

Contraente:  MEDEA ENGINEERING S.A.	Progetto: PROGETTO PRELIMINARE TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) N° Contratto. : N° Commessa :	Cliente 
Rev: 0 1		N° Documento Cliente
N° Documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 1 di 114	Data 13-01-2006

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

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA)
SINTESI NON TECNICA**

1	13-01-2006	PER ISTRUTTORIA	SVIZZERO	PASTORELLI	CICCARELLI	
0	22-03-2004	EMESSO PER ISTRUTTORIA	CECCONI	BANCI	CICCARELLI	
REV	DATA	TITOLO REVISIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO	

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° Documento	Foglio		Rev:				N° Documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	2	di 114	0	1			

INDICE

1	PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO	6
2	L'OPERA IN PROGETTO E IL SUO PROPONENTE	10
2.1	L'opera in progetto e la sua importanza strategica	10
2.2	Il proponente dell'opera.....	11
3	LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO E L'ITER AUTORIZZATIVO	14
3.1	Procedure autorizzative di terminali di Gas Naturale Liquefatto (GNL)	14
3.2	Normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)	15
3.3	Normativa in materia di Attività a Rischio di Incidente Rilevante	16
PARTE A – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO		18
4	INQUADRAMENTO GENERALE	19
5	PIANIFICAZIONE REGIONALE	20
5.1	Piano Regionale di Sviluppo.....	20
5.2	Piano Urbanistico Regionale Generale	20
5.3	Piano Territoriale Regionale Particolareggiato della Costiera Triestina	20
5.4	Piano Regionale dei Porti	21
5.5	Piano Regionale Integrato dei Trasporti	21
5.6	Piano Energetico Regionale	21
6	PIANIFICAZIONE INFRAREGIONALE	22
6.1	Piano Infraregionale per la Zona Industriale di Trieste	22
7	PIANIFICAZIONE COMUNALE	23
7.1	Il Piano Regolatore Generale Comunale del Comune di Trieste	23
7.2	Il Piano Regolatore Generale Comunale del Comune di Muggia	23
8	PIANIFICAZIONE PORTUALE	24
8.1	Il Piano regolatore del porto del 1957 e le relative Varianti	24
8.2	Il Piano di destinazione d'uso delle aree portuali del 1984	24
8.3	Il Piano Operativo Triennale degli Interventi.....	24
9	REGIME VINCOLISTICO	25
9.1	Vincoli paesaggistici ed ambientali	25
9.1.1	Zone sottoposte a vincolo paesaggistico (D.Lgs. 42/2004)	25
9.1.2	Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923 - L.R. 20/2000)	25
9.1.3	Aree naturali protette	25
9.2	Sito di Interesse Nazionale di Trieste (D.M. (Ambiente) 24 febbraio 2003)	26
10	COMPATIBILITÀ DELL'OPERA CON IL QUADRO PROGRAMMATICO	28
11	IL CONTESTO ENERGETICO DI RIFERIMENTO	29
11.1	Generalità	29
11.2	Il gas naturale in Europa.....	32
11.2.1	Situazione attuale e sviluppi futuri.....	32
11.3	Il gas naturale in Italia.....	33
11.3.1	Domanda ed offerta del gas naturale in Italia	33

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° Documento	Foglio		Rev:				N° Documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	3	di 114	0	1			

11.3.2	Il mercato del gas naturale in Italia	35
PARTE B – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE		38
12	IL SISTEMA GNL	39
12.1	Caratteristiche del gas naturale e del GNL	39
12.2	L'industria del GNL	39
12.2.1	I terminali di esportazione	39
12.2.2	Le navi metaniere	39
12.2.3	I terminali di importazione	40
12.3	Consistenza dell'industria del GNL	40
13	IL CONTESTO TERRITORIALE	43
13.1	Il Porto di Trieste	43
13.2	Individuazione del sito prescelto per la realizzazione dell'opera	44
14	IL TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE	45
14.1	Dati di progetto	45
14.1.1	Traffico di navi metaniere e rotta di accesso al porto	45
14.2	Caratteristiche del complesso di ricezione e rigassificazione GNL	45
14.2.1	Infrastrutture a mare per l'attracco delle navi metaniere e scarico del GNL	47
14.2.2	Impianto di stoccaggio temporaneo del GNL	49
14.2.3	Rigassificazione del GNL	50
14.2.4	Impianti ausiliari e di servizio	53
14.2.5	Opere civili principali ed accessorie	53
15	TEMPI DI ESECUZIONE E QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO	54
15.1	Tempi di esecuzione del progetto	54
15.2	Quadro economico del progetto	54
16	CRITERI DI VALUTAZIONE E DI SCELTA DELLE DIVERSE ALTERNATIVE TECNOLOGICHE	56
16.1	Serbatoi di stoccaggio temporaneo	56
16.2	Sistemi di rigassificazione	56
16.3	Smaltimento vapori di <i>boil-off</i>	57
PARTE C – QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE		59
17	INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI DI INFLUENZA	60
18	PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO	62
18.1	Condizioni meteo climatiche	62
18.2	Dati di qualità dell'aria	62
18.3	Stima degli impatti	62
18.3.1	Impatti in fase di costruzione	62
18.3.2	Impatti in fase di esercizio	63
18.3.3	Impatti in fase di dismissione	64
18.4	Aspetti qualificanti del progetto in relazione alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico	64
18.5	Sintesi	64
19	TUTELA DELLE ACQUE DALL'INQUINAMENTO	66

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° Documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 4 di 114	Rev:						N° Documento Cliente.:
		0	1					

19.1	Idrografia e idrogeologia del territorio	66
19.2	Dati oceanografici.....	66
19.3	Caratteristiche chimiche e microbiologiche delle acque marine.....	66
19.4	Utilizzo delle risorse idriche.....	66
19.4.1	Fabbisogni idrici.....	66
19.4.2	Fonti di approvvigionamento.....	67
19.5	Stima degli impatti	68
19.5.1	Impatti in fase di costruzione	68
19.5.2	Impatti in fase di esercizio	69
19.5.3	Impatti in fase di dismissione.....	70
19.6	Aspetti qualificanti del progetto in relazione alla tutela delle acque dall'inquinamento..	71
19.7	Sintesi.....	71
20	SUOLO E SOTTOSUOLO	74
20.1	Inquadramento geologico, morfologico, tettonico e sismico dell'area vasta;	74
20.2	Caratteristiche fisiche e chimiche specifiche del sito.....	74
20.3	Stima degli impatti	74
20.4	Sintesi.....	74
21	PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI.....	76
21.1	Produzione e gestione dei rifiuti	76
21.1.1	Impatti in fase di costruzione	76
21.1.2	Impatti in fase di esercizio	76
21.1.3	Impatti in fase di dismissione.....	76
21.2	Quadro riassuntivo.....	76
21.3	Sintesi.....	79
22	PREVENZIONE DEI RISCHI INCIDENTALI E SICUREZZA.....	80
22.1	Caratteristiche del GNL in relazione alla sicurezza.....	80
22.2	Analisi dei rischi connessi alle opere a terra	84
22.2.1	Analisi delle sequenze degli incidenti rilevanti	84
22.2.2	Stima delle conseguenze degli eventi incidentali.....	86
22.3	Analisi dei rischi connessi al traffico navale	87
22.4	Descrizione delle precauzioni assunte per prevenire gli incidenti.....	89
22.5	Sintesi.....	90
23	TRAFFICO VIA MARE E VIA TERRA.....	95
23.1	Il traffico nel Porto di Trieste.....	95
23.2	Stima degli impatti	96
23.2.1	Impatti in fase di costruzione	96
23.2.2	Impatti in fase di esercizio	96
23.2.3	Impatti in fase di dismissione.....	97
23.3	Sintesi.....	97
24	RUMORE	98
24.1	Clima acustico nell'area vasta.....	98
24.2	Stima degli impatti	98
24.2.1	Impatti in fase di costruzione	99
24.2.2	Impatti in fase di esercizio	99
24.3	Sintesi.....	99
25	FAUNA, VEGETAZIONE, ECOSISTEMI E AREE NATURALI PROTETTE.....	100
25.1	Ambiente naturale, flora e fauna nel territorio di Trieste.....	100

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° Documento	Foglio		Rev:				N° Documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	5	di 114	0	1			

25.2	Aree naturali protette	100
25.3	Stima degli impatti	100
25.4	Sintesi	100
26	ASPETTI PAESAGGISTICI	102
26.1	Stato attuale del paesaggio	102
26.2	Stima degli impatti	102
26.2.1	Opere a mare	102
26.2.2	Opere a terra	104
26.3	Sintesi	104
27	ASPETTI SOCIOECONOMICI	105
27.1	Inquadramento generale	105
27.2	Ricadute occupazionali dirette e indirette	105
27.3	Pesca	106
27.4	Turismo	106
27.5	Stima degli impatti	107
27.5.1	Occupazione diretta e indotta	107
27.5.2	Pesca e maricoltura	107
27.5.3	Turismo	107
27.6	Sintesi	107
28	BILANCIO COMPLESSIVO DEGLI IMPATTI SULL'AMBIENTE	108
28.1	Quadro riassuntivo degli impatti (per tipologia di impatto)	108
28.1.1	Impatti significativi (o primari)	109
28.1.2	Impatti secondari	110
28.1.3	Impatti di entità trascurabile	111
28.1.4	Impatti nulli (o di entità non apprezzabile)	112
28.2	Quadro riassuntivo degli impatti (per fase del ciclo di vita dell'impianto)	112
28.2.1	Fase di costruzione	112
28.2.2	Fase di esercizio	113
28.2.3	Fase di dismissione	113
28.3	Opportunità e aspetti qualificanti del progetto	113
28.3.1	Diversificazione delle fonti di approvvigionamento del gas naturale	113
28.3.2	Miglioramento delle prestazioni ambientali delle centrali termoelettriche esistenti ..	113
28.3.3	Occupazione locale	114
28.3.4	Certificazione ambientale	114
28.4	Conclusioni	114

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		6	di	114	0	1				

1 PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento è la Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) del Terminale di Ricezione di Gas Naturale Liquefatto (GNL) di Zaule (TS).

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”*.

Esso è strutturato in 3 parti (i quadri di riferimento programmatico, progettuale e ambientale), a loro volta suddivise in 25 capitoli, a cui si aggiungono 3 ulteriori capitoli preliminari, per un numero complessivo di 28 capitoli, i cui contenuti vengono sintetizzati in **Tab. 1.1**.

A beneficio del lettore, in **Tab. 1.2** si elencano gli acronimi e le abbreviazioni utilizzati nel testo.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 7 di 114	Rev:				N° documento Cliente.:
		0	1			

Tab. 1.1 – Struttura e contenuti della Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SIA).

<p>Capitolo 1 – Premessa e scopo del documento</p> <p>Riassume i contenuti della Sintesi Non Tecnica 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 – Inquadramento generale</p> <p>Riassume la peculiarità geografica, la ricchezza infrastrutturale e le potenzialità di sviluppo del territorio triestino.</p>
<p>Capitolo 5 – Pianificazione regionale</p> <p>Presenta i principali strumenti di pianificazione della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia sia di tipo generale (Piano Regionale di Sviluppo e Piano Urbanistico Regionale Generale) che settoriale (Piano Territoriale Regionale Particolareggiato della Costiera Triestina, Piano Regionale dei Porti, Piano Regionale Integrato dei Trasporti e Piano Energetico Regionale).</p>
<p>Capitolo 6 – Pianificazione infraregionale</p> <p>Presenta i contenuti del Piano Infraregionale per la Zona Industriale di Trieste in corso di elaborazione da parte dell’ Ente Zona Industriale di Trieste.</p>
<p>Capitolo 7 – Pianificazione comunale</p> <p>Presenta i principali strumenti di pianificazione dei comuni che si affacciano sulla Baia di Muggia, in particolare il Piano Regolatore Generale Comunale dei Comuni di Trieste e Muggia.</p>
<p>Capitolo 8 – Pianificazione portuale</p> <p>Presenta i principali strumenti di pianificazione relativi al Porto di Trieste: il Piano Regolatore Portuale del 1957 (e le sue varianti), il Piano di Destinazione d’Uso delle Aree Portuali del 1984 e il Piano Operativo Triennale degli Interventi 2003-2006.</p>
<p>Capitolo 9 – Regime vincolistico</p> <p>Presenta il sistema di vincoli che riguarda l’area d’intervento: vincoli paesaggistici e ambientali (zone sottoposte a vincolo paesaggistico, vincoli idrogeologici e aree naturali protette) e relazioni con il Sito di Interesse Nazionale di Trieste.</p>
<p>Capitolo 10 – 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>

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	8	di	114	0	1	

Tab. 1.1 – *continua dalla pagina precedente.*

<p>Capitolo 11 – 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 12 – 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 13 – Il contesto territoriale</p> <p>Inquadra l’opera nel contesto territoriale in cui va ad inserirsi, fornendo elementi conoscitivi sul Porto di Trieste e sullo specifico sito prescelto per la realizzazione dell’opera.</p>
<p>Capitolo 14 – Il terminale di rigassificazione</p> <p>Descrive l’opera progettata nelle sue componenti strutturali e impiantistiche.</p>
<p>Capitolo 15 – 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 16 – 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 17 – 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 18 – Prevenzione dell’inquinamento atmosferico</p> <p>Quantifica le possibili emissioni in atmosfera e ne illustra le modalità di controllo.</p>
<p>Capitolo 19 – Tutela delle acque dall’inquinamento</p> <p>Quantifica gli utilizzi delle acque e illustra la gestione degli scarichi.</p>
<p>Capitolo 20 – Suolo e sottosuolo</p> <p>Illustra le modalità di utilizzo del suolo e i relativi impatti.</p>
<p>Capitolo 21 – Produzione e gestione dei rifiuti</p> <p>Quantifica i rifiuti prodotti illustrandone le modalità di gestione.</p>

segue alla pagina successiva

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		9	di	114	0	1				

Tab. 1.1 – continua dalla pagina precedente.

<p>Capitolo 22 – Prevenzione dei rischi incidentali e sicurezza</p> <p>Descrive i potenziali pericoli connessi con gli impianti a terra e con la navigazione in ambito portuale e illustra gli interventi di prevenzione e protezione previsti.</p>
<p>Capitolo 23 – Traffico via mare e via terra</p> <p>Riassume le condizioni di traffico nel Porto di Trieste e quantifica gli impatti in termini di traffico via mare e via terra.</p>
<p>Capitolo 24 – Rumore</p> <p>Descrive il clima acustico nell'area vasta e quantifica i potenziali impatti.</p>
<p>Capitolo 25 – Fauna, vegetazione, ecosistemi e aree naturali protette</p> <p>Descrive i principali sistemi naturali che possono essere influenzati dalla realizzazione dell'opera e quantifica gli impatti cui potranno essere soggetti.</p>
<p>Capitolo 26 – Aspetti paesaggistici</p> <p>Descrive lo stato attuale del paesaggio, gli impatti visivi indotti dalla realizzazione dell'opera e la loro mitigazione.</p>
<p>Capitolo 27 – 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 28 – 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>

Tab. 1.2 – Lista degli acronimi e delle abbreviazioni utilizzati nel testo.

Acronimi e abbreviazioni	
CdS	Conferenza dei Servizi
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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	10	di 114	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 Trieste, in località Zaule (vedi § 13).

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 § 12).

L'opera in progetto (vedi § 14) 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.

Un secondo aspetto che rende l'opera in progetto di importanza strategica è peculiare del terminale GNL di Zaule. 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

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		11	di	114	0	1				

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, 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.

Nel campo del GNL, il gruppo gasNatural possiede una vasta esperienza, iniziata nel 1969 con l’entrata in esercizio del primo impianto in Spagna (Barcellona, 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.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 12 di 114	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

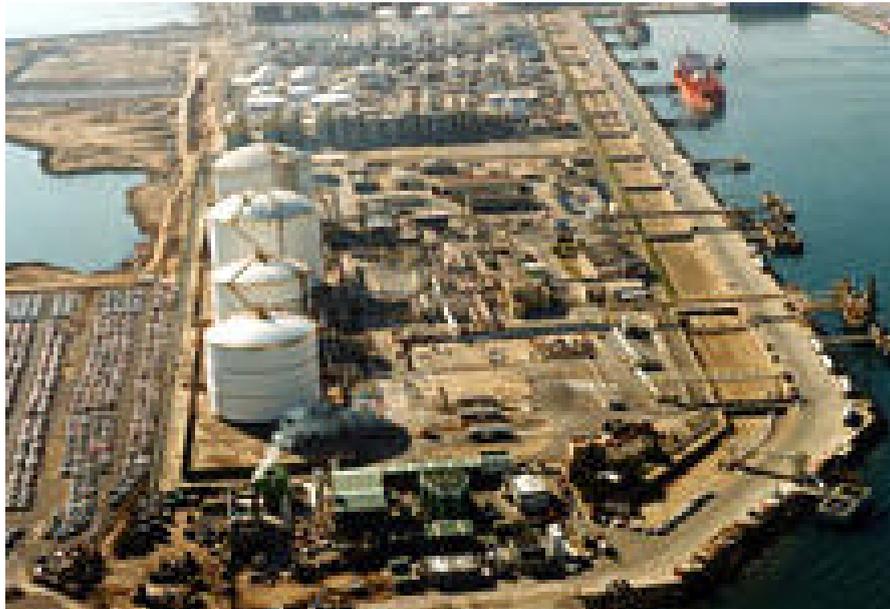


Fig. 2.1 – Terminale di rigassificazione di Barcellona.



Fig. 2.2 – Terminale di rigassificazione di Huelva.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA											
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:	
03246-E&E-R-0-001		13	di	114	0	1					



Fig. 2.3 – Terminale di rigassificazione di Cartagena.

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.

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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	14	di 114	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 nazionale di validità generale (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.

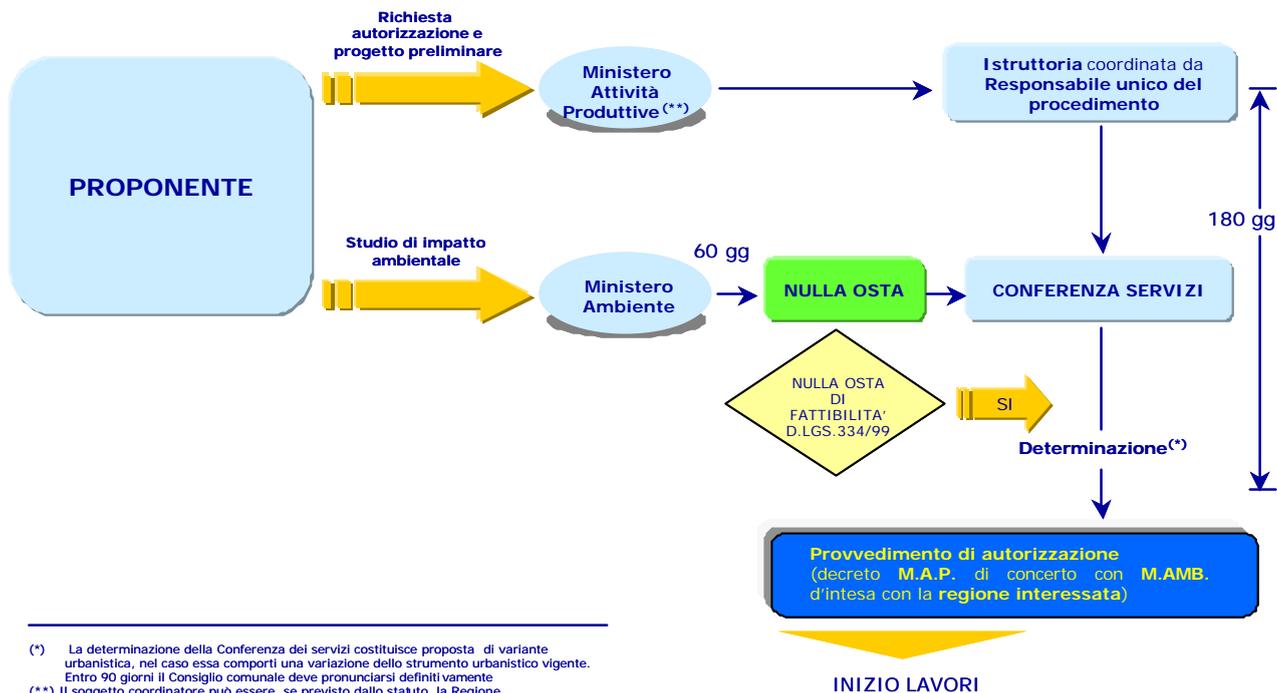
Alla domanda di autorizzazione è allegato:

- 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.

Nel caso del terminale GNL in oggetto, trattandosi di infrastruttura energetica, seppur a valenza strategica nazionale, da realizzarsi nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Regione FVG), dopo verifica giuridica di dettaglio concordata tra Regione FVG e Ministero delle Attività Produttive, la Direzione Centrale Pianificazione Territoriale, Energia, Mobilità e Infrastrutture di Trasporto – Servizio Pianificazione Territoriale Regionale ed Energia della Regione FVG è subentrata al Ministero delle Attività Produttive in qualità di autorità responsabile e di coordinamento del procedimento amministrativo, senza di fatto modificarne l'operatività pratica e la prassi consolidata.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento	Foglio	Rev:			N° documento Cliente.:	
03246-E&E-R-0-001	15 di 114	0	1			



(*) La determinazione della Conferenza dei servizi costituisce proposta di variante urbanistica, nel caso essa comporti una variazione dello strumento urbanistico vigente. Entro 90 giorni il Consiglio comunale deve pronunciarsi definitivamente.
 (***) Il soggetto coordinatore può essere, se previsto dallo statuto, la Regione

Fig. 3.1 – Rappresentazione schematica della procedura autorizzativa ex-art. 8 L. 340/2000. Nel caso della Regione FVG la Conferenza dei Servizi è presieduta dalla Direzione Direzione Centrale Pianificazione Territoriale, Energia, Mobilità e Infrastrutture di Trasporto – Servizio Pianificaione Territoriale Regionale ed Energia.

Questa prevede che, nell’ambito dello svolgimento dell’iter amministrativo, ogni Ente/Istituzione sia chiamato a indicare e a svolgere le proprie “endoprocedure” per rilasciare il parere di competenza finale utile al rilascio dell’atto autorizzativo unico e sostitutivo di ogni altra autorizzazione nel merito.

La prima Conferenza dei Servizi presieduta dalla Regione FVG si è tenuta il giorno 19 ottobre 2005.

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).

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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		16	di	114	0	1				

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).

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).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento	Foglio	Rev:			N° documento Cliente.:	
03246-E&E-R-0-001	17 di 114	0	1			

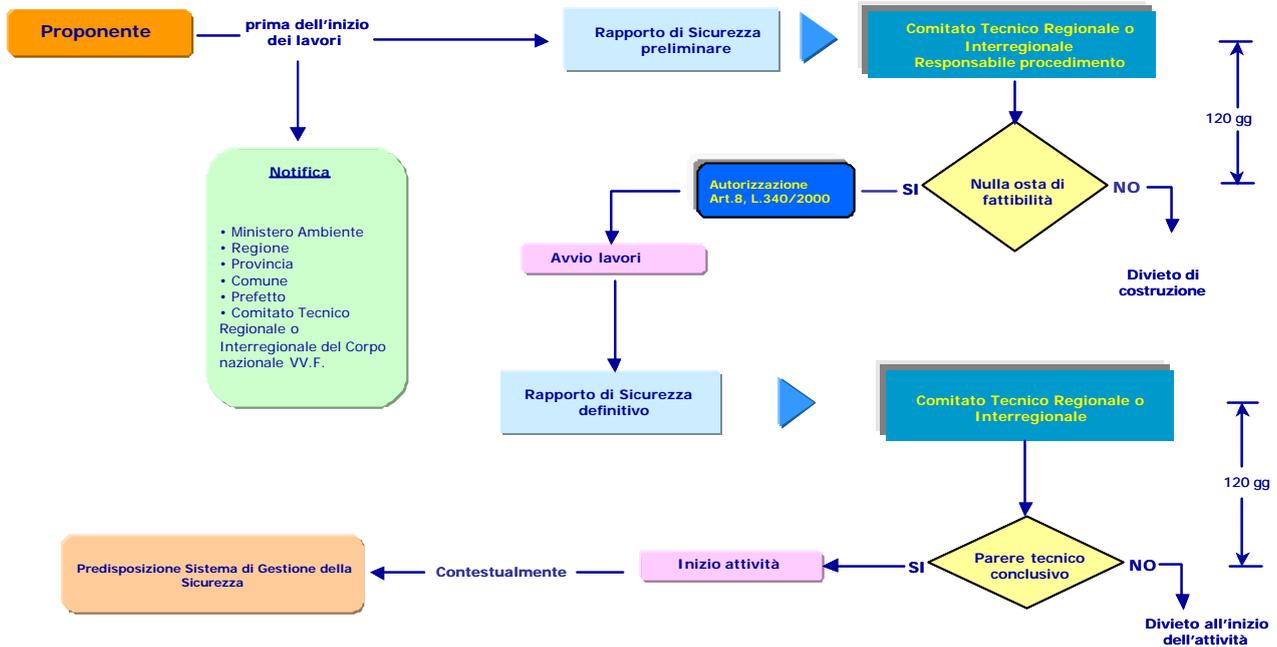


Fig. 3.2 – Rappresentazione schematica della procedura autorizzativa ex-D.Lgs. 334/1999.

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 Zaule ha già ottenuto il suddetto nulla-osta di fattibilità da parte della Direzione Regionale dei Vigili del Fuoco del Friuli Venezia Giulia in data 4 agosto 2005. Esso è stato notificato a gasNatural e alle Amministrazioni indicate dalla normativa vigente in data 5 agosto 2005.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 18 di 114	Rev: 0 1	N° documento Cliente.:
--	----------------------------------	--------------------	-------------------------------

**PARTE A –
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO**

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		19	di	114	0	1				

4 INQUADRAMENTO GENERALE

Il territorio triestino, per la sua posizione geografica e per il suo grado di convergenza tra diversi sistemi infrastrutturali si trova a godere di numerosi vantaggi competitivi e di potenzialità da sfruttare nell'ambito della logistica e della produzione.

Il Porto di Trieste si ritrova al centro di iniziative volte all'incremento dei traffici, che sfruttino il vantaggio di essere il porto più settentrionale dell'Adriatico, con la presenza di fondali profondi e quindi adatti ad accogliere navi di grossa stazza.

Per quanto riguarda il settore energetico il Porto di Trieste ha sviluppato nel secondo dopoguerra questo ambito d'intervento diventando terminale in cui il petrolio che giunge via mare viene instradato verso la Germania attraverso l'oleodotto transalpino.

Il crescente aumento del prezzo del petrolio e l'attivazione di politiche rivolte verso altre forme energetiche hanno posto come strategiche per il Paese lo sviluppo di nuove fonti di energia sia rinnovabili, che alternative al greggio.

Tra gli interventi considerati prioritari vi è anche il potenziamento della Rete Nazionale di Gasdotti e la costruzione di nuovi terminali di GNL (oggi ne esiste soltanto uno a Panigaglia - SP) al fine di accrescere la sicurezza nazionale degli approvvigionamenti ed accelerare l'apertura del mercato del gas.

Vi sono quindi tutte le premesse affinché Trieste amplii la propria offerta di servizi e si proponga come polo energetico integrato.

L'area in cui si prevede di realizzare il terminal a mare per l'attracco delle navi metaniere è interessata dall'intervento programmatico e pianificatorio di diversi soggetti istituzionali.

In quest'area si intrecciano a vario titolo le competenze pianificatorie della Regione Friuli Venezia Giulia, della Provincia di Trieste, del Comune di Trieste, dell'Ente Zona Industriale di Trieste ed ovviamente dell'Autorità Portuale di Trieste che ha la gestione delle aree demaniali portuali.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		20	di	114	0	1				

5 PIANIFICAZIONE REGIONALE

5.1 Piano Regionale di Sviluppo

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia organizza la propria attività entro una struttura programmatica suddivisa in tre livelli: il Piano Strategico, il Piano Triennale ed il Piano Operativo.

Nel breve periodo (triennio 2005 - 2008) il Piano prevede per il Porto di Trieste di "rendere maggiormente efficienti le infrastrutture portuali esistenti, la realizzazione di nuove infrastrutture per il potenziamento dello scalo ed il raggiungimento di maggior competitività dei servizi logistici". Questo attraverso la realizzazione delle opere di completamento per la piattaforma logistica e l'approvazione del Piano regolatore del Porto conforme alla L. 84/94.

Per quanto riguarda il settore energetico il Piano prevede la definizione di linee guida per una politica energetica regionale coordinata e unitaria finalizzata all'individuazione delle azioni necessarie per attuare: il soddisfacimento del fabbisogno energetico e l'incremento dell'efficienza del sistema energetico regionale; la diffusione e sviluppo di fonti rinnovabili; la riduzione delle emissioni inquinanti e dei gas serra; la sostenibilità ambientale, tecnologica e di sicurezza nei settori energetici ed infine la riduzione dei consumi e del risparmio energetico.

5.2 Piano Urbanistico Regionale Generale

Il Piano Urbanistico Regionale Generale pur risalendo al 1978, rappresenta ancora lo strumento di pianificazione territoriale di riferimento nelle scelte che interessano il territorio regionale.

L'area sulla quale è previsto l'intervento ricade in particolare all'interno degli "Ambiti degli agglomerati industriali di interesse regionale" e del "Porto industriale" di Trieste rispecchiando la doppia natura di quest'area in cui si sovrappongono le competenze dell'EZIT e dell'Autorità Portuale.

Per gli "Ambiti degli agglomerati industriali di interesse regionale" il P.U.R.G. prevede l'inserimento di tutti gli interventi riguardanti il settore industriale, con particolare riguardo alla formazione di piani attuativi che promuovano "un'efficace azione contro gli effetti inquinanti dei cicli produttivi".

Per gli "Ambiti delle attrezzature portuali di interesse regionale" sono consentiti interventi che permettano un organico sviluppo delle strutture portuali nel quadro di un'integrazione funzionale del sistema portuale regionale.

Questi indirizzi sono stati poi tradotti dai Piani Regolatori Comunali in normativa urbanistica dettagliata.

Il P.U.R.G. definisce inoltre il disegno di queste aree e propone per l'area in oggetto l'indirizzo di rettificazione della linea di costa, in parte realizzata con l'interramento dell'ex discarica.

5.3 Piano Territoriale Regionale Particolareggiato della Costiera Triestina

In attuazione dell'art. 18 della L.R. 52/91, pur in mancanza di un Piano Territoriale Regionale Generale approvato secondo quanto previsto dalla medesima legge, la Regione Friuli Venezia Giulia ha avviato la procedura di redazione di un Piano Territoriale Regionale Particolareggiato con contenuti paesistici ed ambientali per la costiera triestina dalle Foci del Timavo al Lazzaretto.

Il Piano, pur volendo disciplinare la materia paesaggistica in maniera unitaria per l'intera fascia costiera, ha escluso a priori alcune aree tra cui quella dell'intervento in oggetto, non ritenendo quindi di valorizzare o tutelare tali aspetti in quest'area.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		21	di	114	0	1				

5.4 Piano Regionale dei Porti

Il Piano Regionale dei Porti, approvato nel 1989 nasce dalla L.R. 22/87 che ha regolamentato l'intervento regionale nel campo della portualità e delle vie di navigazione regionali.

Per il Porto di Trieste viene definito un Piano Direttore che non prevede interventi specifici nell'area di progetto se non il rimodellamento della linea di costa e la riconferma del Terminal petroli con la previsione di realizzazione degli impianti di ricezione e trattamento delle morchie, delle acque di zavorra e di lavaggio delle petroliere, nonché la stazione per la degassificazione delle navi.

5.5 Piano Regionale Integrato dei Trasporti

Il Piano Regionale Integrato dei Trasporti, redatto nel 1988, definisce per il Porto di Trieste:

"Le funzioni del Porto di Trieste sono innanzitutto quelle tradizionali di porto di transito a servizio dei Paesi centro-europei e danubiani, con una peculiare specializzazione nel settore dei traffici containerizzati o su navi traghetto (roll on roll off).

Il Porto di Trieste si pone come terminale energetico (olii minerali e carbone) a servizio del mercato locale, nazionale ed estero."

5.6 Piano Energetico Regionale

Il Piano Energetico Regionale è attualmente in fase di redazione ai sensi della L.R. 30/02 e nel 2003 è stata presentata una bozza in corso di discussione.

Il Piano nasce dalla necessità di coordinare e monitorare gli interventi in campo energetico in considerazione della crescente liberalizzazione del settore energetico e dell'attribuzione alle Regioni della competenza in materia.

Per quanto riguarda il settore gas, la Regione è uno dei punti rilevanti della Rete nazionale sia per quanto riguarda l'importazione di Gas metano, che per quanto riguarda le esportazioni verso la Slovenia e la Croazia che avvengono attraverso la connessione internazionale di Gorizia.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA								
N° documento		Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		22	di	114	0	1		

6 PIANIFICAZIONE INFRAREGIONALE

6.1 Piano Infraregionale per la Zona Industriale di Trieste

L'area di progetto ricadendo all'interno del comprensorio E.Z.I.T. è parte integrante delle scelte pianificatorie di questo Ente di secondo grado, che si espletano nel "Piano Infraregionale" così come definito dall'art. 51 della L.R. 52/91.

Nel caso specifico dell'area dell'E.Z.I.T. il Piano è in corso di redazione dal 2000, ma non ha ancora visto la luce essendosi fermato alla fase di intese per l'armonizzazione dei contenuti con quelli degli altri strumenti urbanistici insistenti sul territorio.

La bozza di Piano (2001) prevede l'individuazione di Ambiti funzionali sui quali articolare la struttura della zona industriale:

- Ambito per lo sviluppo di funzioni logistiche: sono le aree che hanno affaccio al mare (ex Esso, ex Aquila), servite dalla ferrovia e connesse alla GVT - Grande Viabilità Triestina, ampliamento a mare dell'area in territorio di Muggia da destinare a Distripark;
- Ambiti a prevalente funzione produttiva: sono quelli per cui è previsto il consolidamento, la qualificazione e lo sviluppo delle attività manifatturiere, secondo la differenziazione fra piccole e medie imprese (Muggia e S. Dorligo) ed attività a maggiore impatto, specie se in relativo contatto con le aree abitate (Trieste). Nuove aree di sviluppo industriale sono indicate soprattutto nella zona delle Noghere.
- Ambiti a prevalente funzione terziaria: sono di supporto alle attività produttive e comprendono aree terziarie correlate alle aree a parco ed i "Poli dei Servizi".
- Ambito per impianti tecnologici.
- Ambiti a Parco e per attrezzature ricreative complementari: sono integrati con le attività terziarie e di servizio sopra accennate.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		23	di	114	0	1				

7 PIANIFICAZIONE COMUNALE

7.1 Il Piano Regolatore Generale Comunale del Comune di Trieste

Il Piano Regolatore Generale Comunale di Trieste prevede per l'area oggetto d'intervento la destinazione d'uso L1B "Zona per le attività portuali - industriali in cui: *"sono consentite le attività economiche produttive ed industriali preesistenti collegate alle attività portuali ma con caratteristiche industriali trasformative. Sono inoltre consentite attività portuali o ad esse assimilabili di movimentazione e/o stoccaggio merci."*

Il P.R.G.C. prevede inoltre la ridefinizione della linea di costa, adeguando le previsioni a quanto definito la P.U.R.G.

Non vengono quindi definiti indici o parametri urbanistici - edilizi specifici, ma vengono disciplinate le destinazioni d'uso ammesse, anche in considerazione della competenza dell'Autorità Portuale di Trieste sulla gestione di queste aree.

Per quanto riguarda il contesto urbano in cui l'area si inserisce possiamo vedere come si caratterizzi per la presenza di destinazioni d'uso industriali (zone D1) e di impianti d'interesse pubblico, in particolare del vecchio inceneritore e di quello ad oggi funzionante (zone Z3).

Gli insediamenti residenziali più prossimi all'area d'intervento si trovano ad una distanza di circa 500 ml e si sviluppano sul versante nord del Monte San Pantaleone, quindi opposto al vallone di Muggia.

7.2 Il Piano Regolatore Generale Comunale del Comune di Muggia

Prospiciente all'area di intervento si trova il Comune di Muggia, il cui Piano Regolatore Generale Vigente prevede la realizzazione di una terrapieno e la realizzazione di una banchina a prosecuzione del lato meridionale del canale navigabile di Zaule.

Questa scelta deriva anch'essa dal P.U.R.G. e le funzioni insediabili sono relative alle attività produttive, artigianali e commerciali ed alla portualità d'interesse regionale.

E' prevista quindi la trasformazione dell'attuale complesso dell'ex Aquila, oggi Silone e la sua riconversione che prevede soluzioni funzionali diverse da quella attuale.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA								
N° documento		Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		24	di	114	0	1		

8 PIANIFICAZIONE PORTUALE

8.1 Il Piano regolatore del porto del 1957 e le relative Varianti

Il Piano Regolatore del 1957 è il primo piano - programma organico del dopoguerra delle nuove opere da prevedersi per l'adeguamento del Porto alla nuova situazione economica e geopolitica. Il Piano si configura come un programma di opere di infrastrutturazione portuale senza le caratteristiche di un piano urbanistico relative alle opere di urbanizzazione ed alle destinazioni d'uso.

Dal 1957 il Piano è stato oggetto di numerose varianti, alcune eseguite, altre non ancora attuate, altre ancora programmate e poi abbandonate.

L'area d'intervento è stata oggetto di due Varianti:

n° Variante	anno	contenuto	attuazione
I	1967	Interramento di uno specchio acqueo di circa 270.000 mq, nella zona ex-Esso	parzialmente attuato
V	1975	Costruzione di un impianto di degasificazione	non attuato
XII	1988	Costruzione terminal carboni e minerali	non attuato

8.2 Il Piano di destinazione d'uso delle aree portuali del 1984

Il Piano di destinazione e di uso delle aree portuali è uno strumento normativo territoriale portuale di medio periodo, flessibile nell'adeguarsi alle esigenze manifestate dal Comitato Portuale.

Individua varie zone all'interno dell'area di competenza dell'Autorità Portuale, specificando per ciascuna le diverse destinazioni d'uso.

Per l'area d'intervento il Piano prevede la disponibilità agli interramenti relativi alla realizzazione del terminale carboni ed altre rinfuse secche.

8.3 Il Piano Operativo Triennale degli Interventi

Il livello operativo delle azioni in ambito portuale viene definito dal Piano Operativo Triennale degli Interventi, che stabilisce gli obiettivi da raggiungere e le risorse da impegnare nel triennio successivo per raggiungerli.

Il Piano Triennale 2003 – 2006 non prevede per l'area di progetto nessun intervento di trasformazione che la riguarda direttamente.

Negli ambiti più prossimi sono previsti:

- interventi di con terminazione dell'area di via Errera
- lavori di manutenzione straordinaria dei pontili e delle banchine del Porto petroli
- lavori di ripristino della banchina di San Sabba
- la realizzazione di un impianto fognario per il Porto petroli.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		25	di	114	0	1				

9 REGIME VINCOLISTICO

9.1 Vincoli paesaggistici ed ambientali

9.1.1 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".

9.1.2 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/1923 - L.R. 20/2000)

L'area è esclusa dal vincolo idrogeologico, sia perché non individuata dal Regio Decreto 3267/1923 e comunque in virtù dell'art.1 comma 1 della L.R. 20/2000 che stabilisce che "le zone omogenee A, B, C, D1, D2, D3, H, I, L, M, N, o, P, così come individuate dal Piano urbanistico regionale e recepite dagli strumenti urbanistici locali, non sono soggette al vincolo idrogeologico di cui al R.D. 3267/1923".

9.1.3 Aree naturali protette

Sulla base del 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" e della decisione 2004/798/CE "che stabilisce, ai sensi della direttiva 92/43/CEE del Consiglio, l'elenco di siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica continentale, in Provincia di Trieste sono individuabili:

- 6 siti di interesse comunitario (SIC) 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;
- 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.

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 Trieste sono individuabili 5 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:

- 1 riserva naturale statale;
- 4 riserve naturali regionali.

Tali aree sono definite (art. 2 della L. 394/1991 e artt. 1-2 della Del. 2 dicembre 1996) come aree 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

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	26	di 114	0	1			

genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.

Nessuna delle aree naturali protette, (SIC e ZPS e Riserve Naturali), interessa direttamente il sito d'intervento.

9.2 Sito di Interesse Nazionale di Trieste (D.M. (Ambiente) 24 febbraio 2003)

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, successivamente integrato dalla L. 388/2000.

Il D.M. (Ambiente) 18 settembre 2001, n. 468 "Regolamento recante programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale" ha aggiunto ulteriori 23 siti ed ha individuato, fra gli interventi di interesse nazionale, anche gli interventi relativi al sito "Trieste", finalizzati alla bonifica dei siti inquinati dell'area del porto industriale; il Ministero dell'Ambiente il 24 febbraio 2003 ha emanato il decreto di perimetrazione dell'area di interesse, identificando in modo univoco tutti i soggetti pubblici e privati che insistono nell'area potenzialmente contaminata.

La perimetrazione del sito di interesse nazionale (SIN) di Trieste copre una superficie di estensione complessiva pari a circa 1700 ha, di cui 1200 ha di superficie marina. Quest'ultima interessa la zona portuale che si estende, partendo da Nord verso Sud-Est, dal Molo V del Porto Franco Nuovo fino a Punta Ronco delimitata verso il largo dalle dighe foranee.

Il SIN di Trieste viene sinteticamente descritto nell'Allegato F al D.M. 468/2001.

Il principale problema ambientale del SIN di Trieste è rappresentato dall'inquinamento pregresso delle aree di raffineria e di deposito costiero di idrocarburi, che hanno provocato una notevole contaminazione da idrocarburi e metalli pesanti nei sedimenti dei fondali marini prospicienti.

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

Per quanto riguarda le aree a mare, l'ICRAM ha presentato nel marzo 2004 il "Piano di caratterizzazione ambientale dell'area marino costiera prospiciente il sito di interesse nazionale di Trieste". Esso è stato approvato nel 2004.

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 Trieste" dove vengono proposti i parametri di riferimento e le modalità di esecuzione delle analisi necessarie per caratterizzare i sedimenti dell'intero SIN di Trieste.

L'area oggetto dell'intervento progettuale coincide in piccola parte con l'area su cui sorgeva l'impianto di raffinazione di oli minerali Esso Standard Italiana poi Esso Italiana ora di proprietà dell'Autorità Portuale di Trieste (estensione complessiva 138.724 m²) e in maggior parte con l'area demaniale un tempo sede della cosiddetta discarica di Via Errera autorizzata dalla Regione Friuli Venezia Giulia nel 1983 allo smaltimento di rifiuti classificati speciali essenzialmente inerti per la quantità di 500.000 m³ e costituiti da: a) materiali da demolizioni e scavi; b) scorie prodotte dall'inceneritore dei rifiuti urbani; c) suppellettili; d) pneumatici, materie plastiche, legname e residui di potature degli alberi (estensione complessiva 128.857 m²).

Sia l'area ex-Esso che l'area demaniale sono stati successivamente oggetto di due specifici Piani di Caratterizzazione predisposti dall'Autorità Portuale di Trieste quale proprietario dell'area ex-Esso e attuale gestore dell'area demaniale.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)										
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		27	di	114	0	1				

In particolare, per quanto riguarda l'area ex-Esso, l'Autorità Portuale di Trieste ha predisposto uno specifico Piano della Caratterizzazione (PdC) "*Piano Preliminare di Caratterizzazione Ambientale e piano di indagini per l'area ex-Esso nel Porto Franco Nuovo di Trieste*" che è stato trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nel maggio 2003 ed è stato successivamente approvato con prescrizioni il 16 luglio 2003 dalla apposita Conferenza dei Servizi (CdS) decisoria.

L'Autorità Portuale ha successivamente predisposto anche un PdC della cosiddetta discarica a mare di Via Errera ("*Piano di Caratterizzazione Ambientale per l'area di discarica a mare di Via Errera nel Porto di Trieste*"). Questo è stato trasmesso al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nel marzo 2004 ed è stato successivamente approvato con prescrizioni il 19 maggio 2004 dalla apposita CdS decisoria.

L'Autorità Portuale non ha predisposto uno specifico PdC dell'area a mare in quanto di competenza dell'ICRAM, ma ha comunque attuato le indicazioni dell'ICRAM stesso nella redazione del PdC della discarica di Via Errera estendendone il campo di interesse anche alla caratterizzazione dei sedimenti marini nelle aree a mare direttamente prospicienti.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		28	di	114	0	1				

10 COMPATIBILITÀ DELL'OPERA CON IL QUADRO PROGRAMMATICO

Dalla verifica del quadro programmatico che investe l'area in oggetto, e in considerazione della tipologia del progetto che si intende realizzare, deriva un giudizio di compatibilità positivo.

La mancanza di un Piano Regolatore Portuale ai sensi della L. 84/94, così come del Piano Infraregionale per l'EZIT ai sensi della L.R. 52/91, delega alla verifica della disciplina stabilita dal Piano Regolatore Generale del Comune di Trieste, conforme al Piano Urbanistico Regionale Generale, che per quest'area prevede funzioni portuali - industriali pienamente in sintonia con quanto proposto dal progetto.

D'altra parte la scelta di potenziare il settore energetico risulta essere in linea anche con le politiche poste in essere a livello statale, regionale e comunitario, che ovviamente per la loro scala di interpretazione, non definiscono a priori una specifica localizzazione, quanto la necessità per il Paese e la Regione di sviluppare la capacità ricettiva di Gas Naturale Liquido anche via mare, che oggi si limita al terminale presente nella provincia di La Spezia.

Per quanto riguarda il regime vincolistico, come sopra descritto, il sito di progetto si colloca a grande distanza dalle aree protette che insistono sul territorio provinciale, mentre l'area è interessata dal vincolo ex "Galasso" che richiederà uno svincolo paesaggistico, sebbene l'area (già discarica) si colloca in un contesto di strutture portuali ed industriali già definito storicamente e in sintonia con il progetto presentato.

Se il nuovo Piano Regolatore Portuale o accordi di altro tipo non si fossero nel frattempo attivati, per la realizzazione del progetto potrà eventualmente essere necessario predisporre una variante al Piano del 1957, ovvero integrare la previsione della Variante V e XII con la specificità di un terminale per GNL che oggi non è presente.

Per quanto riguarda inoltre il P.R.G.C. di Trieste, qualora la rettifica della linea di costa fosse differente da quella di Piano o nel frattempo il Comune non si fosse ancora dotato dello strumento della Flessibilità (L.R.52/91, art.30), potrebbe essere richiesta una Variante limitata al perimetro della linea di costa.

In definitiva si conferma la compatibilità generale del progetto rispetto al quadro di riferimento programmatico, come peraltro già ravvisato dalla Direzione Centrale della Pianificazione Territoriale, Mobilità e Infrastrutture di trasporto della Regione con parere dd 27 aprile 2005.

Le opere da realizzarsi in aree che potrebbero essere assoggettate a eventuale bonifica a seguito del completamento dell'istruttoria condotta dal Ministero dell'Ambiente nell'ambito della Conferenza dei Servizi per il SIN di Trieste, dovranno essere realizzate solo ad avvenuto rilascio dell'apposita certificazione di avvenuta bonifica dell'area, sempre che non possano determinarsi delle sinergie tra le suddette eventuali attività di bonifica e i lavori di realizzazione del terminale espressamente approvate dal Ministero dell'Ambiente in quanto non in contrasto con gli obiettivi dell'intervento di bonifica stesso.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	29	di	114	0	1		

11 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.

11.1 Generalità

I consumi di energia dell'Unione Europea sono in continua crescita (**Figg. 11.1 e 11.2**) e, a fronte di una produzione comunitaria insufficiente (**Fig. 11.3**), 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. 11.4 e 11.5**).

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.

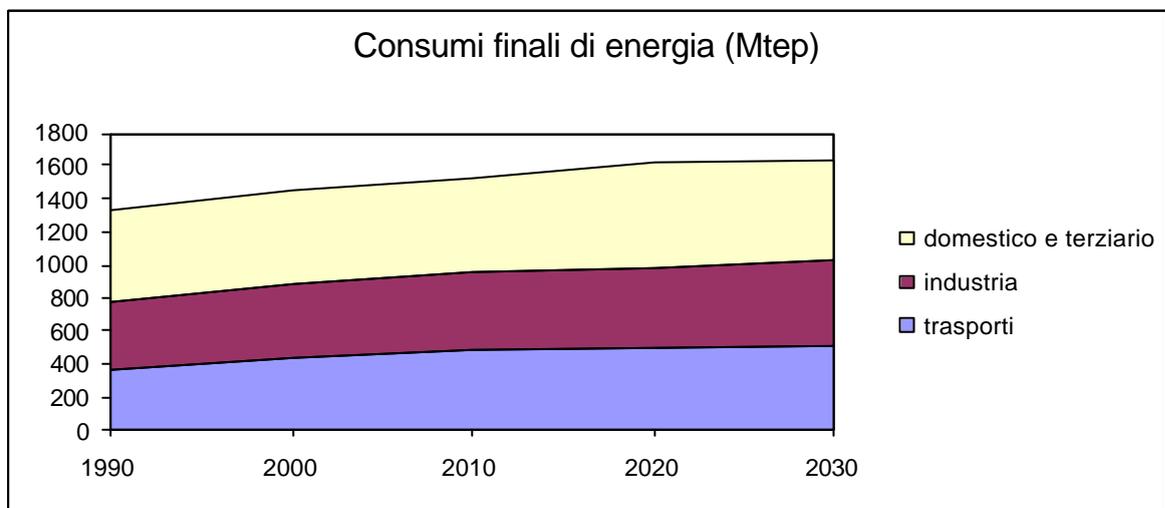


Fig. 11.1 – Consumi finali di energia in milioni di tonnellate di petrolio equivalenti.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 30 di 114	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

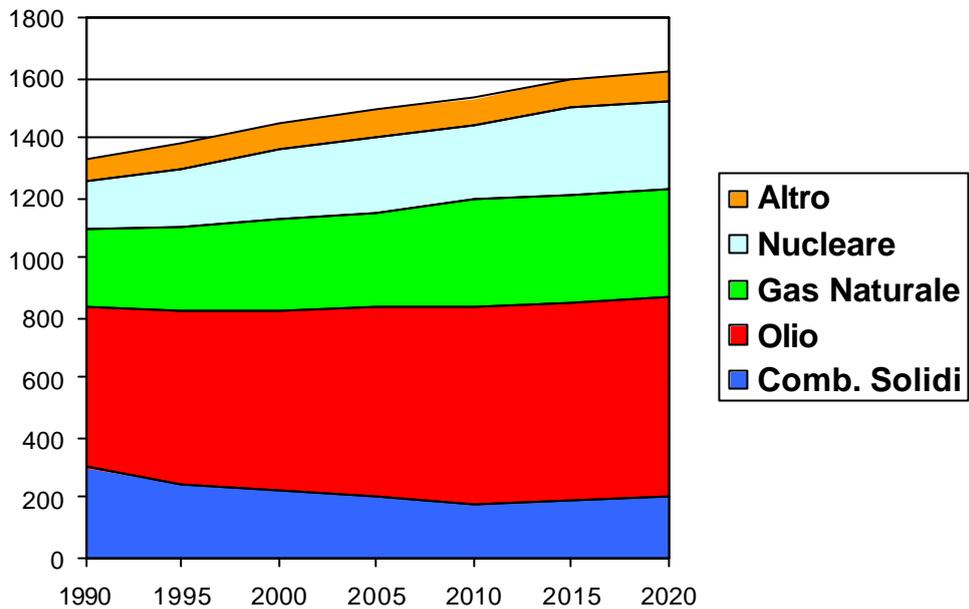


Fig. 11.2 – EU: consumi di energia per combustibile (Mtep).

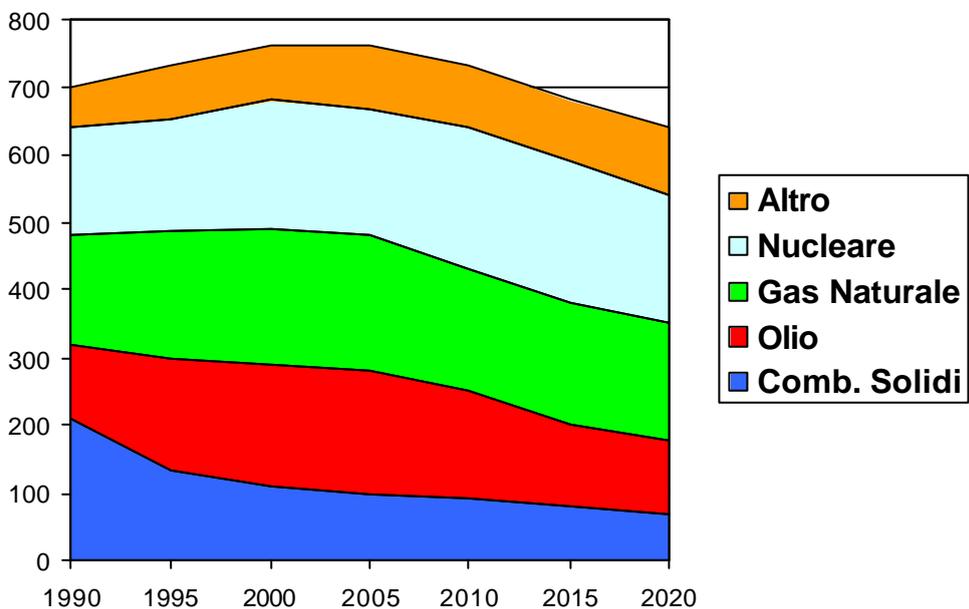


Fig. 11.3 – EU: produzione interna di energia per combustibile (Mtep).

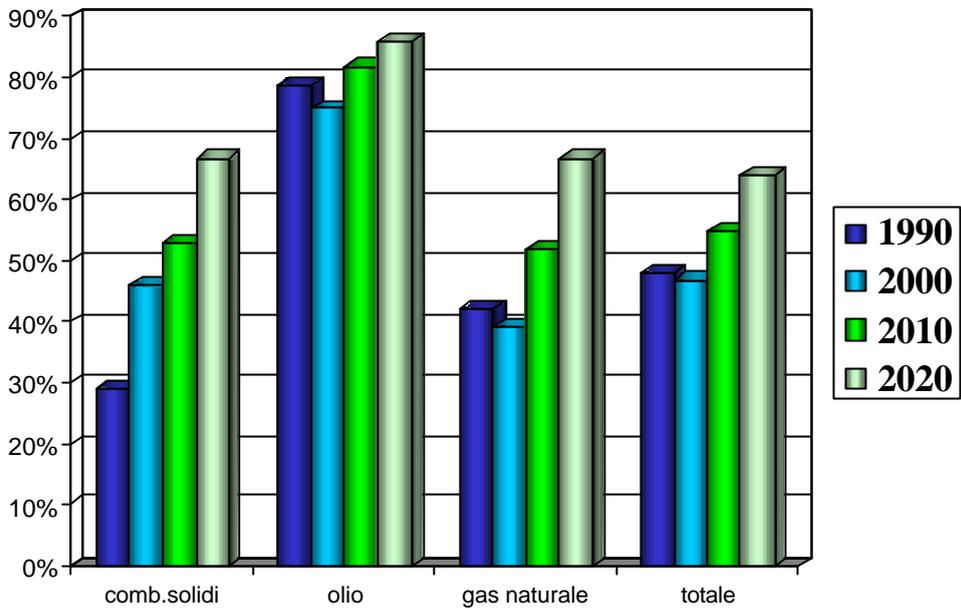
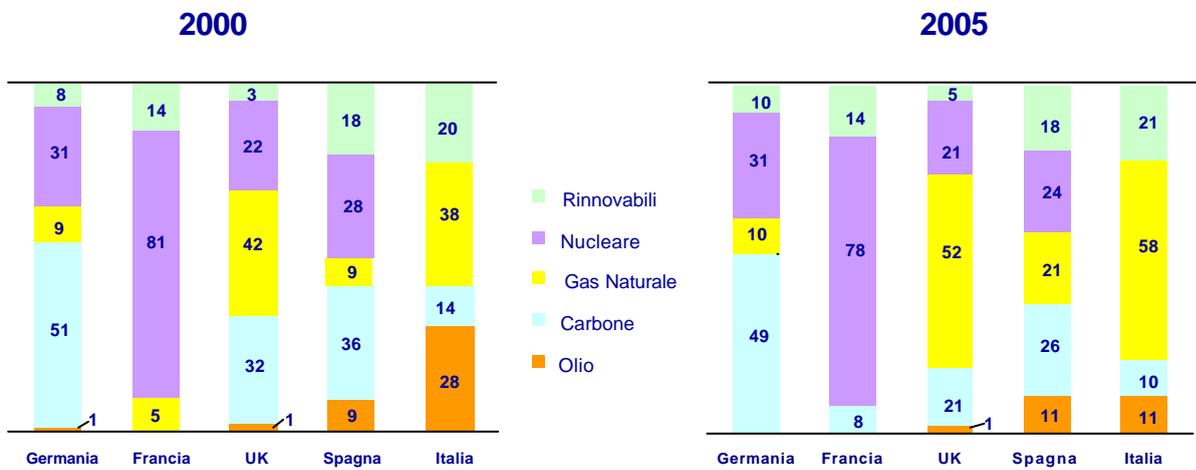


Fig. 11.4 – EU: dipendenza dalle importazioni per il combustibile (%).



Fonte: Elaborazioni Enel su dati AIE e UNIPED

Fig. 11.5 – Confronto internazionale per mix di combustibili: contributo percentuale delle singole fonti.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	32	di 114	0	1			

11.2 Il gas naturale in Europa

11.2.1 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. 11.6**).

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).

11.2.1.1 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.

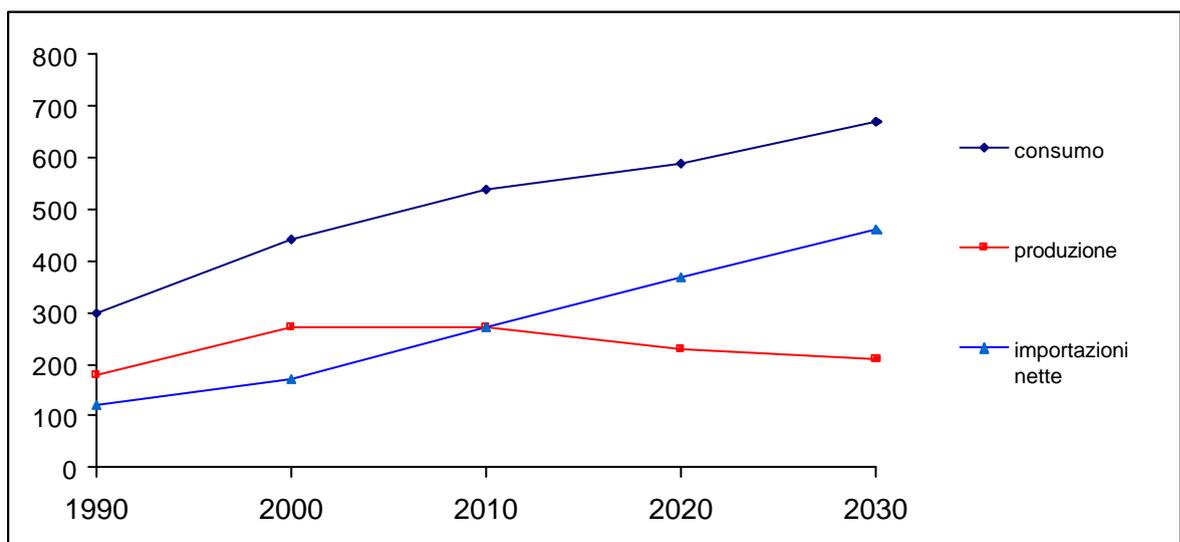


Fig. 11.6 – Il gas naturale in Europa (Mtep).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	33	di 114	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. 11.7**).

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.

11.3 Il gas naturale in Italia

11.3.1 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 80·10⁹ m³ e, soprattutto grazie agli impianti di generazione a ciclo combinato, appare essere confermato il *trend* per l'immediato futuro (vedi **Fig. 11.8**).

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÷48·10⁹ m³, qualora gli sviluppi relativi ai nuovi impianti di produzione elettrica (cicli combinati) vengano sostanzialmente confermati.

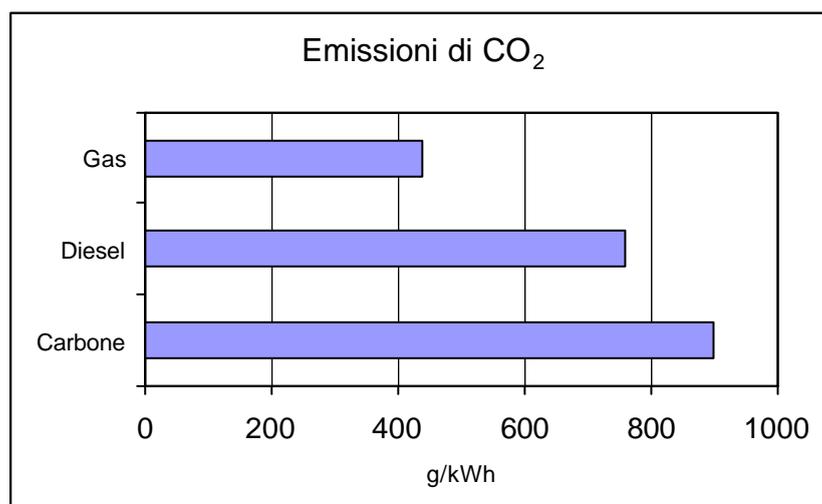


Fig. 11.7 – Impatto ambientale dell'energia elettrica per combustibile utilizzato.

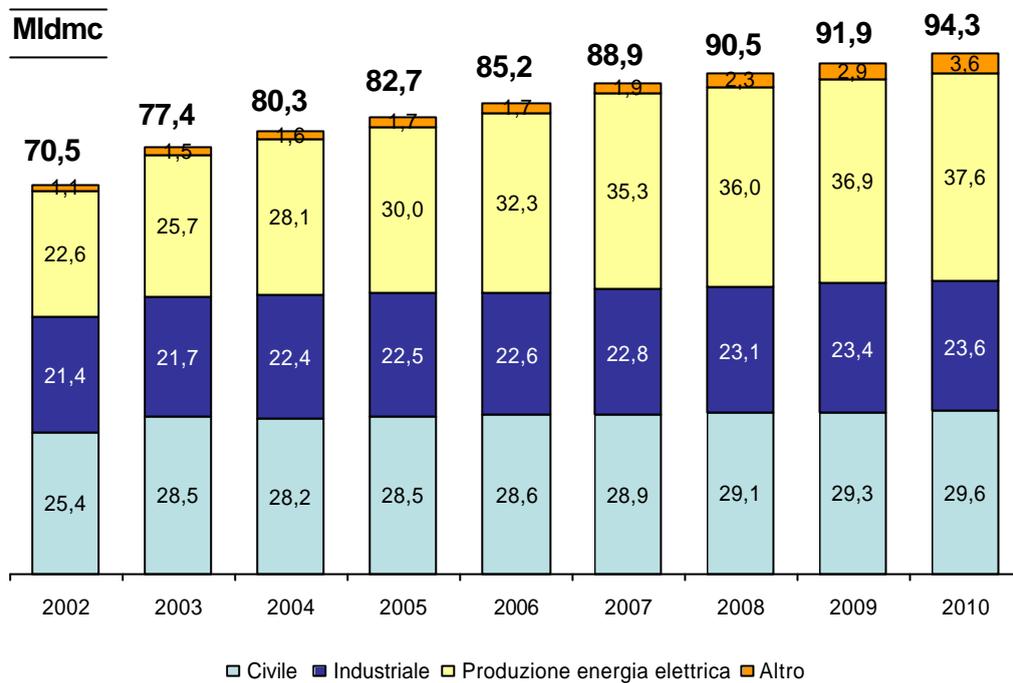


Fig. 11.8 – Domanda attesa di gas naturale in Italia (espressa in 10^9 m^3).

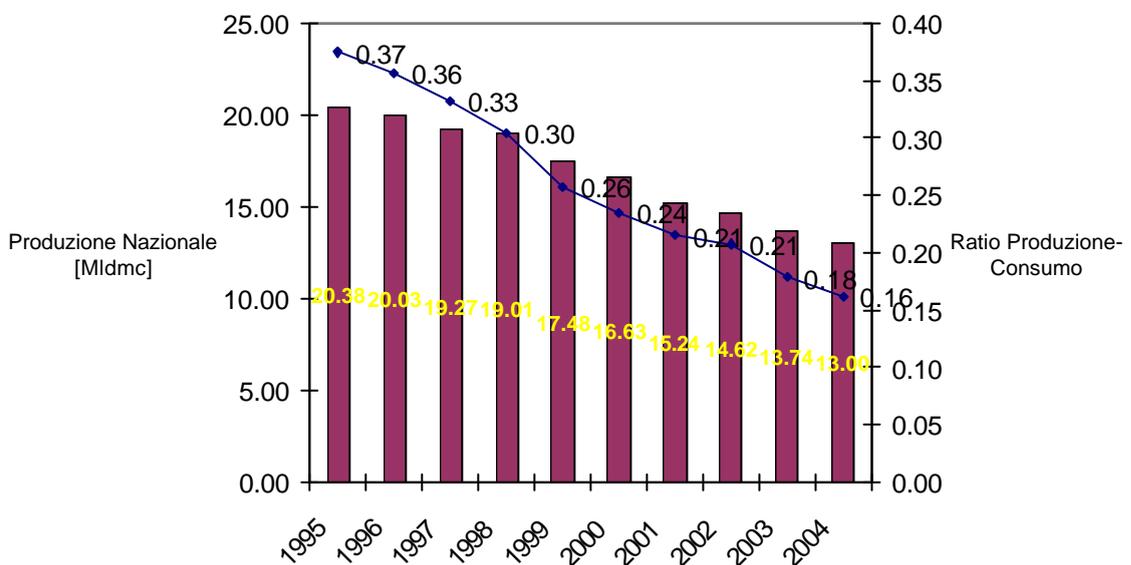


Fig. 11.9 – Produzione di gas naturale in Italia.

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. 11.9** e **Tab. 11.1**).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	35	di 114	0	1			

Tab. 11.1 – 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.

11.3.2 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 bro 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 11.10 e 11.11**).

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

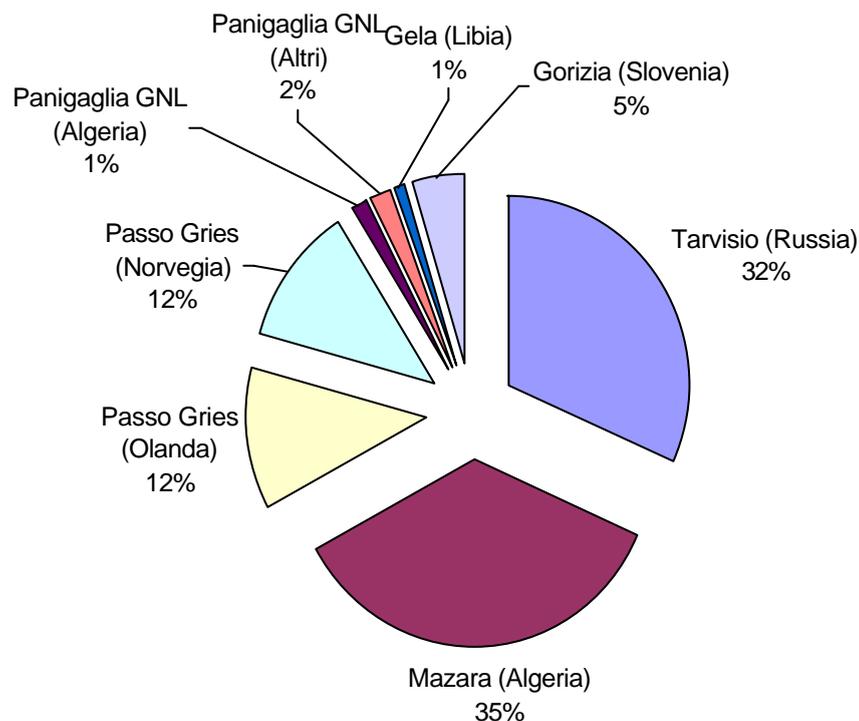


Fig. 11.10 – Importazioni di Gas Naturale in Italia (2004). Fonte: AEEG.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 36	di 114	Rev:				N° documento Cliente.:
			0	1			

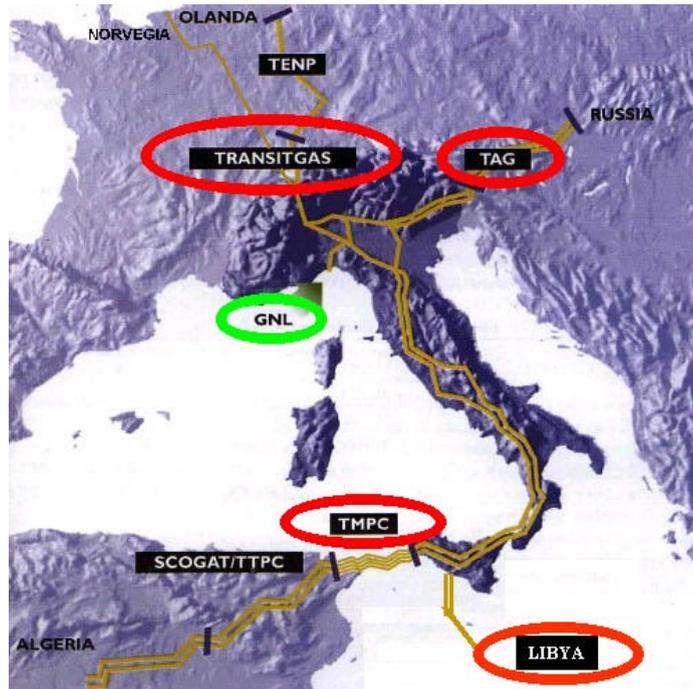


Fig. 11.11 – Principali infrastrutture di trasporto del gas naturale in Italia.

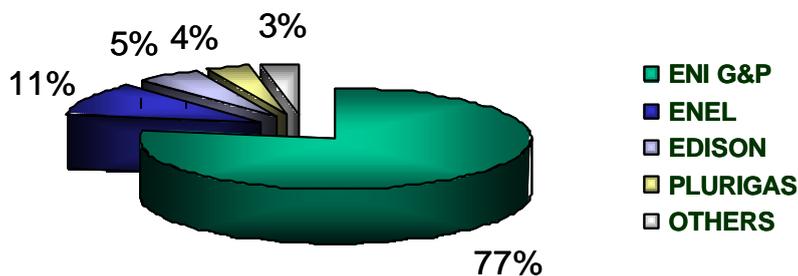


Fig. 11.12 – Operatori principali presenti nel mercato italiano.

Nel 2004 il mercato Italiano risultava sostanzialmente suddiviso tra gli Operatori principali: ENI G&P, ENEL, EDISON, PLURIGAS secondo quanto riportato in **Fig. 11.12**.

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) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 37 di 114	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) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 38 di 114	Rev: 0 1	N° documento Cliente.:
--	----------------------------------	----------------------	-------------------------------

**PARTE B –
QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA								
N° documento		Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		39	di 114	0	1			

12 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 e
- la sua consistenza.

12.1 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.

12.2 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.

12.2.1 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.

12.2.2 Le navi metaniere

Il trasporto del GNL via mare avviene in apposite navi metaniere, aventi solitamente una capacità di carico nell'intervallo $40.000-140.000 \text{ m}^3$ di GNL, pari a $18.000-63.000 \text{ t}$. 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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		40	di	114	0	1				

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.

Nelle **Figg. 12.1** e **12.2** sono rappresentati due esempi di nave metaniera con serbatoi prismatici a membrana e sferici.

12.2.3 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.

12.3 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. 12.3**).

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 12.4**).

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) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 41 di 114	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				



Fig. 12.1 - Esempio di nave metaniera con serbatoi prismatici a membrana (tecnologia Gaztransport-Technigaz).



Fig. 12.2 - Esempio di nave metaniera con serbatoi sferici (tecnologia Moss-Rosenberg).

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio di 114	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					



Fig. 12.3 - Impianti di liquefazione presenti nel mondo al 2004 (Fonte: International Group of Liquefied Gas Importers, 2005).



Fig. 12.4 - 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		43	di	114	0	1				

13 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 Trieste;
- sullo specifico sito prescelto per la realizzazione dell'opera.

13.1 Il Porto di Trieste

Il Porto di Trieste, collocato nell'area centrale della baia di Muggia nel Mar Adriatico, rappresenta il punto fondamentale di penetrazione del Mediterraneo verso il Centro Europa.

L'importanza del Porto di Trieste è legata a diversi aspetti quali:

- la particolare posizione geografica, che fa del Porto di Trieste il porto più a Nord dell'Adriatico e il punto di collegamento più diretto per tutti i paesi del Centro Europa;
- la presenza di fondali profondi e quindi adatti ad accogliere navi di grossa stazza;
- la sua condizione di Porto Franco grazie alla quale le merci provenienti via mare possono essere introdotte liberamente nel porto qualunque sia la loro destinazione, provenienza e natura senza essere soggette a dazi o altre imposizioni.

Dal punto di vista delle infrastrutture di collegamento (viarie e ferroviarie), il porto dispone inoltre di una struttura ferroviaria interna (75 km di binari) integrata con la rete nazionale e internazionale, che permette a tutte le banchine di essere servite da binari con possibilità di smistamento e/o composizione dei treni direttamente nei Terminali; l'efficienza della rete viaria è garantita, invece, da un raccordo diretto e da una strada sopraelevata che si immette nel sistema stradale europeo.

Dal punto di vista dimensionale il Porto di Trieste si sviluppa su una superficie di oltre due milioni di metri quadrati, lungo 20 Km di costa con aree di porto franco che ammontano complessivamente in 1.765.000 m².

Per una planimetria del porto si può fare riferimento alla **Fig. 13.1**, dove il rombo viola indica l'area su cui sorgerà l'impianto.

Il Porto Franco di Trieste è suddiviso in 5 punti franchi:

- Punto Franco Vecchio;
- Punto Franco Nuovo;
- Scalo Legnami;
- Punto Franco Oli Minerali;
- Punto Franco del Canale di Zaule.

I primi tre punti sono destinati ad attività commerciali, mentre gli ultimi due ad attività industriali.

Le banchine presenti si sviluppano per 12.128 m, in direzione W-SW con 47 ormeggi operativi, disposti lungo la linea di costa da Nord a Sud, di cui:

- 24 per navi convenzionali e multipurpose;
- 11 per navi *full-container*, Ro-Ro e traghetti;
- 5 attracchi a uso industriale;
- 5 attracchi per petroliere;
- 2 attracchi per grandi navi passeggeri e da crociera.

Inoltre il porto dispone di 4 bacini di carenaggio con dimensione massima 295x56x12 m³, e due canali di accesso, uno a Nord e uno a Sud.

Nella zona antistante i terminali sono presenti infine diverse dighe foranee delle quali la principale è la Luigi Rizzo, lunga quasi 1.500 m, che definisce il limite del canale di accesso Sud.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 44 di 114	Rev:				N° documento Cliente.:
		0	1			

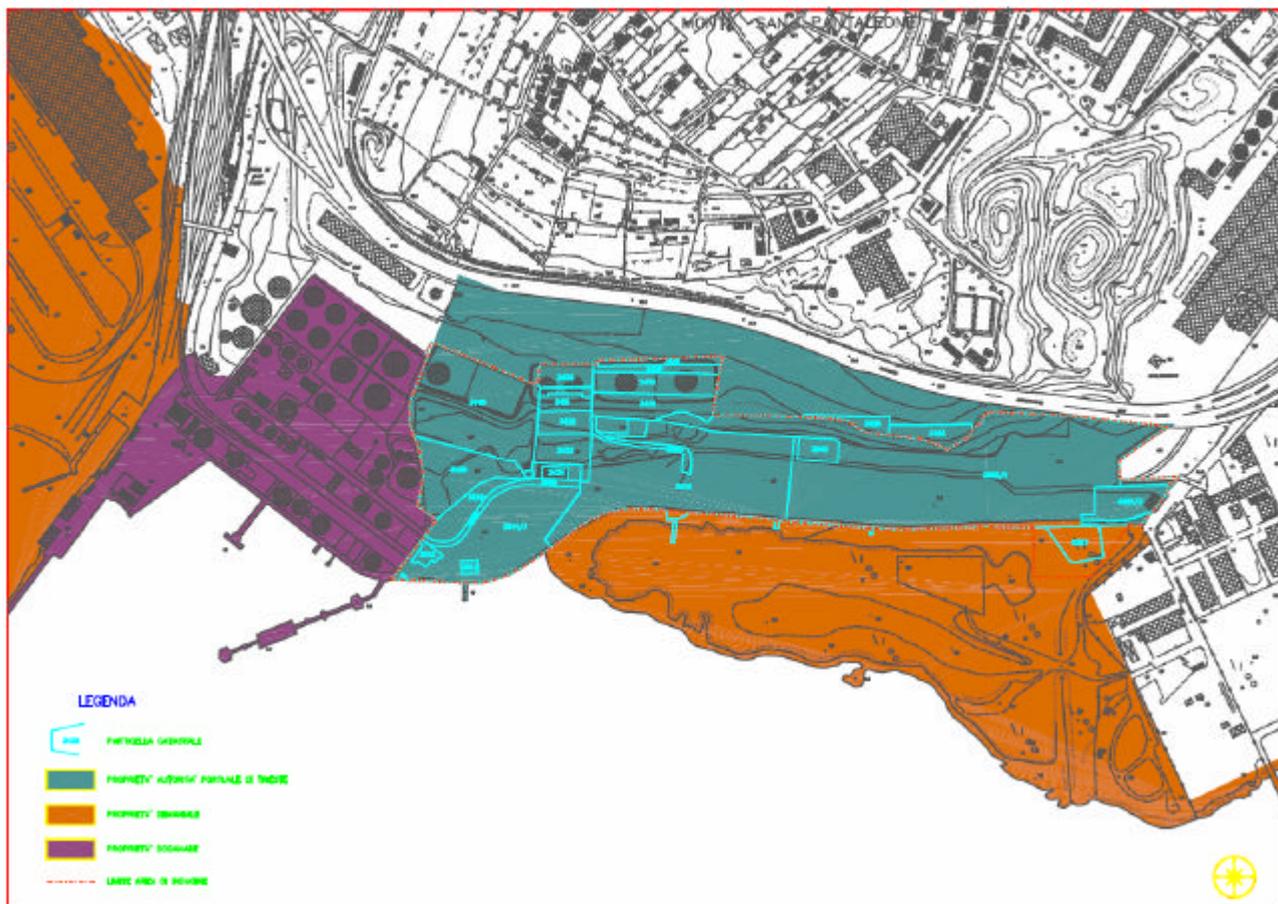


Fig. 13.1 - Planimetria dell'area interessata dall'impianto.

13.2 Individuazione del sito prescelto per la realizzazione dell'opera

Il terminale di ricezione e rigassificazione del GNL sorgerà nella zona industriale di Zaule nel Comune di Trieste, ed occuperà parte dell'area già sito industriale destinato alla raffinazione e stoccaggio, e successivamente al solo stoccaggio, di prodotti petroliferi da parte della società Esso Petroli.

Il terminale di GNL occuperà complessivamente un'area di circa 8-9 ha a una quota di 4 m s.l.m. (vedi **Fig. 13.1**).

Le coordinate geografiche dell'area centrale del sito di:

Latitudine: 45° 39' N
 Longitudine: 13° 46' E

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		45	di	114	0	1				

14 IL TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE

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

- dati di progetto;
- traffico di navi metaniere e rotta di accesso al porto;
- caratteristiche del complesso di ricezione rigassificazione GNL.

14.1 Dati di progetto

Il terminale di ricezione e rigassificazione GNL di Zaule (TS) 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. I dati di base utilizzati nella progettazione sono riportati in **Tab. 14.1**.

14.1.1 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, 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:

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

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

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

Nel Porto di Trieste le navi possono accedere tramite due canali principali: Nord (prevalentemente passeggeri e merci di consumo) e Sud (prevalentemente industriale). L'area di evoluzione e di ormeggio delle navi metaniere è stata prevista all'esterno del bacino del porto commerciale ed industriale di Trieste. Le aree occupate a mare sono state previste all'interno dell'area di competenza della Capitaneria di Porto di Trieste.

La rotta d'accesso che dovrà compiere la metaniere è riportata in **Fig. 14.1**, da cui si vede che la nave una volta portatasi all'interno del Porto, procede per due tratti rettilinei di 1900 e 900 m segnalati in larghezza da due bombe (pallino rosso e pallino verde in **Fig. 14.1**), quindi compie un tratto curvilineo di 1450 m, e infine, superato il terminal Oli Minerali per altri 770 m circa, inizia la manovra di evoluzione.

Il bacino di evoluzione indicato, ha una dimensione di 671 m nel lato più grande e di 525 m nel lato più piccolo calcolata 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.

14.2 Caratteristiche del complesso di ricezione e rigassificazione GNL

Si descrivono di seguito i cinque raggruppamenti principali in cui si è suddiviso l'insieme delle opere necessarie alla costruzione del terminale GNL di Zaule (TS):

- 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.

Uno schema di flusso generale dell'impianto è rappresentato in **Fig. 14.2**.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	46	di 114	0	1			

Tab. 14.1 - 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	7
?T max ammissibile acqua mare da vaporizzazione	°C	5
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) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 47 di 114	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

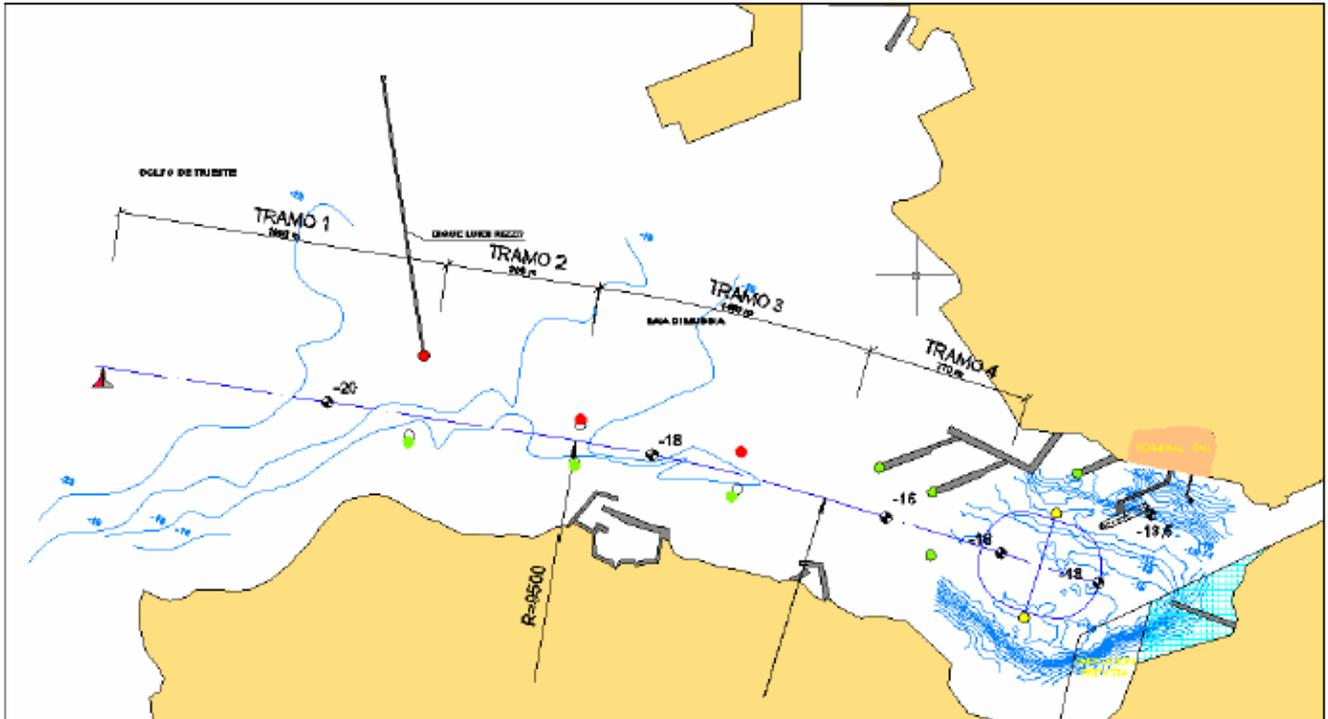


Fig. 14.1 - Rotta delle metaniere nelle manovre di accesso.

14.2.1 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 complessivamente 409 m (suddiviso in tre tratti rettilinei con direzioni diverse) che consente 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.

L'accosto sarà orientato lungo la direzione OSO-ENE, 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.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 48 di 114	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

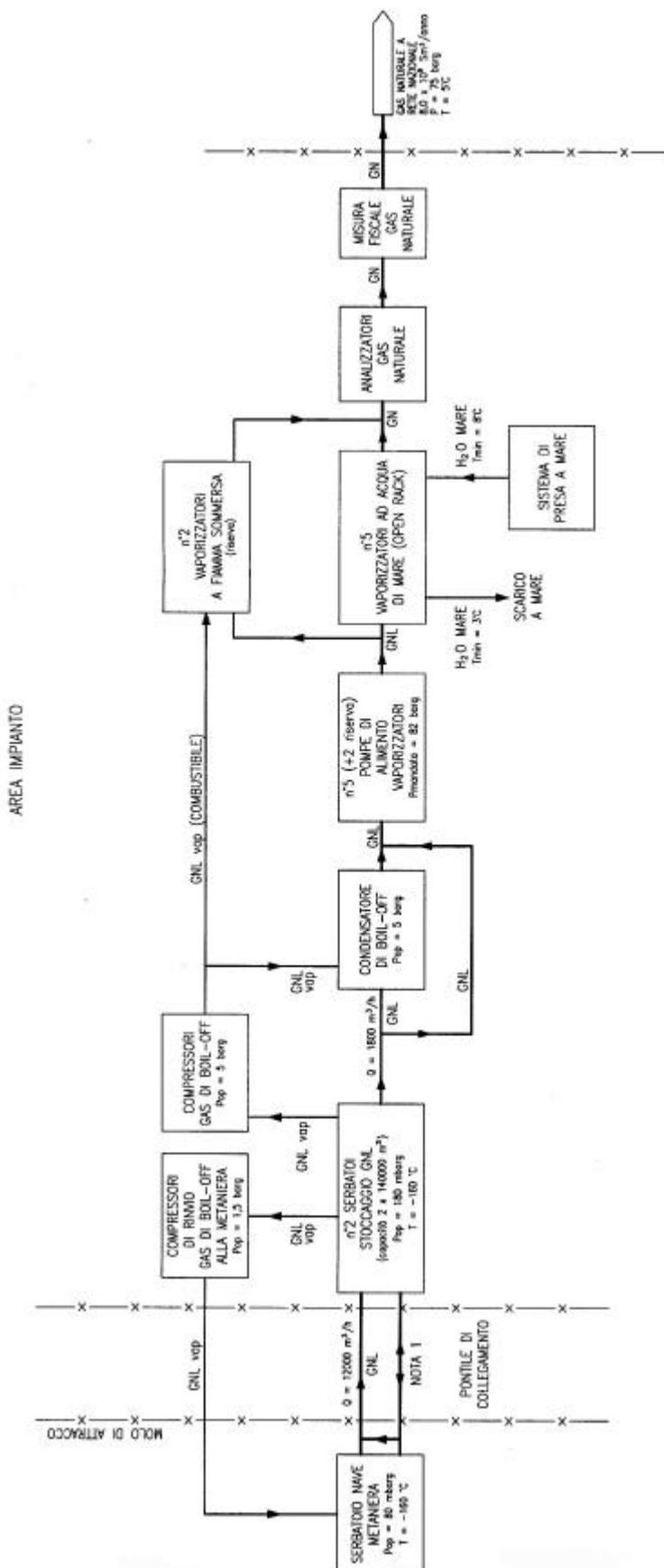


Fig. 14.2 – Schema di flusso generale dell'impianto.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	49	di 114	0	1			

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. 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, collocato sulla prima briccola di ormeggio a ovest della 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.

14.2.2 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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		50	di	114	0	1				

14.2.3 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.

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. 14.3**). 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. 14.4**). 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 7°C, per permettere agli stessi di lavorare con buona resa.
 - ? "*fiamma sommersa*" (**Fig. 14.5**), 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.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 51 di 114	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

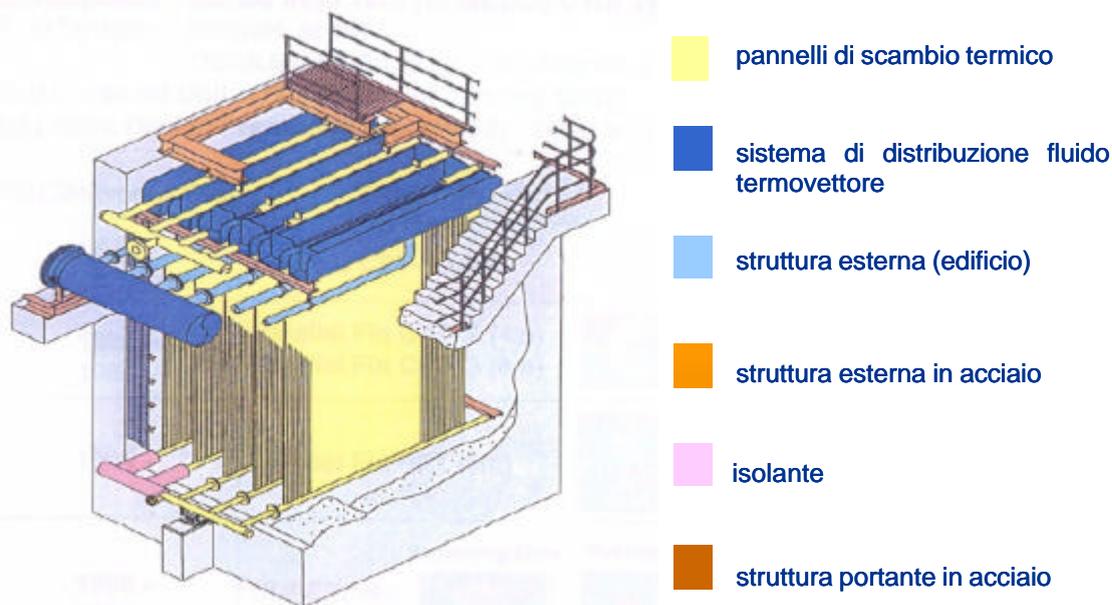


Fig. 14.3 – Schema di un vaporizzatore “Open Rack” con indicazione dei componenti fondamentali.

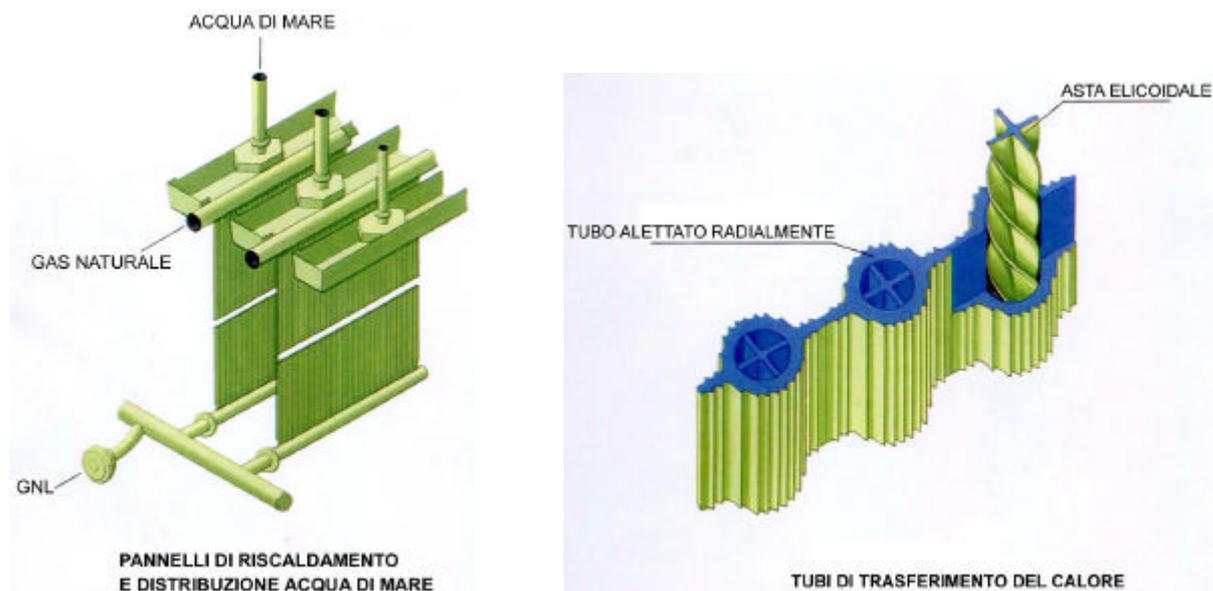


Fig. 14.4 – Pannelli di riscaldamento e tubi alettati di un vaporizzatore “Open Rack”.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 52 di 114	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

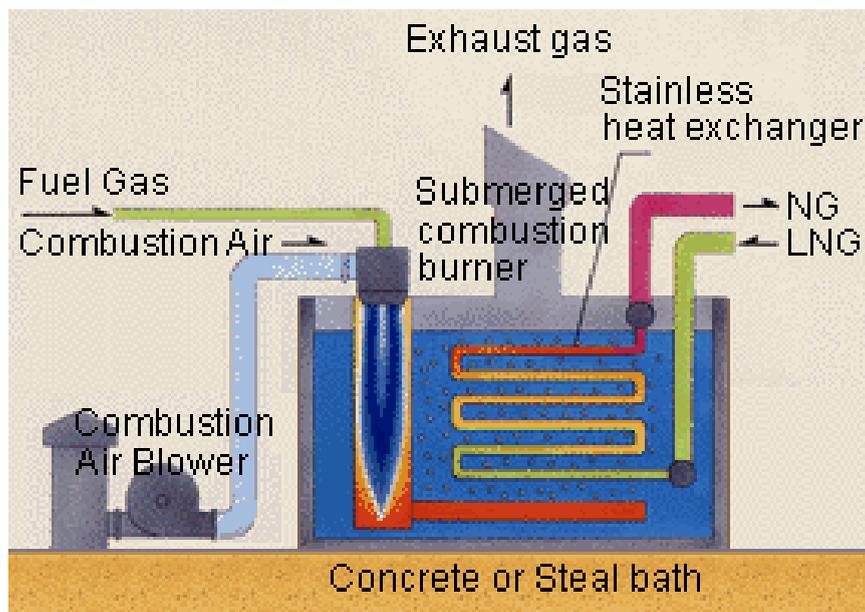


Fig. 14.5 - Schema di vaporizzatore a fiamma sommersa.

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.

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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		53	di	114	0	1				

14.2.4 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.

14.2.5 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 ad una quota di 4 m s.l.m. e la realizzazione dell'opera di colmata.

Successivamente verranno realizzate le 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;

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		54	di	114	0	1				

15 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.

15.1 Tempi di esecuzione del progetto

Il programma di realizzazione dell'impianto GNL (il cosiddetto programma lavori) è illustrato sotto forma di *barchart* in **Fig. 15.1**.

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

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.

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.

15.2 Quadro economico del progetto

L'investimento necessario per la realizzazione del progetto è stimato pari a € 393.250.000.

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) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 55 di 114	Rev:					N° documento Cliente.:
		0	1				

Nome attività	Durata [mesi]	0				1° anno				2° anno				3° anno				4° anno			
		I tr				I tr	II tr	III tr	IV tr	I tr	II tr	III tr	IV tr	I tr	II tr	III tr	IV tr	I tr	II tr	III tr	IV tr
00 - PREDISPOSIZIONE CANTIERE	2																				
01 - PROCESSO	31																				
02 - AUSILIARI	24																				
03 - TUBAZIONI	38																				
04 - OPERE A MARE	22																				
05 - OPERE CIVILI E STRUTTURE METALLICHE	38																				
06 - SISTEMA MACCHINE	31																				
07 - SISTEMA PACKAGES	30																				
08 - PACKAGES ENERGETICI	32																				
09 - APPARECCHIATURE	25																				
10 - IMPIANTI ELETTRICI	39																				
11 - STRUMENTAZIONE	37																				
12 - AUTOMAZIONE/TELECOMUNICAZIONI	33																				
99 - OPERAZIONI DI AVVIAMENTO	6																				

Fig. 15.1 – Cronoprogramma lavori.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	56	di 114	0	1			

16 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.

16.1 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.

Le diverse tipologie di serbatoio adottano differenti filosofie riguardo della sicurezza.

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*).

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 caratterizzati da un contenitore secondario realizzato in calcestruzzo precompresso con tetto in calcestruzzo 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.

16.2 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:

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		57	di	114	0	1				

- 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.

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*).

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.

16.3 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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		58	di	114	0	1				

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.

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) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 59 di 114	Rev: 0 1	N° documento Cliente.:
--	----------------------------------	--------------------	-------------------------------

**PARTE C –
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE**

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		60	di	114	0	1				

17 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”*.

Ciò premesso, l'effettuazione di un'analisi preliminare degli impatti ha determinato la classificazione dei principali componenti e fattori ambientali nelle quattro famiglie illustrate in **Tab. 17.1**.

Tale suddivisione ha consentito di orientare in modo più opportuno lo studio delle singole forme di impatto.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		61	di	114	0	1				

Tab. 17.1 - 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		62	di	114	0	1				

18 PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Il presente capitolo è specificatamente dedicato alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico. Esso si articola nei seguenti cinque paragrafi:

- condizioni meteorologiche;
- dati di qualità dell'aria;
- stima degli impatti;
- aspetti qualificanti del progetto in relazione alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico;
- sintesi.

18.1 Condizioni meteorologiche

Nell'ambito dello SIA sono riportati analisi di dettaglio e serie storiche relative alle seguenti grandezze meteorologiche:

- temperatura e umidità relativa dell'aria;
- pressione;
- venti e classi di stabilità atmosferica;
- precipitazioni;
- radiazione solare;
- evaporazione;
- soleggiamento.

18.2 Dati di qualità dell'aria

Nell'ambito dello SIA sono riassunti dati di qualità dell'aria relativi ai seguenti parametri:

- monossido di carbonio (CO);
- polveri fini (PM₁₀);
- biossido di zolfo (SO₂);
- biossido di azoto (NO₂).

18.3 Stima degli impatti

18.3.1 Impatti in fase di costruzione

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.

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 e buone pratiche costruttive.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		63	di	114	0	1				

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.

18.3.2 Impatti in fase di esercizio

Esistono due unità di processo che comportano la produzione di emissioni significative in atmosfera:

- 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.

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 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).

In relazione alla particolare tipologia dell'apparecchiatura di processo non è previsto alcun sistema di abbattimento a monte dei camini.

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.

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.

Per la stima delle emissioni prodotte dal traffico navale si è fatto ricorso a un modello elaborato nell'ambito del progetto europeo MEET (Methodology for Estimate Pollutant Emissions from Transport - 1997). Esso prende in considerazione i seguenti inquinanti: CO, COV, NO_x, PST, SO_x. Per la stima delle concentrazioni in atmosfera e delle ricadute al suolo degli inquinanti prodotti nello scenario ipotizzato si è ritenuto di affidarsi a un modello di simulazione di tipo gaussiano.

Con riferimento alle evoluzioni dei natanti in area portuale sono state identificate le seguenti fasi :

- a) manovra;
- b) stazionamento in porto;
- c) crociera.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		64	di	114	0	1				

I risultati delle simulazioni mostrano che in relazione alle possibili interazioni con l'inquinamento atmosferico già presente nell'area di esame, soltanto gli SO_x creano un modesto impatto (comunque sempre molto al di sotto rispetto del limite orario di 350 µg/mc per l'SO₂ - DM 60/2002).

Considerando la mappa della diffusione degli SO_x dalla nave in manovra (presso la banchina di attracco) o in stazionamento nella condizione di calma di vento (condizione che si rileva più critica), si ha che il contributo dato dalle emissioni della nave nelle diverse fasi simulate e nelle condizioni di funzionamento previste (potenza del motore al 10%) nell'area delle centraline è sempre molto contenuto e nella norma.

Va inoltre detto che al di fuori di queste due condizioni, l'emissione di SO_x è nulla in quanto l'apparato motore di bordo utilizza lo stesso metano per la propulsione.

In tutti gli altri casi di inquinanti considerati, anche con la presenza di un fondo ambientale con concentrazione di inquinanti non nulla, l'impatto è assolutamente trascurabile sia nelle condizioni di funzionamento della nave con regime ridotto (potenza al 10% in fase di manovra, scarico e stazionamento in banchina) che in quelle normali di funzionamento (in navigazione).

18.3.3 Impatti in fase di dismissione

Il terminale di ricezione e rigassificazione GNL di Zaule (TS) 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 § 18.3.1.

18.4 Aspetti qualificanti del progetto in relazione alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico

Il progetto prevede l'importazione di 8x10⁹ Sm³ 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.

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.

18.5 Sintesi

In **Tab. 18.1** si riassumono le principali fonti di emissione in atmosfera in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione dell'impianto.

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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		65	di	114	0	1				

Tab. 18.1 – 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

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		66	di	114	0	1				

19 TUTELA DELLE ACQUE DALL'INQUINAMENTO

Il presente capitolo è specificatamente dedicato alla tutela delle acque dall'inquinamento. Esso si articola nei seguenti sette paragrafi:

- idrografia e idrogeologia del territorio;
- dati oceanografici;
- caratteristiche chimiche e microbiologiche delle acque marine;
- utilizzo delle risorse idriche;
- stima degli impatti;
- aspetti qualificanti del progetto in relazione alla tutela delle acque dall'inquinamento;
- sintesi.

19.1 Idrografia e idrogeologia del territorio

Nell'ambito dello SIA si riporta una dettagliata descrizione dell'idrografia superficiale e sotterranea e dell'idrogeologia del territorio.

19.2 Dati oceanografici

Nell'ambito dello SIA sono riportati analisi di dettaglio e serie storiche relative alle seguenti grandezze oceanografiche:

- temperatura dell'acqua;
- salinità, densità e ossigenazione;
- maree e sesse;
- onde;
- corrente;
- esondazioni, tracimazioni e condizioni sanitarie;
- sopraraffreddamento acqua di mare.

19.3 Caratteristiche chimiche e microbiologiche delle acque marine

Nell'ambito dello SIA sono riassunti dati sulle caratteristiche chimiche delle acque marine con particolare riferimento ai seguenti parametri fisico-chimici: temperatura, torbidità, pH, ossigeno disciolto, B.O.D₅, fosforo totale, ortofosfati, azoto ammoniacale, azoto nitroso, azoto nitrico, olii minerali, tensioattivi, salinità, coliformi totali, coliformi fecali, streptococchi fecali, Escherichia coli, clostridi solfito-riduttori, clorofilla a, clorofilla b, clorofilla c e trasparenza.

19.4 Utilizzo delle risorse idriche

19.4.1 Fabbisogni idrici

I principali fabbisogni idrici del terminale riguardano le seguenti voci:

- sistema acqua ai vaporizzatori e raffreddamento motori a gas;
- rete antincendio;
- rete acqua servizi;
- acqua potabile.

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 battaglia, filtrata ed eventualmente clorata e

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	67	di 114	0	1			

successivamente ripompata verso i vaporizzatori. Ogni vaporizzatore (in tutto sono 5) ha un fabbisogno di $5.300 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$. La diminuzione di temperatura dell'acqua tra ingresso e uscita vaporizzatori è stata fissata al massimo in 5°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 . 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.

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.

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.

La rete acqua servizi comprenderà un serbatoio di stoccaggio da 1.000 m^3 .

La rete di distribuzione dell'acqua servizi alle manichette d' 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.

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.

19.4.2 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).

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		68	di	114	0	1				

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, 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.

19.5 Stima degli impatti

19.5.1 Impatti in fase di costruzione

19.5.1.1 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.

19.5.1.2 Opere a mare

Durante la fase di realizzazione delle opere a mare gli impatti sull'ambiente acquatico saranno generati sostanzialmente da due attività:

- il dragaggio del fondale marino necessario per il posizionamento del tubo di scarico dei vaporizzatori *open rack*;
- la realizzazione delle opere civili a mare.

E' previsto un dragaggio del fondale marino per il posizionamento del tubo di scarico dei vaporizzatori *open rack*. Il dragaggio interesserà circa 34.500 m³ di sedimento.

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.

Ne consegue che l'intervento di escavazione dei fondali debba essere limitato alle effettive esigenze stimate in fase preliminare e che dovranno essere adottate le migliori tecnologie esistenti (quali ad esempio il sistema "pneuma pumps") per evitare quanto possibile la sospensione dei sedimenti.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		69	di	114	0	1				

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.

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.

19.5.2 Impatti in fase di esercizio

19.5.2.1 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

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 - 5°C.

Questo comporta, un progressivo raffreddamento delle acque della Baia per effetto dello scarico, in particolare a livello del fondo.

In particolare, i modelli utilizzati dalla società Alatec per la quantificazione di tale impianto hanno stimato un possibile generale abbassamento della temperatura delle acque di 0,5-0,75 °C, che va sfumando con la distanza: a circa 200 m dallo sbocco, infatti, il delta termico si attenua fino ad un valore di circa -0,3 °C.

Tale diminuzione non causerà interferenze significative sulle reazioni chimiche. E' anzi ipotizzabile un miglioramento dell'ossigenazione delle acque della Baia, in quanto la solubilità dell'ossigeno aumenta al diminuire della temperatura dell'acqua.

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. E' previsto, inoltre, un controllo in continuo del dosaggio di cloro utilizzato attraverso un clororesiduo metro.

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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		70	di	114	0	1				

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).

19.5.2.2 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

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 presenta una profondità variabile tra 15 e 18 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.

Le navi producono rifiuti liquidi e solidi che potrebbero costituire una fonte di inquinamento se riversati in mare.

Il porto è 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.

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.

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 Trieste 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.

19.5.3 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:

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		71	di	114	0	1				

- 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.

19.6 Aspetti qualificanti del progetto in relazione alla tutela delle acque dall'inquinamento

Il terminale di ricezione e rigassificazione GNL di Zaule fa ampio ricorso alla separazione delle reti fognarie. Il più significativo scarico, oltre alle acque reflue domestiche e meteoriche, 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.

19.7 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.

In **Tab. 19.1** si riassumono, in relazione alla fase di esercizio, i diversi utilizzi idrici e le relative fonti di approvvigionamento.

In **Tab. 19.2** si riassumono invece 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA									
N° documento 03246-E&E-R-0-001		Foglio 72 di 114		Rev:				N° documento Cliente.:	
				0	1				

Tab. 19.1 – 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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento 03246-E&E-R-0-001		Foglio 73 di 114		Rev:		N° documento Cliente.:
				0	1	

Tab. 19.2 – 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 opere civili a mare	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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		74	di	114	0	1				

20 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 quattro paragrafi:

- inquadramento geologico, morfologico, tettonico e sismico dell'area vasta;
- caratteristiche fisiche e chimiche specifiche del sito;
- stima degli impatti;
- sintesi.

20.1 Inquadramento geologico, morfologico, tettonico e sismico dell'area vasta;

Nell'ambito dello SIA si riporta una dettagliata descrizione della geologia, morfologia, tettonica e sismicità dell'area vasta, nonché della morfologia e batimetria dei fondali del Golfo di Trieste, della paleogeografia dell'area, della litologia e stratigrafia, della geotecnica e delle caratteristiche sedimentologiche dei fondali.

20.2 Caratteristiche fisiche e chimiche specifiche del sito

Con riferimento al sito specifico dell'intervento, lo SIA documenta in modo approfondito la morfologia dell'area e la batimetria locale, le caratteristiche geolitologiche, litostratigrafiche e geotecniche del sito e le caratteristiche chimiche dei terreni e quelle sedimentologiche dei fondali e chimiche dei sedimenti marini.

20.3 Stima degli impatti

L'occupazione del suolo è piuttosto consistente a causa della dimensione delle opere da realizzare anche se la localizzazione dell'impianto interessa un'area già fortemente degradata.

Riguardo alla componente morfologica l'intervento comporterà la modifica della linea di costa mediante un'opera di banchinamento.

Tuttavia tale aspetto è da considerare positivo, in quanto consentirà il consolidamento della zona prospiciente il mare che dopo la definitiva chiusura della discarica non si è mai intervenuto a proteggere. Questo permetterà di attuare le opere di difesa a mare del terrapieno evitando la continua erosione e soprattutto il cedimento dello stesso.

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.

20.4 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 terreni e dei sedimenti marini.

L'occupazione del suolo è piuttosto consistente a causa della dimensione delle opere da realizzare anche se la localizzazione dell'impianto interessa un'area già fortemente degradata.

A tal riguardo l'intervento produrrà un impatto positivo attraverso la realizzazione di un'opera di banchinamento finalizzata alla rettificazione della linea di costa che consentirà il consolidamento della zona prospiciente il mare finora mai interessata da alcun'opera di protezione.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento	Foglio	Rev:						N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	75 di 114	0	1					

La particolare batimetria e morfologia dei fondali non richiede alcun intervento di approfondimento degli stessi per il passaggio e la manovra delle navi metaniere. L'esecuzione delle opere a mare richiederà però la preventiva caratterizzazione dei sedimenti interessati secondo le indicazioni impartite dalla CdS del SIN di Trieste. 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. È necessario inoltre evidenziare il fatto che l'opera andrà a inserirsi su un'area a terra attualmente contaminata che verrà preventivamente bonificata con indubbi vantaggi ambientali sul territorio oggetto dell'intervento.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	76	di 114	0	1			

21 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 due paragrafi:

- produzione e gestione dei rifiuti;
- quadro riassuntivo;
- sintesi.

21.1 Produzione e gestione dei rifiuti

21.1.1 Impatti in fase di costruzione

Durante la fase di cantiere la produzione di rifiuti è dovuta principalmente ad alcune tipologie di attività:

- materiali dragati dal fondo del mare per la realizzazione delle opere di presa e di scarico dell'acqua utilizzata per la rigassificazione del GNL;
- rifiuti derivanti da attività edili ed elettromeccaniche per la costruzione di strutture ed impianti;
- rifiuti di tipo urbano prodotti dal personale operante in cantiere.

21.1.2 Impatti in fase di esercizio

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.

21.1.3 Impatti in fase di dismissione

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.

21.2 Quadro riassuntivo

Nel dettaglio, le tipologie di rifiuto per fase e per attività sono elencate nelle **Tabb. 21.1-21.3** 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento		Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		77	di 114	0	1		

Tab. 21.1 – 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 la realizzazione delle opere di scarico dell'acqua di rigassificazione	Fanghi di dragaggio da caratterizzare, probabilmente contaminati (circa 34.000 m ³)	In attesa di realizzare la caratterizzazione del sito a mare, è ipotizzabile che i sedimenti movimentati per la posa del tubo di scarico siano contaminati; tuttavia verranno utilizzati sistemi di mitigazione, quali ad esempio le "pneuma pumps" che ne potranno limitare l'impatto. Qualora questi sedimenti non possano venir utilizzati come materiali di riempimento per la colmata (vedi § 14.8.1), essi verranno gestiti conformemente alle norme di settore e la colmata sarà realizzata con materiali compatibili con la destinazione d'uso del sito. <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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	78	di 114	0	1		

Tab. 21.2 – 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. 21.3 – 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		79	di	114	0	1				

21.3 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 per la realizzazione delle opere di scarico dell'acqua di rigassificazione. Il quantitativo di tali fanghi è stato stimato essere di 34.000 m³ di rifiuti da caratterizzare, probabilmente contaminati.

Qualora essi non possano venire utilizzati come materiali di riempimento per la colmata, verranno gestiti conformemente alle norme di settore e la colmata sarà realizzata con materiali compatibili con la destinazione d'uso del sito.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	80	di 114	0	1			

22 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. 03246-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 Trieste - Studio delle manovre, dei rischi e della operatività dell'accesso marittimo" condotto per la società gasNatural.

Il capitolo si articola nei seguenti cinque paragrafi:

- 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.

22.1 Caratteristiche del GNL in relazione alla sicurezza

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).

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 ($0,45 \text{ t m}^{-3}$ contro $0,75 \text{ kg Sm}^{-3}$, 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.

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. 22.1** si riassumono le principali caratteristiche del GNL in relazione alla sicurezza.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA									
N° documento 03246-E&E-R-0-001		Foglio 81 di 114		Rev:				N° documento Cliente.:	
				0	1				

Tab. 22.1 – 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 dipendente 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	82	di	114	0	1	

Tab. 22.1 – *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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	83	di 114	0	1		

Tab. 22.1 – 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	84	di	114	0	1	

Tab. 22.1 – 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).

22.2 Analisi dei rischi connessi alle opere a terra

22.2.1 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	85	di 114	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. 22.2**.

Tab. 22.2 – 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. 22.3**.

Tab. 22.3 – 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		86	di	114	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.

22.2.2 Stima delle conseguenze degli eventi incidentali

22.2.2.1 Identificazione eventi finali

Per ciascun *Top Event* iniziatore, sia individuato in fase HAZOP che derivante da rotture RANDOM, 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:

definizione degli scenari incidentali conseguenti al verificarsi di ciascun evento ipotizzato e valutazione della loro probabilità facendo riferimento alle probabilità di innesco, esplosione, ecc.;

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.

22.2.2.2 Calcolo delle conseguenze

Il calcolo delle conseguenze è stato effettuato per le ipotesi incidentali evidenziate dall'HAZOP e per le ipotesi di perdita da tubazioni la cui probabilità di accadimento è risultata almeno pari a $1,00 \times 10^{-6}$ ev. anno⁻¹.

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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	87	di 114	0	1			

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*);
- 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*)
- Area interessata da concentrazioni infiammabili a seguito di rilascio di gas da tubazioni (*flash fire*).

22.3 Analisi dei rischi connessi al traffico navale

La gasNatural ha redatto uno studio specifico dal titolo "Terminale di ricezione e rigassificazione nel Porto di Trieste - Studio delle manovre, dei rischi e della operatività dell'accesso marittimo", 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 Trieste.

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 =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 =2,0 m in prossimità del Porto durante le operazioni di uscita;
 - Visibilità < 1.000 m.
- Si stabilirà la chiusura del Terminale per le manovre di entrata ed uscita quando si presenterà una delle seguenti condizioni:
 - Vento V10, 1 min =20 m/s proveniente da direzioni trasversali all'attracco, in assenza di significative correnti e moto ondoso simultanei;
 - Vento V10, 1 min =30 m/s proveniente da direzioni longitudinali all'attracco, con moto ondoso simultaneo di 1m di altezza nel caso di venti con componente Ovest, e senza moto ondoso nel caso di presenza di Bora.
- 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.
- In base ai risultati delle simulazioni si può considerare che gli scenari 1 (NE-NNW), 3 (SW-NW) e 6 (ENE-SE) definiti nello Studio saranno rappresentativi di tutte le combinazioni meteorologiche che possono presentarsi nella zona e quindi analizzati nelle simulazioni in Tempo Reale.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		88	di	114	0	1				

- 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 68 h/anno.
- La forza di rimorchio pari a 130 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 195 t, includendo un rimorchiatore di riserva disponibile permanentemente.
- La profondità minima necessaria per la navigazione, nell'ultimo tratto di avvicinamento al Terminale è di 13,50 m. Nell'area di evoluzione e di attracco la profondità minima sarà di 13,50 m, non prevedendosi la possibilità che si producano depositi sedimentosi nell'area di navigazione durante la vita utile del Progetto.
- Dato che le profondità esistenti attualmente nell'area di interesse sono superiori ai 13,50 m rispetto alla bassa marea media equinoziale, non è necessario realizzare alcun tipo di dragaggio relativamente alle manovre delle navi gasiere.

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:

- Il limite del vento per le manovre di avvicinamento si stabilirà in 14 m/s con rimorchiatori agganciati dall'inizio della manovra.
- L'ampiezza del canale di navigazione è sufficiente per le manovre di avvicinamento in sicurezza.

Raccomandazioni:

- Per le manovre di attracco in condizioni normali e di distacco in condizioni limite saranno necessarie 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.
- 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 di 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.

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%.

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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	89	di 114	0	1			

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 le seguenti:
- Guasti risultanti dai sistemi di propulsione e di governo della nave metaniera
- Errori del manovratore della nave (Capitano-Nostromo)
- Guasti dei rimorchiatori
- Emergenze in presenza di nave attraccata ed operante nel Terminale
- Emergenze dovute ad errori esterni
- Peggioramenti repentini delle condizioni meteorologiche

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 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 Zaule 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.

22.4 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. 22.4** si riportano le precauzioni, di carattere generale, assunte allo scopo di prevenire o minimizzare le probabilità di accadimento di incidenti rilevanti, mentre in **Tab. 22.5** si elencano le potenziali criticità dell'impianto e si indicano i relativi interventi di prevenzione e/o protezione specifici.

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

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	90	di 114	0	1			

- 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.

22.5 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.

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 progetto del terminale GNL di Zaule ha già ottenuto il nulla-osta di fattibilità da parte della Direzione Regionale dei Vigili del Fuoco del Friuli Venezia Giulia in data 4 agosto 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	91	di	114	0	1	

Tab. 22.4 – Criteri adottati per garantire elevati *standard* di sicurezza nel terminale di ricezione e rigassificazione GNL in progetto.

Criterio	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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento 03246-E&E-R-0-001		Foglio 92 di 114		Rev:		N° documento Cliente.:
				0	1	

Tab. 22.4 – continua dalla pagina precedente.

Critério	Descrizione
INTERVENTI DI PROTEZIONE	
Valvole di intercettazione	<p>Si sono posizionate valvole di intercettazione in corrispondenza delle principali condotte dove passa il GNL ed in ingresso/uscita alle/dalle apparecchiature con elevate capacità; tali valvole saranno attivate dal sistema di arresto di emergenza al fine di chiudere tratti di condotte o isolare apparecchiature così da rendere minima la quantità di GNL rilasciata.</p> <p>Tali valvole sono, preferibilmente, pneumatiche e telecomandate del tipo <i>fail-safe</i>.</p>
Protezione dal fuoco e dal freddo	<p>Sono stati previsti sistemi di protezione contro il fuoco e/o contro i danni provocati dall'accidentale contatto con il GNL, quindi da temperature notevolmente inferiori a 0°C, sia per tutte le attrezzature il cui cedimento potrebbe compromettere gravemente la sicurezza dell'impianto sia per tutte le apparecchiature/supporti indispensabili in fase di emergenza.</p> <p>Tale protezione verrà svolta dal sistema antincendio nel caso in cui sia sufficiente solo diminuire il flusso termico incidente, in caso di esposizione ad irraggiamento a distanza.</p> <p>Le valvole di emergenza e di intercettazione (se previste per l'intervento in emergenza) sono del tipo <i>fire-safe</i>, cioè in grado di svolgere la loro funzione in condizioni d'incendio.</p>
Rilevamento perdite e sistema antincendio	<p>Il terminale sarà dotato di un sistema di rilevamento perdite ed incendio in base alle peculiarità del GNL. Tali informazioni saranno inviate al sistema di controllo della sicurezza che attiverà le opportune contromisure in caso di rilascio.</p> <p>Nell'eventualità in cui si verifichi un rilascio di GNL con successiva raccolta nelle vasche, si prevedono in tali punti sistemi antincendio a schiuma ad alta espansione per tenere sotto controllo la dispersione dei vapori di GNL e per ricoprire gli incendi di pozze di GNL riducendone fortemente il tasso di evaporazione e le radiazioni termiche emesse.</p>

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	93	di	114	0	1	

Tab. 22.5 – 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA						
N° documento	Foglio		Rev:			N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	94	di	114	0	1	

Tab. 22.5 – 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	95	di 114	0	1			

23 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 Trieste;
- stima degli impatti;
- sintesi.

23.1 Il traffico nel Porto di Trieste

Il Porto di Trieste rappresenta il punto fondamentale di penetrazione del Mediterraneo verso il Centro Europa grazie alla particolare posizione geografica che fa di Trieste il più vicino, tra i grandi porti europei, al Canale di Suez.

Dei 20 terminal portuali presenti nel porto, tutti gestiti da imprese private ad eccezione del Terminal Traghetto, il più importante è il Terminal Petroli (Terminal dell'Oleodotto Transalpino – TAL), attraverso il quale viene trasferito il petrolio per l'Austria, la Germania e la Repubblica Ceca, con una capacità annua di 54 milioni di t anno-1 e con un deposito di circa 2 milioni di tonnellate.

Il terminal petroli (SIOT) si trova all'interno della Baia di Muggia; per accedervi le navi petroliere percorrono il canale Sud. Sempre all'interno della Baia di Muggia, con accesso dal canale Sud, si trovano altri terminali collocati lungo la baia o al suo fondo. Un cenno particolare merita il fatto che nel 1998 le attività legate al porto industriale, in pratica di solo sbarco di rinfuse liquide e solide, hanno superato l'80% del movimento complessivo del porto. Questo forte sbilanciamento tra sbarchi ed imbarchi dipende per l'intero Adriatico dalla prevalenza dell'importazione di materie prime (in specie, prodotti petroliferi, combustibili solidi e minerali) sull'esportazione di prodotti finiti.

Nel Porto di Trieste le navi possono accedere tramite due canali principali: Nord (prevalentemente passeggeri e merci di consumo) e Sud (prevalentemente industriale).

Dalle informazioni raccolte in Capitaneria del Porto di Trieste e da fonti documentali è stato possibile stimare che complessivamente ogni anno giungono al Porto di Trieste circa 4200 navi, di cui circa 450 attraversano il canale Sud. Di queste ultime la maggior parte è costituita da navi cisterna-petroliere (405 navi verso il terminale SIOT nel 2004), mentre le restanti (circa 50 anno) sono navi di stazza molto inferiore che trasportano merci, carburanti, prodotti chimici, macchinari e attrezzature per le ditte.

Il Porto di Trieste 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.

In particolare il Porto di Trieste beneficia dell'apertura della sopraelevata che lo collega all'autostrada A4 (Trieste-Udine-Venezia) ed alle principali direttrici del sistema autostradale Europeo. Il casello dell'Autostrada A4 è raggiungibile dal porto percorrendo 8 chilometri di viabilità urbana più 30 chilometri di tratta extraurbana. I trasporti su mezzi pesanti che transitano sui valichi del Brennero, Coccau (Tarvisio), Casa Rossa (Gorizia) e Ferneti (Trieste) provenienti o diretti al Porto di Trieste, fruiscono del regime di transito diretto agevolato.

Alla rete stradale si affianca inoltre una rete ferroviaria più che adeguata che si sviluppa internamente al porto con 70 km di binari direttamente collegata alla rete nazionale ed internazionale, ampiamente utilizzata per lo smistamento delle merci in partenza o in arrivo dai diversi terminal portuali.

Tale situazione consente una viabilità terrestre molto agevolata che permette di scongiurare situazioni di congestioni di traffico, pur essendo questo molto sostenuto in prossimità del porto.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA								
N° documento		Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		96	di	114	0	1		

23.2 Stima degli impatti

Il sito dove sorgerà il terminal è inserito all'interno dell'area portuale di Trieste nell'area centrale della Baia di Muggia. Pertanto il traffico legato al nuovo terminale GNL si aggiungerà al traffico attualmente esistente all'interno del canale Sud.

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.

23.2.1 Impatti in fase di costruzione

23.2.1.1 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).

23.2.1.2 Traffico via mare

Durante la fase di costruzione dell'impianto non 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.

23.2.2 Impatti in fase di esercizio

23.2.2.1 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.

23.2.2.2 Traffico via mare

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.

Per quanto riguarda la Gestione dell'attesa in rada, complessivamente, l'aumento del numero di arrivi di navi in Porto a Trieste sarà compreso tra il 2% ed il 7% 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 nel canale Sud, è plausibile ritenere che l'incremento del traffico - in termini di numero di navi - sarà compreso tra il 25 % ed il 30% circa, in virtù della maggiore convenienza a far viaggiare navi di grosse dimensioni.

Pertanto, visto il traffico attuale in accesso al canale Sud di poco più di 1 nave 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:

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		97	di	114	0	1				

- 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.

23.2.3 Impatti in fase di dismissione

23.2.3.1 Traffico via terra

Per quanto riguarda la fase di dismissione, essa riguarderà una parte esigua delle strutture previste: in tal senso si considera non significativo e comunque limitato nel tempo l'impatto determinato dal trasporto di tali materiali.

23.2.3.2 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 limitata 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.

23.3 Sintesi

Il traffico via terra presente attualmente nell'intorno del Porto di Trieste, pur se sostenuto, non risulta congestionato grazie alla disponibilità di una consistente rete stradale e al contestuale utilizzo della rete ferroviaria per lo smaltimento delle merci in entrata e in uscita dal porto.

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 con particolare riferimento all'opera di colmata.

In ogni caso il livello di traffico esistente sulla zona attualmente non risulta congestionato (entrata/uscita "via Errera" dalla Grande Viabilità Triestina) e la pressione dovuta al traffico temporaneo indotto dal cantiere delle opere a mare del terminale di GNL presso il sito di Trieste non supererà l'1% del traffico di origine portuale giornaliero.

L'impatto più consistente dell'opera sul traffico via mare si avrà in fase di esercizio e consisterà, per quanto riguarda la Gestione dell'attesa in rada, complessivamente, nell'aumento del numero di navi in arrivo compreso tra il 2% ed il 7% 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 nel canale Sud, è plausibile ritenere che l'incremento del traffico - in termini di numero di navi - all'interno del canale Sud sarà compreso tra il 25 % ed il 30% circa, in virtù della maggiore convenienza a far viaggiare navi di grosse dimensioni.

Pertanto, visto il traffico attuale in accesso al canale Sud di poco più di 1 nave 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		98	di	114	0	1				

24 RUMORE

Il presente capitolo è specificatamente dedicato al rumore connesso alla realizzazione ed esercizio del Terminale GNL..

Esso si articola nei seguenti tre paragrafi:

- clima acustico nell'area vasta;
- stima degli impatti;
- sintesi.

24.1 Clima acustico nell'area vasta

Il clima acustico di contesto ove sorgerà l'impianto GNL ricade nell'ambito della zona industriale "Servola" nel Comune di Trieste, all'interno dell'area un tempo occupata dalla società Esso Italiana denominata "Area Ex-Esso".

Il sito per le opere a terra è inserito quindi in un contesto urbanistico industriale privo, nelle immediate aree circostanti, di abitazioni civili. Queste si ritrovano invece verso Nord oltre la strada sopraelevata della "Grande Viabilità" di Trieste, sul monte S. Pantaleone, un modesto rilievo di circa 80 m di altezza. In direzione Sud è presente un terrapieno oltre il quale si trova il litorale marino. Soltanto al di là del mare (Baia di Muggia) in direzione Sud, si hanno le abitazioni ad uso privato di Muggia e Porto S. Rocco.

Per quanto riguarda il sito in questione e le aree circostanti ad esso sono state condotte apposite misurazioni del rumore ambientale durante normali periodi lavorativi: i valori di livello equivalente si attestano tra 62-67 dB nel periodo diurno (via Errera, via Giovanni da Verazzano) confermando che ad oggi l'area non produce sulle aree circostanti livelli sonori tali da influenzare in modo sensibile il contesto sonoro. Inoltre si è rilevato che il passaggio di una petroliera in attracco sui pontili della società SIOT, non ha modificato in pratica i valori registrati. L'attenuazione del rumore ambientale in direzione delle abitazioni poste sul Monte S. Pantaleone valutata con i modelli di calcolo, determina un impatto acustico entro i limiti di legge.

Alcune situazioni possono essere considerate più critiche: ad esempio il suono di una sirena, gli avvisatori acustici di gru in movimento o il richiamo con altoparlanti; tuttavia si tratta generalmente di eventi di breve durata e non continui e per questo di difficile valutazione.

Da modelli estimativi infine si ha che la presenza di *traffico su strada* indotto dalle attività stesse (che si somma ai movimenti già presenti sulla viabilità urbana) determina un incremento dell'ordine di 1,5 dB(A) e quindi ancora accettabile.

In conclusione, l'attuale clima sonoro che si registra nell'area come sommatoria tra il rumore generato dal traffico veicolare locale e quello generato dalle attività legate al porto o meglio alle industrie insediate nell'area è in definitiva trascurabile.

24.2 Stima degli impatti

In ambito portuale vanno considerati almeno due diversi aspetti relativamente all'impatto acustico generato dal rumore:

- quello proprio delle attività presenti nell'ambito portuale,
- quello che riguarda il movimento di mezzi all'interno di tale contesto, di quelli che entrano ed escono da esso e del traffico veicolare locale.

Al fine di prevedere l'impatto acustico dell'opera nelle diverse fasi di cantiere (costruzione e dismissione) e di esercizio, è stata impiegata una modellizzazione numerica che utilizza un software dedicato (NFTP Iso9613 v.3.1.4) nel quale sono stati inseriti i dati relativi alle condizioni più critiche a livello di emissione acustica. I dati sono stati elaborati tenendo conto dell'influsso dell'orografia del territorio. Il terreno viene considerato riflettente e la

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	99	di 114	0	1			

mappa acustica orizzontale è calcolata a 2.5 metri dal suolo. Nel calcolo sono state tenute conto le condizioni di temperatura (15°) ed umidità (70%).
L'algoritmo di propagazione utilizzato è quello di riferimento internazionale descritto nella normativa ISO 9613.

24.2.1 Impatti in fase di costruzione

In fase di realizzazione dell'impianto le sorgenti sonore potenziali di impatti acustici negativi sono state distribuite all'interno dell'area di cantiere a terra e lungo il tracciato del pontile di attracco delle navi verso mare. Nel primo caso è stata simulata la presenza di macchinari e mezzi per la movimentazione terra, demolizione delle strutture esistenti e la costruzione dei nuovi impianti. Nel secondo caso (cantiere a mare) le emissioni sonore simulate derivano principalmente dalla presenza di una chiatte con battipalo e tre rimorchiatori di supporto alla movimentazione dei materiali da costruzione.

Gli impatti acustici più significativi simulati nelle situazioni più critiche si trovano nell'area di cantiere con valori che si pongono nel range di 70-100 db. Già poco oltre il perimetro di cantiere i valori si collocano fra 65-70 db e si spingono (verso Nord) fino alla sopraelevata della Grande Viabilità di cui certamente risentono l'influenza. Alle pendici del monte S. Pantaleone si ha una fascia 60-65 db mentre verso la cima del monte la pressione sonora simulata scende sotto i 60 db, cioè sotto i limiti per la corrispondente zona acustica (D.P.C.M. 1 marzo 1991).

24.2.2 Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio è trascurabile qualsiasi rumore possa derivare dalla nave in stazionamento (solo motori ausiliari in funzione) o in manovra (motore principale al minimo) e quello dei rimorchiatori.

Si evidenzia la presenza di aree nell'intorno della nave in fase di scarico e nell'area dello stabilimento che raggiungono il range 60-65 db. A breve distanza però il rumore presente si attenua con valori che raggiungono il range 50-55 db.

24.3 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.

Dall'analisi estimativa realizzata con i modelli matematici si evince comunque che l'impatto generato dalle emissioni sonore previste sia nelle fasi di realizzazione del cantiere sia in fase di esercizio, viene valutato come non significativo.

La simulazione effettuata ha tenuto conto dei dati di progetto, sia a livello di fase di realizzazione di cantiere, sia in fase di esercizio dell'impianto GNL. È fondamentale che, per rimanere nella situazione previsionale simulata, tutti gli impianti che generano rumore siano tenuti all'interno delle progettate cabine insonorizzate.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		100	di	114	0	1				

25 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 quattro paragrafi:

- ambiente naturale, flora e fauna nel territorio di Trieste;
- aree naturali protette;
- stima degli impatti;
- sintesi.

25.1 Ambiente naturale, flora e fauna nel territorio di Trieste

Nell'ambito dello SIA si riporta una dettagliata descrizione del territorio triestino e dei popolamenti bentonici vegetali e animali, dell'ittiofauna, dei popolamenti planctonici e della flora e fauna terrestri.

25.2 Aree naturali protette

Nell'ambito dello SIA si riporta una dettagliata descrizione delle aree naturali protette della provincia di Trieste.

Esse sono:

- 1 riserva naturale statale;
- 4 riserve naturali regionali;
- 6 siti di interesse comunitario (SIC) di cui 1 classificato anche come zona di protezione speciale (ZPS).

25.3 Stima degli impatti

L'area occupata dall'impianto non ricade all'interno di alcuna area naturale protetta, e si trova a distanza tale da scongiurare impatti diretti dell'opera. In particolare:

- le distanze relative mettono al sicuro le suddette aree naturali protette dal rischio di incendi dovuti ad incidenti rilevanti visto che le aree di danno per radiazione termica individuate nel Rapporto di Sicurezza sono interne ai confini dello stabilimento;
- le modestissime emissioni in atmosfera saranno costituite da metano o soprattutto 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.

Per quanto riguarda l'impatto su flora e fauna non protette, si prevede solo un limitato impatto negativo sulle specie acquatiche a causa delle mutate condizioni morfologiche dell'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.

25.4 Sintesi

Nella Provincia di Trieste sono presenti le seguenti aree naturali protette:

- 1 riserva naturale statale;
- 4 riserve naturali regionali;
- 6 siti di interesse comunitario (SIC) di cui 1 classificato anche come zona di protezione speciale (ZPS).

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 101 di 114	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					

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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		102	di	114	0	1				

26 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 tre paragrafi:

- stato attuale del paesaggio;
- stima degli impatti;
- sintesi.

26.1 Stato attuale del paesaggio

Il terminale sorgerà nella zona industriale di Zaule nel Comune di Trieste e occuperà parte dell'area già sito industriale destinato alla raffinazione e stoccaggio, e successivamente al solo stoccaggio, di prodotti petroliferi da parte della società Esso Petroli.

Lo stabilimento occuperà un'area di circa 8-9 ha a una quota di circa 4 m s.l.m.

L'area oggetto di studio ha origine totalmente antropica a seguito degli interramenti susseguiti nel corso degli anni, che hanno profondamente variato l'originaria linea di costa. Parte dell'area è stata sede di una discarica pubblica per materiali inerti e non putrescibili provenienti da demolizioni di opere murarie, scavi e per rifiuti urbani e speciali.

Una visione dello stato attuale del paesaggio nella zona di interesse da una visione aerea e terrestre è riportata rispettivamente in **Fig. 26.1** e **Fig. 26.2**.

26.2 Stima degli impatti

26.2.1 Opere a mare

Le opere a mare saranno costituite essenzialmente da un pontile su pali avente una lunghezza di circa 400 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.

**TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA**

N° documento 03246-E&E-R-0-001	Foglio 103 di 114	Rev:						N° documento Cliente.:
		0	1					



Fig. 26.1 – Vista aerea dell'area in cui sorgerà il terminale di GNL.



Fig. 26.2 – Il sito dell'intervento fra il Punto Franco Oli Minerali e l'Inceneritore - punto di vista: cavalcavia per S. Barbara.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		104	di	114	0	1				

26.2.2 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 a gradazione di intensità progressiva con tonalità simili a quelle del paesaggio naturale.

26.3 Sintesi

Il terminale sorgerà nella zona industriale di Zaule nel Comune di Trieste e occuperà parte dell'area già sito industriale destinato alla raffinazione e stoccaggio, e successivamente al solo stoccaggio, di prodotti petroliferi da parte della società Esso Petroli.

Le opere a mare che impatteranno maggiormente sul paesaggio sono la piattaforma di scarico con relative briccole di accosto e ormeggio e la candela di scarico, mentre 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		105	di	114	0	1				

27 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;
- turismo;
- stima degli impatti;
- sintesi.

27.1 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 bonifica dell'area dismessa, 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.

27.2 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		106	di	114	0	1				

27.3 Pesca

Il Compartimento di Trieste ospita 279 imbarcazioni da pesca (118 da Trieste/Muggia e 161 da Monfalcone/Grado).

La produzione del Golfo di Trieste appare fortemente connotata nel tempo da poche specie a comparsa impulsiva: "pesce azzurro" (Sardine, Acciughe, Sgombri), Mormore Passere e Seppie, "Moscardini" (Folpetti – Ozaena moschata).

Molto del prodotto viene in effetti commercializzato tramite grossisti, direttamente in banchina o con vendite porta a porta. Su queste basi, una stima della produzione abbastanza attendibile quantifica la produzione locale di pesca in circa 1500 t, mentre la produzione locale registrata al mercato ittico dal 1999 al 2003 si attesta invece attorno alle 1000 t, mettendo così in evidenza che solo il 60-70% di quanto viene pescato nel Golfo di Trieste passa per questa via.

Attorno al 1982 nella Baia di Panzano, sono iniziati i primi esperimenti italiani di allevamento di pesci in gabbie sommerse, che nel corso dell'inverno sfruttavano le acque calde emesse dalla centrale ENEL di Monfalcone. Tale condizione è risultata favorevole anche per l'impianto di riproduzione artificiale di Orate e Branzini attualmente gestito dalla società che possiede anche una trentina di gabbie operative e da ingrasso nella Baia di Panzano. La produzione degli impianti Ca' Zuliani, siti in Baia di Panzano, nel periodo 2000-2003 è stato di circa 200 t di orate e branzini più qualche piccola quantità di saraghi pizzuti e ibridi di Sparidi, che non hanno incontrato una favorevole accoglienza sul mercato, nonostante i buoni risultati ottenuti sia in fase di crescita, sia per lo svezamento in avannotteria.

La parte di gran lunga più importante della acquicoltura triestina, però, è rappresentata dalla mitilicoltura su impianti flottanti. Oltre agli impianti a mare ed alle strutture a terra, una quota importante degli immobilizzi del settore è rappresentata dalle imbarcazioni adibite alle colture a mare.

A fine 2000, risultavano attive nel Golfo di Trieste 20 imprese di mitilicoltura. Le concessioni ospitavano circa 1020 file, delle quali 844 risultavano operative, essendo le altre in fase di manutenzione o di utilizzo stagionale. Risultava perciò produttivo in senso stretto l'83% circa degli impianti. Considerato ciascun filare composto da 10 campi a 2 ventie, veniva stimata una capacità produttiva di circa 5.500 t.

27.4 Turismo

Un'altra risorsa economica che può venire interessata dall'intervento è il turismo a Muggia, lungo la cui riviera transitano da vari decenni le petroliere.

Il movimento turistico nel Comune di Muggia assomma, a seconda degli anni, a 40.000-120.000 presenze internazionali e a 30.000-80.000 presenze nazionali.

Si può concludere che il comparto turistico a Muggia non è particolarmente sviluppato né quantitativamente costante, come dimostrano gli ondeggiamenti anche notevoli negli arrivi e nelle presenze. Lungo la costa in particolare si sviluppa un turismo prevalentemente locale (muggesano) ed esclusivamente estivo, con presenze straniere collegate all'insediamento di S. Rocco ed estemporanee di coloro che transitano da e per il confine di S. Bartolomeo.

La stessa costruzione del complesso di Porto S. Rocco, nato come insediamento turistico con relativa ampia marina e successivamente oggetto di compravendite a carattere residenziale, non ha portato al settore i benefici attesi.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		107	di	114	0	1				

27.5 Stima degli impatti

27.5.1 Occupazione diretta e indotta

Vi sarà un indotto economico notevole in fase di cantiere ed uno più ridotto ma costante in fase di esercizio; trascurabile in fase di dismissione.

27.5.2 Pesca e maricoltura

La pesca e la maricoltura vengono influenzati da due aspetti relativi alla realizzazione dell'opera:

- ? l'aumento del traffico navale
- ? lo scarico di acqua fredda proveniente dal processo di rigassificazione

Entrambi i potenziali impatti risultano essere poco significativi per le attività di pesca e maricoltura che vengono effettuate nelle parti più estreme della baia e nei fondali prospicienti Punta Sottile.

27.5.3 Turismo

Premesso che il passaggio di navi di rilevanti dimensioni è da decenni parte del contesto del luogo e che, a dimostrazione di ciò, il rilevante intervento turistico di Porto S. Rocco è stato pensato e realizzato di fronte al porto industriale di Trieste, dato inoltre il modesto sviluppo del settore, non appare allo stato attuale prevedibile un impatto negativo sul turismo da parte dell'accresciuta movimentazione delle navi gasiere (in media il 25-30% in più sulla base 2004 di 405 petroliere/anno).

27.6 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 maricoltura e del turismo.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA								
N° documento		Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		108	di 114	0	1			

28 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.

28.1 Quadro riassuntivo degli impatti (per tipologia di impatto)

Nel presente paragrafo si riassumono in sintesi gli impatti diffusamente descritti nei § 18-27. Essi 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. 28.1**.

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. 28.1 - 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		109	di	114	0	1				

28.1.1 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.

28.1.1.1 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.

28.1.1.2 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; i fanghi di dragaggio qualora idonei potranno essere recuperati per la realizzazione dell'opera di colmata;
- "dismissione": i rifiuti sono per lo più costituiti da parti di smontaggio di strutture/apparecchiature e da residui di ripristino aree.

28.1.1.3 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.

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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA							
N° documento	Foglio		Rev:				N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001	110	di 114	0	1			

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.

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.

28.1.2 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.

28.1.2.1 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 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.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		111	di	114	0	1				

28.1.2.2 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.

28.1.2.3 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 termine di produzione dei rifiuti.

28.1.3 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.

28.1.3.1 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.

28.1.3.2 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.

28.1.3.3 Suolo e sottosuolo

L'occupazione del suolo, anche se interessa un'area piuttosto ampia a causa della dimensione delle opere da realizzare, ricade all'interno di un'area già fortemente degradata.

Riguardo alla componente morfologica l'intervento comporterà la modifica della linea di costa mediante un'opera di banchinamento. Tuttavia tale aspetto è da considerare positivo, in quanto consentirà il consolidamento della zona prospiciente il mare che, dopo la definitiva chiusura della discarica, non si è mai intervenuta a proteggere. Questo

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		112	di	114	0	1				

permetterà di attuare le opere di difesa a mare del terrapieno evitando la continua erosione e soprattutto il cedimento dello stesso.

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.

L'opera andrà a inserirsi su un'area attualmente contaminata, che verrà preventivamente bonificata con indubbi vantaggi ambientali sul territorio oggetto dell'intervento.

28.1.4 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.

28.1.4.1 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.

28.1.4.2 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Si tratta di emissioni del tutto assenti o comunque non prevedibili per il tipo di impianto.

28.2 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.

28.2.1 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 produzione di rifiuti (per lo più terre di scavo). Risalta in particolare la produzione di rifiuti di dragaggio anche se il quantitativo prodotto è limitato unicamente alla realizzazione dell'opera di scarico delle acque e, qualora idoneo, può essere utilizzato nella predisposizione dell'area in cui sorgerà l'impianto.

TERMINALE DI RICEZIONE E RIGASSIFICAZIONE GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		113	di	114	0	1				

28.2.2 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).

28.2.3 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.

28.3 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.

28.3.1 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.

28.3.2 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) ZAULE (TS) STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SIA) – SINTESI NON TECNICA										
N° documento		Foglio			Rev:					N° documento Cliente.:
03246-E&E-R-0-001		114	di	114	0	1				

28.3.3 Occupazione locale

Si stimano opportunità di occupazione locale nella misura di circa 80 unità in esercizio e di 350-400 unità come indotto.

28.3.4 Certificazione ambientale

Il sito si doterà di un idoneo sistema di gestione ambientale finalizzato alla registrazione EMAS e/o ISO 14001.

28.4 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 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, con riferimento alle opere di dragaggio per la realizzazione della condotta di scarico delle acque (utilizzabili, qualora idonei, per la predisposizione dell'area di insediamento dello stesso terminale) e al traffico indotto dovuto all'approvvigionamento di materiali ed attrezzature e all'allontanamento dei suddetti 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).