studiati i rischi accidentali nell'interfaccia nave - impianto: come risultato di questa analisi di rischio si stabiliscono i requisiti, le raccomandazioni e le procedure di sicurezza necessari durante il trasferimento del carico e le altre operazioni previste durante la permanenza della nave attraccata al pontile. Queste combinazioni di fattori, congiuntamente agli altri parametri di progetto o del contesto portuale permetteranno di

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 200 di 245		Rev:						N° documento Cliente.:
			0	1					

determinare un piano di sicurezza e di emergenza complessivo che risponderà adeguatamente a tutte le possibili condizioni operative.

Le principali conclusioni dello studio svolto sono:

- Il Terminale di ricezione e rigassificazione di Taranto è dotato dei sistemi di sicurezza necessari per l'adeguato esercizio dei processi relativi all'interfaccia nave-terra.
- I processi operativi previsti per la gestione del Terminale includono azioni e misure preventive aventi l'obiettivo di ridurre la probabilità di generazione di incidenti e di migliorare la gestione in caso di accadimento degli stessi.

Alla luce degli studi e delle analisi di cui sopra è possibile concludere che l'interfaccia nave-terra e le operazioni previste durante la permanenza della nave al Terminale sono sicure in accordo ai criteri fissati ed alla Normativa applicabile ai Terminali GNL.

18.4.2 Individuazione dei possibili scenari incidentali

I fenomeni fisico-chimici, cioè le tipologie di incidenti, riconducibili al GNL ed alle condizioni in cui viene trasportato e manipolato nelle opere a mare presso il terminale in progetto comprendono gli stessi fenomeni trattati per le opere a terra (vedi **Tab. 18.5**).

Per individuare i possibili scenari incidentali che possono essere prevedibili nel caso in esame occorre fare riferimento:

- alle diverse fasi del processo di arrivo, scarico e ripartenza delle navi;
- alle tipiche tipologie di cause scatenanti;
- agli scenari incidentali tipici (es.: incendio di una nube di miscela gas-aria) legati ai possibili eventi incidentali (es.: collisione tra due navi).

Inoltre, per un esame dei possibili effetti domino, è opportuno fare riferimento al complesso delle installazioni industriali presenti nell'area.

Le fasi del processo sono così schematizzabili:

- fase di stazionamento in rada
- fase di accesso e attracco
- fase di scarico GNL con operazioni connesse
- fase di disormeggio e allontanamento

Le possibili tipologie di cause scatenanti sono tipicamente:

- guasti o malfunzionamento ai sistemi di propulsione e/o governo della nave (motore, timone, ecc.)
- errore umano del pilota
- errore umano o guasti nell'operatività dei rimorchiatori (es.: rottura cavo di traino)
- collisione con altra nave
- condizioni climatiche estreme o cambiamento improvviso delle condizioni climatiche
- incidenti / emergenze a bordo della nave o al terminale (corto circuiti e incendi, fuori servizi, fughe di gas, ecc.)
- effetto domino a seguito di incidenti alle metaniere o al terminale GNL verso altre installazioni a rischio presenti nell'area
- effetto domino a seguito di incidenti in altre installazioni a rischio verso il terminale GNL o le gasiere

Incrociando le possibili cause con le fasi del processo si può mostrare una semplice analisi, riportata in **Tab. 18.18**, dove sono indicati i casi in cui una causa incidentale può provocare eventi e, conseguentemente, scenari incidentali in ciascuna fase del processo e, in caso contrario, i motivi per cui gli eventi sono da considerare non ragionevolmente possibili.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	201	di 245	0	1		

Tab. 18.18 – Rapporti tra le fasi del processo e le possibili cause di incidenti.

Cause incidentali	Rada	Accesso	Stazionamento in banchina	Uscita
Guasti ai sistemi di propulsione o guida della nave	Nave ferma	SI	Nave ferma	SI
Errore del pilota	Nave ferma	SI	Nave ferma	SI
Errori o guasti dei rimorchiatori	Nave ferma	SI	Nave ferma	SI
Collisione con altra nave	SI	SI	SI	SI
Condizioni climatiche estreme o variazioni improvvise	Sono possibili manovre emergenza	SI	SI	SI
Incidenti o emergenze sulla nave o presso il terminale GNL	SI	SI	SI	SI
Effetto domino: dalle gasiere o terminale GNL verso altre installazioni a rischio	Distanza elevata	Distanza elevata	Distanza elevata	Distanza elevata
Effetto domino: da altre installazioni a rischio verso il terminale GNL o le gasiere	Distanza elevata	Distanza elevata	Distanza elevata	Distanza elevata

18.4.3 Stima dei possibili incidenti durante gli attraversamenti del canale di accesso

L'accesso al terminale avviene tramite un apposito canale dragato per assicurare l'adeguata profondità sufficiente ad assicurare in sicurezza il passaggio delle gasiere che necessitano, dal punto di vista nautico, di 13,50 metri di profondità nelle condizioni di minima bassa marea.

Di seguito vengono individuati i possibili scenari di incidente relativi al caso specifico.

Incidenti dovuti a guasti ai sistemi di propulsione o guida della nave, a errori del pilota, o a errori o guasti dei rimorchiatori, o per condizioni meteorologiche estreme nel canale di accesso.

Gli incidenti che possono derivare da queste cause sono urti delle navi contro il fondale o contro strutture portuali. Dalla collisione possono derivare perdite di GNL che, a seconda dell'evoluzione del fenomeno, potrebbero, in particolari condizioni e se innescate, dare luogo a uno degli scenari incidentali descritti nel § 18.3.2.2. Le navi gasiere oggi in esercizio sono costruite per assicurare in ogni caso, incluse collisioni, la sicurezza del trasporto; in effetti non si trovano nelle banche dati internazionali sugli incidenti industriali, incidenti coinvolgenti il trasporto via mare del GNL nei quali una collisione abbia determinato perdite di GNL. Comunque, dato che non è possibile a priori conoscere in che condizioni avverrebbe una collisione tra nave o fondale o tra nave e strutture portuali, l'insorgere di questi scenari incidentali può essere escluso con più affidabilità solo considerando le condizioni in cui la navigazione nel canale di accesso si svolge.

A tal riguardo la navigazione nel Porto di Taranto è regolamentata dalla capitaneria di Porto tramite Ordinanze. E' innanzitutto stabilita una velocità massima. Dal momento in cui una nave in rada inizia la manovra di ingresso, viene affiancata e agganciata dai rimorchiatori secondo le procedure della Capitaneria. Inoltre, prima di entrare nel canale, un pilota sale sulla nave per accompagnarla in banchina. Stessa cosa avviene durante l'uscita della nave. I sistemi di guida della nave (pilota, rimorchiatori, ed eventualmente propulsori della nave stessa) sono in grado di agire in parallelo e sono oggetto di

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	202	di 245	0	1				

procedure o prassi della Capitaneria per impedire manovre errate. Nel caso di condizioni meteorologiche estreme, viene interdetta la mobilità portuale e le navi vengono costrette a rimanere in rada. Se le condizioni estreme (tipicamente vento forte) subentrano improvvisamente durante la manovra di accesso (che dura comunque circa un'ora), è possibile fermare la nave, posizionarla a filo di vento, mantenerla in posizione e riprendere le manovre solo dopo che siano ritornate le condizioni ambientali che consentono di operare in sicurezza.

Incidenti dovuti a collisioni con altre navi

In teoria una collisione tra navi può avvenire in qualsiasi fase del processo, anche in rada ove però gli effetti non sarebbero mai tali da raggiungere pericolosamente la linea di costa.

La Capitaneria proibisce che il canale di accesso sia percorso da più di una nave per volta. E' obbligatoria la presenza del pilota sulla nave che accede o esce dal canale. Quando una nave esce, solo dopo l'uscita, lo stesso pilota viene trasferito sulla nave che entra; questo preclude la possibilità che una nave entri in canale prima che la precedente sia uscita.

La collisione con altre navi quando la metaniera è alla banchina è ancora più improbabile in quanto la metaniera è ferma e le altre navi sono sempre guidate da pilota e, in ingresso, scortate da rimorchiatori.

La collisione tra navi potrebbe quindi avvenire solo in caso di situazioni anomale. Un caso che non può essere escluso a priori è collegato a possibili emergenze presso il terminale GNL, sulle navi metaniere stesse o presso altre installazioni a rischio vicine all'attracco delle metaniere. Infatti, a seguito di un'emergenza a terra o su nave, le normali procedure di sicurezza prevedono che le operazioni di scarico eventualmente in corso siano interrotte e che la nave sia allontanata. Se questo avvenisse mentre un'altra nave sta entrando in baia tramite il canale di accesso, ci si troverebbe nelle condizioni di gestire il passaggio di più navi contemporaneamente nel canale, contrariamente alle normali prassi. Questo fatto non è di per sé problematico e si associa inoltre a una probabilità ridotta (coincidenza dell'ingresso di una nave con presenza di un'emergenza a terra di entità tale da obbligare la metaniera a lasciare l'ormeggio). Esso è del tutto gestibile tenendo anche conto delle ampie disponibilità di spazio offerte dalla favorevole configurazione del canale di accesso in oggetto.

Incidenti dovuti a condizioni climatiche estreme mentre la metaniera è in banchina

Le strutture sono dimensionate per assicurare che questo evento non possa accadere. In condizioni di vento estremo la nave va tenuta ferma.

Incidenti dovuti a emergenze sulla nave o presso il terminal

Queste circostanze, come già visto, potrebbero diventare rilevanti se obbligassero una metaniera in fase di scarico a lasciare l'ormeggio in condizioni di emergenza. Tra tutti gli altri casi, la situazione meno improbabile e con le conseguenze potenziali maggiori è costituita dalla rottura dei bracci di scarico durante le operazioni di scarico. Ciò potrebbe essere dovuto a eccessivi movimenti relativi tra nave e strutture di ormeggio, ad esempio in condizioni meteo estreme, magari concomitanti con errori nelle modalità di attracco o con rotture dei cavi di ormeggio. Questo scenario non è stato simulato poiché i bracci di scarico sono dotati di sensori di posizione che inviano segnali al sistema automatico di controllo e da questo al sistema di disconnessione, che opera in 4 secondi. Il massimo quantitativo di GNL che può essere rilasciato ammonta a 0,5 m³, valore corrispondente al volume disponibile tra le due valvole di sezionamento lato nave e lato terra. Di fatto tale rilascio, drenato per gravità attraverso superfici in acciaio inox, per essere raccolto o vaporizzato istantaneamente. La quantità rilasciata è inferiore a quella che si produrrebbe per perdita attraverso un foro di 4" nella linea di trasferimento (i cui effetti sono stimati in **Tab. 18.16**).

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 203 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

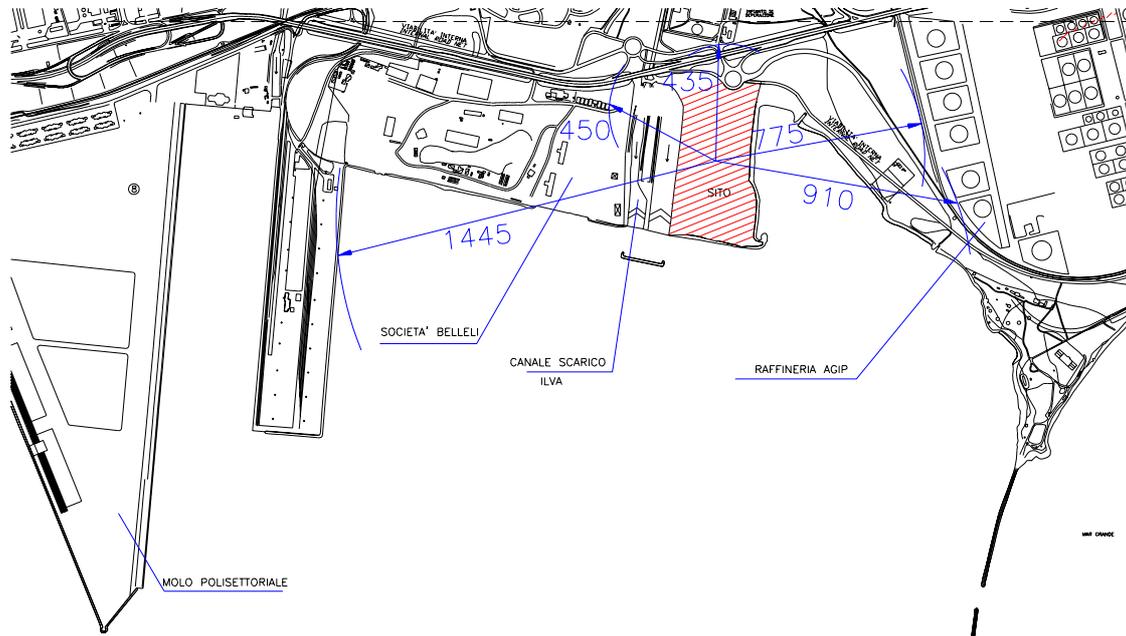


Fig. 18.1 – Ubicazione dell'area in cui sorgerà il terminale di GNL e distanze (in metri) dalle principali installazioni circostanti.

Al di fuori delle operazioni di scarico, lontano dalla banchina, questo tipo di incidenti non possono portare conseguenze negative all'uomo o alle strutture.

Effetti domino: influenza di possibili incidenti presso altre installazioni a rischio sul terminal GNL o su nave gasiera

Relativamente vicino al terminale GNL si trovano altri terminali e serbatoi contenenti olio combustibile e gasolio. L'attenzione deve essere rivolta alla possibilità che incidenti di particolare gravità presso queste installazioni possano indurre ulteriori incidenti presso il terminale GNL o sulle gasiere. A tal riguardo è opportuno osservare che sia il canale di accesso che la piattaforma di scarico si trovano a distanze dai suddetti serbatoi tali da scongiurare qualunque effetto domino (vedi **Fig. 18.1**).

Effetti domino: influenza di possibili incidenti al terminal GNL o su nave gasiera su altre installazioni a rischio

Gli effetti di un incidente al terminale possono essere sensibili presso le installazioni a rischio vicine solo in condizioni estreme per gli stessi motivi descritti in precedenza.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	204	di	245	0	1				

18.5 Descrizione delle precauzioni assunte per prevenire gli incidenti

Al fine di prevenire gli incidenti e/o di minimizzarne gli effetti sono stati adottati in fase di progettazione preliminare, e saranno verificati e ottimizzati in fase di progettazione esecutiva, specifici accorgimenti e dispositivi di sicurezza.

In **Tab. 18.19** si riportano le precauzioni, di carattere generale, assunte allo scopo di prevenire o minimizzare le probabilità di accadimento di incidenti rilevanti, mentre in **Tab. 18.20** si elencano le potenziali criticità dell'impianto e si indicano i relativi interventi di prevenzione e/o protezione specifici. Con riferimento alle manovre in condizioni di sicurezza così come ricate da simulazioni e analisi in tempo reale si rimanda al **§ 18.4.1**.

I principi generali a cui si è fatto riferimento nella fase di progettazione del terminale di ricezione GNL sono stati i seguenti:

- adozione di tecniche per la gestione e la riduzione del rischio in tutte le fasi, dalla progettazione all'avviamento fino all'esercizio, incluse le operazioni di manutenzione e le eventuali modifiche dell'impianto;
- definizione del *layout* in modo da garantire opportune distanze di sicurezza tra le diverse unità con conseguente effettuazione dello studio della sistemazione del terminale nella parte a mare (pontile e piattaforma di scarico) ed a terra (area stoccaggio temporaneo, movimentazione GNL, rigassificazione ed uffici/magazzini) in modo che le conseguenze di un eventuale incidente in un'area non si ripercuotano nelle aree adiacenti, siano esse interne od esterne;
- posizionamento all'aperto, per quanto possibile, degli impianti e delle apparecchiature contenenti fluidi infiammabili;
- idoneità del percorso delle tubazioni in funzione delle variazioni termiche previste;
- selezione delle pressioni di progetto e delle temperature delle apparecchiature e delle tubazioni in modo da coprire tutte le condizioni di esercizio previste;
- definizione della pressione di progetto delle valvole di sicurezza in modo che sussista sufficiente margine rispetto alle condizioni operative, tale da minimizzare la frequenza di apertura;
- facilità di identificazione, di accesso e di manovra nonché protezione contro il fuoco (ove necessario), delle valvole in campo (di controllo di processo e di blocco di emergenza);
- minimizzazione, per quanto possibile, del numero delle flange lungo le tubazioni;
- orientamento dei tubi di scarico delle valvole di sicurezza e delle flange in modo che eventuali rilasci accidentali non compromettano il funzionamento di apparecchiature vicine e di piattaforme aeree usate per la manovra o la manutenzione delle stesse.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento 03255-E&E-R-0-001		Foglio 205 di 245		Rev:			N° documento Cliente.:
				0	1		

Tab. 18.19 – Criteri adottati per garantire elevati *standard* di sicurezza nel terminale di ricezione e rigassificazione GNL in progetto.

Critério	Descrizione
INTERVENTI DI PREVENZIONE	
Apparecchiature e tubazioni	Tutte le apparecchiature di processo (pompe, compressori, vaporizzatori, ecc.) e le tubazioni utilizzate per il GNL soddisfano la più restrittiva tra le norme: UNI EN 1473:2000, NFPA 59A ed altre normative vincolanti per legge.
Contenimento delle perdite (<i>spill-containment</i>)	Sono stati previsti i seguenti due sistemi interdipendenti per controllare eventuali rilasci nelle zone di processo, stoccaggio e isola di scarico GNL: <ul style="list-style-type: none"> - sistema di contenimento per raccogliere eventuali rilasci di GNL e limitarne l'evaporazione; - sistema di convogliamento, installato dove necessario, per permettere il trasferimento del GNL in vasche di raccolta, in cui l'evaporazione può essere tenuta sotto controllo con rivestimenti isolanti e/o l'applicazione di schiuma ad elevata espansione.
Viabilità interna e accessibilità in emergenza	Si è previsto di garantire che ciascuna area dell'impianto sia accessibile in emergenza dai mezzi di soccorso (per esempio Vigili del Fuoco e ambulanze) seguendo almeno due percorsi alternativi completamente indipendenti. Nella progettazione si sono adottate le stesse dimensioni minime dei percorsi di transito interni prescritti per i depositi di liquidi infiammabili: larghezza minima = 7,0 m; luce netta minima = 4,5 m. Per garantire anche l'evacuazione in emergenza dei lavoratori il <i>layout</i> assicura la presenza di almeno due vie di fuga protette (sentieri freddi) alternative ed indipendenti. Per sentiero freddo si intende un percorso dotato di un impianto di protezione (esempio un impianto a pioggia, a diluvio, o simili) in grado di schermare i lavoratori che lo percorrono dalle radiazioni termiche derivanti da un incendio, conducendoli in un luogo sicuro.
Distanze di sicurezza	Le distanze di sicurezza tra le varie apparecchiature e verso l'esterno sono state stabilite sia nel rispetto delle prescrizioni della norma UNI EN 1473:2000 sia nell'intento di minimizzare le conseguenze di un eventuale rilascio accidentale in un'area di impianto, in modo che le aree adiacenti non vengano coinvolte.
SGS (Sistema di Gestione della Sicurezza)	In fase di esercizio si prevederanno appropriate procedure da adottare in situazioni di emergenza ed in tale ottica sarà indispensabile addestrare in modo adeguato il personale operante nell'impianto.

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio			Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	207	di	245	0	1		

Tab. 18.20 – Potenziali criticità del terminale di ricezione GNL e relativi interventi di prevenzione e/o protezione specifici.

Criticità	Interventi di prevenzione/protezione specifici
INCIDENTI DURANTE IL TRASPORTO VIA MARE	
<p><u>Collisioni con altre imbarcazioni e arenamenti in area portuale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - arenamento frontale su fondale roccioso in fase di avvicinamento al porto; - arenamento laterale come conseguenza di manovra errata o di imbarcazione alla deriva soggetta all'azione di venti di forte intensità; - arenamento dovuto ad una marea discendente o a seguito dell'azione di onde lunghe su un'imbarcazione già arenata. 	<p><i>Prevenzione 1.</i> Il trasporto del GNL via mare avviene in apposite navi metaniere che sono imbarcazioni a doppio scafo e sono probabilmente i più sofisticati mercantili attualmente in esercizio (costo anche doppio rispetto a quello di petroliere di analoga dimensione). I serbatoi di stoccaggio del GNL (stagni, ignifughi e peraltro inertizzati, cioè circondati da atmosfere prive di ossigeno) sono vincolati allo scafo interno al quale viene demandata la funzione di resistenza strutturale secondaria agli urti. Allo scafo esterno, invece, viene demandata la funzione di resistenza strutturale principale agli urti.</p> <p><i>Prevenzione 2.</i> Si ritiene che le basse velocità delle metaniere in prossimità del porto possano costituire una garanzia sufficiente a scongiurare ripercussioni sul carico in caso di arenamento su fondo roccioso. Il rischio diviene addirittura trascurabile in caso di arenamento su fondo sabbioso.</p> <p><i>Protezione.</i> Minimizzazione del rischio durante gli interventi di emergenza a seguito di arenamento, sempre che la metaniera rimanga a galla o venga prontamente fatta galleggiare in modo da rendere possibile lo svuotamento del carico verso un'altra metaniera o direttamente attraverso i bracci di scarico.</p> <p><i>Esperienza acquisita.</i> Con riferimento al trasporto non solo di GNL, ma anche di qualsiasi altro gas liquefatto, nonostante il discreto numero di incidenti, non si sono mai registrati eventi tali da determinare la rottura dei serbatoi ed il rilascio di prodotto.</p>

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 208	di	245	Rev:	0	1
						N° documento Cliente.:

Tab. 18.20 – continua dalla pagina precedente.

Criticità	Interventi di prevenzione/protezione specifici
RILASCI DI GNL O SUOI VAPORI IN FASE DI ORMEGGIO E SCARICO GNL	
Collisioni con altre imbarcazioni	<i>Prevenzione.</i> Definizione di zone ad accesso limitato per il restante traffico marittimo.
Incendio/esplosione di miscele gas-aria infiammabili	<i>Prevenzione.</i> Installazione di un giunto isolante tra nave e terminale per scongiurare il rischio di scintille provocato dalla differenza di potenziale elettrico tra nave e pontile nel momento in cui i bracci di scarico vengono connessi/disconnessi. <i>Protezione.</i> Attivazione dell'arresto di emergenza assecondato a rivelazioni in campo (freddo, fuoco, gas, ecc.).
STOCCAGGIO TEMPORANEO GNL	
Collasso strutturale	<i>Prevenzione.</i> Poiché come tipologia di serbatoio si è assunta quella a contenimento totale, non è richiesto un bacino di contenimento esterno al serbatoio stesso, così come specificato dalla norma UNI EN 1473:2000, in quanto l'integrità del serbatoio esterno non è compromessa da eventuali cedimenti del contenitore primario.
Rollover (basculamento)	<i>Prevenzione.</i> Utilizzo di dispositivi anti-basculamento basati su: controllo riempimento, sistema di ricircolo interno, controllo del tasso di evaporazione, misura temperatura e densità GNL su tutta l'altezza.
Produzione gas di evaporazione	<i>Prevenzione.</i> Installazione di sistemi di recupero e compressione dei gas di evaporazione. <i>Protezione.</i> Sistemi di smaltimento di gas di evaporazione verso sfiati (con conseguente necessità di verifica di sicurezza su nube infiammabile) o torce (con conseguente necessità di verifica di sicurezza su radiazione termica).
MOVIMENTAZIONE E RIGASSIFICAZIONE GNL	
Rilasci accidentali	<i>Prevenzione 1.</i> Installazione di sistemi di contenimento delle perdite in fase liquida. <i>Prevenzione 2.</i> Opportuna definizione del layout a tutela degli equipaggiamenti in caso di rilasci di gas in pressione. <i>Protezione.</i> Attivazione di sistemi di intercettazione di emergenza.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 209 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

18.6 Sintesi

Il GNL viene liquefatto per sola refrigerazione a -161°C e si presenta come un liquido prossimo al punto di ebollizione con una densità circa 600 volte superiore a quella che avrebbe a pressione atmosferica e a temperatura ambiente. La necessità di dover manipolare un prodotto liquido a -161°C ed estremamente volatile, impone requisiti speciali in fase di progettazione, realizzazione e gestione di tutti gli apparati tecnici (dalla nave, al terminale di scarico, ai serbatoi di stoccaggio, ecc.). Tali requisiti determinano necessariamente l'adozione di soluzioni tecniche e gestionali caratterizzate da elevati livelli di sicurezza intrinseca già in condizioni di normale esercizio (indipendentemente, quindi, dalle eventuali ulteriori dotazioni di sicurezza da attivarsi in caso di incidente).

Dal punto di vista ambientale e della sicurezza, la pericolosità del GNL, che è prevalentemente costituito da metano, è da addebitare quasi esclusivamente all'infiammabilità dei vapori miscelati con aria. Questi, una volta riscaldati al di sopra dei -112°C , sono più leggeri dell'aria, cosa che in ambiente non confinato ne può facilitare la rapida dispersione in atmosfera. In talune particolari situazioni, può essere anche la stessa bassa temperatura del GNL a costituire un pericolo. Il GNL non è tossico e, come tutti i gas liquefatti, è soggetto a rapida evaporazione a pressione atmosferica e a temperatura ambiente, per cui il suo eventuale rilascio accidentale in ambiente acquatico non dà luogo ad inquinamento delle acque.

Particolare oggetto di studio sono stati gli aspetti relativi alla sicurezza delle opere a terra (in accordo con il D.Lgs. 334/1999) e della navigazione in ambito portuale.

A tal riguardo è importante evidenziare che il terminale ha già ottenuto il nulla-osta di fattibilità ex- D.Lgs. 334/1999 da parte del Direzione Interregionale dei Vigili del Fuoco della Puglia-Basilicata in data 17 maggio 2005. Esso è stato notificato a gasNatural e alle Amministrazioni indicate dalla normativa vigente in data 24 maggio 2005.

Per quanto riguarda la navigazione in ambito portuale documentati studi e simulazioni hanno confermato che essa potrà avvenire in condizioni di sicurezza in tutte le situazioni ragionevolmente ipotizzabili.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 210 di 245	Rev:	N° documento Cliente.:			
		0 1				

19 TRAFFICO VIA MARE E VIA TERRA

Il presente capitolo è specificatamente dedicato al traffico via mare e via terra connesso alla realizzazione ed esercizio del Terminale GNL..

Esso si articola nei seguenti tre paragrafi:

- il traffico nel Porto di Taranto;
- stima degli impatti;
- sintesi.

19.1 Il traffico nel Porto di Taranto

Il Porto di Taranto, terzo porto nazionale per il volume di merci movimentate (oltre 40 milioni di tonnellate nel 2004), è un porto polifunzionale dotato di impianti moderni per la movimentazione di contenitori, carichi generali, rinfusesolide e liquide.

Fino al giugno 2001, data di attivazione del terminal container, il Porto di Taranto aveva la funzione prevalente di porto industriale, per la presenza di uno dei maggiori stabilimenti siderurgici europei (ILVA S.p.A) e per la presenza della raffineria di petrolio AGIP Petroli S.p.A.. Da allora, alle tradizionali funzioni industriali si sono aggiunte quelle di nodo di traffici commerciali intercontinentali e di punto di riferimento per un *hinterland* già abbastanza vivace economicamente in relazione all'apertura del Terminal Container che ha una capacità di movimentazione di oltre 2 milioni di TEU l'anno.

In relazione a tale realizzazione, che ha comportato una crescita notevole delle merci complessivamente movimentate nel porto, è attualmente in atto la progettazione di due importanti infrastrutture: la Piastra Logistica di Taranto a ridosso del IV sporgente e il Distripark da realizzarsi in area retroportuale, nei pressi del terminal container, finalizzato alla promozione dei traffici.

19.1.1 Traffico navale

In base ai dati raccolti dalla Autorità Portuale di Taranto si evince che, durante il periodo 2000 -2003 il movimento totale di merci sfuse nel Porto di Taranto è rimasto sostanzialmente stazionario variando tra 30 milioni e 35 milioni di tonnellate annue. Il movimento di merci tuttavia ha subito un fortissimo incremento nel settore delle merci in container in relazione alla nascita e sviluppo del Terminal Container che ha fatto registrare un traffico di 4,5 milioni di tonnellate.

Tale quantitativo di merci commercializzate ha fatto corrispondere nel 2003 un traffico navale complessivo in ingresso e uscita dal Porto di Taranto di 4764 navi, pari a una media di 400 navi al mese, ossia 13 navi al giorno. Di tale traffico, quello attribuibile al trasporto passeggeri è pressoché trascurabile, mentre occupa un ruolo principale quello sviluppato dalle merci in container (circa il 28% del traffico globale).

In particolare il traffico navale, suddiviso per i diversi punti di attracco del Porto di Taranto e per tipologie di navi impiegate, è schematicamente riportato in **Tab. 19.1**. Dai dati forniti dalla Capitaneria di Porto di Taranto, le rotte di avvicinamento e di allontanamento da e per gli accosti indicati sono ovviamente definite con interferenze minime fra i vari flussi. In particolare possono essere distinte le seguenti modalità di accosto:

- per il Pontile petroli e per tutti i pontili a terra (Moli da 1 a 4) la rotta è quella dei canali Est ed Ovest (rispettivamente per accesso ed uscita), all'interno del Mar Grande e nella zona adiacente è presente anche l'area di rada per la fonda;
- per il Campo boe Agip la rotta è quella dei canali Est ed Ovest (rispettivamente per accesso ed uscita), all'interno del Mar Grande;
- per il Molo polisettoriale ed il Molo 5 la rotta è a Nord all'esterno del Mar Grande e nella zona adiacente è presente anche l'area di rada per la fonda;
- per le navi metaniere la rotta sarà quella all'esterno del Mar Grande ed a Sud-Est del canale destinato alle navi in movimento da e per il Molo polisettoriale ed il Molo 5.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)										
N° documento 03255-E&E-R-0-001		Foglio 211 di 245			Rev:				N° documento Cliente.:	

Tab. 19.1 – Navi in arrivo al Porto di Taranto nel 2003 ripartite per tipologia e punto di attracco.

TIPOLOGIA IMBARCAZIONE	MOLO SANT'ELIGIO	CALATA 1 + 1° SPORGENTE	CALATA 2 + 2° SPORGENTE	CALATA 3 + 3° SPORGENTE	CALATA 4 + 4° SPORGENTE	PONTILE PETROLI	CAMPO BOE	5° SPORGENTE	POLISSETTORIALE + CALATA 5	NAVI TOTALI
Bulk carrier	0	15	36	41	31	0	0	10	26	159
Medio-piccole	0	10	12	20	16	0	0	5	12	75
Grandi	0	5	24	21	15	0	0	5	14	84
Navi motocisterna	0	0	0	0	0	345	71	0	0	416
Piccole	0	0	0	0	0	265	0	0	0	265
Medie	0	0	0	0	0	80	10	0	0	90
Grandi	0	0	0	0	0	0	61	0	0	61
Motonavi	0	265	237	120	121	0	0	144	191	1078
Piccole	0	250	204	96	101	0	0	102	191	944
Medie	0	12	23	14	12	0	0	28	0	89
Grandi	0	3	10	10	8	0	0	14	0	45
Motonavi passeggeri	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Motonave portacontainer	0	0	0	0	0	0	0	0	669	669
Piccole	0	0	0	0	0	0	0	0	415	415
Medie	0	0	0	0	0	0	0	0	87	87
Grandi	0	0	0	0	0	0	0	0	167	167
Ro.ro merci	0	1	2	1	1	0	0	16	28	49
Rimorchiatore	0	3	1	4	2	0	0	0	0	10
TOTALE	1	284	278	166	155	345	71	170	914	2.382

19.1.2 Traffico delle navi metaniere in ingresso al Porto

Il sito dove sorgerà il terminal è inserito nella parte fuori Rada del Mar Grande nelle vicinanze del Molo polisettoriale, e del il Molo 5. Pertanto il traffico legato al nuovo terminale GNL si aggiungerà al traffico attualmente esistente all'esterno del Mar Grande e non verrà ad interferire con il traffico legato ai Moli 1, 2, 3 e 4 e del Campo Boe Agip e del Pontilie petroli.

Il progetto è stato sviluppato prevedendo la possibilità di attracco delle tipologie di metaniere descritte in **Tab. 19.2**.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		212	0	1				

Tab. 19.2 – Caratteristiche dimensionali delle diverse tipologie di metaniere in uso.

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"

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 213 di 245		Rev:					N° documento Cliente.:
			0	1				

Secondo i dati di progetto, la potenzialità massima del terminale (circa 8 miliardi di Sm³) potrà essere garantita con navi metaniere di stazza compresa tra 40.000 e 140.000 m³ di GNL. Pertanto al terminale è previsto l'arrivo di una nave metaniera da 140.000 m³ di capacità (o inferiore) ogni 2,5 - 3 giorni circa o di navi di dimensioni inferiori con maggiore frequenza. Infatti se consideriamo che un metro cubo di gas liquefatto corrisponde circa a 600 Sm³ di gas (si fa riferimento ad un metro cubo a pressione di una atmosfera e a temperatura di 0°C), l'arrivo al terminal di circa 95 metaniere all'anno da circa 140.000 m³ di gas liquefatto potrà coprire la potenzialità dell'impianto.

Il traffico delle metaniere all'interno del porto verrà attuato conformemente agli obblighi disciplinati dall'Ordinanza n. 31/96 emessa dal Capo del Compartimento Marittimo e Comandante del Porto di Taranto, i cui punti essenziali sono presentati nel successivo **§19.1.3**.

19.1.3 *Disciplina della navigazione nel Porto di Taranto*

La navigazione nel Porto di Taranto è disciplinata dalle Ordinanze n. 31/96 e 302/97 relative alla "Disciplina della Navigazione e del Traffico nelle Rada e nel Porto di Taranto", dalle ordinanze n. 158/98 e 257/99 relative ai "Divieti di sosta, ancoraggio e pesca nella zona di mare della rada del Mar Grande" e dall'ordinanza 20/2002 che ne aggiorna l'ambito, emesse dal Capo del Compartimento Marittimo e Comandante del Porto di Taranto.

Le ordinanze, i cui punti essenziali sono presentati nel seguito, definiscono la regolamentazione dell'entrata e dell'uscita delle unità che approdano nel Porto di Taranto individuando appositi Canali a ciò destinati, nonché, al fine di adottare tutte le opportune misure per prevenire il verificarsi di incidenti e/o inquinamenti in mare, disciplinano l'ancoraggio ed i movimenti delle stesse nell'ambito portuale.

L'ordinanza n. 31/96 come modificata e integrata dalle n.ri 302/97, 158/98, 257/99 e 20/2002 adotta all'art.1 le definizioni riportate in **Tab. 19.3**.

Nell'art. 2 dell'ordinanza è disciplinato l'ingresso ed uscita dalla rada di Mar Grande e prolungamento ad ovest del porto mercantile, indicando che:

- l'ingresso e l'uscita delle navi nella/dalla Rada del Mar Grande di Taranto, devono avvenire esclusivamente attraverso i Canali di Separazione del Traffico (come definiti all'art. 1 punto c);
- le navi in entrata nella Rada devono impegnare il Canale Est, mentre quelle in uscita devono impegnare il Canale Ovest, mantenendosi, per quanto possibile, sulla linea mediana dei Canali;
- limitatamente alla fase di sola uscita, ed in relazione alla necessità di poter disporre di una maggiore area di manovra in funzione del proprio pescaggio impegnando anche parte del Canale Est, le navi con immersione superiore a 16 m hanno la precedenza sulle altre navi che richiedano di accedere in Porto. Dall'imboccatura secondaria di Punta Rondinella, evidenziata in rosso nell'**Allegato 19.1**, è consentito il transito esclusivamente al naviglio minore compatibilmente con il proprio pescaggio;
- l'accesso/uscita al 5° Sporgente, alla Banchina Ex Belleli e al Molo Polisettoriale è consentito lungo la fascia di mare, evidenziata in bleu nell'**Allegato 19.1**, compresa tra il fanale verde della Diga foranea ed il fanale rosso della diga di sottoflutto, onde consentire alle navi di evolvere nell'apposito canale dragato.

La navigazione entro i predetti canali di separazione del traffico – sia da parte delle navi che percorrono i medesimi e sia da parte di quelle che li attraversano – deve essere effettuata osservando le prescrizioni delle "Norme per prevenire gli abbordi in mare", ratificate con L. 27.12.1977, n. 1085 e successive modificazioni ed integrazioni.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	214	di 245	0	1		

Tab. 19.3 – Definizioni riportate nell'art. 1 dell'Ordinanza n. 31/96.

	Definizione
a) Porto	Si intende il complesso degli accosti formato dagli sporgenti, dai moli, dai pontili e dalle calate compresi tra il Molo S. Eligio-Calata 1 a levante ed il Molo Polisettoriale a ponente, delimitante a Nord la Rada del Mar Grande. Fanno inoltre parte del sistema portuale: <ul style="list-style-type: none"> • il terminale petrolifero su boe ubicato nella rada in posizione Lat. 40°27'.3 Long. 017°12',4; • il pontile Chiapparo della Marina Militare; • il pontile della Nuova Stazione Navale della Marina Militare; • il primo e secondo Seno del Mar Piccolo.
b) Rada	Si intende la zona di mare antistante il Porto (così come definito nel punto a) della presente tabella). L'area della rada, operativamente destinata ai traffici marittimi, è delimitata a nord dalle strutture del porto, a sud dalla congiungente fanale verde ostruzioni principali - fanale verde Secca della Tarantola, a levante dall'abitato cittadino ed a ponente dalle Isole Cheradi (S. Pietro e S. Paolo).
c) Canali di separazione del traffico	Si intendono i canali di entrata ed uscita dalla Rada attraverso le ostruzioni portuali principali di Capo S. Vito denominati rispettivamente Canale Est e Canale Ovest, così come evidenziati in verde nello stralcio di carta nautica n. 148 costituente parte integrante della suddetta ordinanza n. 31/96 (vedi Allegato 19.1 al presente documento). Il suddetto sistema di canalizzazione del traffico ha inizio a tre miglia dalla congiungente Fanale Capo S. Vito-Fanale Rosso Isolotto S. Paolo e si sviluppa lungo una "linea di separazione" orientata sull'asse 60°-240° che separa in fasce di eguale ampiezza i citati canali Est ed Ovest.
d) Navi/unità	Le navi/unità mercantili con esclusione di quelle militari alle quali non sono applicabili le norme contenute nell'Ordinanza n. 31/96
e) Naviglio minore	Si intendono le unità impiegate per i servizi portuali, le unità da pesca e quelle da diporto.

Nella zona di canalizzazione del traffico è vietata la sosta, l'ancoraggio, la pesca e lo svolgimento di qualsiasi altra attività attinente l'uso del mare.

Di seguito vengono riportati gli obblighi, secondo l'Ordinanza n. 31/96, a cui devono sottostare le navi e i comandanti delle navi che transitano o sostano nell'area dell'area del Porto di Taranto.

Velocità delle navi e servizio vedetta (art. 3). Durante la navigazione nei canali di separazione del traffico nonché nella Rada le navi devono procedere a moto lento, e comunque a velocità non superiore a 6 nodi, rinforzando il servizio di vedetta anche nelle migliori condizioni meteomarine e di visibilità.

Obblighi per i comandanti delle navi in arrivo e in partenza dal Porto di Taranto (art. 4). I comandanti delle navi in arrivo nel Porto di Taranto, prima di immettersi nel canale Est, devono contattare con congruo anticipo, a mezzo VHF can. 12, la locale stazione piloti, comunicando l'ora di previsto arrivo nella zona di canalizzazione del traffico e chiedendo le eventuali indicazioni per l'entrata in Rada. Le unità soggette all'obbligo di pilotaggio devono imbarcare il pilota nei punti previsti.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	215	di 245	0	1				

Le navi non soggette all'obbligo di pilotaggio, dopo aver impegnato i Canali di separazione del traffico, richiederanno alla Stazione Piloti istruzioni circa le modalità di movimento nella Rada nonché quelle relative al punto di fonda o all'ormeggio in banchina assegnato dall'Autorità Marittima.

Le navi in partenza soggette all'obbligo di pilotaggio devono sbarcare il pilota nel punto previsto e proseguire la navigazione secondo la rotta suggerita dal pilota, almeno fino al termine della zona di separazione del traffico (canale Ovest).

Le navi in partenza non soggette all'obbligo di pilotaggio devono chiedere alla stazione piloti, tramite VHF can. 12, le istruzioni circa le modalità ed i tempi di movimento in Rada e nella detta zona.

Le Navi rimorchiate che entrano oppure escono dal Porto o dalla Rada hanno la precedenza su tutte le altre unità navali.

Prescrizioni per il naviglio minore (art. 5). All'interno del Porto, della Rada o della zona di separazione del traffico, il naviglio minore deve sempre lasciare libera la rotta alle navi maggiori, non intralciandone, in particolare, la navigazione.

Fermo restando l'obbligo di osservare le norme contenute nel "Regolamento per prevenire gli abbordi in mare", il naviglio minore che naviga nell'ambito del Porto di Taranto e nella relativa Rada deve osservare le seguenti norme di comportamento:

- navigare ad una velocità non superiore ai 6 nodi;
- le unità in uscita ed in entrata, dirette/provenienti a/da SudEst, dovranno transitare ad una distanza non superiore a 300 m dal fanale verde delle ostruzioni principali di S. Vito. Quelle dirette/provenienti a/da SudOvest ad una distanza non superiore a 300 m dal fanale rosso dell'isolotto S. Paolo.

In ogni caso, l'attraversamento della zona di separazione del traffico dovrà essere effettuato perpendicolarmente alla direzione della linea del traffico e solamente in assenza di navi in entrata o in uscita. Fonda in rada Mar Grande ed in Mar Piccolo (art. 6).

Le zone di fonda destinate alle navi mercantili nella rada di Mar Grande ed in Mar Piccolo sono quelle evidenziate in giallo nell'**Allegato 19.1**. Nelle suddette zone di fonda è vietato l'esercizio dell'attività di pesca.

Le navi con carichi pericolosi possono dar fondo, normalmente, in Mar Grande nella zona a Sud del Parallelo passante per la Secca della Sirena.

Qualora non fosse possibile consentire l'ormeggio alla fonda di ulteriori navi in Rada e le condizioni meteorologiche lo consentano, le unità destinate ad ormeggiare al Molo Polisettoriale, al 5° Sporgente ed alla banchina BELLELI, possono dar fondo nello specchio acqueo, evidenziato in giallo nell'**Allegato 19.1**, antistante la Diga Frangiflutti posta a protezione del 5° Sporgente.

Gli obblighi per le navi in fonda sono così definiti:

- le navi in sosta nella rada devono dare fondo nel punto ad esse assegnato;
- al termine della manovra di ancoraggio il Pilota di servizio deve comunicare alla Centrale Operativa della Capitaneria di Porto il nominativo della nave e le coordinate del punto di fonda occupato e l'ampiezza del relativo circolo di evoluzione;
- il personale di servizio nella Centrale Operativa annoterà detta comunicazione su apposito brogliaccio;
- i galleggianti e le unità non autopropulse che sostano in rada devono essere assistite continuamente da uno o più rimorchiatori di adeguata potenza, che devono permanere nelle immediate adiacenze;
- alla stessa disposizione soggiacciono le navi che, per lavori/avarie alle macchine, sono impossibilitate a muoversi, per tutto il perdurare dell'avaria/lavori;
- durante la sosta nella rada tutti i servizi della nave dovranno essere mantenuti in perfetta efficienza;

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 216 di 245		Rev:					N° documento Cliente.:
			0	1				

- a bordo dovrà essere svolto un regolare turno di guardia, in modo che sia assicurata la presenza del Comandante della nave o, in assenza di questi, del 1° Ufficiale nonché del personale necessario a consentire una rapida manovra dell'unità;
 - le navi alla fonda devono effettuare ascolto continuo in VHF (canale 16 e 12) e devono informare la Centrale Operativa della Capitaneria di Porto di qualsiasi evento straordinario che possa pregiudicare la sicurezza della navigazione e/o costituire pericolo per l'ambiente marino;
 - Le navi cisterna, le navi che trasportano merci pericolose in genere e le navi che effettuano operazioni di bunkeraggio stando alla fonda, devono mostrare, in aggiunta ai segnali e fanali regolamentari, i seguenti segnali:
 - di giorno: bandiera rossa "B" del Codice Internazionale dei Segnali;
 - di notte: fanale a luce rossa visibile a giro di orizzonte;
- Quest'ultimo obbligo vale anche per le navi ormeggiate in banchina.

Sosta nella Rada di Taranto (art.8). Tutte le navi che sostano nella Rada di Taranto devono mostrare i fanali ed i segnali regolamentari previsti dalla COLREG72. In caso di avverse condizioni meteo dovrà essere rafforzato il servizio di guardia. In caso di limitata visibilità, le navi alla fonda dovranno emettere segnali acustici, come previsto dalla Regola 35 della COLREG72.

Obbligo di segnalazione di eventi relativi alla sicurezza della nave e della navigazione (art. 9) È fatto obbligo ai Comandanti delle navi in sosta nel Porto e nella Rada di Mar Grande di informare immediatamente la Sala Operativa della Capitaneria di Porto in merito a qualsiasi evento che possa compromettere la sicurezza della nave, della navigazione, la vita umana in mare, o costituire pericolo per l'ambiente marino.

I Comandanti delle navi che trasportano "merci pericolose e/o inquinanti", di cui alla direttiva CEE 93/75, in arrivo/in partenza al/dal Porto di Taranto e relativa Rada devono, all'atto dell'arrivo e prima della partenza, compilare in modo veritiero ed accurato l'elenco di controllo secondo il modello allegato all'ordinanza.

Detto elenco deve essere consegnato all'Autorità Marittima contestualmente alla nota d'informazione all'arrivo ed alla richiesta di spedizioni alla partenza e deve, inoltre, essere messo a disposizione del pilota impegnato nella manovra di ormeggio/disormeggio/spostamento della nave.

Il pilota impegnato nelle operazioni di ormeggio, disormeggio o comunque di spostamento delle navi, qualora venga a conoscenza dell'esistenza di gravi deficienze che possano pregiudicare la sicurezza della nave e della navigazione, deve darne immediata informazione alla Capitaneria di Porto.

Prescrizioni particolari per le navi cisterna (art. 10). Esso specifica che nella Rada di Taranto, è fatto divieto assoluto alle navi cisterna che trasportano idrocarburi, come definiti dalla SOLAS '74 e dalla MARPOL 73/78 o "sostanze nocive" o "prodotti chimici pericolosi allo stato liquido o gassoso", di sostare alla fonda, allo scopo di staccare carichi o qualora non abbiano previsione di effettuare operazioni commerciali o di rifornimento (bunker, acqua, provviste di bordo) nel Porto di Taranto.

È fatta deroga a quanto disposto e per fattispecie eccezionali connesse a:

- forza maggiore;
- stato di necessità;
- ordine di una Autorità dello Stato;
- altri motivi di carattere straordinario da valutarsi di volta in volta, da parte dell'Autorità Marittima.

L'Agente Marittimo Raccomandatario, o il Comandante della nave cisterna devono far pervenire alla Capitaneria di Porto apposita formale richiesta, specificando,

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 217 di 245	Rev:	N° documento Cliente.:			
		0 1				

tempestivamente, l'ora di previsto arrivo nell'area di ancoraggio ed i motivi che hanno originato la richiesta.

In caso di accoglimento della richiesta, la nave dovrà dar fondo nella zona di fonda all'uopo destinata, che verrà indicata dal Pilota di turno d'intesa con l'Autorità Marittima. In tale ipotesi si applicheranno le disposizioni normative contenute nell'Ordinanza n. 31/96.

La sosta alla fonda, salvo diverse disposizioni dell'Autorità Marittima, non potrà superare il termine delle 48 ore dall'arrivo della nave in rada, decorso il quale l'unità dovrà salpare e lasciare le acque di giurisdizione informando via VHF la Sala Operativa della Capitaneria di Porto ed il Corpo Piloti del Porto ed avvalendosi della prestazione del Pilota qualora ne sia obbligata in relazione al proprio tonnellaggio di stazza.

Inoltre, di particolare rilievo per le finalità del presente studio, è quanto specificato al punto 10.2 dell'ordinanza, laddove si prescrive quanto segue: "Alle navi che trasportano o abbiano trasportato alla rinfusa merci classificate pericolose e/o inquinanti, allo stato liquido o gassoso, è vietata la navigazione entro la fascia di mare che si estende per 6 miglia dalla linea di costa del Circondario Marittimo di Taranto (delimitato ad ovest dalla foce del Sinni e a Est da Punta Prosciutto)".

L'ordinanza riporta inoltre un allegato da compilare a cura del comandante per le navi che trasportano merci pericolose o inquinanti.

19.1.4 Traffico stradale

Il Porto di Taranto dispone di collegamenti stradali e ferroviari adeguati alla gestione del traffico via terra cresciuto in questi ultimi anni insieme alla rilevanza strategica del porto stesso. Tale realtà è inoltre supportata da una consistente progettazione in atto di nuove importanti interconnessioni stradali e ferroviarie interne al Porto.

Per il trasporto su lunga distanza il collegamento strategico per il Porto di Taranto è rappresentato soprattutto dalla autostrada adriatica A14 Taranto- Bari-Bologna, che garantisce un rapido inoltro terrestre verso i mercati della Italia settentrionale e del Centro Europa.

L'asse tirrenico è accessibile per via autostradale attraverso la A16 che dallo snodo di Canosa conduce a Napoli.

Per rendere più agevole il flusso dei traffici veicolari generati dal Porto di Taranto è in atto un ampio programma di adeguamento della viabilità interna e della relativa interconnessione con le grandi reti esterne.

A regime il porto potrà contare su realizzazioni come le seguenti:

- un asse stradale interno di collegamento tra le varie sezioni del porto, con diramazioni verso ciascuna banchina o area operativa;
- l'apertura di nuovi accessi carrabili per ottimizzare i flussi veicolari in entrata e uscita dall'area portuale;
- un centro merci ferroviario raccordato con tutte le banchine
- un efficiente collegamento del Molo Polisettoriale con le reti stradali e ferroviarie nazionali.

19.2 Stima degli impatti

Il traffico generato dal terminale GNL risulterà differente nelle diverse fasi della costruzione, di esercizio e di dismissione coinvolgendo diversamente il settore del traffico marino e del traffico terrestre.

Di seguito viene pertanto riportata la stima degli impatti per le tre fasi.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:						N° documento Cliente.:
	218	di 245	0	1					

19.2.1 Impatti in fase di costruzione

19.2.1.1 Traffico via terra

Nell'area cantiere è necessario trasportare in ingresso/uscita diverse quantità di materiali quali:

- materiali da costruzione (in ingresso);
- apparecchiature di processo (in ingresso);
- materiali da sbancamento e predisposizione strutture a terra (in uscita).

19.2.1.2 Traffico via mare

Durante la fase di costruzione dell'impianto si prevede un utilizzo molto limitato di mezzi navali per il trasporto di materiali di cantiere.

L'impatto dell'opera sul traffico navale durante questa fase risulta nullo o comunque trascurabile.

19.2.2 Impatti in fase di esercizio

19.2.2.1 Traffico via terra

L'impatto da traffico è assai limitato in fase di esercizio poiché la materia prima giunge come GNL via mare e riparte come gas naturale via condotta e il numero di addetti non è tale da comportare un flusso veicolare significativo da e per l'impianto.

Infatti si prevede che la forza lavoro che verrà impiegata nell'impianto ammonterà a circa 200 dipendenti impegnati su 3 turni giornalieri di 8 ore per un totale di 7 giorni lavorativi settimanali.

19.2.2.2 Traffico via mare

Per quanto riguarda il traffico navale, complessivamente, l'aumento del numero di arrivi di navi in Porto di Taranto sarà compreso tra il 4% ed il 10% circa, a seconda della stazza delle navi: data la disponibilità di zone di attesa, non vi sono problemi nella gestione dei punti ove concedere alla navi di mettersi alla fonda in attesa di ingresso anche in presenza del previsto incremento di traffico.

Per quanto riguarda la Gestione del traffico nella parte fuori Rada dal Mar Grande, è plausibile ritenere che l'incremento del traffico - in termini di numero di navi - sarà compreso tra il 10 % ed il 20% circa, in virtù della maggiore convenienza a far viaggiare navi di grosse dimensioni.

Pertanto, visto il traffico attuale in accesso nella parte fuori Rada dal Mar Grande di circa 3 navi al giorno, la Capitaneria potrà gestire senza difficoltà logistiche il traffico incrementato per effetto del nuovo terminale, garantendo comunque il rispetto delle attuali norme di sicurezza che prevedono, si ricorda:

- accesso ad una sola nave per volta;
- velocità massima di 6 nodi;
- completamento delle manovre di accesso/uscita prima dell'avvio delle manovre per la nave successiva.

19.2.3 Impatti in fase di dismissione

19.2.3.1 Traffico via terra

Per quanto riguarda la fase di dismissione, essa riguarderà una parte delle strutture previste: in tal senso si considera non significativo e comunque limitato nel tempo l'impatto determinato dal trasporto di tali materiali.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 219 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

19.2.3.2 Traffico via mare

Come per la fase di costruzione, anche in questa fase l'utilizzo di trasporto via mare avrà solo una funzione ausiliaria del trasporto via terra.

Inoltre la fase di dismissione coinvolgerà una parte delle strutture coinvolte nella fase di realizzazione dell'impianto.

In relazione a ciò l'impatto dell'opera in fase di dismissione sul traffico via mare può ritenersi nullo o comunque trascurabile.

19.3 Sintesi

L'impatto più consistente dell'opera sul traffico via terra si avrà in fase di costruzione per la movimentazione del materiale necessario nelle diverse attività di cantiere.

L'impatto di tale attività risulta comunque legato alle attività di costruzione del terminale e pertanto limitato nel tempo.

Il traffico via mare nel Porto di Taranto è stato stimato complessivamente di circa 4.764 navi transitanti ogni anno, di cui circa 1.828 riguardanti il Molo Polisettoriale e la Calata 5. Di queste ultime la maggior parte è costituita da navi container, mentre le restanti sono navi di stazza inferiore che trasportano merci.

L'impatto più consistente dell'opera sul traffico via mare si avrà in fase di esercizio e consisterà, complessivamente, nell'aumento del numero di navi in arrivo compreso tra il 4% ed il 10% circa, a seconda della stazza delle navi. Data la disponibilità di zone di attesa, non vi sono problemi nella gestione dei punti ove concedere alle navi di mettersi alla fonda in attesa di ingresso anche in presenza del previsto incremento di traffico.

Per quanto riguarda la Gestione del traffico nella parte fuori Rada dal Mar Grande, è plausibile ritenere che l'incremento del traffico - in termini di numero di navi - sarà compreso tra il 10 % ed il 20% circa, in virtù della maggiore convenienza a far viaggiare navi di grosse dimensioni.

Pertanto, visto il traffico attuale in accesso alla parte fuori Rada di circa 3 navi al giorno, la Capitaneria potrà gestire senza difficoltà logistiche il traffico incrementato per effetto del nuovo terminale.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 220 di 245	Rev:	N° documento Cliente.:				
		0	1				

20 RUMORE

Il presente capitolo è specificatamente dedicato al rumore connesso alla realizzazione ed esercizio del Terminale GNL..

Esso si articola nei seguenti tre paragrafi:

- quadro normativo di riferimento;
- clima acustico nell'area vasta;
- stima degli impatti;
- sintesi.

20.1 Quadro normativo di riferimento

Le principali normative di riferimento per quanto riguarda il clima acustico sono:

- L. 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Secondo il D.P.C.M. 14 novembre 1997, l'area portuale rientra all'interno della classe IV come "area di intensa attività umana". I limiti acustici indicati per tale classe nelle Tabelle B e C del succitato decreto, sono rispettivamente di 60 dB(A) nella fascia diurna e 50 bB(A) nella fascia notturna come valori limite di emissione, e di di 65 dB(A) nella fascia diurna e 55 bB(A) nella fascia notturna come valori limite assoluti di emissione.

20.2 Clima acustico nell'area vasta

L'unica campagna acustica relativa all'area portuale di cui si dispongono i dati, condotta nel 2001, è relativa all'area industriale dell' Agip Petroli.

In ottemperanza a quanto prescritto dalla normativa, Agip Petroli ha fatto condurre una campagna di rilievi fonometrici, registrando le misure in numerosi punti interni ai limiti di batteria ritenuti significativi ed in corrispondenza del perimetro di stabilimento, ai fine di verificare il rispetto dei valori limiti massimi.

Le misure, in numero di 40 per ciascuna giornata, sono state effettuate in data 16/01/2001 ed in data 12/02/2001. Il 16/01 la fabbrica era fermata, mentre in data 12/02 la raffineria era in normale marcia.

Pertanto, le misure sono rappresentate come rumore ambientale (12/01/2001) e rumore residuo (16/01/2001).

Poiché molte delle posizioni di misura risentono della vicinanza con la Statale Ionica 106, si è proceduto, durante le misure, a contare anche il numero dei transiti autoveicolari in modo da avere un dato, almeno numericamente, abbastanza confrontabile.

Tale fattore rende anche ragione della possibilità che in alcune delle posizioni di misura della rumorosità residua (cioè quella relativa al rumore presente allorché la fabbrica è in fermata) questa sia superiore al rumore ambientale (rumore residuo + rumore della fabbrica in funzione).

In effetti nelle posizioni di misura vicine alla S.S. 106 è certamente il traffico la sorgente di rumore più rilevante. In assoluto dalle misure ottenute si è evidenziato che molte delle postazioni prossime alla S.S. 100, superano, come rumore ambientale, i 70 dbA Leq previsti come limite dal DPCM 14/11/1997 per le zone esclusivamente industriali.

Pertanto tali misure, come dimostrano le determinazioni di rumorosità residua effettuate nelle stesse postazioni, risentono in maniera preponderante del rumore del traffico autoveicolare della Statale Ionica 106.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	221	di	245	0	1				

20.3 Stima degli impatti

20.3.1 Impatti in fase di costruzione

Per quanto riguarda i rumori, durante la realizzazione delle opere, la generazione di emissioni acustiche potrà essere imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura, quali autobetoniere, pale meccaniche, escavatori ecc., e al movimento dei mezzi pesanti quali autocarri per il trasporto di materiali, movimenti terra, ecc..

Il rumore emesso nel corso dei lavori sarà caratterizzato dalla natura intermittente e temporanea dei lavori. I livelli di rumore emessi dai macchinari usati potranno essere caratterizzati da potenze sonore variabili in un intervallo di 10-15 dB(A).

Di seguito si riportano i valori stimati di alcuni macchinari solitamente utilizzati in fase di cantiere:

- escavatori: 80 Leq dB(A) a 30 m;
- autocarri: 80 Leq dB(A) a 30 m;
- pale meccaniche: 65 Leq dB(A) a 30 m.

Per il contenimento dei rumori in fase di cantiere è prevista l'adozione di limiti di velocità e il mantenimento in accensione dei mezzi solo quando effettivamente necessari.

Per quanto riguarda le vibrazioni, data l'ubicazione dell'impianto rispetto ai recettori potenziali sensibili, si può escludere qualsiasi previsione di impatto sull'ambiente circostante.

20.3.2 Impatti in fase di esercizio

Si tratta di impatti di tipo reversibile ed entità trascurabile in quanto non incrementano il rumore di fondo già attualmente presente. Infatti, come in precedenza riportato, le uniche fonti potenziali di rumore presso l'impianto di stoccaggio (compressori e motori a gas) e presso l'impianto di sollevamento (motori delle pompe) saranno dislocate in ambienti chiusi e acusticamente isolati.

Ciò nonostante, saranno predisposte campagne di misura periodiche all'interno dell'impianto sia in fase di costruzione, sia in fase di esercizio per la verifica del rispetto della normativa in materia. Il rilevamento del rumore in corrispondenza degli obiettivi sensibili avverrà con cadenza almeno semestrale anche tenendo conto degli effetti conseguiti con i possibili interventi di bonifica acustica sulle infrastrutture di trasporto poste al di fuori dell'area di intervento. Per quanto riguarda le vibrazioni, si può escludere qualsiasi previsione di impatto sull'ambiente circostante.

20.3.3 Impatti in fase di dismissione

Gli impatti del terminale sull'ambiente acustico durante la fase di dismissione dell'opera saranno dovuti, come per la fase di costruzione, all'utilizzo di macchinari di diversa natura, che verranno impiegati tuttavia in periodi temporali limitati.

20.4 Sintesi

I più significativi impatti del terminale sull'ambiente acustico riguarderanno le fasi di costruzione e dismissione dell'opera e saranno dovuti all'utilizzo di macchinari di diversa natura che verranno impiegati tuttavia in periodi temporali limitati.

Gli impatti in fase di esercizio saranno di entità trascurabile in quanto non incrementano il rumore di fondo già attualmente presente. Le uniche fonti potenziali di rumore presso l'impianto di stoccaggio (compressori e motori a gas) e presso l'impianto di sollevamento (motori delle pompe) saranno dislocate in ambienti chiusi e acusticamente isolati.

È importante osservare inoltre come l'area di impianto sia particolarmente distante da qualunque centri abitato.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO							
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	222	di 245	0	1			

21 FAUNA, VEGETAZIONE, ECOSISTEMI E AREE NATURALI PROTETTE

Il presente capitolo descrive i principali sistemi naturali che possono subire impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera.

Esso si articola nei seguenti cinque paragrafi:

- quadro normativo di riferimento;
- ambiente naturale, flora e fauna nel territorio di Taranto;
- aree naturali protette della Provincia di Taranto;
- interazioni tra opera in progetto e aree naturali protette;
- sintesi.

21.1 Quadro normativo di riferimento

Le principali normative che riguardano la tutela delle aree naturali protette sono (in ordine cronologico):

- la Direttiva del Consiglio (79/409/CEE) del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- la L. 6 dicembre 1991, n. 394 "*Legge quadro sulle aree protette*";
- la Del. (Ambiente) 2 dicembre 1996 "*Classificazione delle aree protette*";
- L.R. 24 luglio 1997, n.19 "*Norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette nella Regione Puglia*"
- il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 "*Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche*";
- il D.Lgs. 29 ottobre 1999, n. 490 "*Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352*";
- il D.M. (Ambiente) 3 aprile 2000 "*Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE*";
- il D.M. 3 settembre 2002, n. 204 "*Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000*";
- il D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120 "*Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche*";
- il Provvedimento (Conferenza Stato-Regioni) 24 luglio 2003 "*Approvazione del V aggiornamento dell'elenco ufficiale delle aree naturali protette, ai sensi del combinato disposto dell'art. 3, comma 4, lettera c), della legge 6 dicembre 1991, n. 394, e dell'art. 7, comma 1, del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281*";
- il D.M. (Ambiente) 25 marzo 2005 "*Elenco dei proposti siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea, ai sensi della direttiva n. 92/43/CEE*";
- il D.M. (Ambiente) 25 marzo 2005 "*Elenco delle Zone di Protezione Speciale, ai sensi della direttiva n. 79/409/CEE*".

21.2 Ambiente naturale, flora e fauna nel territorio di Taranto

21.2.1 Territorio

Nella provincia di Taranto, possiamo distinguere due aree di interesse ambientale rilevante: l'Arco Jonico Tarantino e il territorio delle Gravine.

L'Arco Jonico Tarantino è la regione costiera che si sviluppa ad Ovest di Taranto sino alla foce del Bradano. Essa è caratterizzata da ampi arenili delimitati da una fascia di boschi

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	223	di 245	0	1				

di Pino d'Aleppo, di origine autoctona, che ricopre la vasta fascia dunare larga tra i 250 ed i 2000 metri, e da dune a ginepro.

Il territorio delle Gravine è costituito dagli ultimi gradoni murgiani che si affacciano sulla pianura costiera del golfo di Taranto, da Matera ad Ovest, sino a Grottaglie, ad Est. Le gravine sono ampi solchi profondi fino a 200 metri incisi nella calcarenite che poggia su calcari di Altamura e talvolta incidono questi stessi calcari.

Con riferimento all'ambiente naturale specifico del sito oggetto dell'intervento progettuale, gli insediamenti industriali presenti ne hanno influenzato e continuano ad influenzare in modo piuttosto pronunciato il quadro ambientale e paesaggistico.

L'elevata antropizzazione rappresenta un ulteriore aspetto di pericolo per gli ecosistemi.

I biotopi presenti comprendono zone umide, tratti di corsi d'acqua e di costa sia di natura sabbiosa che rocciosa.

I corsi d'acqua superficiali a carattere esclusivamente torrentizio sono ricapiti di reflui talora scarsamente o per nulla depurati. Ciò può determinare effetti negativi sulla qualità dei sedimenti.

La situazione del mare presenta, dal punto di vista della qualità delle acque notevoli criticità dovute prevalentemente al carico dei bacini portuali. Il Mar Grande nel quale è localizzato il porto commerciale ed industriale riceve le acque depurate dei maggiori insediamenti industriali dell'area e diversi carichi non depurati provenienti dalla rete fognaria cittadina oltre al già citato problema dell'inquinamento da sedimenti. Sono stati evidenziati un graduale depauperamento della flora acquatica tipica ed un peggioramento della qualità delle acque.

21.2.2 *Clima e ambiente*

La Puglia è tra le regioni più calde e aride d'Italia, il clima pugliese viene definito di tipo mediterraneo, caldo e asciutto con piogge scarse concentrate quasi esclusivamente in inverno.

L'ammanto vegetale è stato fortemente impoverito sia dall'espansione delle colture sia dalla pastorizia secolare. Si hanno esigui lembi di bosco, anche ad alto fusto, solo sui monti della Daunia, oltre che alcune pinete litoranee, ad esempio lungo l'arco jonico tarantino, in parte di recente impianto, e qualche bosco di quercia.

21.2.3 *Flora e fauna*

Date le condizioni climatiche e la posizione geografica, la formazione vegetale spontanea caratteristica di questa regione è la macchia mediterranea, presente per altro in poche aree costiere e nelle colline delle zone interne, costituita in prevalenza da arbusti adatti a sopportare anche lunghi periodi di siccità: lentischio, ginestra, quercia spinosa, mirto, ginepro fenicio. Il pascolo roccioso si presenta ricco di asfodeli in primavera, e di timo e salvia in estate.

Anche la fauna del territorio pugliese ha subito nel corso degli ultimi decenni un graduale impoverimento. Il lupo e il capriolo sono totalmente scomparsi, il cinghiale è ormai ridotto a pochi capi, mentre esistono ancora il tasso, la volpe, l'istrice, la talpa, la donnola e lo scoiattolo.

Per quanto riguarda gli uccelli, le pianure sono popolate di allodole e di calandre, mentre lungo le coste si vedono i marangoni, uccelli pescatori.

Tra i rettili ricordiamo: la testuggine terrestre, la lucertola ed il gecko, la tarantola e la vipera.

Tra gli anfibi il tritone italiano e l'ululone. La fauna ittica di acqua dolce è scarsa in quanto è scarsa l'idrografia in superficie. Lungo le coste si pescano fra gli altri, la cernia ed il grongo.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	224	di 245	0	1				

Ricca è la fauna degli invertebrati, fra cui 200 specie di ragni e gli insetti. Assai interessante in Puglia è la fauna cavernicola, composta per lo più da animaletti di piccole dimensioni.

Nicchie ecologiche di estremo interesse per la flora e la fauna che le caratterizza, sono le Gravine, ricche anche di testimonianze storiche. Sono caratterizzate da alcuni quercetia *Quercus trojana* ben conservati e pinete spontanee a Pino d'Aleppo su calcarenite, inoltre vi è la presenza di garighe di *Euphorbia spinosa*.

L'area marina antistante Taranto si caratterizza invece per la presenza di biocenosi significative come le praterie di *Posidonia oceanica*.

21.3 Aree naturali protette della Provincia di Taranto

Le aree naturali protette vengono classificate (art. 2 della L. 394/1991 e artt. 1-2 della Del. 2 dicembre 1996) in:

- *parchi nazionali*: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- *parchi naturali regionali e interregionali*: costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- *riserve naturali*: costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;
- *zone umide di interesse internazionale*: costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar;
- *altre aree naturali protette*: aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti;
- *zone di protezione speciale (ZPS)*: designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE, sono costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'allegato I della direttiva citata, concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- *zone speciali di conservazione (ZSC)*: designate ai sensi della direttiva 92/43/CEE, sono costituite da aree naturali, geograficamente definite e con superficie delimitata, che:
 - a. contengono zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, naturali o seminaturali (habitat naturali) e che contribuiscono in modo significativo a conservare, o ripristinare, un tipo di habitat naturale o una specie della flora e della fauna selvatiche di cui all'allegato I e II della direttiva 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	225	di 245	0	1				

habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche in uno stato soddisfacente a tutelare la diversità biologica nella regione paleartica mediante la protezione degli ambienti alpino, appenninico e mediterraneo;

- b. sono designate dallo Stato mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale e nelle quali siano applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui l'area naturale è designata.

Tali aree vengono indicate come Siti di Importanza Comunitaria (SIC);

- *aree di reperimento terrestri e marine*: indicate dalle L. 394/1991 e 979/1982, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

L'analisi delle eventuali interazioni tra opera in progetto e le aree naturali protette è stata limitata alla sola provincia di Taranto in relazione alla collocazione baricentrica dell'opera e della modesta estensione degli effetti.

In Provincia di Taranto sono individuabili le seguenti aree naturali protette:

- 2 riserve naturali biogenetiche statali e 2 riserve naturali regionali orientate (riferimento: Provvedimento (Conferenza Stato-Regioni) 24 luglio 2003) (vedi § 5.1.3.1);
- 8 siti di interesse comunitario proposti (pSIC) di cui 1 classificato anche come zona di protezione speciale (ZPS) (riferimento: D.M. (Ambiente) 25 marzo 2005) (vedi § 5.1.3.2).

Le 2 riserve naturali biogenetiche statali sono:

- la Riserva Naturale Murge Orientali (cod. EUAP0108, istituita nel 1972, 733 ha a NNO di Taranto, comuni di Martina Franca e Massafra): ambiente caratteristico della Murgia con rocce calcaree affioranti e terreni derivanti. Vegetazione caratterizzata da boschi cedui di quercia troiana, detta fragno nella regione pugliese, con presenza delle specie più rappresentative della macchia mediterranea e pascoli rocciosi. Accanto a un'intricata vegetazione, spesso inaccessibile, s'aggiungono profumate distese di rosmarino, timo, ginestra e varie specie erbacee;
- la Riserva Naturale Stornara (cod. EUAP0112, istituita nel 1977, 1.456 ha a O di Taranto sul litorale, comuni di Castellaneta, Massafra e Palagiano): bosco del litorale ionico costituito da una fustaia di pino d'Aleppo di origine naturale, che è una conifera (*Pinus halepensis*) tipicamente mediterranea capace di sopportare temperature elevate e aridità; il sottobosco è tipico della macchia mediterranea. Il nome "stornara" deriva dai numerosi storni che vi migrano in inverno.

Le 2 riserve naturali regionali orientate sono:

- La Riserva Naturale Regionale Orientata del Bosco delle Pianelle (cod. EUAP0459, istituito nel 2002, 1.142 ha a NNO di Taranto, comune di Martina Franca), si tratta di un complesso boscato situato al centro del triangolo Massafra, Crispiano, e Martina Franca e disposto sulla corrispondente scarpata delle Murge. Costituisce il residuo più significativo delle antiche selve delle Murge sud-orientali. Sotto il profilo geomorfologico il territorio presenta diversi solchi erosivi, presentandosi quindi piuttosto vario. Tale variabilità morfologica si riflette nella varietà del popolamento vegetale. Sulla scarpata delle Murge e sui fianchi delle incisioni carsiche dominano le formazioni di leccio, a cui si associa nelle parti più elevate, il fragno. Non mancano grandi alberi di queste specie, alti sino a venti metri. Fanno da corona al bosco numerosi insediamenti rurali. Si tratta di masserie e jazzi, caratterizzati dalle forme della cupola del trullo e dai segni storici della fortificazione. Tali masserie sono attivi centri di produzione di prodotti caseari e allevamento.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	226	di 245	0	1				

Nell'area si sono infatti selezionate due razze, l'Asino di Martina Franca e il cavallo Murgese.

La Riserva regionale delle Pianelle è attigua ad alcuni nuclei della Riserva Statale delle Murge Sud-Orientale e del costituendo Parco Regionale della Terra delle Gravine, così da costituire una parte di un importante sistema per la conservazione della natura

Sono già stati realizzati numerosi interventi per la riqualificazione e valorizzazione dell'area: riqualificazione di alcune aree boschive, realizzazione del Museo delle Pianelle, recupero della Casina Pianelle, mentre è in fase di allestimento una rete di sentieri attrezzati per la visita al Parco naturale.

Degli 8 pSIC presenti in provincia di Taranto (tutti appartenenti alla regione biogeografia mediterranea) se ne considerano in questa sede solo 5 (quelli più prossimi al sito oggetto dell'intervento progettuale):

- Masseria Torre Bianca;
- Mar Piccolo;
- Pineta dell'Arco Ionico;
- Area delle Gravine;
- Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto.

Il sito pSIC denominato Masseria Torre Bianca (cod. IT9130002, proposto nel 1995, 135 ha a NE di Taranto, comune di Taranto) ha un substrato pedologico caratteristicamente costituito da terre rosse mediterranee della foresta xerofila. Il paesaggio è piatto. L'area censita come habitat prioritario, rappresenta una delle aree più estese della provincia. L'habitat protetto è costituito al 100% da percorsi substeppici di graminee e piante annue (Thero-brachypodietea), mentre la fauna protetta è costituita da rettili e anfibi. Si tratta di un habitat ad elevata fragilità con pericolo di dissodamento per messa a coltura.

Il sito pSIC denominato Mar Piccolo (cod. IT9130004, proposto nel 1995, 2.926 ha a E di Taranto, comune di Taranto) è caratterizzato da depressioni costiere caratterizzate da ristagno idrico ed elevata alofilia. Il substrato è prevalentemente costituito da argille e limi pleistocenici. Sono presenti depressioni umide costiere con vegetazione alofila, saline e un corso d'acqua facente parte del gruppo di brevi ma caratteristici fiumi jonici. L'habitat protetto è costituito al 50% da foreste riparie a galleria termomediterranee (Nerio-Tamariceteae), al 30% da lagune e al 20% da steppe salate, mentre la fauna protetta è costituita da uccelli, rettili, anfibi e pesci.

Si tratta di habitat caratterizzati da vegetazione alofila e subalofila di elevato interesse vegetazionale e ad elevata fragilità. Il problema più grande è costituito dalla bonifica delle steppe salate per messa a coltura e per insediamenti abitativi.

Il sito pSIC denominato Pineta dell'Arco Ionico (cod. IT9130006, proposto nel 1995, 5.173 ha a O di Taranto, comuni di Ginosa, Castellaneta, Palagiano, Massafra, Taranto) è caratterizzato dall'esposizione a sud e dalla presenza di scarse precipitazioni che si attestano fra i 400 e i 600 mm annui. Pertanto il clima è spiccatamente caldo-arido e corrisponde alla seconda più estesa area di minima piovosità della Puglia e dell'intera Italia peninsulare. Sito caratterizzato prevalentemente dalla presenza di pineta su sabbia (habitat prioritario), area più estesa d'Italia e da dune a ginepro (Pistacio - Juniperetum macrocarpae). Sono inclusi nel sito alcuni fiumi jonici come il Lato, il Lenne e l'habitat delle steppe salate del Lago Salinella (habitat prioritario). L'habitat protetto è costituito al 70% da foreste dunari di Pinus pinea, Pinus pinaster e Pinus halepensis, al 10% da perticaia costiera di Ginepri e al 5% da foreste riparie a galleria termomediterranee

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	227	di 245	0	1				

(Nerio-Tamariceteae) e da steppe salate, mentre la fauna protetta è costituita da uccelli, rettili e anfibi.

L'habitat della pineta si presenta a bassa fragilità, così pure la duna a Ginepri. Le steppe salate di Salinella e i fiumi ionici sono invece habitat ad elevata fragilità. Per la pinete il pericolo più grosso è rappresentato dagli incendi e dagli insediamenti edilizi. La captazione a scopo irriguo è uno dei problemi più grossi per quanto riguarda i fiumi. La stabilità delle dune è minacciata dall'arretramento della linea di costa determinata dal minore apporto a mare di torbide da parte dei fiumi della Basilicata oggetto di captazione con strumenti.

Il sito pSIC e ZPS denominato Area delle Gravine (cod. IT9130007, proposto come SIC nel 1995 e designato come ZPS nel 1998, 15.387 ha a ONO di Taranto, comuni di Ginosa, Laterza, Castellaneta, Palagianello, Mottola, Massafra, Crispiano, Statte) è caratterizzato dalle gravine che sono dei canyon di origine erosiva originatisi da corsi d'acqua sovrainposti a fratture della crosta rocciosa superficiale. Esse costituiscono habitat rupestri di grande valore botanico. Nel sito sono presenti alcuni querceti a *Quercus trojana* ben conservati e pinete spontanee a Pino d'Aleppo su calcarenite. Inoltre vi è la presenza di garighe di *Euphorbia spinosa* e boschi di *Quercus virgiliana*. L'habitat protetto è costituito al 10% da querceti di *Quercus trojana*, da percorsi substeppici di graminee e piante annue (Thero-Brachypodietea) e da versanti calcarei della Grecia mediterranea, all'8% da pinete mediterranee di pini mesogeni endemici, al 5% da grotte non ancora sfruttate a livello turistico e da foreste di *Quercus ilex* e al 2% da formazioni di *Euphorbia dendroides*, mentre la fauna protetta è costituita da uccelli, rettili e anfibi.

Gli habitat rupestri sono a bassa fragilità ma sono continuamente sottoposti ad abusivismo edilizio, abbandono di rifiuti, scarico di acque fognarie. Problemi di incendi nelle gravine del settore orientale con copertura a pineta. I residui di pascoli steppici, habitat prioritario, sono sottoposti di recente a messa a coltura attraverso frantumazione e macinatura del substrato roccioso.

Il sito pSIC denominato Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto (cod. IT9130008, proposto nel 1995, 1.505 ha a S-SE di Taranto, comune di Taranto – demanio marittimo) è caratterizzato da macchioni di *Posidonia oceanica* che si presentano rigogliosi con altezza media variabile intorno ai 70-80 cm. La presenza di residui di prateria nel tratto prospiciente le Isole Cheradi è probabilmente dovuto alla presenza di postazioni militari che precludono qualsiasi attività nell'area di mare. Verso Torre Canneto la maggiore rigogliosità e buona salute del posidonieto è probabilmente dovuta ad una diminuzione della pressione antropica sulla fascia costiera. Lungo il limite inferiore della prateria è presente una biocenosi Coralligena ricca e diversificata dal punto di vista biologico. Il coralligeno presenta, infatti, una notevole varietà di specie vegetali come alghe incrostanti Rodoficee (*Peyssonnelia*, *Melobesia*) e Cloroficee (*Codium bursa*, *Halimeda tuna*) ed animali come Poriferi (*Agelas oroides*, *Axinella* sp.), Briozoi (*Schizobrachiella sanguinea*), Anellidi (*Protula* sp., *Hydroides* sp.), Echinodermi (*Echinaster sepositus*) ed infine Tunicati (*Halocynthia papillosa*, *Didemnum* spp.). L'habitat protetto è costituito al 90% da erbari di posidonie.

Le cause di maggior degrado, più visibili ai margini della prateria, sono quasi certamente legate alla vicinanza dell'area portuale ed industriale (ILVA, Raffineria AGIP, ecc.) nonché ad attività di pesca a strascico.

21.4 Interazioni tra opera in progetto e aree naturali protette

Il sito individuato per la realizzazione del Terminale di Ricezione GNL di Taranto non ricade all'interno del perimetro di alcuna area naturale protetta così come definita in accordo con la normativa vigente.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	228	di 245	0	1				

Le più vicine aree naturali protette (con le relative distanze dal Terminale) sono i seguenti 5 pSIC (ordinati dal più vicino al più lontano):

- Area delle Gravine [circa 5.100 m];
- Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto [circa 5.100 m];
- Pineta dell'Arco Ionico [circa 7.300 m];
- Mar Piccolo [circa 8.100 m];
- Masseria Torre Bianca [circa 11.900 m].

In considerazione delle significative distanze che separano l'opera in progetto e i suddetti siti e delle trascurabili emissioni in acqua e aria connesse all'operatività del Terminale, non si rilevano particolari interazioni a danno del patrimonio ambientale locale. Infatti:

- le distanze relative comunque superiori a 5 km mettono al sicuro le suddette aree naturali protette dal rischio di incendi dovuti ad incidenti rilevanti;
- le modestissime emissioni in atmosfera (del tutto occasionali e assolutamente discontinue) saranno costituite da metano o dai suoi prodotti di combustione (anidride carbonica, acqua e ossidi di azoto). Tali inquinanti, classificabili come gas serra (metano e anidride carbonica) o gas acidi (ossidi di azoto), non determinano in genere problemi alla scala locale ma solo a quella regionale o continentale; il loro contributo è comunque assolutamente trascurabile soprattutto se comparato con quello associato ad altri stabilimenti produttivi dell'area;
- non esiste alcuna produzione di rifiuti di processo né di emissioni sotto forma di polveri;
- l'emissione in mare di acque fredde tende a compensare il contributo di segno opposto dovuto alle acque di raffreddamento dello stabilimento ILVA.

Per quanto riguarda l'impatto su flora e fauna non protetta, si prevede solo un limitato impatto negativo sulle specie acquatica a causa delle mutate condizioni batimetriche in area portuale. A sua volta sarà trascurabile l'impatto sulle specie terrestri, sia per la relativamente modesta estensione dell'area interessata (8-9 ha), ma soprattutto per il livello di naturalità molto basso esistente oggi nel sito oggetto dell'intervento progettuale. Anche con riferimento ai luoghi di potenziale interesse storico-culturale, la notevole distanza dal terminale (dai 1.500 m in su) porta a scongiurare qualunque effetto avverso. In tali situazioni l'evento più temibile è l'accadimento di un incidente rilevante: nell'ambito del Rapporto di Sicurezza preliminare si è potuto appurare come qualunque ragionevole episodio incidentale (cioè associato ad una probabilità di accadimento superiore a $1,00 \times 10^{-6}$ ev. anno⁻¹, una occasione ogni milione di anni), determini effetti aventi un raggio mai superiore a 200-300 m.

21.5 Sintesi

Nella Provincia di Taranto sono presenti le seguenti aree naturali protette:

- 2 riserve naturali biogenetiche statali;
- 1 parco comunale (riferimento in G.U., Del. (Conferenza Stato-Regioni) 20 luglio 2000, n. 993);
- 8 siti di interesse comunitario proposti (pSIC) di cui 1 classificato anche come zona di protezione speciale (ZPS) (riferimento in G.U., D.M. (Ambiente) 25 marzo 2005).

In considerazione delle trascurabili emissioni connesse all'operatività del Terminale e della favorevole ubicazione dello stesso nei confronti delle suddette aree protette, non si rilevano particolari interazioni a danno del patrimonio naturale locale.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO								
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)								
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	229	di	245	0	1			

22 ASPETTI PAESAGGISTICI

Il presente capitolo è specificatamente dedicato alla descrizione dello stato attuale del paesaggio, agli impatti visivi indotti dalla realizzazione dell'opera e alla loro mitigazione.

Esso si articola nei seguenti quattro paragrafi:

- quadro di riferimento normativo;
- stato attuale del paesaggio;
- stima degli impatti;
- sintesi.

22.1 Quadro normativo di riferimento

Le principali normative di riferimento per quanto riguarda il paesaggio sono:

- D.Lgs. 29 ottobre 1999, n. 490 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre 1997, n.352";
- L.R. 11 maggio 1990, n. 30. "Norme transitorie di tutela delle aree di particolare interesse ambientale paesaggistico";
- L.R. 24 marzo 1995, n. 8. "Norme per il rilascio delle autorizzazioni in zone soggette a vincolo paesaggistico";
- L.R. 4 maggio 1999, n. 17. "Misure di rilievo finanziario per la programmazione regionale e la razionalizzazione della spesa (collegato alla legge di bilancio di previsione per l'esercizio finanziario 1999 e bilancio pluriennale 1999-2001)";
- L.R. 27 luglio 2001, n. 20. Norme generali di governo e uso del territorio".

22.2 Stato attuale del paesaggio

Il terminale sorgerà tra "Punta Rondinella" (Sud/Est) e la località "Pino Solitario" (Nord/Ovest) a circa 2 km da Taranto, all'interno di una zona del Porto a spiccato carattere industriale.

Lo stabilimento occuperà un'area di circa 9 ha ad una quota di circa 4 m s.l.m (vedi **Fig.22.1**).

Nella zona a Nord corre, sopraelevata, la S.S.106 'Jonica', oltre la quale è ubicato lo stabilimento ILVA Laminati Piani, le cui acque necessarie alle varie lavorazioni sono convogliate, dopo il loro impiego, in un canale di scolo che raggiunge il mare ad Est del terminale stesso. Tale canale raccoglie anche le acque trattate dell'impianto di depurazione consortile ubicato anch'esso a Nord dell'impianto. Ad Ovest dell'impianto, oltre la futura area di colmata, sono ubicati gli stabilimenti dell'AGIP Petroli.

Ad Ovest e a Sud l'impianto confina con il mare. Mentre a Sud si apre il mare aperto del golfo di Taranto, ad Ovest è prevista in un prossimo futuro, come accennato in precedenza, un'area di colmata.

Una visione dello stato attuale del paesaggio nella zona di interesse da una visione aerea e terrestre è riportata rispettivamente in **Fig. 22.2** e **Fig.22.3**.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 230 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				



Fig. 22.1 – Vista aerea dell'area in cui sorgerà il terminale di GNL



Fig. 22.2 – Vista aerea dell'area in cui sorgerà il terminale di GNL

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 231 di 245	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

Canale di scarico dell'ILVA S.P.A.



Fascia di rispetto dell'area d'installazione dell'impianto di Rigassificazione adiacente agli scarichi reflui dell'ILVA S.P.A.



Panoramica Sud/Nord (spalle mare) dell'area in proposta di ubicazione dell'impianto (visuale stabilimento ILVA S.p.A.)

Panoramica Est dell'area in proposta di ubicazione dell'impianto (visuale serbatoi ENI S.p.A.)



Fig. 22.3 – Vista del paesaggio delle aree circostanti il sito di interesse

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO								
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)								
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:
03255-E&E-R-0-001	232	di	245	0	1			

22.3 Stima degli impatti

22.3.1 Opere a mare

Le opere a mare saranno costituite essenzialmente da un pontile su pali avente una lunghezza di circa 600 m che collegherà le strutture di ormeggio e scarico delle navi metaniere con gli impianti a terra.

Tale opera, è caratterizzata da un impatto visivo limitato dovuto sia alla tipologia costruttiva su pali che alla sottile *sky-line* di collegamento con la terraferma.

Il pontile, attrezzato con una strada carrabile ed una banchina pedonale, sosterrà le tubazioni di scarico del GNL ed altre tubazioni di servizio.

Le strutture di scarico ed ormeggio delle navi metaniere, che si svilupperanno su tre differenti piani, a quota +6,50 m, +12,50 m e +16,50 m s.l.m., saranno studiate architettonicamente in modo da evitare, per quanto possibile, una interpretazione visiva esclusivamente impiantistica e costituiranno un elemento caratterizzante il recupero d'immagine costiero.

Elementi contrassegnanti le strutture a mare saranno: la sala di controllo, in prossimità della piattaforma di scarico posta all'estremità della banchina ed una struttura verticale che nasconderà la candela di scarico.

Oltre alle opere a terra sul paesaggio dell'ambiente marino inciderà anche il passaggio delle navi metaniere. Tuttavia, tale impatto, essendo limitato nel tempo (arrivo delle navi ogni 2-3 giorni), ed inserito in un contesto caratterizzato già da una movimentazione navale intensa, può essere ritenuto trascurabile.

22.3.2 Opere a terra

Per quanto concerne le opere a terra, ciò che caratterizzerà maggiormente l'installazione impiantistica in oggetto sarà la presenza di una coppia di serbatoi cilindrici criogenici ad asse verticale, completamente fuori terra, destinati allo stoccaggio temporaneo del GNL.

Ogni serbatoio, di raggio esterno pari a circa 40 m, capacità geometrica pari a circa 150.000 m³, si svilupperà per un'altezza totale di circa 50 m. Essi presenteranno una parete esterna in cemento armato.

Alle spalle dei serbatoi, lato terra, saranno presenti blocchi impiantistici costituiti dai sistemi di compressione, dai condensatori di boil-off, dalle pompe di alimento vaporizzatori e dal sistema di vaporizzatori.

Procedendo verso il confine interno dell'impianto di ricezione a terra si osserveranno, oltre ad opere di minor impatto visivo come quelle afferenti i sistemi per la presa e lo scarico dell'acqua a mare, le strutture di sostegno delle tubazioni, le cabine elettriche con sottostazione, gli edifici magazzino/officina e stazione pompieri, il blocco uffici/sala controllo e la portineria.

Di tali strutture quella che impatterà maggiormente è il sistema di stoccaggio temporaneo costituito dai due serbatoi. Al fine di mitigare il loro impatto visivo è ipotizzabile una loro colorazione chiara a gradazione di intensità progressiva con tonalità simili a quelle del paesaggio naturale.

22.4 Sintesi

Il terminale sorgerà tra "Punta Rondinella" (Sud/Est) e la località "Pino Solitario" (Nord/Ovest) a circa 2 km da Taranto, all'interno di una zona del Porto a spiccato carattere industriale.

Le opere a mare che impatteranno maggiormente sul paesaggio sono la piattaforma di scarico con relative briccole di accosto ed ormeggio e la candela di scarico, mentre

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 233 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

l'opera a terra che avrà il maggiore impatto visivo è il sistema di stoccaggio temporaneo costituito dai due serbatoi.

Tali impatti sono da valutarsi tuttavia in relazione a una situazione paesaggistica già pesantemente compromessa dalla presenza di altre infrastrutture industriali e portuali.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 234 di 245	Rev:	N° documento Cliente.:				
		0	1				

23 ASPETTI SOCIOECONOMICI

Il presente capitolo è specificatamente dedicato agli aspetti socioeconomici connessi alla realizzazione ed esercizio del Terminale GNL..

Esso si articola nei seguenti sei paragrafi:

- inquadramento generale;
- ricadute occupazionali dirette e indirette;
- pesca e mitilicoltura;
- turismo;
- stima degli impatti;
- sintesi.

23.1 Inquadramento generale

Sono noti gli aspetti qualificanti dell'intervento nel suo complesso sia sotto il profilo macroeconomico (es. la diversificazione delle fonti di approvvigionamento del gas naturale, l'apertura alla concorrenza e quindi la possibilità di calmierazione del prezzo del gas a livello nazionale, la compartecipazione societaria italiana), che sotto quello socio-ambientale (la possibilità di miglioramento delle prestazioni ambientali delle centrali termoelettriche esistenti, la certificazione ambientale EMAS), che infine sotto il profilo dei benefici socioeconomici con riflessi più marcatamente locali.

23.2 Ricadute occupazionali dirette e indirette

Durante la fase realizzativa si stima che sarà impiegata una forza lavoro media (per l'intero periodo) di circa 600 unità, con un "picco" di impegno nel periodo centrale di costruzione e con personale che, ad esclusione di una ridotta percentuale di "trasferisti", si stima possa essere prevalentemente di provenienza locale.

Inoltre, l'approvvigionamento dei materiali necessari alla costruzione dell'opera rappresenta di per sé un ulteriore e diretto impatto per la realtà produttiva locale.

I settori commercialmente interessati sono fondamentalmente quelli legati alla:

- produzione e lavorazione di materiali metallici
- produzione e lavorazione di materiali da costruzione (cemento, ghiaia etc.)
- realizzazione di opere civili ed edilizia in generale
- produzione e installazione di materiale elettrico ed elettronico
- produzione e installazione di macchine e materiale meccanico

Oltre all'impatto economico diretto degli investimenti sopra menzionati si possono ricordare gli effetti indotti dalla presenza di una cantierizzazione di simili proporzioni per il contesto locale: l'aumento di "reddito disponibile" e la necessità di beni e servizi alimenterà la domanda di alberghi, ristoranti, agenzie di viaggio, esercizi commerciali e ogni altra realtà normalmente dedicata al mercato locale, creando le premesse per uno sviluppo complessivo che, a regime, possa soddisfare le richieste di un sistema amplificato, non solo dalla presenza del Terminale ma anche dalle realtà del settore industriale e del terziario che a questo saranno correlate.

In fase di esercizio, per l'intero terminale si stimano opportunità di occupazione locale nella misura di circa 80 unità di profilo professionale medio-alto con impiego di personale di provenienza locale, nonché di 350-400 unità stimate come possibile indotto.

In tale contesto è ragionevolmente ipotizzabile, in aggiunta alla formazione aziendale interna, la stipula di accordi di collaborazione con Istituti tecnici ed Università per la realizzazione di opportuni corsi di formazione professionale "dedicati" a specifiche tematiche di interesse.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:						N° documento Cliente.:
	235	di 245	0	1					

23.3 Pesca e mitilicoltura

Il Porto di Taranto ospita 186 imbarcazioni da pesca. La flotta è costituita principalmente da circa 70 pescherecci che operano lo strascico che non superano le 10 tonnellate di stazza lorda. Le imbarcazioni della piccola pesca sono circa un centinaio e operano con reti da posta. La commercializzazione del pescato si svolge in banchina.

Oltre a tale attività a Taranto è molto sviluppata l'attività di mitilicoltura che, con una produzione di 300.000 quintali l'anno garantisce ricavi di oltre 13 milioni di euro.

Tale attività coinvolge unicamente lo specchio di mare all'interno del Mar Piccolo non interessato da alcuna attività relativa al terminale.

23.4 Turismo

Dai dati Istat relativi all'anno 2004 risulta che la provincia di Taranto è stata interessata da circa 200.800 arrivi nell'insieme delle strutture ricettive per un totale di 738.200 presenze di turisti durante il corso dell'anno, ossia il 7% dell'intero turismo regionale pugliese.

Tale dato, comparato con quello delle altre province pugliesi, porta Taranto all'ultimo posto nel panorama del turismo regionale.

23.5 Stima degli impatti

23.5.1 Occupazione diretta e indotta

Vi sarà un indotto economico notevole in fase di cantiere e uno più ridotto ma costante in fase di esercizio; trascurabile in fase di dismissione.

23.5.2 Pesca e mitilicoltura

La pesca e la mitilicoltura possono venire influenzate da due aspetti relativi alla realizzazione dell'opera:

- l'aumento del traffico navale
- lo scarico di acqua fredda proveniente dal processo di rigassificazione

Tuttavia la particolare collocazione del sito ove sorgerà l'impianto non sembra poter interferire con tali attività che si svolgono prevalentemente nel Mar Piccolo, nel caso della mitilicoltura, e al di fuori del porto, nel caso della pesca.

23.5.3 Turismo

Dai dati Istat relativi al 2004 si evidenzia un ridotto flusso turistico nella provincia di Taranto a confronto delle altre province pugliesi (solo il 7% del turismo globale regionale). Inoltre, pur essendo il turismo tarantino, un tipico turismo costiero, l'area in cui andrà a ricadere il terminale, essendo caratterizzata da uno spiccata componente industriale, non può essere considerata in alcun modo un'area ad interesse turistico.

23.6 Sintesi

La stima complessiva degli impatti socioeconomici porta a un saldo positivo in virtù degli importanti vantaggi macroeconomici a scala nazionale e di occupazione diretta e indotta a livello locale, con trascurabili impatti negativi nei confronti della pesca, della mitilicoltura e del turismo.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	236	di	245	0	1				

24 BILANCIO COMPLESSIVO DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE

Il presente capitolo riporta il bilancio complessivo degli impatti sull'ambiente. Esso si articola nei seguenti quattro paragrafi:

- quadro riassuntivo degli impatti (per tipologia di impatto);
- quadro riassuntivo degli impatti (per fase del ciclo di vita dell'impianto);
- opportunità e aspetti qualificanti del progetto;
- conclusioni.

24.1 Quadro riassuntivo degli impatti (per tipologia di impatto)

Nel presente paragrafo si riassumono in sintesi gli impatti diffusamente descritti nei § 14-23. Essi vengono rappresentati nel quadro grafico di sintesi riportato in **Allegato 24.1** e possono essere raggruppati secondo diverse classificazioni. Una prima classificazione distingue i singoli impatti (negativi) in:

- diretti/indiretti;
- reversibili/irreversibili;
- puntuali (o locali)/a vasta scala;
- a breve/lungo termine.

Tale classificazione è stata adottata per riassumere i vari impatti prodotti nelle diverse fasi dell'impianto (costruzione, esercizio e dismissione), come illustrato nella tabella allegata al testo. Per un elenco delle suddette definizioni si rimanda alla **Tab. 24.1**.

Un'ulteriore classificazione adottata è quella che individua gli impatti in base alla relativa entità ed importanza in funzione del livello di vulnerabilità delle singole componenti ambientali e delle caratteristiche del sito. In particolare è possibile distinguere fra:

- impatti significativi (o primari);
- impatti secondari;
- impatti di entità trascurabile;
- impatti nulli (o di entità non apprezzabile).

Tab. 24.1 - Definizioni di impatto utilizzate nel testo e nella tabella allegata al testo.

Voce	Definizione
Impatto diretto	Impatto prodotto direttamente dalla fonte in esame sulla componente ambientale esaminata.
Impatto indiretto	Impatto non prodotto direttamente sulla componente ambientale esaminata dalla fonte in esame, ma causato da un'altra alterazione a sua volta dovuta direttamente alla fonte in esame.
Impatto reversibile	Impatto che può essere annullato interrompendo l'azione causante.
Impatto irreversibile	Impatto che non può essere annullato interrompendo l'azione causante e che, quindi, ha carattere di permanenza.
Impatto puntuale (o locale)	Impatto localizzato e circoscritto all'area in esame.
Impatto a vasta scala	Impatto prodotto direttamente e/o indirettamente dalla fonte in esame e che ha effetti non localizzati, ma estesi.
Impatto a breve termine	Impatto limitato nel tempo.
Impatto a lungo termine	Impatto duraturo.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 237 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

24.1.1 Impatti significativi (o primari)

Gli impatti significativi (o primari) riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che subiscono un impatto importante da parte dell'opera. Tali impatti richiedono particolari attenzioni sia in fase di identificazione e quantificazione che di definizione delle misure di mitigazione.

Tra gli impatti significativi si segnalano quelli relativi alle seguenti componenti/fattori:

- ambiente idrico;
- rifiuti;
- salute e sicurezza.

24.1.1.1 Ambiente idrico

Non si prevede alcun impatto dovuto a contaminazione delle acque da parte del GNL che, anche se rilasciato accidentalmente, a temperatura ambiente tende a vaporizzare in modo molto veloce.

Il principale impatto sull'ambiente idrico riguarda la realizzazione delle infrastrutture portuali (impatto diretto di tipo irreversibile).

Altri impatti di tipo diretto meno significativi riguardano lo scarico in mare da attività portuali e lo scarico delle acque reflue e di drenaggio dei piazzali (acque meteoriche, acque antincendio e acque di lavaggio).

A questi si aggiungono impatti diretti (risospensione sedimenti per attività di dragaggio) e indiretti (deposizioni di polveri derivanti dalle attività di costruzione e demolizione) in fase di costruzione e dismissione.

24.1.1.2 Rifiuti

La produzione di rifiuti è del tutto trascurabile in fase di esercizio (per lo più rifiuti urbani, fanghi di depurazione ed altri rifiuti speciali), poiché le attività produttive dell'impianto riguardano sostanzialmente lo stoccaggio temporaneo e la rigassificazione del GNL (cioè attività prive di produzione intrinseca di rifiuti). I principali impatti riguardano le fasi di:

- "costruzione": i rifiuti sono per lo più costituiti da terre di scavo; risalta la rilevante produzione di fanghi di dragaggio in buona parte recuperabili per la realizzazione di opportune colmate in ambito portuale;
- "dismissione": i rifiuti sono per lo più costituiti da parti di smontaggio di strutture/apparecchiature e da residui di ripristino aree.

24.1.1.3 Salute e sicurezza

Un fattore di impatto rilevante (sebbene solo potenziale) è la pericolosità intrinseca del GNL.

Il GNL infatti viene liquefatto per sola refrigerazione a -161°C e si presenta come un liquido prossimo al punto di ebollizione con una densità circa 600 volte superiore a quella che avrebbe a pressione atmosferica e a temperatura ambiente.

Dal punto di vista ambientale e della sicurezza, la pericolosità del GNL, che è prevalentemente costituito da metano, è da addebitare quasi esclusivamente all'infiammabilità dei vapori miscelati con aria. Questi, una volta riscaldati al di sopra dei -112°C , sono più leggeri dell'aria, cosa che in ambiente non confinato ne può facilitare la rapida dispersione in atmosfera. In talune particolari situazioni, può essere anche la stessa bassa temperatura del GNL a costituire un pericolo.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:					N° documento Cliente.:
	238	di 245	0	1				

Il GNL non è tossico e, come tutti i gas liquefatti, è soggetto a rapida evaporazione a pressione atmosferica e a temperatura ambiente, per cui il suo eventuale rilascio accidentale in ambiente acquatico non dà luogo ad inquinamento delle acque.

La necessità di dover manipolare un prodotto liquido a -161°C ed estremamente volatile, impone requisiti speciali in fase di progettazione, realizzazione e gestione di tutti gli apparati tecnici (dalla nave, al terminale di scarico, ai serbatoi di stoccaggio, ecc.). Tali requisiti determinano necessariamente l'adozione di soluzioni tecniche e gestionali caratterizzate da elevati livelli di sicurezza intrinseca già in condizioni di normale esercizio (indipendentemente, quindi, dalle eventuali ulteriori dotazioni di sicurezza da attivarsi in caso di incidente).

Il *layout* dell'impianto e la sua collocazione nel territorio sono stati studiati sulla base dei criteri derivanti dalla norma UNI EN 1473:2000 (che riguardano in particolare la protezione da radiazione termica da *flare* e da *pool fire*, nonché la protezione da *jet fire*), tenuto conto dei criteri di compatibilità territoriale di cui al D.Lgs. 334/1999 e al D.M. 151/2001. L'applicazione dei suddetti criteri ha consentito il calcolo di opportune distanze di sicurezza tra le sezioni potenzialmente più pericolose dell'impianto e i bersagli sensibili più prossimi ad esso: in particolare l'area di stoccaggio è stata ubicata ad almeno 500 m dalla più vicina arteria di collegamento stradale.

L'impianto è stato progettato adottando le migliori tecnologie disponibili ed in conformità alle due norme tecniche di settore più accreditate a livello internazionale (UNI EN 1473:2000 ed NFPA 59A) che, in caso di difformità, sono state interpretate sempre in conformità con il criterio più cautelativo.

Esso verrà condotto secondo i più evoluti criteri di gestione adottando un idoneo Sistema di Gestione della Sicurezza (SGS) ed un idoneo Piano di Emergenza Interno (PEI) in accordo con il D.Lgs. 334/1999 (e, nel caso del SGS, tenuto conto anche del D.M. 9 agosto 2000).

L'analisi delle casistiche incidentali riportate in letteratura ha permesso di rilevare come a tutt'oggi gli incidenti, determinati da varie cause ed aventi per oggetto diverse sezioni della filiera di gestione del GNL, non abbiano mai determinato rilevanti danni alla persone, bensì prevalentemente danni economici e, talora, causato lunghi periodi di arresto forzato degli impianti.

24.1.2 Impatti secondari

Gli impatti secondari riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che subiscono da parte dell'opera un impatto apprezzabile ma comunque tale da non determinarne alterazioni significative. Tali impatti richiedono particolare attenzioni soprattutto in relazione alla definizione delle misure di mitigazione.

Tra gli impatti secondari si segnalano quelli relativi alle seguenti componenti/fattori:

- atmosfera
- paesaggio;
- traffico indotto.

24.1.2.1 Atmosfera

Le emissioni in atmosfera sono minime durante la fase di esercizio e comunque saltuarie e connesse all'utilizzo di dispositivi tecnici che utilizzano il gas naturale come combustibile (rigassificatori SCV) ovvero eccezionali (rilascio di gas naturale in atmosfera attraverso la candela di scarico), mentre si concentrano in fase di costruzione e dismissione soprattutto sotto forma di polveri.

Esistono ulteriori fonti di emissioni in atmosfera (impianto di riscaldamento e condizionamento, prodotti di combustione dovuti ai motori degli automezzi e di polveri

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 239 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

dovute alle movimentazioni terra, a scavi e riporti, alla circolazione dei mezzi durante la costruzione e l'esercizio) che danno luogo a contributi comunque trascurabili.

24.1.2.2 Paesaggio

L'impatto negativo sul paesaggio è significativo a causa delle dimensioni degli impianti e delle stesse imbarcazioni che trasportano il GNL (metaniere). Esso è presente sia in fase di costruzione che in fase di esercizio, ma viene totalmente rimosso in fase di dismissione dell'impianto.

Il progetto architettonico prevede la minimizzazione dell'impatto paesaggistico.

24.1.2.3 Traffico indotto

L'impatto da traffico è assai limitato in fase di esercizio poiché la materia prima giunge come GNL via mare e riparte come gas naturale via condotta ed il numero di addetti non è tale da comportare un flusso veicolare significativo da e per l'impianto, ma può essere rilevante in fase di costruzione e di dismissione anche a causa dell'importante contributo in termini di produzione dei rifiuti.

24.1.3 Impatti di entità trascurabile

Gli impatti di entità trascurabile riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che subiscono un impatto del tutto trascurabile da parte dell'opera. Tali impatti richiedono attenzione limitatamente alla definizione delle misure di mitigazione.

Tra gli impatti di entità trascurabile si segnalano quelli relativi alle seguenti componenti/fattori:

- flora e fauna;
- rumore e vibrazioni;
- suolo e sottosuolo.

24.1.3.1 Flora e fauna

Si prevede solo un limitato impatto negativo su flora e fauna acquatica a causa delle mutate condizioni batimetriche in area portuale e della debole diminuzione locale della temperatura delle acque provenienti dai rigassificatori *Open Rack*.

A sua volta sarà trascurabile l'impatto sulle specie terrestri, sia per la relativamente modesta estensione dell'area interessata (8-9 ha), ma soprattutto per il livello di naturalità molto basso esistente oggi nel sito in esame.

24.1.3.2 Rumore e vibrazioni

Anche basandosi sull'esperienza raccolta in installazioni esistenti, non si prevede alcun impatto significativo in fase di esercizio dovuto a rumori e vibrazioni. Le eventuali fonti di emissione (compressori e motori a gas) saranno dotate di idonei sistemi di mitigazione (cabine di insonorizzazione).

Sempre sostanzialmente trascurabili (o comunque limitati nel tempo) sono gli impatti da rumore in fase di costruzione ed esercizio dovuti al traffico veicolare e ai macchinari di cantiere.

24.1.3.3 Suolo e sottosuolo

L'occupazione del suolo è piuttosto consistente a causa della dimensione delle opere da realizzare anche se la localizzazione dell'impianto è senza dubbio interessante visto che esso va a collocarsi in un'ampia ed idonea area distante dai centri abitati.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 240 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

Non si prevede alcuna modifica nella fruizione del territorio salvo le dovute fasce di rispetto dal porto, dalle condotte e dagli impianti.

Al termine del ciclo di vita dell'impianto, la sua dismissione consentirà la piena disponibilità del sito per nuove infrastrutture. Di entità trascurabile, sebbene degno di essere menzionato, è l'effetto dell'uso del terreno e delle opere di impermeabilizzazione sulla permeabilità del suolo nell'area in esame.

24.1.4 Impatti nulli (o di entità non apprezzabile)

Gli impatti nulli (o di entità non apprezzabile) riguardano quelle componenti o quei fattori ambientali che non subiscono alcun impatto apprezzabile da parte dell'opera. Tali impatti non richiedono alcuna attenzione particolare (ad es. misure di mitigazione).

Tra gli impatti nulli si segnalano quelli relativi alle seguenti componenti/fattori:

- ecosistemi;
- radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

24.1.4.1 Ecosistemi

Non si ritiene che le modifiche indotte all'ambiente a seguito delle operazioni di costruzione ed esercizio dell'opera (in particolare modifica della batimetria in area portuale e scarico di acque fredde dai rigassificatori *Open Rack*) possano comportare modifiche all'ecosistema locale quanto meno alla scala di riferimento del porto.

24.1.4.2 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Si tratta di emissioni del tutto assenti o comunque non prevedibili per il tipo di impianto.

24.2 Quadro riassuntivo degli impatti (per fase del ciclo di vita dell'impianto)

Come è possibile desumere dal quadro grafico di sintesi allegato, l'opera determina impatti qualitativamente e quantitativamente differenti durante l'intero ciclo di vita dell'impianto che può essere schematizzato in:

- fase di costruzione;
- fase di esercizio;
- fase di dismissione.

24.2.1 Fase di costruzione

Gli impatti in fase di costruzione sono quelli tipici delle attività di cantiere e riguardano in particolare:

- emissioni dirette in atmosfera ed indirette in acque superficiali sotto forma di polveri;
- produzione di rifiuti;
- rumori;
- traffico veicolare.

Gli impatti più significativi riguardano:

- la modifica della batimetria in area portuale;
- la produzione di rifiuti (per lo più terre di scavo): risalta in particolare la rilevante produzione di rifiuti di dragaggio in buona parte recuperabili per la realizzazione di opportune colmate in ambito portuale.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:						N° documento Cliente.:
	241	di 245	0	1					

24.2.2 Fase di esercizio

Gli impatti in fase di esercizio sono piuttosto limitati in termini di:

- emissioni in atmosfera;
- rifiuti;
- rumori;
- traffico veicolare.

Gli impatti più significativi riguardano:

- lo scarico di acque fredde provenienti dai rigassificatori Open Rack;
- i potenziali rischi di incidente rilevante dovuti alla pericolosità intrinseca del GNL (infiammabilità dei vapori miscelati in aria).

24.2.3 Fase di dismissione

Gli impatti in fase di dismissione sono quelli tipici delle attività di cantiere e pertanto risultano simili a quelli della fase di costruzione.

La dismissione dell'impianto, condotta in accordo con le normative in materia di ripristini di aree industriali, consentirà la piena disponibilità del sito per nuove infrastrutture.

24.3 Opportunità e aspetti qualificanti del progetto

Le opportunità e gli aspetti qualificanti del progetto sono da mettere in relazione con i seguenti punti:

- miglioramento prestazioni ambientali a seguito di trasformazione delle sezioni di combustione a vapore in sistemi a ciclo combinato con conseguente sostituzione dei combustibili solidi e liquidi con gas naturale;
- diversificazione delle fonti di approvvigionamento del gas naturale;
- occupazione locale;
- certificazione ambientale.

24.3.1 Diversificazione delle fonti di approvvigionamento del gas naturale

La realizzazione di un nuovo terminale di rigassificazione consentirà il miglioramento del quadro di approvvigionamento strategico dell'energia, della sicurezza e dell'affidabilità del sistema, nonché della flessibilità e della diversificazione dell'offerta.

24.3.2 Miglioramento delle prestazioni ambientali delle centrali termoelettriche esistenti

Buona parte del gas naturale importato attraverso il Terminale potrà essere utilizzato dal settore termoelettrico attraverso trasformazioni in ciclo combinato, interventi per il miglioramento della combustione ed interventi sul mix di combustibile. Complessivamente si prevede che tali interventi dovranno portare entro il 2006 a un incremento di consumo di gas naturale (e quindi ad un incremento delle importazioni, a parità di altri consumi) fino a $12-13 \times 10^9 \text{ Sm}^3 \text{ anno}^{-1}$.

La trasformazione delle sezioni di combustione a vapore in sistemi a ciclo combinato con conseguente sostituzione dei combustibili solidi e liquidi con gas naturale, consentirà di registrare un sensibile miglioramento delle prestazioni ambientali dell'intero sistema produttivo nazionale.

In pratica 1 m^3 di gas naturale sostituisce 1,645 kg di carbone ovvero 0,982 kg di olio combustibile e determina importanti riduzioni percentuali di emissioni a parità di energia elettrica prodotta.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO										
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)										
N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio		Rev:							N° documento Cliente.:
	242	di 245	0	1						

24.3.3 Occupazione locale

Si stimano opportunità di occupazione locale nella misura di circa 80 unità in esercizio e di 350-400 unità come indotto.

24.3.4 Certificazione ambientale

Il sito si doterà di un idoneo sistema di gestione ambientale finalizzato alla registrazione EMAS e/o ISO 14001.

24.4 Conclusioni

Sulla base dei rilievi e studi effettuati e dell'attività progettuale svolta, il progetto risulta fattibile (pur richiedendo particolari attenzioni progettuali e gestionali in relazione alla sicurezza industriale) e con modesta ripercussione sull'ambiente in fase di esercizio sia per la tecnologia adottata (che determina solo limitati impatti sulle acque) che per la sua localizzazione (lontano dai centri abitati e in una adeguata zona portuale già oggetto di altri insediamenti industriali tali comunque da non risentire di effetti domino).

Più apprezzabili saranno gli impatti in fase di costruzione, soprattutto con riferimento alle opere di dragaggio che determineranno la produzione di rilevanti quantitativi di rifiuti inerti (riutilizzabili comunque in buona parte in area portuale) e al traffico indotto dovuto all'approvvigionamento di materiali ed attrezzature e all'allontanamento dei rifiuti verso siti di recupero e/o di smaltimento.

Le infrastrutture portuali di ricevimento del GNL saranno inserite nell'esistente porto industriale, mentre le installazioni a terra occuperanno un'ampia area già disponibile.

Al termine del ciclo di vita dell'impianto, la sua dismissione, condotta in accordo con le normative in materia di ripristini di aree industriali, consentirà la piena disponibilità del sito per nuove infrastrutture.

Oltre che inserirsi in modo adeguato nel mercato nazionale del gas naturale, consentendo il miglioramento del quadro di approvvigionamento strategico dell'energia, della sicurezza e dell'affidabilità del sistema, nonché della flessibilità e della diversificazione dell'offerta, il progetto indurrà, come conseguenza indiretta ma di grande rilievo ambientale, una potenziale riduzione delle emissioni in atmosfera e di gas climalteranti rispetto agli altri combustibili convenzionali.

Infine bisogna segnalare che positive ricadute a livello locale (in termini di vantaggi economici) sono ottenibili sia per effetto della movimentazione del GNL in area portuale che per i vantaggi occupazionali (circa 80 unità in esercizio e 350-400 unità stimate come possibile indotto).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	243	di	245	0	1				

25 BIBLIOGRAFIA

ANSI/NFPA 59A (1996) *Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG)*, pp. 38.

ANSI/NFPA 59A (2001) *Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG)*, pp. 40.

Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (2001) *L'impatto dei processi di privatizzazione nei settori dell'energia elettrica e del gas* – Memoria per l'audizione del 9 gennaio 2001 davanti alla Commissione bilancio, tesoro e programmazione della Camera dei deputati.

Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (2000) *Situazione e prospettive del settore energetico in Italia* – Memoria per l'audizione del 24 ottobre 2000 davanti alla X Commissione attività produttive, commercio e turismo della Camera dei deputati.

Busetto A., Piro S., Sammarco G., Siniscalco D. (1998) *Le reti energetiche*, MICA

Commissione delle Comunità Europee (2000) *Libro Verde – verso una strategia europea di sicurezza dell'approvvigionamento energetico*, Bruxelles, 29 novembre 2000.

CSA Z-276-94 *Liquefied Natural Gas (LNG) Production, Storage, and Handling*.

International Chambers of Shipping, Oil Companies International Marine Forum, Society of International Gas Tankers and Terminal Operators (1999). *Guide to Contingency Planning for Gas Carrier Alongside and Within Port Limits (2nd edition)*. Witherby & Co. Ltd., London, UK.

International Group of Liquefied Natural Gas Importers (2005). *The LNG Industry 2004*. GIIGNL, Levallois-Perret, France, 28 pp.

Oil Companies International Marine Forum (1987). *Guide on Marine Terminal Fire Protection and Emergency Evacuation*.

Oil Companies International Marine Forum (1993). *Safety Guide for Terminals Handling Ships Carrying Liquefied Gases in Bulk (2nd edition)*. Witherby & Co. Ltd., London, UK.

Society of International Gas Tankers and Terminal Operators (1986). *Liquefied Gas Handling Principles on Ships and in Terminals*.

UNI EN 1160:1998 *Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto - Caratteristiche generali del gas naturale liquefatto*, 30.06.1998, pp. 17.

UNI EN 1473:2000 *Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Progettazione delle installazioni di terra*, 31.05.2000, pp. 112.

UNI EN 1474:1999 *Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto (GNL) - Progettazione e prove dei bracci di carico/scarico*, 30.09.1999, pp. 39.

UNI EN 1532:1999 *Installazioni ed equipaggiamenti per il gas naturale liquefatto - Interfaccia terra-nave*, 30.09.1999, pp. 20.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)**

N° documento 03255-E&E-R-0-001	Foglio 244 di 245	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

UNI 10742:1999 *Impatto ambientale – Finalità e requisiti di uno studio di impatto ambientale.*

UNI 10745:1999 *Studi di impatto ambientale – Terminologia.*

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) TARANTO									
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)									
N° documento	Foglio			Rev:				N° documento Cliente.:	
03255-E&E-R-0-001	245	di	245	0	1				

26 ELENCO ALLEGATI (VOLUME II)

ALLEGATO 4.1	Piano Regolatore Portuale del Porto di Taranto
ALLEGATO 4.2	Piano Regolatore Generale del Comune di Taranto
ALLEGATO 4.3	Piano degli interventi in ambito portuale
ALLEGATO 4.4	Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio
ALLEGATO 6.1	Uso del suolo nell'ambito portuale e in quello retroportuale
ALLEGATO 6.2	Destinazione d'uso funzionale delle aree portuali
ALLEGATO 10.1	Planimetria area progetto [03255-CIV-D-0-014]
ALLEGATO 10.2	Canale di accesso
ALLEGATO 10.3	Bacino di evoluzione
ALLEGATO 10.4	Dragaggi
ALLEGATO 14.1	Emissioni in atmosfera da fonti puntuali [03255-E&E-D-0-003]
ALLEGATO 15.1	Sea climate and propagation
ALLEGATO 15.2	Advection-dispersion analysis at the LNG regasification plant
ALLEGATO 16.1	Seismic Hazard Evaluation
ALLEGATO 16.2	Colonne stratigrafiche
ALLEGATO 16.3	Bathymetric and geophysical survey in the port of Taranto
ALLEGATO 16.4	Sea area characterization about contamination in sediments
ALLEGATO 18.1	Terminale di ricezione e rigassificazione nel Porto di Taranto - Studio delle manovre, dei rischi e della operatività dell'accesso marittimo
ALLEGATO 19.1	Ambiti di accesso delle navi nel Porto di Taranto
ALLEGATO 24.1	Quadro grafico di sintesi degli impatti ambientali [03255-E&E-D-0-010]