

# **Brindisi LNG S.p.A.**

## **Brindisi, Italia**

---

**Terminale GNL di Brindisi**

Sintesi non Tecnica  
dello Studio di Impatto  
Ambientale

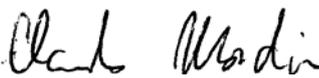
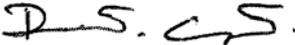




# Brindisi LNG S.p.A. Brindisi, Italia

**Terminale GNL di Brindisi**

**Sintesi non Tecnica  
dello Studio di Impatto  
Ambientale**

Preparato da	Firma	Data			
Lorenzo Facco		14 Gennaio 2008			
Verificato da	Firma	Data			
Claudio Mordini		14 Gennaio 2008			
Paola Rentocchini		14 Gennaio 2008			
Approvato da	Firma	Data			
Roberto Carpaneto		14 Gennaio 2008			
Rev.	Descrizione	Preparato da	Verificato	Approvato	Data
0	Prima Emissione	LFA	CSM/PAR	RC	Gennaio 2008



## INDICE

	<u>Pagina</u>
<b>ELENCO DELLE TABELLE</b>	<b>V</b>
<b>ELENCO DELLE FIGURE</b>	<b>VI</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE OPERE A PROGETTO</b>	<b>3</b>
2.1 NATURA DEI SERVIZI OFFERTI	3
2.2 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO	4
2.3 CARATTERISTICHE DEL GAS IMPORTATO	4
2.4 CARATTERISTICHE DELLE NAVI PER TRASPORTO GNL	5
<b>3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b>	<b>6</b>
3.1 RELAZIONI TRA IL PROGETTO E LA PIANIFICAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE	6
3.2 RELAZIONI TRA IL PROGETTO E LA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO	7
3.2.1 Trasporti	8
3.2.2 Emergenza Ambientale e Rifiuti	9
3.2.3 Tutela e Risanamento dell'Ambiente	10
3.2.4 Protezione del Paesaggio e Aree Vincolate	12
3.2.5 Pianificazione di Bacino	14
3.2.6 Pianificazione Territoriale e Socio – Economica	14
3.2.7 Pianificazione Territoriale a Scala Locale	15
<b>4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	<b>19</b>
4.1 MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI E ANALISI DELLE ALTERNATIVE	19
4.1.1 Tipologia di Opera	19
4.1.2 Localizzazione dell'Impianto On-Shore	20
4.1.3 Localizzazione ed Orientamento del Pontile	22
4.1.4 Scelte Strutturali e di Processo	28
4.2 CARATTERISTICHE DEL TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE	34
4.2.1 Descrizione del Processo	34
4.2.2 Sistema di Ricevimento e Scarico delle Metaniere	35
4.2.3 Serbatoi di Stoccaggio	36
4.2.4 Sistema per la Gassificazione del GNL e Invio alla Rete	36
4.2.5 Invio del GNL dai Serbatoi ai Vaporizzatori – Pompe ad Alta Pressione	37
4.2.6 MTD/BAT Applicate al Terminale	38
4.3 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE	40
4.3.1 Emissioni in Atmosfera	41
4.3.2 Emissioni Sonore	44
4.3.3 Prelievi Idrici	45
4.3.4 Scarichi Idrici	46
4.3.5 Produzione di rifiuti	47
4.3.6 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali	49
4.3.7 Traffico Mezzi (Terrestri e Marittimi)	52

**INDICE**  
**(Continuazione)**

	<u><b>Pagina</b></u>
4.4 PROVVEDIMENTI PROGETTUALI PER LA MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DELL'INTERVENTO E MISURE COMPENSATIVE	54
4.4.1 Misure di Ottimizzazione per l'Inserimento dell'Opera nel Territorio e nell'Ambiente	54
4.4.2 Misure di Compensazione degli Impatti	55
4.4.3 Programma di Bonifica e Ripristino Ambientale a Fine Esercizio	56
4.5 ASPETTI RELATIVI ALLA SICUREZZA E ASPETTI DI GESTIONE AMBIENTALE	56
4.5.1 Sintesi dell'Analisi di Rischio del Terminale	56
4.5.2 Sintesi della Valutazione dei Rischi Marittimi	58
4.5.3 Misure di Gestione e Controllo in Fase di Esercizio	59
<b>5 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE ANTE-OPERAM</b>	<b>63</b>
5.1 ATMOSFERA	63
5.1.1 Condizioni Meteorologiche nell'Area di Brindisi	63
5.1.2 Regime Anemologico nell'Area di Brindisi	63
5.1.3 Caratteristiche di Qualità dell'Aria	64
5.2 SUOLO E SOTTOSUOLO	67
5.2.1 Inquadramento Geomorfologico	67
5.2.2 Inquadramento Geologico	67
5.2.3 Uso del Suolo	68
5.3 AMBIENTE IDRICO E MARINO	68
5.3.1 Ambiente Marino	69
5.3.2 Acque Sotterranee	72
5.3.3 Acque Superficiali Interne	73
5.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	74
5.4.1 Vegetazione Flora, Fauna ed Ecosistemi Terrestri	74
5.4.2 Caratteristiche Biologico – Naturalistiche dell'Area Marino-Costiera e del Porto di Brindisi	76
5.5 PAESAGGIO	77
5.5.1 Caratteri Morfologici	78
5.5.2 Vincoli Paesaggistici, Ambientali, Archeologici, Architettonici, Artistici e Storici	78
5.6 RUMORE	79
5.6.1 Normativa Nazionale e Regionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico	80
5.6.2 Zonizzazione Acustica	81
5.6.3 Individuazione dei Recettori	82
5.6.4 Caratterizzazione del Livello di Qualità Acustico Attuale	82
5.6.5 Limiti Acustici di Riferimento	83
5.7 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E SALUTE PUBBLICA	83
5.7.1 Aspetti Demografici	83
5.7.2 Aspetti Occupazionali e Produttivi	84

**INDICE**  
**(Continuazione)**

	<u>Pagina</u>
5.7.3 Attività Agricole	85
5.7.4 Pesca	85
5.7.5 Infrastrutture di Trasporto	86
5.7.6 Salute Pubblica	87
<b>6 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE POST-OPERAM</b>	<b>88</b>
6.1 ATMOSFERA	88
6.1.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Motori dei Mezzi di Costruzione (Fase di Cantiere)	88
6.1.2 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni da Traffico Terrestre (Fase di Cantiere)	89
6.1.3 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Polveri (Fase di Cantiere)	89
6.1.4 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni del Terminale (Fase di Esercizio)	90
6.1.5 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni da Traffico Marittimo (Fase di Esercizio)	92
6.2 SUOLO E SOTTOSUOLO	92
6.2.1 Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere)	92
6.2.2 Impatto sulla Qualità del Suolo per Spillamenti e Spandimenti (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	93
6.2.3 Produzione di Rifiuti (Fase di Esercizio)	94
6.2.4 Limitazione dell'Uso del Suolo (Fasi di Costruzione e Esercizio)	94
6.2.5 Variazione della Morfologia del Fondale (Fase di Esercizio)	94
6.3 AMBIENTE IDRICO E MARINO	95
6.3.1 Interferenza con le Acque Sotterranee in Fase di Cantiere	95
6.3.2 Prelievi e Scarichi Idrici per Usi Civili (Fase di Cantiere)	95
6.3.3 Spillamenti/Spandimenti Accidentali (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	96
6.3.4 Modifiche alla Circolazione Costiera e al Moto Ondoso per la Presenza delle Nuove Opere Marittime	96
6.3.5 Impatto sulla Qualità delle Acque Marine per Risospensione di Sedimenti (Fase di Cantiere)	97
6.3.6 Interazioni con le Attività di Bonifica in corso (Fase di Cantiere e di Esercizio)	97
6.3.7 Prelievi Idrici (Fase di Esercizio)	98
6.3.8 Scarichi Idrici (Fase di Esercizio)	98
6.3.9 Impatto dello Scarico delle Acque di Gassificazione (Fase di Esercizio)	99
6.3.10 Rilasci di Metalli dagli Anodi Sacrificali (Fase di Esercizio)	100
6.3.11 Impatto sulla Qualità dei Sedimenti Marini (Fase di Esercizio)	100
6.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	101
6.4.1 Impatti Diretti su Copertura Vegetativa per Sollevamento di Polveri (Fase di Costruzione)	101
6.4.2 Danni/Disturbi a Flora, Fauna ed Ecosistemi Terrestri per Emissioni Gassose ed Emissioni Sonore (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	101
6.4.3 Impatto per Risospensione di Sedimenti e Aumento di Torbidità delle Acque (Fase di Cantiere)	101

**INDICE**  
**(Continuazione)**

	<u><b>Pagina</b></u>
6.4.4 Introduzione di Specie Esotiche nel Porto di Brindisi (Fase di Esercizio)	102
6.4.5 Impatto Connesso a Danni/Disturbi a Flora, Fauna ed Ecosistemi Marini per Effetto delle Operazioni del Terminale (Fase di Esercizio)	102
6.4.6 Impatto sulla Biocenosi per Occupazione di Fondale Marino (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	102
6.5 PAESAGGIO	102
6.5.1 Impatto Percettivo Connesso alla Presenza delle Strutture del Cantiere (Fase di Cantiere)	102
6.5.2 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio (Fase di Esercizio)	102
6.5.3 Impatto Percettivo Connesso alla Presenza delle Opere e delle Navi (Fase di Esercizio)	103
6.6 RUMORE	104
6.6.1 Emissioni Sonore da Attività di Cantiere (Fase di Cantiere)	104
6.6.2 Impatto connesso alla Rumorosità Subacquea per realizzazione del Pontile (Fase di Cantiere)	105
6.6.3 Emissioni Sonore da Componenti (Fase di Esercizio)	105
6.7 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E SALUTE PUBBLICA	107
6.7.1 Impatto Connesso all'Incremento del Traffico Terrestre (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	107
6.7.2 Interferenze con le Attività Antropiche (Fase di Costruzione)	107
6.7.3 Impatto sulla Salute Pubblica per Emissioni in Atmosfera (Fase di Costruzione e Fase di Esercizio)	108
6.7.4 Impatto sulla Salute Pubblica per Emissioni Sonore (Fase di Costruzione e Fase di Esercizio)	108
6.7.5 Impatto per Sviluppo Socio-Economico dell'Area (Fase di Costruzione e Fase di Esercizio)	109
6.7.6 Interferenze con Traffico Marittimo Commerciale e Industriale (Fase di Esercizio)	112
6.7.7 Aspetti di Sicurezza Associati all'Esercizio del Terminale	113
6.7.8 Impatto Positivo connesso alla Realizzazione di un Nuovo Terminale per Importazione di Gas Naturale	114

**RIFERIMENTI**

**APPENDICE A: AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO DI IMPATTO SOCIO-ECONOMICO DEL RIGASSIFICATORE DI BRINDISI, RAPPORTO DI SINTESI (A CURA DI NOMISMA)**

## ELENCO DELLE TABELLE

### **Tabella No.**

- |     |   |
|-----|---|
| 5.1 | Campagna di Prelievo Gennaio 2002, Campioni di Acque Marine.  |
| 5.2 | Campagna di Prelievo Marzo 2003, Campioni di Acque Marine.  |
| 5.3 | Campagna di Prelievo Giugno 2003, Campioni di Acque Marine.   |
| 5.4 | Valori di Mortalità per Gruppo di Cause e Sesso nella Regione Puglia ed in Provincia di Brindisi (Anno 2002). |
| 5.5 | Valori di Mortalità per Gruppo di Cause, Sesso e Classe di Età in Provincia di Brindisi (Anno 2002).          |

## ELENCO DELLE FIGURE

### Figura No.

- 1.1 Inquadramento Territoriale
- 2.1 Localizzazione del Terminale GNL
- 2.2 Planimetria dell'Impianto, Terminale e Pontile
- 2.3 Planimetria dell'Impianto, Area Stoccaggio e Rigassificazione
- 3.1 Perimetrazione Area ad Elevato Rischio Ambientale
- 3.2 Perimetrazione Sito di Interesse Nazionale di Brindisi
- 3.3 Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa
- 3.4 Perimetrazione dei Siti Natura 2000 prossimi al Terminale GNL
- 3.5 Beni Vincolati ai sensi del D.Lgs 42/2004
- 3.6 Estratto dal PUTT/P&BA, Sistema Vincolistico
- 3.7 Piano Stralcio di Bacino, Aree a Pericolosità Idraulica
- 3.8 Piano Stralcio di Bacino, Aree a Rischio
- 3.9 Stralcio del PRG del Comune di Brindisi
- 3.10 Estratto dalla Variante Generale al Piano Regolatore Territoriale Consortile dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi
- 3.11 Indicazioni del Piano Regolatore Portuale di Brindisi
- 4.1 Flussi in Ingresso e in Uscita
- 4.2 Analisi delle Alternative, Localizzazione del Pontile
- 4.3 Motivazioni Tecniche delle Scelte Progettuali, Orientamento del Pontile e Distanze di Sicurezza
- 4.4 Analisi delle Alternative, Localizzazione del Punto di Scarico delle Acque di Rigassificazione
- 5.1 Rosa dei Venti, Stazione di Brindisi Aeroporto.
- 5.2 Rosa dei Venti per Classe di Stabilità, Stazione di Brindisi Aeroporto.
- 5.3 Concentrazioni Medie Orarie di SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub>, Periodo 2005-2006, Stazione "SISRI"
- 5.4 Inquadramento Geologico.
- 5.5 Carta dell'Uso del Suolo.
- 5.6 Rilievo Morfologico del Fondale, Area di Intervento.
- 5.7 Punti di Campionamento, Acque e Sedimenti.
- 5.8 Sopralluogo in Sito, Copertura del Suolo e Carta della Vegetazione
- 5.9 Distribuzione delle Biocenosi e degli Erbari di *Posidonia Oceanica*
- 5.10 Zonizzazione Acustica Comunale e Ubicazione Punti di Misura (Campagna Dicembre 2007).
- 6.1 Dispersione Termica delle Acque di Rigassificazione, Confronto Stato Attuale – Stato Futuro (Assenza di Vento).
- 6.2 Dispersione Termica delle Acque di Rigassificazione, Possibili Scenari Futuri (Assenza di Vento).
- 6.3 Dispersione Chimica delle Acque di Rigassificazione, Scenario Futuro in Assenza di Vento e con Vento da Sud.
- 6.4 Fotoinserimento del Terminale GNL, Vista da Nord (Diga di Punta Riso).

**ELENCO DELLE FIGURE  
(Continuazione)**

- 6.5 Fotoinserimento del Terminale GNL, Vista da Ovest (Viale Regina Margherita).
- 6.6 Simulazione di Impatto Acustico, Mappa delle Emissioni Sonore del Terminale.



## RAPPORTO SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE TERMINALE GNL DI BRINDISI

### 1 INTRODUZIONE

La Società Brindisi LNG S.p.A. è la società costituita da BG Group e deputata alla costruzione e alla gestione del Terminale di Rigassificazione di Gas Naturale Liquefatto (Terminale GNL) di Brindisi. Il Terminale sarà ubicato a Capo Bianco, un'area sita nel porto esterno industriale di Brindisi.

L'impianto, che sarà realizzato per garantire una capacità di movimentazione di 8 miliardi di Sm<sup>3</sup>/anno di gas, prevede la realizzazione di:

- il Terminale GNL, principalmente costituito da due serbatoi di stoccaggio del GNL della capacità di 160,000 m<sup>3</sup> ciascuno e dai vaporizzatori ad acqua di mare. Gli impianti saranno tutti ubicati sulla nuova colmata di Capo Bianco (parzialmente già realizzata);
- il pontile per le navi metaniere, radicato sulla nuova colmata.

Non sono oggetto del presente studio:

- la zona trappole e il metanodotto di collegamento alla Rete Nazionale dei Gasdotti (oggetto di procedura di VIA regionale, proponente Snam Rete Gas);
- la cabina di consegna e l'elettrodotto di collegamento alla rete A.T. esterna al sito, la cui autorizzazione (anche per gli aspetti ambientali, se previsti dalla normativa) e realizzazione sarà a cura di terzi.

Documentazione relativa alla procedura di VIA regionale richiesta da Snam Rete Gas è riportata in Appendice A al Quadro di Riferimento Programmatico.

Il presente documento costituisce la “**Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto**” dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al Terminale GNL di Brindisi. L'inquadramento territoriale dell'area è illustrato nella Figura 1.1.

La presente Sintesi non Tecnica, destinata all'informazione al pubblico, si articola secondo il seguente schema:

- il Capitolo 2 illustra le caratteristiche generali delle opere a progetto;
- il Capitolo 3 individua le relazioni intercorrenti tra l'opera e gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale;
- nel Capitolo 4:
  - sono descritte le motivazioni tecniche delle scelte progettuali e l'analisi delle alternative relative a tipologia di opera, localizzazione dell'impianto, localizzazione ed orientamento del pontile e scelte strutturali e di processo,
  - è descritto il progetto proposto,

- è presentato il quadro complessivo delle interazioni dell'opera con l'ambiente e il territorio sia durante la costruzione che il fase di esercizio,
- sono descritti i provvedimenti progettuali per la mitigazione e la compensazione dell'impatto dell'intervento,
- sono riportate alcune considerazioni in merito agli aspetti di sicurezza;
- il Capitolo 5 descrive il sistema ambientale di riferimento (ante operam);
- il Capitolo 6 presenta la stima degli impatti valutata sulle diversi componenti ambientali considerate.

In Appendice A viene presentata una sintesi dello studio di impatto socio-economico del rigassificatore di Brindisi elaborato da Nomisma.

Il presente documento è stato predisposto sulla base della documentazione di progetto messa a disposizione di Brindisi LNG a D'Appolonia. Tale documentazione è costituita dal Progetto del Terminale GNL, a firma dell'Ing. Simone Giardini (Brindisi LNG, 2008a)\*, e da altra documentazione progettuale messa a disposizione da Brindisi LNG a D'Appolonia, i cui riferimenti sono riportati nell'apposita sezione presente al termine del testo.

---

\* I riferimenti sono riportati alla fine del testo.

## **2 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE OPERE A PROGETTO**

Il presente capitolo deelinea le caratteristiche generali dell'opera a progetto, in termini di natura dei servizi offerti, ubicazione del Terminale GNL e modalità operative e funzionali. È inoltre riportata una sintesi dell'analisi costi-benefici del progetto derivata dallo studio sull'impatto socio – economico del Terminale eseguito da Nomisma su incarico di Brindisi LNG.

### **2.1 NATURA DEI SERVIZI OFFERTI**

Il progetto del Terminale di Brindisi prevede la realizzazione di un'opera che consenta di ricevere il Gas Naturale Liquido (GNL) proveniente da diversi fornitori presenti sul mercato internazionale (Brindisi LNG, 2008a). Il GNL verrà trasportato a Brindisi da navi metaniere e, dopo essere stato riportato in fase gassosa, verrà inviato alla rete nazionale di metanodotti.

Le opere a progetto devono poter garantire le seguenti operazioni:

- accosto e ormeggio delle navi metaniere;
- scarico delle navi metaniere e invio del GNL ai serbatoi di stoccaggio realizzati sul riempimento di Capo Bianco;
- stoccaggio del GNL;
- rigassificazione;
- invio del gas naturale, ottenuto mediante rigassificazione del GNL, alla rete nazionale di metanodotti.

L'opera, nel suo complesso, è composta dalle seguenti infrastrutture:

- un pontile dotato di:
  - sistemi di accosto e di ormeggio,
  - piattaforma di scarico del GNL contenuto nei serbatoi criogenici delle navi, raggiungibile tramite una via di accesso carrabile,
  - pipeline che consente l'invio del GNL dalla piattaforma ai serbatoi di stoccaggio;
- due serbatoi di stoccaggio del GNL;
- un sistema ad acqua di mare per la rigassificazione del GNL;
- un sistema di regolazione e controllo della pressione del gas naturale e un sistema di misura della portata prima della consegna a Snam Rete Gas;
- impianti ausiliari (antincendio, produzione aria compressa, ecc.).

L'impianto avrà una capacità di 6 milioni t/anno (corrispondenti a 8 miliardi m<sup>3</sup>/anno di gas immesso in rete) e sarà realizzato su un riempimento a mare (parzialmente completato) nel porto esterno di Brindisi.

## 2.2 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

Il Terminale GNL sarà ubicato nel porto esterno di Brindisi, in un'area denominata Capo Bianco, in prossimità del Molo Enichem a servizio dello stabilimento petrolchimico (Figura 2.1 e 2.2). L'area su cui è prevista la realizzazione del Terminale GNL è costituita da un riempimento a mare (parzialmente completato), di superficie pari a circa 150,000 m<sup>2</sup>, al quale verrà radicato il pontile per l'accosto, l'ormeggio e lo scarico delle metaniere.

Complessivamente l'area occupata dal Terminale è pari a circa 140,000 m<sup>2</sup>; all'interno di tale area, come indicato dal lay-out di impianto riportato nelle Figure 2.2 e 2.3 (Brindisi LNG, 2008a), sono presenti:

- due serbatoi per lo stoccaggio del GNL;
- l'area di processo;
- l'area edifici;
- l'area torcia.

## 2.3 CARATTERISTICHE DEL GAS IMPORTATO

La composizione tipica del GNL che verrà ricevuto nel Terminale e la specifica di importazione sono riportate nella tabella seguente (Brindisi LNG, 2008a).

Parametro	Unita' di Misura	Miscela Leggera	Miscela Pesante	Miscela Pesante Pesante	Specifica di Importazione <sup>(5)</sup>
Azoto	Mol%	0.010	0.107	0.551	< 1.3
Biossido di Carbonio	Mol%	0.010	0.008	0.000	-
Metano	Mol%	97.490	92.201	85.198	> 85.7
Etano	Mol%	2.320	5.445	7.725	< 8.8
Propano	Mol%	0.100	1.418	3.883	< 3.4
i-Butano	Mol%	0.040	0.395	2.541	< 0.95
n-Butano	Mol%	0.030	0.415	0.000	< 0.95
i-Pentano	Mol%	0.000	0.010	0.102	< 0.45
n-Pentano	Mol%	0.000	0.001	0.000	
Peso Molecolare	kg/kg.mol	16.430	17.566	19.41	-
Potere Calorifico Superiore (HHV) <sup>(3)</sup>	MJ/Sm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	38.553	40.797	44.248	-
	Btu/scf <sup>(2)</sup>	1032.7	1092.9	1185.3	990 - 1095
Numero di Wobbe <sup>(3)</sup>	MJ/Sm <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	51.143	52.331	53.982	
	Btu/scf <sup>(2)</sup>	1370.0	1401.8	1446.0	1240 - 1410
Densita' GNL <sup>(4)</sup>	kg/m <sup>3</sup>	429 to 431	448 to 452	483 to 487	-
Punto di Rugiada Idrocarburi	1 - 80 barg	-	-	-	< -5.0°C
H <sub>2</sub> S + COS (come S)	mg/Sm <sup>3</sup>	-	-	-	< 4.74
Mercaptani (come S)	mg/Sm <sup>3</sup>	-	-	-	< 1.9
Zolfo totale	mg/Sm <sup>3</sup>	-	-	-	< 71
Mercurio	Ng/Sm <sup>3</sup>	-	-	-	< 50

Note:

- 1) MJ/Sm<sup>3</sup> misurati a temperatura 15°C e pressione 1.01325 bar.
- 2) Btu/scf misurati a temperatura 60°F e pressione 14.696 psia.
- 3) HHV e numero di Wobbe secondo British Standard 7859:1996.
- 4) Densità a temperature di bolla e pressione 101.325 kPa.
- 5) Specifica relativa al GNL proveniente dall'Egitto.

## 2.4 CARATTERISTICHE DELLE NAVI PER TRASPORTO GNL

Per l'approvvigionamento del GNL si utilizzano navi particolari dotate di serbatoi criogenici in grado di mantenere il GNL alle condizioni di temperatura pari a  $-160.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a pressione atmosferica, necessarie per il suo trasporto allo stato liquido. È previsto un traffico massimo di navi metaniere pari a 100 navi/anno (capacità nominale  $140,000\text{ m}^3$ ).

Nella tabella sottostante sono riportate le principali caratteristiche dimensionali di 2 metaniere tipo adottate ai fini della progettazione del Terminale di Brindisi (Brindisi LNG, 2008).

Parametro	Capacità Nave Metaniera	
	137,000m <sup>3</sup>	165,000m <sup>3</sup>
Lunghezza fuori tutto (LOA)	283.5 m	286.7 m
Lunghezza alle perpendicolari (LBP)	270.0 m	273.0 m
Larghezza	46.0 m	50.7 m
Pescaggio a pieno carico	10.8 m	11.0 m
Pescaggio in condizioni di ballast	9.0 m	9.0 m
Numero eliche	1	1
Diametro elica	7.5 m	7.5 m
Numero timoni	1	1
Eliche di prua	Si	Si

### 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) fornisce un'ampia e dettagliata analisi dei principali atti normativi e di indirizzo programmatico adottati in sede comunitaria, nazionale e locale nei settori di attività che hanno attinenza con la realizzazione del Terminale GNL di Brindisi.

Nel seguito sono riportate le relazioni con il progetto dei principali strumenti di piano e di programma analizzati nel SIA (Quadro di Riferimento Programmatico).

#### 3.1 RELAZIONI TRA IL PROGETTO E LA PIANIFICAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE

Per quanto riguarda gli indirizzi di programmazione energetica, i documenti presi in considerazione sono:

- Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile in Attuazione dell'Agenda 21 e Piani Nazionali sul Contenimento delle Emissioni;
- Indirizzi della Politica Energetica Nazionale;
- riferimenti normativi nazionali relativi alla liberalizzazione dei settori energetici;
- riferimenti normativi nazionali di di interesse per il progetto tra i quali:
  - Documento di Programmazione Economica e Finanziaria (DPEF) 2008-2011,
  - Legge No. 340/2000 (Procedure Autorizzative Semplificate),
  - Legge No. 239/2004 (Legge Marzano),
  - Decreto Legislativo No. 216/2006 (Direttiva 2003/87/CE "Emission Trading");
- Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR).

A seguito dell'analisi condotta nell'ambito del Quadro di Riferimento Programmatico relativamente ai documenti sopra elencati si evidenzia quanto segue:

- nella sezione del Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile dedicata all'energia, tra le linee strategiche proposte, si **promuove la sostituzione dei combustibili ad alto potenziale inquinante con un combustibile a basso tenore di carbonio e privo di zolfo come il metano**. Inoltre, nella sezione del Piano dedicata alla cooperazione internazionale per lo sviluppo sostenibile, si riporta che una crescente sostituzione del gas naturale alle altre fonti energetiche fossili asseconda gli obiettivi di tutela dell'ambiente, in quanto il gas naturale ha, tra le fonti fossili, il maggior potere calorifico per unità di anidride carbonica emessa nella combustione; inoltre durante la combustione stessa vengono emesse quantità minori di inquinanti. Viene inoltre indicato che l'Unione Europea, e così pure l'Italia, sta dilatando il ricorso al gas naturale, con conseguente aumento delle importazioni;
- tra le azioni prioritarie che permetteranno di raggiungere gli obiettivi prefissati dal Protocollo di Kyoto, ratificato dal Parlamento Italiano nel 2002, viene indicato l'aumento di efficienza del sistema elettrico e la riduzione dei consumi energetici nei settori industriale/abitativo/terziario, da attuarsi anche attraverso l'aumento della penetrazione di gas naturale negli usi civili e industriali;

- con riferimento agli obiettivi indicati dal Piano Energetico Nazionale (PEN), la realizzazione del Terminale GNL di Brindisi:
  - **risponde alla specifica programmazione di un incremento del contributo del gas naturale al bilancio energetico nazionale** (il PEN prevedeva che gli operatori nazionali puntassero, tra l'altro ad approfondire la possibilità e la convenienza dell'importazione di gas naturale liquefatto attraverso navi metaniere, da paesi dell'Africa Centrale e da altre zone dove è stata già accertata la presenza di cospicui giacimenti di gas naturale),
  - contribuisce, attraverso la diffusione di una fonte energetica "pulita" quale il metano, ad uno **sviluppo economico con minori impatti sull'ambiente**,
  - contribuisce al **risparmio energetico**, data la maggiore efficienza energetica del metano rispetto ai combustibili tradizionali;
- la realizzazione del progetto trova inoltre giustificazione nell'evoluzione del panorama legislativo in tema di liberalizzazione del mercato dell'energia e nel costante aumento delle richieste di gas naturale all'interno del mercato libero. L'incremento della capacità di importazione di gas naturale rappresenta altresì una fondamentale valenza strategica, in linea con i principi e le linee di sviluppo del settore definiti dal Governo;
- nel Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR - Parte Seconda), con esplicito riferimento alla realizzazione di Terminali GNL nel territorio regionale, si indica che *"l'indirizzo della Regione Puglia si sostanzia con la scelta di favorire la realizzazione di un rigassificatore con una potenzialità annua di una decina di miliardi metri cubi in situazione di valutazione e controllo della compatibilità ambientale e delle esigenze territoriali di sviluppo, nonché in un quadro di accordo con gli enti locali interessati* Si segnala che il PEAR menziona la mozione approvata all'unanimità nel Consiglio Regionale del 4 Agosto 2005, secondo la quale non risulta praticabile la proposta del sito brindisino di Capobianco. Tale rilievo è stato contestato in sede giurisdizionale dalla Società Brindisi LNG.

### 3.2 RELAZIONI TRA IL PROGETTO E LA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO

In tema di pianificazione ambientale e territoriale, nel Quadro di Riferimento Programmatico del SIA sono descritti e analizzati i contenuti dei principali documenti di carattere nazionale, regionale e locale con riferimento ai settori indicati nel seguito:

- trasporti:
  - Piano Generale dei Trasporti e della Logistica,
  - Piano Regionale dei Trasporti;
- emergenza ambientale e rifiuti:
  - normativa nazionale di riferimento in materia di rifiuti e di bonifica dei siti inquinati,
  - emergenza ambientale in Regione Puglia,
  - pianificazione regionale in materia di rifiuti,
  - Dichiarazione di Area ad Elevato Rischio di Crisi Ambientale,

- Piano di Disinquinamento e per il Risanamento del Territorio della Provincia di Brindisi,
- perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale di Brindisi e Programma Nazionale di Bonifica e Ripristino dei Siti Contaminati;
- tutela e risanamento ambientale:
  - Programma Regionale per la Tutela dell’Ambiente,
  - Progetto di Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Puglia,
  - Piano Regionale di Qualità dell’Aria (PRQA);
- protezione del paesaggio e aree vincolate:
  - sistema delle aree protette terrestri e marine,
  - Rete Natura 2000,
  - Important Bird Areas (IBA),
  - aree vincolate ai sensi del D.Lgs 42/04,
  - vincoli militari ed aeroportuali;
- pianificazione di bacino: Piano di Bacino Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI);
- pianificazione territoriale e socio-economica:
  - Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P),
  - Documento Programmatico del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR),
  - Programma Operativo Regionale (POR) 2000-2006 e Complemento di Programmazione,
  - Documento Strategico della Regione Puglia 2007-2013,
  - Programma Operativo FESR 2007-2013;
- pianificazione territoriale a scala locale:
  - Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Brindisi,
  - Piano Regolatore Territoriale Consortile dell’Area di Sviluppo Industriale di Brindisi,
  - Piano Regolatore Portuale (PRP) del Porto di Brindisi,
  - Piano Operativo Triennale Portuale 2007-2009.

### 3.2.1 Trasporti

Il Porto di Brindisi è incluso nel Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT). Per le infrastrutture puntuali dello SNIT il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, redatto nel Gennaio 2001 ed approvato con Deliberazione del Consiglio dei Ministri, adottata nella riunione del 2 Marzo 2001, e con DPR del 14 Marzo 2001, indica le principali politiche da perseguire, le azioni per la riqualificazione ed il potenziamento dei settori ed i criteri per la definizione delle priorità di intervento, rimandandone la definizione completa alla fase di approfondimento. In particolare, per le infrastrutture portuali, il Piano dispone che dovrà

essere perseguito il duplice obiettivo di rafforzare il ruolo strategico dell'Italia nella dinamica dei traffici mondiali e di promuovere il trasporto marittimo in alternativa a quello su strada.

Si evidenzia che la realizzazione di un nuovo pontile nel porto esterno e la realizzazione della colmata di Capo Bianco sono interventi previsti dal Piano Regolatore Portuale; tali interventi, peraltro, sono localizzati in aree già dedicate alla movimentazione di prodotti petroliferi.

### **3.2.2 Emergenza Ambientale e Rifiuti**

#### **3.2.2.1 Emergenza Ambientale in Puglia e Pianificazione Regionale in Materia di Rifiuti e Bonifiche delle Aree Inquinata**

La Regione Puglia è interessata da uno stato di emergenza socio – ambientale che coinvolge anche il settore della gestione dei rifiuti e delle bonifiche. In tale settore la Regione Puglia è intervenuta diverse volte con specifici atti di legislazione e di pianificazione.

Con Decreto del Commissario Delegato per l'Emergenza dei Rifiuti in Puglia No. 41 del 6 Marzo 2001, è stato adottato il Piano di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche delle Aree Inquinata. Nel corso degli anni tale piano è stato oggetto di numerose modifiche e integrazioni: le ultime modifiche sono state adottate con Decreto del Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale 31 Gennaio 2007, No. 40 recante “*Decreto Commissario Delegato No. 246/CD. Adozione Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti - Correzioni e rettifiche*”.

In considerazione delle ridotte quantità di rifiuti che saranno prodotti, non sono evidenziabili particolari relazioni o elementi di contrasto tra l'opera oggetto del presente studio e i contenuti del Piano.

#### **3.2.2.2 Dichiarazione di Area ad Elevato Rischio Ambientale e Piano di Disinquinamento e per il Risanamento del Territorio della Provincia di Brindisi**

Si evidenzia che, su proposta della Regione Puglia, con Delibera della Giunta Regionale No. 5308 del 30 Maggio 1988, e del Ministero dell'Ambiente, il Consiglio dei Ministri, con Deliberazione del 30 Novembre 1990, ha deliberato di dichiarare aree ad elevato rischio di crisi ambientale i territori che ricadono nei Comuni di Brindisi, Carovigno, San Pietro Vernotico e Torchiarolo, ai sensi e per gli effetti dell'Articolo 7 della Legge 8 Luglio 1986, No. 349. Tale delibera è stata rinnovata con Delibera del 11 Luglio 1997, Prot. No. 040015 della Presidenza del Consiglio dei Ministri, su richiesta della Regione Puglia.

L'area a rischio ha un'estensione complessiva di circa 512 km<sup>2</sup> (poco più di un quarto della Provincia) e uno sviluppo costiero di circa 50 km: in Figura 3.1 è riportato lo stralcio della perimetrazione dell'area a rischio interessante il Comune di Brindisi, delimitata a Nord dal bacino della zona umida di Torre Guaceto (zona umida che presenta già aree contaminate), a Sud dalla Centrale termoelettrica di Cerano, e ad Ovest dalla SS 605.

Nella deliberazione è stato richiesto al Ministero dell'Ambiente di predisporre, d'intesa con la Regione Puglia e con gli altri enti locali interessati, il Piano di Disinquinamento per il Risanamento del Territorio di Brindisi che, previa ricognizione dello stato di inquinamento delle acque, dell'aria e del suolo, nonché delle relative fonti inquinanti, definisca la tipologia, la fattibilità ed i costi degli interventi di risanamento. Il Piano di Disinquinamento e per il

Risanamento del territorio della Provincia di Brindisi è stato approvato con DPR del 23 Aprile 1998. Il Piano ha individuato le tipologie e le caratteristiche fondamentali degli interventi necessari per il raggiungimento degli obiettivi di risanamento e riqualificazione territoriale dell'area a rischio. Gli interventi sono presentati ad un livello di definizione di dettaglio se attuabili nel breve termine, mentre quelli da attuare nel medio-lungo termine sono per lo più forniti a livello di indirizzi generali.

### 3.2.2.3 Sito di Interesse Nazionale di Brindisi e Programma Nazionale di Bonifica

La Legge 9 Dicembre 1998, No. 426 concernente “*Nuovi Interventi in Campo Ambientale*”, all'Art. 1, Comma 4, considera tra i primi interventi di bonifica di interesse nazionale i territori compresi in alcune aree industriali e siti ad alto rischio ambientale, tra cui l'area di Brindisi (Lettera e). La legge 426/98 prevede che tali ambiti territoriali siano perimetrati, in accordo con i comuni interessati, dal Ministro dell'Ambiente sulla base dei criteri fissati dal Decreto Legislativo 22/97 (Decreto Ronchi) e successive modificazioni. Il Decreto del 10 Gennaio 2000, “Perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale di Brindisi”, ha stabilito la perimetrazione delle aree da sottoporre ad interventi di caratterizzazione e, in caso di inquinamento, ad attività di messa in sicurezza, bonifica, ripristino ambientale e monitoraggio. La perimetrazione dell'area marina e dell'area a terra è indicata nella Figura 3.2. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, con Decreto 18 Settembre 2001, No. 468, ha adottato il “Programma Nazionale di Bonifica e Ripristino Ambientale” dei siti inquinati di interesse nazionale. Tale programma include, tra le aree da bonificare, il sito di interesse nazionale di Brindisi.

## 3.2.3 Tutela e Risanamento dell'Ambiente

### 3.2.3.1 Programma Regionale per la Tutela dell'Ambiente

Il Programma Regionale per la Tutela dell'Ambiente è stato approvato con DGR No. 1440 del 26 Settembre 2003 ed è stato oggetto di successivi aggiornamenti (deliberazioni No. 1440/2003, No. 1963/2004, No. 1087/2005, No. 801/2006 e No. 1193/2006).

Con la Deliberazione No. 539 del 9 Maggio 2007 la Giunta Regionale ha approvato, in particolare, il Programma di Azioni per l'Ambiente, aggiornando ed integrando le precedenti deliberazioni. Con Delibera della Giunta Regionale del 15 Ottobre 2007, No. 1641 è stato infine approvato l'aggiornamento che riguarda la Sezione C del Programma di Azioni per l'Ambiente.

Il Programma di Azioni per l'Ambiente risulta articolato in dieci Assi, per ognuno dei quali viene indicato l'orientamento (gli obiettivi specifici di riferimento) che dovrà essere seguito per supportare lo sviluppo sostenibile nella Regione Puglia, le azioni operative che dovranno essere perseguite e l'ammontare delle risorse messe a disposizione.

L'analisi del Programma, con particolare riferimento all'Asse 5 (tutela della qualità dei suoli e bonifica dei siti inquinati) e all'Asse 8 (sviluppo delle politiche energetiche ambientali finalizzate alla riduzione delle emissioni nocive) che, considerate la localizzazione e la tipologia dell'opera in esame, risultano di maggiore interesse per il presente progetto, non ha evidenziato elementi in contrasto con la realizzazione del Terminale GNL di Brindisi.

### 3.2.3.2 Piano Direttore a Stralcio del Piano di Tutela delle Acque e Progetto di Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Puglia

Il Progetto di “Piano di Tutela delle Acque” (PTA) della Regione Puglia è stato adottato con Deliberazione della Giunta Regionale 19 Giugno 2007, No. 883.

Il Piano di Tutela delle Acque si configura come strumento di pianificazione regionale, di fatto sostitutivo dei vecchi “*Piani di risanamento*” previsti dalla Legge No. 319/76, e rappresenta un piano stralcio di settore del Piano di Bacino ai sensi dell’art. 17 della L. No. 183/1989 “*Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*”.

Il Piano riporta la disciplina degli scarichi delle acque meteoriche e di lavaggio delle aree esterne. In linea con le indicazioni di Piano il Progetto del Terminale (Brindisi LNG, 2008) prevede di:

- trattare le acque di prima pioggia ove prescritto e le acque provenienti dal lavaggio delle apparecchiature in un impianto costituito da un separatore olio/acqua e da un flottatore ad aria indotta;
- sottoporre ad un trattamento di grigliatura le acque di seconda pioggia considerate pulite, prima del loro smaltimento;
- smaltire i prodotti rimossi durante il trattamento secondo la vigente normativa tramite ditte specializzate;
- scaricare a mare l’acqua depurata.

### 3.2.3.3 Piano Regionale di Qualità dell’Aria (PRQA)

Il Piano Regionale di Qualità dell’Aria (PRQA) ottempera a uno specifico obbligo della Regione Puglia. La vigente normativa nazionale assegna infatti alle Regioni ed alle Province Autonome le competenze del monitoraggio della qualità dell’aria e della pianificazione delle azioni per il risanamento delle zone con livelli di concentrazione superiori ai valori limite. In seguito alla presentazione del Piano in un incontro consultivo svoltosi il 6 Settembre 2007, l’Assessorato Regionale all’Ecologia ha avviato il processo di Valutazione Ambientale Strategica del PRQA.

Obiettivo principale del PRQA è il conseguimento del rispetto dei limiti di legge per quegli inquinanti – PM10, NO<sub>2</sub>, ozono – per i quali nel periodo di riferimento sono stati registrati superamenti. Le misure di risanamento previste nel presente Piano hanno quindi l’obiettivo di conseguire, per l’intero territorio regionale, il rispetto dei limiti di qualità dell’aria vigenti.

Il territorio regionale è stato suddiviso in 4 zone con l’obiettivo di distinguere i comuni in funzione della tipologia di emissione a cui sono soggetti e delle conseguenti diverse misure di risanamento da applicare. Il Comune di Brindisi, sul cui territorio è prevista la realizzazione dell’impianto oggetto del presente studio, è situato in Zona C (comprendente i comuni con superamenti dei valori limite a causa di emissioni da traffico veicolare e sul cui territorio al contempo ricadono impianti industriali soggetti alla normativa IPPC) ,in tali zone si applicano tutte le misure di risanamento previste, ossia:

- misure per la mobilità;
- misure per il comparto industriale;
- misure per l’educazione ambientale;

- misure per l'edilizia.

Il normale esercizio del Terminale GNL di Brindisi non comporta significative emissioni di inquinanti in atmosfera; le scelte progettuali adottate hanno sostanzialmente escluso il ricorso a processi di combustione. Minime emissioni in atmosfera sono associate al funzionamento della torcia pilota e alle emissioni fuggitive di gas metano. Non si evidenziano pertanto elementi di contrasto tra l'opera proposta e i piani per la tutela della qualità dell'aria.

### 3.2.4 Protezione del Paesaggio e Aree Vincolate

I principali strumenti di pianificazione in materia di aree protette e vincolate presi in esame nello Studio di Impatto Ambientale sono:

- sistema delle aree protette, come regolamentate dalla Legge 6 Dicembre 1991, No. 394 "Legge Quadro sulle Aree Naturali Protette";
- Rete Natura 2000, ai sensi di:
  - Direttiva Comunitaria 92/43/CEE del 21 Maggio 1992 (Direttiva "Habitat"), recepita in Italia con Decreto del Presidente della Repubblica 8 Settembre 1997, No. 357, "*Regolamento Recante Attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla Conservazione degli Habitat Naturali e Seminaturali, nonché della Flora e della Fauna Selvatiche*";
  - Direttiva Comunitaria 79/409/CEE del 2 Aprile 1979 (Direttiva "Uccelli"), concernente la conservazione degli uccelli selvatici, recepita in Italia con la Legge No. 157/1992;
- Important Bird Areas (IBA);
- aree vincolate ai sensi del Decreto Legislativo No. 42 del 22 Gennaio 2004 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'Articolo 10 della Legge 6 Luglio 2002, No. 137", come modificato dal D.Lgs No. 156 del 24 Marzo 2006 (per la parte concernente i beni culturali) e dal D.Lgs No. 157 del 24 Marzo 2006 (per quanto concerne il paesaggio);
- aree soggette a vincolo aeroportuale e militare.

Si evidenzia che nell'area vasta interessata dal progetto non sono presenti Important Bird Areas (IBA). Le IBA più vicine, situate comunque ad una distanza superiore a 40 km, sono localizzate nelle province di Lecce e Taranto.

#### 3.2.4.1 Sistema delle Aree Protette

**Il Terminale GNL di Brindisi oggetto del presente studio non è compreso all'interno di alcuna area naturale protetta.**

L'area protetta più vicina è rappresentata dal Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa", che comprende al suo interno il SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa" e che dista 600 m dal sito. La perimetrazione del Parco Naturale Regionale "Salina di Punta della Contessa" (Legge Regionale 23 Dicembre 2002, No. 28), includente una zona centrale ed una fascia di protezione (quest'ultima con misure di salvaguardia meno

restrittive), è riportata in Figura 3.3. Il Parco, che si sviluppa tra Capo di Torre Cavallo e Punta della Contessa, interessa parzialmente l'area industriale SISRI.

#### 3.2.4.2 Rete Natura 2000

##### **Il Terminale GNL di Brindisi non interessa direttamente alcun sito Natura 2000.**

Come già evidenziato nel precedente paragrafo, il sito Natura 2000 più prossimo al Terminale è rappresentato dal SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa" (si veda la Figura 3.4), che dista circa 3 km dal sito.

Si evidenzia che, sebbene il progetto non interferisca direttamente con le aree naturali protette presenti nell'area, al fine di valutare la significatività di eventuali incidenze sul Sito Natura 2000 "Stagni e Saline di Punta della Contessa" è stata predisposta una relazione per la valutazione di incidenza ai sensi della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE, cui si rimanda.

#### 3.2.4.3 Aree Vincolate ai Sensi del D.Lgs 42/2004

Il Decreto Legislativo No. 42 del 22 Gennaio 2004, "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'Art. 10 della Legge 6 Luglio 2002, No. 137", come modificato dal D.Lgs No. 156 del 24 Marzo 2006 (per la parte concernente i beni culturali) e dal D.Lgs No. 157 del 24 Marzo 2006 (per quanto concerne il paesaggio), costituisce il codice unico dei beni culturali e del paesaggio.

Con riferimento ai beni culturali, come si può vedere in Figura 3.5 **l'area di prevista localizzazione del Terminale GNL non interessa alcun bene tutelato ai sensi dell'Art. 10 del D.Lgs 42/04** (ex L. No.1089/1939). I beni archeologici ed architettonici vincolati più vicini sono rappresentati da:

- **villaggio protostorico di Punta le Terrare**, situato in area portuale (zona Sant'Apollinare) ad Ovest rispetto al Terminale ad una distanza di circa 2.2 km;
- **Forte a Mare, nell'isola di Sant'Andrea**, situato a Nord Ovest rispetto al Terminale ad una distanza dal pontile di circa 1.5 km;
- **Chiesa e Convento di Santa Maria del Casale**: edificio religioso, costruito tra il 1300 e il 1310, che si trova fuori dalle antiche mura, a ponente della città, nel quartiere di Casale, ad Ovest rispetto al Terminale ad una distanza di circa 4.2 km.

Per quanto concerne l'area marina interessata dalla nuova Colmata di Capobianco, si evidenzia che le indagini subacquee effettuate a seguito delle richieste della Soprintendenza per i Beni Archeologici per la Puglia, finalizzate all'individuazione di giacimenti archeologici e relitti nella zona di mare antistante Costa Capo Bianco nel Porto Esterno di Brindisi, **non hanno rilevato la presenza di resti archeologici sul fondale**.

Con riferimento ai beni paesaggistici e ambientali si evidenzia che **l'area di prevista localizzazione del Terminale GNL è situata in prossimità della fascia costiera, vincolata per una profondità di 300 m** (si veda la Figura 3.6).

#### 3.2.4.4 Vincoli Militari ed Aeroportuali

La normativa di riferimento a livello nazionale per le aree sottoposte a restrizioni di natura militare è costituita dalla Legge No. 898 del 24 Dicembre 1976 "Nuova Regolamentazione delle Servitù Militari" così come successivamente modificata dalla Legge No. 104 del 2

Maggio 1990 “*Modifiche ed Integrazioni alla Legge 24 Dicembre 1976, No. 898 concernente nuova Regolamentazione delle Servitù Militari*”.

Il tratto di costa da Punta Penne a Punta della Contessa è considerato un'area militarmente importante (Tabella B, Legge 898/76); in tali aree la Legge stabilisce che le edificazioni ed i lavori afferenti ai porti e ai porti turistici e alle opere marittime in genere non possono aver luogo senza la preventiva autorizzazione del comandante territoriale. Lo spazio aereo antistante il porto e l'aeroporto di Brindisi è interessato dalla presenza di tre vaste zone soggette a restrizioni per esercitazioni (D 25/A, D 25/B e D 25/C). Inoltre, tutta l'area situata immediatamente a Sud rispetto al Porto di Brindisi è interessata dalla presenza di vincoli militari. In particolare è da segnalare la presenza di:

- una zona, di forma quadrangolare, per esercitazione dello spazio aereo soggetta a restrizione (R 88A);
- una zona, di forma rettangolare, per esercitazione di contromisure mine con presenza di ostacoli e di minamento da parte di aerei (M 534);
- due poligoni di tiro per armi portatili.

### **3.2.5 Pianificazione di Bacino**

L'area oggetto di studio è interessata dalla presenza del Fiume Grande, il cui bacino idrografico è soggetto alle indicazioni del Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) redatto dall'Autorità di Bacino della Puglia, approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale No. 39 del 30 Novembre 2005. Nelle Figure 3.8 e 3.9 sono riportati, per l'area d'interesse, stralci della cartografia di Piano che riportano rispettivamente le aree a pericolosità idraulica e le aree a rischio definite dal PAI.

Il Terminale GNL sarà ubicato a mare nella zona antistante la costa di Capo Bianco; tale tratto di costa non interessa né aree a pericolosità idraulica (si veda la Figura 3.7) né aree a rischio (si veda la Figura 3.8). Le aree soggette a pericolosità idraulica e a rischio più vicine sono situate in corrispondenza del tratto terminale e della foce del Fiume Fine (classificate rispettivamente come Aree ad Alta Pericolosità Idraulica – AP ed Aree a Rischio Molto Elevato - R4), ad una distanza minima di circa 200 m.

### **3.2.6 Pianificazione Territoriale e Socio – Economica**

Nel presente paragrafo sono sintetizzati i principali strumenti di pianificazione territoriale e socio-economica, a livello regionale, di rilievo per l'area interessata dal progetto; in particolare sono stati presi in considerazione i seguenti documenti:

- Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P);
- Documento Programmatico del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR);
- Programma Operativo Regionale (POR) 2000-2006 e Complemento di Programmazione;
- Documento Strategico della Regione Puglia 2007-2013;
- Programma Operativo FESR 2007-2013.

Le norme contenute nel Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio non trovano applicazione all'interno dei territori disciplinati dai Piani delle Aree di Sviluppo Industriale (Art. 1.03, punto 6). Per le relazioni con il progetto si rimanda pertanto a quanto

riportato nel successivo Paragrafo 3.2.7.2. Con riferimento ai documenti di programmazione socio economica si evidenzia che sulla base dell'analisi svolta non sono stati rilevati elementi di contrasto tra la realizzazione del Terminale GNL e gli obiettivi degli strumenti di pianificazione territoriale e socio-economica analizzati.

### **3.2.7 Pianificazione Territoriale a Scala Locale**

Nel presente paragrafo vengono sintetizzati, con riferimento agli aspetti ritenuti di interesse per lo studio, i principali contenuti dei seguenti strumenti di pianificazione territoriale a livello locale:

- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Brindisi;
- Piano Regolatore Territoriale Consortile dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi;
- Piano Regolatore Portuale (PRP) del Porto di Brindisi;
- Piano Operativo Triennale Portuale 2007-2009.

#### **3.2.7.1 Piano Regolatore Generale del Comune di Brindisi**

Il Piano Regolatore Generale del Comune di Brindisi (PRG) è stato approvato nel Dicembre 1988. In seguito all'approvazione del Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio (PUTT/P) della Regione Puglia, avvenuta con DGR No. 1748 del 15 Dicembre 2000, il PRG è stato successivamente modificato in adeguamento a tale strumento con Deliberazione del Consiglio No. 43 del 8 Aprile 2002.

Il Terminale GNL verrà ubicato a mare nella zona antistante la costa di Capo Bianco; secondo quanto definito dalla zonizzazione territoriale comunale, riportata in Figura 3.9, tale tratto di costa ricade all'interno della "Zona D3 – Produttiva Industriale – Aree di Sviluppo Industriale (ASI)".

L'articolo 47 delle Norme Tecniche di Attuazione, relativo alle zone D (attività produttive), rimanda ad un altro strumento di pianificazione stabilendo che "*Gli interventi edilizi nelle aree industriali comprese nel perimetro dell'ASI e nel perimetro I.A.M. sono regolati dalla vigente normativa del Piano Regolatore Consortile*" (si veda il successivo Paragrafo 3.2.7.2).

#### **3.2.7.2 Piano Regolatore Territoriale Consortile dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi**

La prima versione del Piano Regolatore Territoriale dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi, che regola lo sviluppo territoriale di un agglomerato industriale principale localizzato in Brindisi e tre agglomerati satelliti a Fasano, Francavilla e Ostuni, è entrato in vigore in data 6 Luglio 1966. La più recente Variante generale del Piano riguardante l'area di Brindisi è stata adottata in data 24 Novembre 2000 con la Deliberazione del Commissario Straordinario No. 293; tale variante ha ricevuto il parere positivo da parte della Giunta Regionale il 25 Marzo 2003 con la Deliberazione No. 287.

In Figura 3.10 è riportato un estratto della zonizzazione della Variante Generale al Piano Regolatore Territoriale dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi.

Il tratto di costa a ridosso del quale verrà realizzato il riempimento per il nuovo Terminale GNL è compreso nella “Sub-Zona A4 - Zona Produttiva ed Attività Petrolchimiche”. Il Molo Canale fa parte della “Zona Portuale”.

La “sub-zona A4 - zona produttiva ed attività petrolchimiche”, dell'estensione di circa 484 ha, è la zona del petrolchimico ed è delimitata dalla esistente recinzione. In base a quanto stabilito dall'Art. 19 delle NTA “*al suo interno possono essere espletate solo attività produttive anche non connesse alle attività petrolchimiche, atteso la riconversione in atto all'interno di dette aree. Non è consentita alcuna forma di attività commerciale. Per procedere all'insediamento all'interno di tale area, il proponente dovrà preliminarmente inoltrare apposita istanza al Consorzio contenente l'indicazione dell'area interessata con gli eventuali entrostanti edifici ed impianti*”.

Per quanto concerne la “Zona Portuale”, l'utilizzo di questa zona è gestito dal Demanio Marittimo - Autorità Portuale di Brindisi (si veda il successivo Paragrafo 3.2.7.3).

### 3.2.7.3 Piano Regolatore Portuale (PRP) del Porto di Brindisi

Con Decreto Ministeriale No. 375 del 21 Ottobre 1975 è stato approvato il Piano Regolatore Portuale (PRP) di Brindisi, attualmente vigente. In Figura 3.11 sono riportate le indicazioni di tale Piano.

Il Piano Regolatore Portuale del 1975 prevede la realizzazione, nel porto esterno, di un molo sopraflutto e di un molo sottoflutto. Il primo (diga di Punta Riso) si sviluppa su fondali compresi tra 7 m, in corrispondenza della radice, e un massimo di 30 m in corrispondenza della testata, con una lunghezza di circa 2,200 m. L'opera è stata realizzata. Il molo sottoflutto, invece, previsto tra le isole Pedagne e intestato all'estremo Nord dell'isola Traversa, non è stato realizzato.

Nel porto esterno il PRP prevede inoltre, in Località Capo Bianco, la realizzazione di una colmata e di un nuovo pontile. Infine il Piano prevede anche la realizzazione del banchinamento esterno del pontile ENEL, con la creazione di uno sporgente di notevole ampiezza (zona di Costa Morena).

Per quanto riguarda il porto medio, il PRP prevede la realizzazione di un nuovo accosto complementare per traghetti a ponente del promontorio di Costa Morena, un approdo per natanti da diporto presso le Bocche di Puglia e, a Sud di esse, di una zona destinata a cantieri navali di medio tonnellaggio.

Nel porto interno, infine, il Piano prevede la realizzazione di alcuni approdi per natanti da diporto nel Seno di Ponente e di nuove banchine traghetti nel Seno di Levante. Sono stati realizzati gli approdi nel Seno di Ponente e alcuni di quelli previsti nel Seno di Levante.

Nel 2002 è stata predisposta una Variante al Piano che, fermo restando le altre indicazioni del PRP, prevedeva la realizzazione delle seguenti opere:

- nuovo molo nel Porto Esterno, nella zona antistante l'opera di presa della Centrale Brindisi, per il carico/scarico di rinfuse e orimulsion, attualmente movimentati nell'adiacente banchina di Costa Morena;
- la realizzazione di nuovi accosti per navi traghetto e Ro-Ro nell'area di Sant'Apollinare.

Tale Variante, sottoposta alla procedura di VIA, ha ottenuto parere positivo con prescrizioni con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare No.

DEC/DSN 2005/00405 del 26 Aprile 2005, limitatamente alle opere di completamento degli accosti portuali per navi traghetto e Ro-Ro a Sant' Apollinare.

Con Deliberazione del 4 Agosto 2006, No. 1190, la Variante al Piano Regolatore Portuale è stata approvata dalla Giunta Regionale, in applicazione dell' Art. 5 della Legge No. 84/94.

Il progetto del Terminale GNL di Brindisi prevede la realizzazione di:

- il Terminale GNL, principalmente costituito da due serbatoi di stoccaggio del GNL e dai vaporizzatori ad acqua di mare, ubicato sulla nuova colmata di Capo Bianco;
- il pontile per le navi metaniere, radicato sulla nuova colmata.

Entrambe le opere (colmata di Capo Bianco e pontile) sono previste dal vigente Piano Regolatore Portuale.

#### 3.2.7.4 Piano Operativo Triennale Portuale (Aggiornamento 2007-2009)

Il Piano Operativo Triennale 2007-2009, redatto in attuazione del disposto di cui all' art. 9, comma 3, lett. a) della Legge 28 Gennaio 1994, No. 84, rappresenta lo strumento di programmazione e di illustrazione delle strategie di azione dell' Autorità Portuale nel triennio 2007-2009.

Il Piano Operativo Triennale 2007-2009 è suddiviso nelle seguenti sezioni (Autorità Portuale di Brindisi, 2007):

- descrizione dello scenario di riferimento;
- descrizione del riassetto organizzativo dell' Autorità Portuale;
- opere infrastrutturali completate ed in fase di realizzazione;
- piano di riqualificazione e sviluppo del Porto di Brindisi.

Il nuovo Piano complessivo di riqualificazione e sviluppo del Porto di Brindisi è stato disegnato nell' ambito dell' attuale Piano Regolatore Portuale in vigore dal 1975, anche per evitare che uno scostamento in aree diverse comporti la progettazione e l' approvazione di un nuovo PRP. L' attuazione di alcuni degli interventi previsti dal Piano pertanto comporterà solo varianti al Piano Regolatore Portuale vigente e non anche la revisione del Piano stesso (Autorità Portuale di Brindisi, 2007).

Tra le opere infrastrutturali previste nell' area interessata dalla realizzazione del Terminale GNL sono citate:

- la nuova area POL Marina Militare in località Capo Bianco (intervento a breve termine);
- l' ampliamento del Molo Enichem (intervento a medio termine).

Per quanto concerne il primo intervento esso consiste nel completamento dello sporgente di Capo Bianco lato Est mediante la realizzazione di banchine e piazzali, e di una scogliera soffolta di protezione; la superficie del piazzale sarà di 62,000 m<sup>2</sup> di piazzale, per una tempistica stimata di circa 30 mesi. Tale intervento risulta propedeutico rispetto alla possibilità di ampliare la funzionalità della diga di Punta Riso.

Per quanto concerne il molo Enichem, il Piano Regolatore Portuale individua questa come area destinata ad ospitare i depositi costieri. L' intervento consiste nell' allargamento del molo esistente onde consentire l' attracco di navi gasiere attualmente servite dal molo di

Costa Morena Est. Il Porto di Brindisi, con la realizzazione di questa struttura, può inoltre candidarsi ad intercettare il traffico di olio vegetale che proviene dai paesi dell'Est, e dal lontano Oriente. La superficie è di 200,000 m<sup>2</sup> per un volume di colmata stimato in 800,000 m<sup>3</sup>.

## 4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

### 4.1 MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI E ANALISI DELLE ALTERNATIVE

#### 4.1.1 Tipologia di Opera

In base a tutte le previsioni di medio – lungo periodo la domanda di gas naturale, sia a livello europeo, sia a livello nazionale, aumenterà in maniera sensibile nei prossimi anni: a tale aumento, però, non farà fronte un analogo aumento della produzione, rendendo così necessario un incremento delle quote di importazione di gas.

Questo scenario previsionale, unitamente al processo di liberalizzazione del mercato, ha significativamente contribuito alla scelta di intraprendere lo sviluppo del progetto del Terminale di Brindisi. La realizzazione di un Terminale GNL, infatti, incontra la richiesta di nuove importazioni di gas naturale, insieme con la necessità di diversificare le fonti di approvvigionamento.

A tal proposito si evidenzia che il gas può essere trasportato, dal luogo di produzione, tramite:

- gasdotti;
- navi.

Nel primo caso il metano viene trasportato in forma gassosa, nel secondo caso il gas viene liquefatto in prossimità del luogo di produzione e mantenuto liquido e a bassa temperatura. Tale soluzione prevede la necessità di realizzare un Terminale di stoccaggio e rigassificazione del GNL, in corrispondenza del punto di approdo delle metaniere, per riportare il metano allo stato gassoso e inviarlo alla rete di trasporto. Nel seguito sono evidenziati i principali elementi di confronto tra le due tipologie di opera (Terminale GNL e metanodotto).

Elemento per il confronto	Terminale GNL	Metanodotto
Diversificazione Fonti di Approvvigionamento	Consente una notevole diversificazione, con soli vincoli di carattere contrattuale	È fisicamente legato al paese esportatore
Gestione degli Approvvigionamenti e Valenza Strategica	Consente scelta tra i fornitori, eventualmente approfittando di contratti di spot, con conseguente riduzione dei costi	Non consente flessibilità
Grado di Diffusione	In crescita	Alto
Impatto Ambientale	L'impatto si esercita su un'area di limitata estensione. I terminali GNL tipicamente sono impianti "puliti", a basso impatto ambientale.	L'impatto della condotta in fase di realizzazione può essere significativo. La superficie di territorio interessata è molto più estesa.
Tempo di Realizzazione	Il tempo previsto per la realizzazione del Terminale in oggetto è pari a circa 40 mesi	La condotta viene posta in opera con un avanzamento di circa 1,000 m al giorno in mare e di circa 800 m al giorno su terra.

In sintesi la scelta di realizzare un Terminale per l'approvvigionamento di GNL è dettata dai seguenti aspetti principali:

- il Terminale consente di diversificare le fonti di approvvigionamento del gas naturale. Il Terminale, infatti, sebbene debba essere anch'esso gestito mediante contratti a lungo termine, rispetto al metanodotto consente una maggiore flessibilità nella gestione degli approvvigionamenti non essendo fisicamente vincolato ad un paese fornitore, come nel caso della condotta, e quindi comporta minori rischi in termini di garanzia della fornitura;
- il Terminale presenta maggiore flessibilità nella gestione degli approvvigionamenti e consente di operare una certa scelta nei fornitori, eventualmente approfittando anche di carichi "spot" con conseguenti vantaggi nella disponibilità e nei prezzi di fornitura del gas.

#### 4.1.2 Localizzazione dell'Impianto On-Shore

##### 4.1.2.1 Motivazione della Scelta di Localizzazione

La Legge 24 Novembre 2000, No. 340 "*Disposizioni per la Delegificazione di Norme e la Semplificazione di Procedimenti Amministrativi*" favorisce l'uso o il riutilizzo di siti industriali per l'installazione di rigassificatori di gas naturale (terminali GNL) che vengono indicati come impianti destinati al miglioramento del quadro di approvvigionamento strategico dell'energia, della sicurezza e dell'affidabilità del sistema nonché della flessibilità e della diversificazione dell'offerta.

In linea generale, nella ricerca e valutazione di possibili siti per la localizzazione di un Terminale GNL, occorre tener conto dei requisiti minimi di cui deve necessariamente disporre l'area destinata ad ospitare l'impianto, considerando che un terminale GNL è costituito dai seguenti elementi fondamentali:

- i serbatoi GNL di capacità tale da consentire lo stoccaggio almeno dell'intero carico della nave metaniera; nel caso del terminale di Brindisi sono previsti 2 serbatoi da 160,000 m<sup>3</sup> idonei a garantire una capacità media annua di rigassificazione di 8 Miliardi di Sm<sup>3</sup>/anno;
- un pontile e una banchina per l'accosto delle metaniere e lo scarico del GNL, adeguatamente protetti dall'azione del mare e del vento e tale da raggiungere fondali compatibili con il pescaggio delle metaniere (almeno 13 m considerando navi fino a 140,000 m<sup>3</sup> di capacità);
- l'impiantistica per la rigassificazione e gli edifici per sala controllo, laboratorio, amministrazione, manutenzione ed esercizio;
- il gasdotto per l'invio del metano alla rete di trasporto nazionale.

Deve inoltre essere garantita la disponibilità di acqua di mare come fonte di calore per la rigassificazione del GNL. Le opere di presa e di scarico devono poter essere dimensionate adeguatamente e localizzate in posizioni tali da evitare il ricircolo degli scarichi freddi che diminuirebbe l'efficienza del sistema.

Si noti che il sito di Capo Bianco nel porto esterno di Brindisi presenta caratteristiche soddisfacenti per tutti gli aspetti sopra menzionati. L'impianto (stoccaggio e rigassificazione) è previsto su un rilevato a mare ricavato lungo la Costa di Capo Bianco, la cui realizzazione è già prevista dal Piano Regolatore Portuale dal quale si stacca il pontile destinato a ricevere le metaniere, anch'esso già previsto dal Piano Regolatore Portuale. Gli elementi che rendono il sito idoneo sono:

- il porto di Brindisi offre eccellenti attrezzature portuali in posizione protetta dai venti e dalle correnti, atte a supportare anche condizioni atmosferiche avverse, con acque profonde ed escursioni di marea limitate. Nel porto di Brindisi l'accesso alle infrastrutture è buono, è disponibile il servizio rimorchiatori, energia elettrica, manodopera e utilities varie;
- le profondità dei fondali dell'area portuale sono idonee alla manovra e all'accosto delle navi gasiere per il trasporto del GNL, senza che siano richieste attività di dragaggio;
- l'area è inserita in un importante complesso industriale, è già attrezzata e dispone di servizi e infrastrutture di qualità;
- nell'area industriale di Brindisi sono presenti potenziali utilizzatori del freddo del Terminale: il Terminale è stato progettato per poter essere dotato di apparecchiature per il recupero delle frigoriferie, in modo da fornire un mezzo di raffreddamento ad utenze ubicate nei dintorni;
- la localizzazione del progetto è coerente con le indicazioni della pianificazione territoriale e portuale: gli strumenti di pianificazione vigenti (il Piano Regolatore Territoriale Consortile dell'Area di Sviluppo Industriale di Brindisi e il Piano Regolatore del Porto di Brindisi) indicano la disponibilità di un'area di sviluppo delle attività industriali da realizzarsi mediante riempimento a mare, di estensione adeguata per la realizzazione del Terminale. La realizzazione del nuovo pontile a servizio del terminale, per l'accosto delle metaniere, è già prevista dal Piano Regolatore Portuale;
- l'acqua di mare per il processo di rigassificazione del GNL potrà essere approvvigionata senza particolari difficoltà;
- lo scarico delle acque raffreddate del processo di rigassificazione consentirà di compensare l'impatto termico complessivo dell'area portuale nella quale confluiscono gli scarichi di acqua riscaldata da altri impianti industriali.

#### 4.1.2.2 Alternative di Localizzazione del Terminale

Nel corso dello sviluppo della progettazione, sulla base della presenza di vincoli territoriali, paesaggistici ed ambientali, sono stati ricercati siti alternativi per la localizzazione del Terminale GNL. Nell'area costiera compresa tra il Porto di Brindisi e Torre San Gennaro, a Sud della Centrale ENEL di Cerano, sono stati esaminati i seguenti tratti di costa:

- tratto tra Isole Pedagne e Capo di Torre Cavallo;
- tratto tra Capo di Torre Cavallo e Torre Matterelle;
- tratto tra Torre Matterelle e la Centrale ENEL di Cerano;
- tratto a Sud della Centrale ENEL di Cerano.

In generale, dall'analisi dei tratti sopra elencati emerge che tutta la zona di mare antistante la costa in studio è interessata da attività di pesca e dalla presenza di praterie di Posidonia oceanica (habitat prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE) tra le batimetriche 6 e 22 m. L'area, fino al confine comunale tra Brindisi e San Pietro Vernotico, è inclusa nel Sito di Interesse Nazionale di Brindisi di cui alla Legge 9 Dicembre 1998, No. 426.

L'intera zona costiera oggetto di analisi presenta vincoli territoriali, paesaggistici e ambientali non compatibili con l'installazione di un Terminale GNL.

Gli unici tratti di costa non compresi all'interno di parchi o riserve sono quelli antistanti lo stabilimento multisocietario e la Centrale ENEL di Cerano e il tratto, di circa 1 km, tra Torre Mattarelle e la Centrale ENEL, soggetto a normativa di salvaguardia e protezione dal PRG di Brindisi adeguato alla normativa del PUTT/P&BA, volto alla salvaguardia e alla valorizzazione dei caratteri naturali e paesaggistici.

Ulteriori elementi che rendono non favorevole, dal punto di vista ambientale e paesaggistico, la localizzazione del Terminale GNL in prossimità della Centrale ENEL di Cerano sono:

- le nuove strutture risulterebbero visibili da zone ad elevato pregio ambientale e paesaggistico (area di parco);
- data la batimetria dei fondali, la realizzazione del pontile per l'accosto e lo scarico delle metaniere potrebbe necessitare di attività di dragaggio dei fondali con conseguenti impatti sull'ambiente marino e disturbi/distruzione della prateria di Posidonia, habitat prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, presente a breve distanza dalla costa;
- potrebbero essere necessari importanti lavori marittimi per la realizzazione del pontile, che, nel caso dovesse raggiungere la batimetria dei 13 m, presenterebbe una lunghezza di circa 1.5 km, e delle opere di protezione (diga frangiflutti) necessarie per garantire le operazioni di scarico delle metaniere in condizioni sicure;
- la realizzazione delle opere a mare (pontile e diga frangiflutti) potrebbe indurre modifiche anche importanti ed estese alla linea di costa, in conseguenza di possibili variazioni del trasporto solido lungo costa con nuove zone di erosione e accumulo.

In conclusione, nel tratto di costa esaminato non sono state individuate zone idonee ad ospitare un Terminale GNL.

#### **4.1.3 Localizzazione ed Orientamento del Pontile**

##### **4.1.3.1 Localizzazione del Pontile**

Ferma restando la localizzazione dell'impianto lungo la costa di Capo Bianco, nel porto esterno, Brindisi LNG, rispondendo a istanze pubbliche, ha incaricato la Società HR Wallingford di sviluppare uno studio preliminare volto ad individuare possibili soluzioni alternative di localizzazione del pontile a servizio del Terminale GNL all'esterno del Porto di Brindisi.

Come illustrato nella Figura 4.2 lo studio marittimo sviluppato dalla HR Wallingford (2005) ha identificato:

- 3 possibili aree per l'ormeggio delle metaniere antistanti la costa tra la Diga dei Trapanelli e Capo di Torre Cavallo, con profondità d'acqua prossime a 14 m, compatibili con il pescaggio delle metaniere a servizio e del Terminale e quindi tali da minimizzare le attività di dragaggio;
- 4 possibili allineamenti del pontile per il collegamento tra la zona di ormeggio e la costa, in corrispondenza del radicamento a terra della Diga dei Trapanelli e di Capo di Torre Cavallo.

L'**area 1** è ubicata circa 1 km a Sud del canale di accesso al porto, è esposta alle direzioni predominanti di vento (SSE e NNO) e prevede due diverse soluzioni di collegamento a terra,

con pontili di diversa lunghezza, uno radicato in prossimità della Diga dei Trapanelli, l'altro a Capo di Torre Cavallo, di lunghezza pari a circa 2.8 e 1.5 km rispettivamente.

L'area 2 è ubicata circa 4 km a Sud del canale di accesso al porto, è esposta alle direzioni predominanti di vento (SSE e NNO). Il pontile è collegato a terra a Capo di Torre Cavallo (lunghezza pari a circa 2.2 km).

L'area 3 è ubicata in prossimità dell'accesso al porto, è parzialmente protetta nei riguardi delle direzioni S e SO da Capo di Torre Cavallo e prevede il collegamento a terra in prossimità della Diga dei Trapanelli (lunghezza pari a circa 1.2 km).

Il pontile è stato ipotizzato di tipo convenzionale, su pali; per l'area di ormeggio sono state valutate soluzioni con e senza protezione (diga semplice o doppia o struttura a cassoni con la duplice funzione di banchina di ancoraggio e diga).

I dettagli tecnici dei 12 schemi di layout proposti nello studio sopra menzionato sono riportati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA.

#### 4.1.3.1.1 Valutazione degli Aspetti Tecnici

Lo studio di HR Wallingford ha evidenziato la fattibilità tecnica di tutte le 12 soluzioni identificate, che sono state tra loro confrontate con riferimento ai seguenti parametri (HR Wallingford, 2005a):

- accessibilità e manovrabilità delle metaniere;
- tempo di inoperatività del terminale (downtime);
- costo delle opere (indicativo).

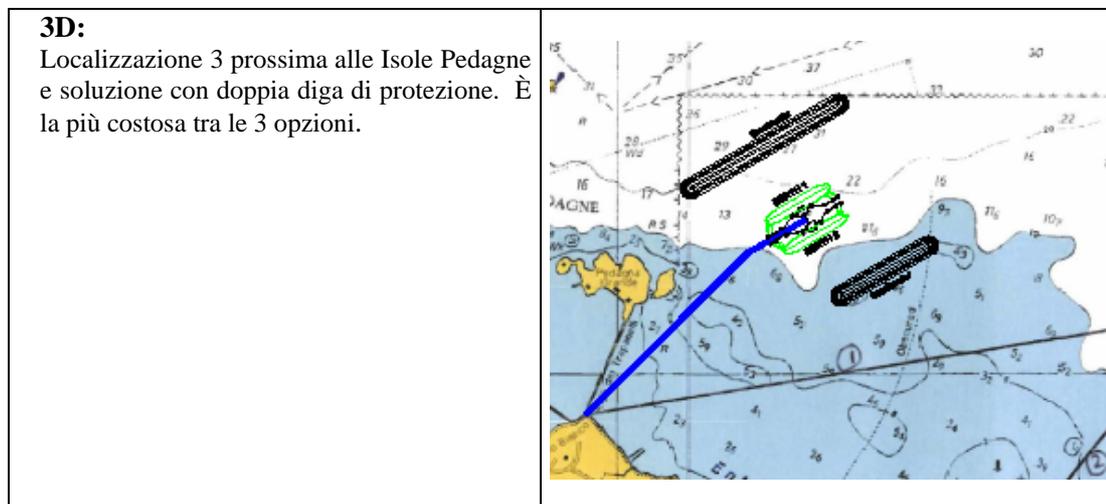
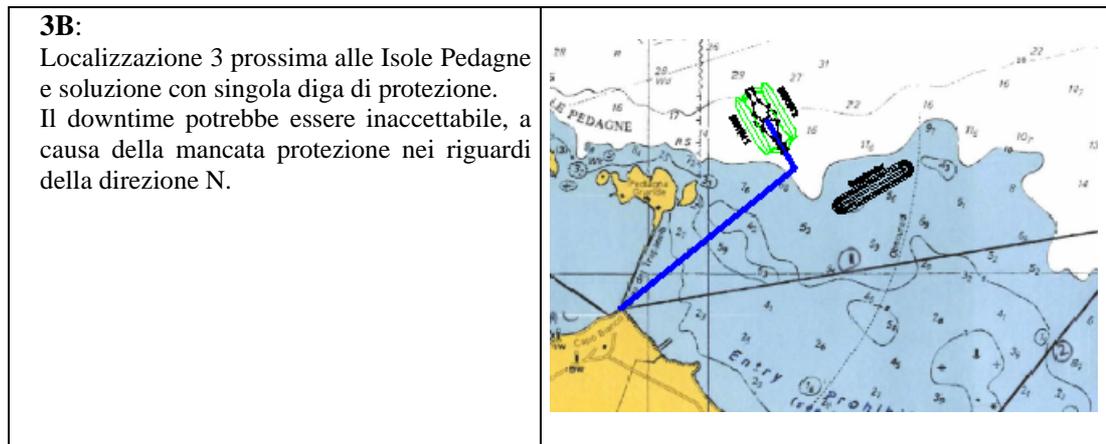
Il confronto qualitativo condotto al fine di identificare le soluzioni più interessanti su cui porre maggiore attenzione è sinteticamente rappresentato nelle tabelle seguenti.

Confronto tra Opzioni di Layout, Giudizio (HR Wallingford, 2005a)				
Layout	Accesso	Manovrab.	Downtime	Indicatore di Costo
1A-1	Buono	Buono	Alto	Moderato
1A-2	Buono	Buono	Alto	Moderato
1B-1	Buono	Buono	Moderato	Alto
<b>1B-2</b>	<b>Buono</b>	<b>Buono</b>	<b>Moderato</b>	<b>Moderato</b>
1C-1	Scarso	Scarso	Basso	Alto
1C-2	Scarso	Scarso	Basso	Alto
1D-1	Buono	Moderata	Basso	Alto
1D-2	Buono	Moderata	Basso	Alto
2A	Buono	Scarso	Alto	Moderato
2B	Buono/scarso	Buona/scarsa	Moderato	Alto
2C	Buono	Moderata	Basso	Alto
2D	Buono	Moderata	Basso	Alto
3A	Buono	Moderata	Alto	Medio Basso
<b>3B</b>	<b>Buono</b>	<b>Moderata</b>	<b>Moderato</b>	<b>Medio Basso</b>
3C	Buono	Moderata	Basso	Molto Alto
<b>3D</b>	<b>Buono</b>	<b>Moderata</b>	<b>Basso</b>	<b>Moderato</b>
<b>Capo Bianco</b>	<b>Buono</b>	<b>Buono</b>	<b>Basso</b>	<b>Basso</b>

Confronto tra Opzioni di Layout, Punteggio (HR Walligford, 2005a)					
Layout	Accesso	Manovrab.	Downtime	Indicatore di Costo	Totale
1A-1	3	3	1	2	9
1A-2	3	3	1	2	9
1B-1	3	3	2	1	9
<b>1B-2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
1C-1	1	1	3	1	6
1C-2	1	1	3	1	6
1D-1	3	2	3	1	9
1D-2	3	2	3	1	9
2A	3	1	1	2	7
2B	2	2	2	1	7
2C	3	2	3	1	9
2D	3	2	3	1	9
3A	3	2	1	3	9
<b>3B</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>10</b>
3C	3	2	3	1	9
<b>3D</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
<b>Capo Bianco</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>13</b>

Gli schemi preferiti sulla base dei criteri selezionati sono 1B-2, 3B e 3D, di cui nelle tabelle seguenti si riportano i dettagli tecnici.

<p><b>1B-2:</b>                  Localizzazione 1 al largo della costa tra la Diga dei Trapanelli e Capo di Torre Cavallo e soluzione con singola diga di protezione. Pontile collegato alla diga dei Trapanelli.                  Il downtime potrebbe essere inaccettabile, a causa della mancata protezione nei riguardi della direzione N</p>	
---	--



Considerate le direzioni dominanti dei venti e del moto ondoso (da NO e SE), l'analisi effettuata ha evidenziato che risulta difficile mitigare l'esposizione della piattaforma per l'accosto e lo scarico delle metaniere con una singola diga di protezione, che ovviamente può offrire riparo solo nei riguardi di una direzione.

La **localizzazione 3**, prossima alle Isole Pedagne, è quella che presumibilmente presenta il minor downtime per effetto del moto ondoso, sebbene le differenze per tale aspetto delle tre localizzazioni siano minime. I parametri condizionanti l'analisi comparativa sono risultati invece quelli collegati alla ubicazione e all'estensione della diga di protezione.

Complessivamente la soluzione che prevede il pontile localizzato all'interno dell'area portuale, a Capo Bianco, presenta il più elevato punteggio: l'accesso e le condizioni di operabilità sono buone e i costi risultano inferiori, anche significativamente, a tutte le altre soluzioni.

Inoltre lo studio marittimo ha evidenziato che le opzioni di pontile esterno comportano una maggiore indisponibilità dell'impianto con possibile interruzione della fornitura.

4.1.3.1.2 Analisi dei Vincoli Territoriali e Ambientali

Le analisi dei vincoli territoriali relative alle soluzioni preferibili dal punto di vista tecnico sono così riassumibili:

- **l'area di ormeggio 1** ricade nella porzione marina del SIC “Stagni e Saline di Punta della Contessa”, caratterizzata dalla presenza dell’habitat prioritario “praterie di Posidonie”. Analogamente la diga di protezione interessa direttamente o parzialmente il SIC, a seconda della soluzione considerata (singola, doppia, a cassoni). La costa è interessata dagli impianti dello stabilimento multisocietario;
- **l'area di ormeggio 2** e le opere di protezione ricadono interamente nel SIC marino e nella zona di interdizione alla navigazione, all’ancoraggio e alla pesca per esercitazioni di tiro dal poligono di Punta della Contessa. La costa è interessata da importanti vincoli:
  - Parco Naturale Regionale “Saline di Punta della Contessa”,
  - porzione costiera del SIC “Stagni e Saline di Punta della Contessa”,
  - Ambito Territoriale Esteso (ATE) “A-Valore Eccezionale” del PUTT/P&BA;
- **l'area di ormeggio 3** e le opere di protezione sono esterne al SIC e ricadono in una zona dove sono segnalate possibili presenze di reperti archeologici. La costa è interessata dagli impianti del lo stabilimento multisocietario. Si segnala la presenza, nelle Pedagne, di una base militare.

Da quanto sopra esposto si evidenzia la minore idoneità dell’area 2 per la localizzazione delle opere. Nel seguito è riportato il confronto tra le tre soluzioni identificate dallo studio marittimo della HR Wallingford (2005a), relative alle aree 1 e 3, effettuato con riferimento ai vincoli territoriali e a parametri di tipo ambientale. In tabella sono inoltre riportate le stesse considerazioni per il sito di Capo Bianco.

<b>Confronto tra le Alternative di Pontile Vincoli territoriali e Ambientali</b>				
	<b>Opzione 1B-2</b>	<b>Opzione 3B</b>	<b>Opzione 3D</b>	<b>Pontile di Capo Bianco</b>
<b>Lunghezza/ ubicazione pontile</b>	2.8 km in mare aperto dal radicamento a terra della Diga dei Trapanelli	1.2 km in mare aperto dal radicamento a terra della Diga dei Trapanelli	1.2 km in mare aperto dal radicamento a terra della Diga dei Trapanelli	0.5 km, all’interno del porto
<b>Opere di protezione</b>	singola diga	singola diga	doppia diga	Nessuna
<b>SIC marino con presenza di Posidonia (habitat prioritario)</b>	parte del pontile, la piattaforma e la diga interessano direttamente il SIC marino	nessuna delle opere interessa direttamente il SIC marino		l’opera, interna al porto, non interferisce in alcun modo con il SIC marino
<b>Porzione onshore del SIC/ZPS</b>	nessuna delle opere interessa direttamente il SIC costiero			l’opera, interna al porto, non interferisce in alcun modo con il SIC costiero
<b>Parco naturale</b>	nessuna delle opere interessa direttamente il parco			l’opera, interna al porto, non interferisce in alcun modo con il parco

<b>Confronto tra le Alternative di Pontile Vincoli territoriali e Ambientali</b>				
	<b>Opzione 1B-2</b>	<b>Opzione 3B</b>	<b>Opzione 3D</b>	<b>Pontile di Capo Bianco</b>
<b>Destinazione d'Uso area costiera</b>	Industriale, presenza degli impianti dello stabilimento multisocietario e delle infrastrutture portuali			
<b>Sito di Interesse Nazionale</b>	Tutte le opere sono comprese nel SIN			
<b>Vincoli Militari</b>	Interessa l'area di restrizione del poligono di tiro di Punta della Contessa	Prossima all'area di restrizione del poligono di tiro di Punta della Contessa e alla base delle operativa della Marina delle Isole Pedagne	Prossima all'area di restrizione del poligono di tiro di Punta della Contessa e alla base delle operativa della Marina delle Isole Pedagne	No

#### 4.1.3.2 Orientamento del Pontile

La disposizione planimetrica del pontile è stata oggetto di approvazione da parte del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Tale organo, con voto No. 399 del 13 Novembre 2002, ha espresso parere favorevole con prescrizioni alla configurazione proposta per il molo a servizio del terminale GNL da realizzarsi nel Porto Esterno di Brindisi in area "Capo Bianco".

La configurazione del pontile approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici è stata adottata in sede di progettazione al fine di rispettare le esigenze di sicurezza nei riguardi delle attività di movimentazione dei prodotti petroliferi, operanti sull'esistente molo ex – Enichem, e nei riguardi della manovrabilità delle navi militari che andranno ad operare nell'area POL della Marina Militare di futura realizzazione in zona "Capo Bianco".

La disposizione planimetrica prevista per il pontile del Terminale GNL di Brindisi e le relative distanze di sicurezza dall'area di movimentazione dei prodotti petroliferi e dall'area POL nonché la distanza tra l'area di ormeggio delle metaniere e il corridoio di transito nel Porto Esterno sono presentate in Figura 4.3. Tale disposizione planimetrica è definita "a zampa di cane". Come evidenziato in tale figura la disposizione a zampa di cane presenta i seguenti vantaggi:

- l'allineamento dei corridoi di accesso della Marina Militare e delle navi metaniere garantisce un maggior grado di controllo per la manovra delle navi a bassa velocità, in quanto le imbarcazioni che usano il corridoio sono in linea con i venti dominanti;
- gli ormeggi delle navi gasiere sono posizionati in modo tale che la distanza tra la nave ormeggiata e la rotta del traffico di attraversamento tra l'interno del porto e il mare sia massimizzata a circa 330 m;
- viene mantenuta una distanza di sicurezza pari a circa 300 m tra la gasiera ormeggiata e le navi GPL eventualmente ormeggiate al molo ex – Enichem.

#### 4.1.4 Scelte Strutturali e di Processo

##### 4.1.4.1 Serbatoio di Stoccaggio

I serbatoi per lo stoccaggio del GNL possono essere ricondotti a tre diverse tipologie:

- serbatoi a singolo contenimento;
- serbatoi a doppio contenimento;

Nel caso del Terminale di Brindisi si prevede di realizzare serbatoi a doppio contenimento. Questa soluzione è ritenuta ottimale in quanto:

- è in linea con le più avanzate tecnologie;
- garantisce un ottimo livello di sicurezza in considerazione del doppio contenimento previsto per il serbatoio;

##### 4.1.4.2 Vaporizzatori

Per il processo di rigassificazione possono essere utilizzate, fondamentalmente, le seguenti tecnologie:

- vaporizzatori ad acqua di mare, nei quali la gassificazione avviene mediante uno scambio di calore tra l'acqua di mare, che cede calore e viene raffreddata, e il GNL, che acquista il calore necessario per il passaggio di stato, da liquido a gassoso;
- vaporizzatori a fiamma sommersa, che bruciano una parte del gas prodotto per vaporizzare il GNL;
- vaporizzatori ad aria, che utilizzano tale elemento quale fluido caldo atto a rigassificare il GNL.

Per il Terminale di Brindisi si prevede di effettuare la rigassificazione del GNL mediante vaporizzatori ad acqua di mare. In particolare saranno impiegati vaporizzatori verticali a velo d'acqua (Oper Rack Vaporizer: ORV). Tale sistema di rigassificazione è il più diffuso tra quelli in esercizio; il processo consiste nel pompare verso l'alto il GNL in una serie di tubi (pannello di vaporizzazione) mentre un velo d'acqua marina scorre per gravità sulla superficie del pannello in controcorrente al gas naturale; lo scambio di calore avviene attraverso la superficie di tale pannello. Dal punto di vista ambientale l'unico impatto associato è relativo allo scarico in mare di acqua relativamente fredda e con minimo contenuto di cloro.

##### 4.1.4.3 Prelievi e Scarichi a Mare delle Acque per la Vaporizzazione del GNL

Durante il normale esercizio del Terminale è previsto il prelievo di circa 25,000 m<sup>3</sup>/h di acqua di mare. Tale quantitativo di acqua di mare sarà approvvigionato per mezzo di un'opera di presa dedicata al Terminale e ubicata all'interno dello specchio acqueo del porto esterno di Brindisi in prossimità dell'angolo Nord – Ovest dell'area di impianto. L'acqua di mare prelevata sarà impiegata nei vaporizzatori per riportare il gas naturale dallo stato liquido a quello gassoso.

Lo stesso quantitativo d'acqua marina sarà scaricato nell'area portuale dopo il suo utilizzo; l'acqua scaricata non presenterà variazioni rilevanti delle proprie caratteristiche ad eccezione di (Brindisi LNG, 2008a):

- temperatura: l'acqua scaricata sarà circa 6 °C più fredda dell'acqua prelevata;
- contenuto di cloro libero: l'acqua prelevata subirà un trattamento di disinfezione finalizzato alla prevenzione di fenomeni vegetativi nei circuiti dell'impianto; la concentrazione di cloro libero nelle acque di scarico sarà minore di 0.2 mg/l.

Durante lo sviluppo della progettazione del Terminale, Brindisi LNG ha incaricato la società HR Wallingford di condurre uno studio modellistico finalizzato alla valutazione tecnica ed ambientale di tre localizzazioni alternative del punto di scarico dell'acqua fredda derivante dall'esercizio del Terminale (HR Wallingford 2005b):

- **Opzione O1:** scarico nelle acque portuali a metà circa del pontile a servizio del terminale;
- **Opzione O2:** l'acqua fredda derivante dal processo di vaporizzazione viene scaricata direttamente nel canale di presa dello Stabilimento Multisocietario;
- **Opzione O3:** scarico nelle acque portuali in prossimità della presa a servizio dello stabilimento multisocietario.

La posizione indicativa delle localizzazioni alternative del punto di scarico è illustrata in Figura 4.4.

Le valutazioni hanno preso in considerazione i seguenti aspetti (HR Wallingford, 2005b):

- gli effetti ambientali connessi alla dispersione del pennacchio di acqua fredda e clorata nelle acque portuali e le relative interazioni con il funzionamento delle altre prese/scarichi presenti nell'area;
- le eventuali problematiche di ricircolo delle acque dovute al funzionamento dell'opera di presa del Terminale Brindisi LNG;
- gli effetti sulla dispersione termica e sulla circolazione delle acque derivanti dallo spegnimento temporaneo dell'opera di presa dello Stabilimento Multisocietario;
- i potenziali impatti sia positivi che negativi dello scarico di Brindisi LNG sull'esercizio dello Stabilimento Multisocietario.

Nel seguito è riportato il confronto tra le tre opzioni identificate dallo studio modellistico eseguito dalla società HR Wallingford eseguito con riferimento ai parametri sopra elencati (HR Wallingford, 2005b).

<b>Confronto tra Localizzazioni Alternative Punto di Scarico Aspetti Tecnico – Ambientali (HR Wallingford, 2005b)</b>				
<b>Opzione</b>	<b>Effetti ambientali</b>	<b>Problematiche Ricircolo – Presa BLNG</b>	<b>Dispersione termica e circolazione con presa multisocietario spenta</b>	<b>Effetti su esercizio stabilimento multisocietario</b>
<b>O1</b>	Formazione di un pennacchio freddo su un'area limitata del fondale del porto esterno. Interazioni trascurabili o nulle con gli scarichi caldi esistenti	Ricircolazione minima in condizioni normali. Problemi di ricircolazione possono essere rilevati solo in condizioni meteorologiche avverse	Trascurabili	Assente
<b>O2</b>	Assenza di pennacchio freddo interno al porto. Massima riduzione dell'impatto connesso agli scarichi caldi esistenti.	Ricircolazione minima in condizioni normali. Problemi di ricircolazione possono essere rilevati solo nel caso in cui la presa dello stabilimento multisocietario risulti spenta e si verifichino contemporaneamente condizioni meteorologiche avverse	La dispersione termica è simile al normale funzionamento dell'Opzione O1	Riduzione di circa 1.6 °C della temperatura dell'acqua in ingresso allo stabilimento. È quindi ipotizzabile un incremento dell'efficienza generale dello stabilimento e una riduzione dell'impatto connesso allo scarico di acqua calda.
<b>O3</b>	Minima formazione di un pennacchio freddo nell'area portuale. Parziale riduzione dell'impatto connesso agli scarichi caldi esistenti.			Riduzione della temperatura dell'acqua in ingresso allo stabilimento stimata pari a circa 1 °C. È quindi ipotizzabile un incremento dell'efficienza generale dello stabilimento e una riduzione dell'impatto connesso allo scarico di acqua calda (minori rispetto O2).

Come evidenziato nella tabella sopra riportata la migliore configurazione progettuale risulta essere l'Opzione O2 (HR Wallingford, 2005b); tale opzione, tuttavia, non è risultata al momento percorribile per la necessità di un accordo tra le società coinvolte e a causa delle interferenze con l'esercizio dell'opera di presa dello stabilimento che si verificherebbero durante la fase di cantiere necessaria alla realizzazione del nuovo canale di scarico. Per tali ragioni al momento la progettazione è stata sviluppata considerando quale localizzazione del punto di scarico quella prevista dall'**Opzione O3** che risulta essere un buon compromesso sia dal punto di vista ambientale sia per quanto riguarda le interazioni con le opere di presa/scarico esistenti (HR Wallingford, 2005b).

Successivamente all'identificazione dell'opzione O3 quale soluzione progettuale preferita, Brindisi LNG ha dato incarico a HR Wallingford di condurre ulteriori simulazioni volte ad individuare, lungo il lato Ovest della colmata, prossima all'opera di presa a servizio dello

Stabilimento Multisocietario, l'ottimale localizzazione della nuova opera di scarico a mare. Le opzioni di localizzazione considerate nello studio preparato da HR Wallingford (HR Wallingford, 2007a) sono le seguenti (si veda la Figura 4.4):

- **Opzione A:** scarico superficiale in prossimità dell'angolo Sud Ovest del riempimento a mare per mezzo di una tubazione semplice;
- **Opzione B:** scarico profondo per mezzo di un diffusore posato sul fondale in prossimità dell'angolo Sud Ovest del riempimento a mare;
- **Opzione C:** scarico superficiale in prossimità dell'angolo Nord Ovest del riempimento a mare.;
- **Opzione D:** scarico profondo per mezzo di un diffusore posato sul fondale in prossimità dell'angolo Nord Ovest del riempimento a mare.

L'opzione migliore è risultata essere l'opzione C in quanto:

- garantisce un buon grado di rimescolamento delle acque di scarico con le acque del porto e con l'acqua prelevata dalla presa a servizio dello stabilimento multisocietario;
- presenta una ridotta visibilità;
- offre maggiore accessibilità in caso di manutenzione.

#### 4.1.4.4 Disinfezione dell'Acqua di Vaporizzazione

Il Terminale di Brindisi prevede di effettuare la rigassificazione del GNL mediante vaporizzatori verticali a velo d'acqua (Oper Rack Vaporizer: ORV); il processo consiste nel pompare verso l'alto il GNL in una serie di tubi (pannello di vaporizzazione) mentre un velo d'acqua marina scorre per gravità sulla superficie del pannello in controcorrente al gas naturale; lo scambio di calore avviene attraverso la superficie di tale pannello.

L'acqua utilizzata per lo scambio di calore deve necessariamente essere sottoposta ad un trattamento di disinfezione per contrastare i fenomeni di micro e macro fouling da parte di alghe, funghi e batteri che si possono verificare nel sistema acqua.

La proliferazione di questi organismi, se non controllata, può portare rapidamente all'accumulo di biofilm e incrostazioni che possono ostruire le tubazioni con incremento dei costi di pompaggio e riduzione dell'efficacia dello scambio termico. In particolare deve essere garantita la pulizia dei vaporizzatori ad acqua di mare in quanto la crescita algale sui pannelli di scambio termico potrebbe comportare perdita di efficienza nel trasferimento del calore. Il biofouling, inoltre, può causare problemi di corrosione delle parti metalliche.

Durante lo sviluppo dell'ingegneria Brindisi LNG ha incaricato la società MW Kellog Ltd di svolgere uno studio finalizzato a identificare la migliore tecnica di disinfezione delle acque dal punto di vista tecnico, economico ed ambientale. La valutazione è stata condotta prendendo in considerazione sei differenti metodi di sterilizzazione dell'acqua e in particolare (MW Kellog, 2003):

- elettroclorazione;
- dosaggio di ipoclorito;
- esposizione ai raggi UV;
- iniezione di cloro liquido vaporizzato;

- dosaggio di biossido di cloro;
- ozonizzazione.

Nella tabella seguente sono riassunte le principali caratteristiche, i vantaggi e gli svantaggi connessi all'applicazione delle sei soluzioni identificate dallo studio condotto da MW Kellog (2003).

<b>Confronto tra i Metodi di Disinfezione Delle Acque MW Kellog (2003)</b>					
<b>Tecnologia</b>	<b>Processo</b>	<b>Applicazioni tipiche</b>	<b>Metodo di disinfezione</b>	<b>Vantaggi</b>	<b>Svantaggi</b>
<b>Elettroclorazione</b>	Generazione di ipoclorito da elettrolisi dell'acqua di mare	Sistemi raffreddamento ad acqua	Interruzione del trasporto di nutrienti attraverso la parete cellulare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pratica ed economica su grandi portate</li> <li>• largamente testata e impiegata</li> <li>• no stoccaggio di sostanza pericolose</li> <li>• no approvv.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formazione di trialometano (THM)</li> <li>• necessità di pulizia periodica degli anodi</li> <li>• produzione di idrogeno</li> <li>• consumo di energia elettrica</li> </ul>
<b>Iniezione di cloro liquido vaporizzato</b>	Vaporizzazione del cloro liquido nel flusso di acqua mare	Grandi impianti di trattamento	Interruzione del trasporto di nutrienti attraverso la parete cellulare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• applicabile a grandi portate</li> <li>• largamente testata e impiegata su impianti potabilizzaz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stoccaggio di cloro in sito</li> <li>• approvv. Cloro</li> <li>• formazione THM</li> </ul>
<b>Dosaggio di sodio ipoclorito</b>	Approvvigionato in soluzione (14%) e dosato direttamente nell'acqua di mare	Piccoli impianti di trattamento	Interruzione del trasporto di nutrienti attraverso la parete cellulare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liberazione gas pericolosi assente</li> <li>• Dosaggio flessibile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efficienza minore rispetto Cl</li> <li>• Formazione THM</li> </ul>

<b>Confronto tra i Metodi di Disinfezione Delle Acque MW Kellog (2003)</b>					
<b>Tecnologia</b>	<b>Processo</b>	<b>Applicazioni tipiche</b>	<b>Metodo di disinfezione</b>	<b>Vantaggi</b>	<b>Svantaggi</b>
<b>Dosaggio di biossido di cloro</b>	Generato da reazione tra sodio ipoclorito e acido cloridrico	Impianti di trattamento medio/piccoli	Interruzione del trasporto di nutrienti attraverso la parete cellulare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• no THM</li> <li>• disinfezione molto selettiva</li> <li>• capacità distruzione spore superiore</li> <li>• no reazioni con ammonia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genera gas instabile ed esplosivo</li> <li>• Costo elevato</li> </ul>

Confronto tra i Metodi di Disinfezione Delle Acque MW Kellog (2003)					
Tecnologia	Processo	Applicazioni tipiche	Metodo di disinfezione	Vantaggi	Svantaggi
				<ul style="list-style-type: none"> <li>no stoccaggio gas</li> </ul>	
<b>Ozonizzazione</b>	Ozono prodotto con scariche elettriche e iniezione di aria	Industria farmaceutica, acqua potabile, acque di processo, acque ultra pure	Potere ossidante molto elevato che disturba le funzioni della membrana cellulare dei batteri causandone la lisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>maggiore efficacia di disinfezione rispetto al cloro</li> <li>no THM</li> <li>no stoccaggio gas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>attualmente non usata su acqua mare</li> <li>costo elevato</li> <li>genera gas instabile ed esplosivo</li> <li>ricrescita batteriologica</li> <li>può richiedere combinazione con dosaggio di HCl</li> </ul>
<b>Esposizione ai raggi UV</b>	Lampade al mercurio a bassa pressione emettono raggi UV a circa 254 nm irradiando l'acqua di mare. Le lampade possono essere sommerse o sospese sopra le acque	Acqua potabile, Acque di processo, Acque ultra pure, separazione ozono, trattamento acque fognarie	Assorbimento energia dai microrganismi, danneggiamento di DNA e RNA, inibizione riproduzione e replica delle cellule	<ul style="list-style-type: none"> <li>elevata efficacia battericida e antivirale</li> <li>no produzione residui tossici</li> <li>no uso o stoccaggio</li> <li>no corrosione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>attualmente non usata su acqua mare</li> <li>costo elevato</li> <li>può richiedere combinazione con dosaggio HCl</li> <li>penetrazione penalizzata da torbidità</li> <li>necessità pulizia lampade</li> <li>elevato fabbisogno di en. Elettrica.</li> </ul>

La scelta del sistema di disinfezione ottimale da applicare al Terminale GNL è stata condotta attraverso la valutazione dei seguenti aspetti (MW Kellog, 2003):

- **efficacia:** deve avere la capacità di distruggere gli organismi “target” e possedere bassa tossicità nei riguardi degli altri organismi. Deve essere in grado di mantenere libero il sistema da biofilm e incrostazioni nelle diverse possibili condizioni di operatività. Non deve attaccare/essere consumato dai materiali che tipicamente si incontrano nei sistemi di raffreddamento quali plastica, legno, idrocarburi;
- **compatibilità ambientale:** i prodotti utilizzati devono avere bassa tossicità e garantire un elevato grado di protezione dell'ambiente; devono essere minimizzate le reazioni secondarie e i fenomeni di bioaccumulo;
- **sicurezza:** i prodotti utilizzati devono essere sicuri e facili da maneggiare;
- **costo:** i costi del sistema devono essere sostenibili.

Al fine di valutare i diversi metodi di disinfezione, nell'ambito dello studio sviluppato da MW Kellog è stata condotta una valutazione qualitativa assegnando a ciascuna tecnologia un punteggio basato sulla rispondenza dei metodi ai parametri sopra elencati. Il confronto qualitativo condotto al fine di identificare la soluzione migliore è sinteticamente rappresentato nella tabella seguente (MW Kellog, 2003).

<b>Metodi di Disinfezione delle Acque Valutazione delle Opzioni (Kellog, 2003)</b>						
<b>Parametri</b>	<b>Opzioni</b>					
	<b>Elettroclorazione</b>	<b>Cl liquido</b>	<b>NaOCl</b>	<b>ClO<sub>2</sub></b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>UV</b>
<b>Efficacia</b>	8	8	8	9	9	5
<b>Compatibilità ambientale</b>	6	6	6	6	7	8
<b>Sicurezza</b>	7	1	7	4	6	9
<b>Costo</b>	9	9	7	6	4	6
<b>TOTALE</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>28</b>

Come evidenziato in tabella il metodo per la disinfezione delle acque migliore è risultato essere il trattamento di elettroclorazione con ipoclorito di sodio (MW Kellog, 2003). Tra le tecnologie disponibili sul mercato l'elettroclorazione è sicuramente il trattamento da più tempo sperimentato e applicato a impianti di tipologia, caratteristiche e dimensioni simili a quelle dell'opera proposta.

I principali vantaggi dell'elettroclorazione sono legati al fatto che si evitano l'approvvigionamento, la manipolazione e lo stoccaggio di prodotti chimici; inoltre a tali considerazioni si aggiunge il fatto che il comportamento biocida e gli effetti di composti a base di cloro sono stati studiati e sperimentati da molti anni. La vasta esperienza esistente a livello mondiale nella progettazione e nell'utilizzo di sistemi di elettroclorazione in impianti simili a quello in progetto consente di ottimizzare l'efficacia del trattamento antifouling riducendo/controllando gli effetti indesiderati sull'ambiente marino.

Nel caso del Terminale GNL di Brindisi il dosaggio del cloro attivo verrà effettuato in modo tale da ottimizzare il funzionamento del sistema e ottenere nello scarico a mare concentrazioni entro i limiti di norma fissati dal D.Lgs 152/06 (0.2 mg/l).

## **4.2 CARATTERISTICHE DEL TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE**

### **4.2.1 Descrizione del Processo**

Le principali fasi del processo possono essere schematizzate come segue:

- trasporto e scarico del GNL dalle navi;
- stoccaggio del GNL nei serbatoi a terra;
- rigassificazione, correzione e misura del GNL e successivo invio del gas alla rete nazionale.

Il gas naturale, estratto allo stato gassoso con una densità di circa 0.72 kg/Sm<sup>3</sup>, viene liquefatto mediante raffreddamento a pressione di 1.263 bar, fino alla temperatura di -160.5 °C. La liquefazione avviene direttamente nel sito di produzione e consente di ridurre il volume del gas di circa 600 volte, portando la densità a circa 0.47 t/m<sup>3</sup>.

Il gas liquefatto viene quindi inviato a destinazione mediante apposite navi (metaniere) dotate di serbatoi criogenici tali da consentire il mantenimento del GNL allo stato liquido.

Una volta giunta a destinazione la nave metaniera scarica il GNL attraverso appositi bracci di scarico, utilizzando un sistema di pompe sommerse nei serbatoi della nave medesima; il gas liquido viene quindi inviato ai serbatoi di stoccaggio attraverso apposite tubazioni precedentemente raffreddate utilizzando una parte del GNL stesso.

Una volta scaricato dalle navi metaniere, il GNL verrà stoccato in due serbatoi, entrambi fuori terra e di capacità nominale di 160,000 m<sup>3</sup>. I serbatoi saranno di tipo a totale contenimento (full-containment).

Il GNL verrà trasferito al di fuori dei serbatoi di stoccaggio mediante pompe interne e quindi inviato ai vaporizzatori, in cui il GNL è riportato allo stato aeriforme mediante un semplice scambio termico. La tipologia di vaporizzatore sarà ad acqua di mare.

Il GNL rigassificato verrà infine trasportato mediante un metanodotto ad alta pressione alla stazione di misura e di qui alla rete nazionale.

In Figura 2.2 è riportata la planimetria generale dell'impianto, mentre in Figura 2.3 è riportato il dettaglio delle aree di stoccaggio e rigassificazione.

Nei paragrafi successivi si riporta una sintesi delle principali fasi del processo e dei principali sistemi.

#### **4.2.2 Sistema di Ricevimento e Scarico delle Metaniere**

##### **4.2.2.1 Nuovo Pontile per Navi Metaniere**

Il pontile per lo scarico del GNL avrà la funzione principale di fornire un accesso, anche carrabile, alla piattaforma di scarico e di fungere da supporto alle tubazioni di scarico del GNL, alle tubazioni di servizio e ai cavi elettro-strumentali. L'opera sarà fondata su pali d'acciaio infissi in mare.

Il pontile avrà una lunghezza di circa 480 m e alla sua estremità verrà realizzata una piattaforma di sostegno delle apparecchiature di scarico del GNL (bracci, pompe, ecc).

##### **4.2.2.2 Descrizione del Sistema di Ricevimento e Scarico**

Il GNL da rigassificare nel Terminale e immettere in rete sarà trasportato a Brindisi tramite navi metaniere che saranno ormeggiate al nuovo pontile realizzato a servizio del Terminale GNL.

Concluse le operazioni di ormeggio della nave, di connessione delle tubazioni e di raffreddamento dei bracci di scarico del gas del liquido e di ritorno del vapore, inizia il trasferimento del GNL dalla nave ai serbatoi di stoccaggio del GNL a terra utilizzando le pompe sommerse nelle cisterne della nave.

La struttura di scarico è progettata per gestire in sicurezza navi metaniere con capacità da 70,000 fino a circa 170,000 m<sup>3</sup>. Tale struttura è dotata di quattro bracci :

- due bracci dotati di tubazioni coibentate per lo scarico del prodotto dalla nave verso i serbatoi;
- un braccio per il ritorno dei vapori di gas naturale generati verso la nave ormeggiata;

- un braccio coibentato “ibrido” utilizzabile sia per scaricare il GNL sia per il ritorno vapori.

#### 4.2.3 Serbatoi di Stoccaggio

Il Terminale sarà dotato di due serbatoi di stoccaggio a doppio contenimento totale aventi ciascuno capacità nominale pari a circa 160,000 m<sup>3</sup>. Tali serbatoi saranno costituiti da (Brindisi LNG, 2008a):

- serbatoio interno in acciaio;
- serbatoio esterno in calcestruzzo.

I due serbatoi, realizzati interamente fuori terra, avranno le seguenti caratteristiche e dimensioni (Brindisi LNG, 2008a).

Caratteristiche dei Serbatoi di Stoccaggio (BRINDISI LNG, 2008a)		
Diametro esterno max	m	circa 82
Diametro interno	m	80.5
Altezza esterna fuori struttura serbatoi (escluse sovrastrutture)	m	circa 50
Altezza cilindrica fuori terra	m	circa 40
Capacità (cadauno)	m <sup>3</sup>	160,000
Pressione di progetto	mbarg	290
Temperatura di progetto	°C	- 160

#### 4.2.4 Sistema per la Gassificazione del GNL e Invio alla Rete

##### 4.2.4.1 Capacità di Rigassificazione

Il Terminale è progettato per una capacità nominale di rigassificazione di 8.0 Miliardi Sm<sup>3</sup>/anno; la capacità di esportazione di picco è pari a circa 1,100,000 Sm<sup>3</sup>/h verso la rete.

##### 4.2.4.2 Pompe Interne ai Serbatoi di GNL

In entrambi i serbatoi verranno installate delle pompe a bassa pressione per il trasferimento del GNL dallo stoccaggio al ricondensatore (pompe primarie). In particolare è prevista l'installazione di 4 pompe primarie in ciascun serbatoio delle quali due in esercizio (una per serbatoio) e 2 in stand – by.

Le pompe primarie hanno una capacità di circa 1,000 m<sup>3</sup>/h prendono il GNL dai serbatoi in condizioni di saturazione o di lieve sottoraffreddamento e lo pompano a una pressione di circa 8 barg; tali apparecchiature hanno la funzione di pompare il GNL fuori dai serbatoi per le successive fasi del processo alimentando il ricondensatore che a sua volta alimenta le pompe di alta pressione. Le pompe, inoltre, possono essere impiegate per garantire la circolazione di GNL necessaria a tenere a temperatura criogenica le condotte di scarico nave ed in generale tutte le parti del sistema stand by.

#### 4.2.4.3 Ricondensatore

Il ricondensatore ha la funzione di riportare alla fase liquida il boil off gas generato durante le precedenti fasi del processo; tale operazione avviene sfruttando il contatto tra il BOG generato e il GNL prelevato dai serbatoi per mezzo delle pompe primarie in condizioni di saturazione o di lieve sottoraffreddamento e alla pressione di circa 8 barg.

A monte del ricondensatore la composizione del GNL può essere corretta aggiungendo dell'azoto nel caso in cui il GNL proveniente dalla metaniera non soddisfi i requisiti previsti dal codice di rete Snam Rete Gas. L'azoto è prelevato da uno stoccaggio ove esso è tenuto liquido e in condizioni criogeniche.

#### 4.2.5 Invio del GNL dai Serbatoi ai Vaporizzatori – Pompe ad Alta Pressione

A causa dell'elevata pressione di esportazione ai limiti di batteria, sono necessari due stadi di pompe di esportazione. Nel Terminale di Brindisi il GNL viene portato alla pressione della rete nazionale tramite 5 pompe (4 + 1) di tipo verticale, multistadio e a motore sommerso. Tali pompe, aventi ciascuna portata pari a circa 500 m<sup>3</sup>/h, comprimono il GNL fino a circa 85 barg (Brindisi LNG, 2008a).

Durante il normale funzionamento dell'impianto saranno operative 4 pompe ed una sarà di riserva.

##### 4.2.5.1 Vaporizzatori e Sistema Acqua Mare

Una volta alla pressione di rete il GNL viene portato allo stato aeriforme per mezzo dei vaporizzatori. Per il Terminale di Brindisi si prevede di effettuare la rigassificazione del GNL mediante vaporizzatori ad acqua di mare. La scelta è ricaduta su tale processo in quanto semplice ed economico, in grado di utilizzare una risorsa facilmente disponibile (acqua di mare) e limitare l'utilizzo di combustibile.

Gli ORV sono sostanzialmente degli scambiatori di calore nei quali l'acqua mare viene fatta cadere per gravità sopra una serie di pannelli nei quali sono presenti le tubazioni verticali contenenti il GNL che vaporizza fluendo in controcorrente. L'acqua di mare necessaria al processo di rigassificazione sarà prelevata per mezzo di tre pompe (2 in funzione e una di riserva) installate nel manufatto costituente l'opera di presa; tale opera sarà ubicata in corrispondenza dell'angolo Nord-Est della colmata e sarà costituita da un manufatto di cemento armato, interrato per la maggior parte nel rilevato della colmata.

Dall'opera di presa l'acqua mare viene distribuita dal collettore principale ad ogni pannello, scende per gravità scambiando calore col GNL e viene infine raccolta in un bacino posto sotto i pannelli stessi per essere successivamente scaricata in mare. La differenza di temperatura tra l'acqua mare in entrata e l'acqua mare in uscita è di circa 6 °C.

L'opera di restituzione dell'acqua di mare sarà costituita da un canale a pelo libero di cemento armato avente sezione rettangolare che, partendo dai vaporizzatori, terminerà nell'opera di restituzione vera e propria, realizzata sempre in cemento armato e ubicata in prossimità dell'angolo Nord-Ovest dell'area di colmata (Brindisi LNG, 2008a).

##### 4.2.5.2 Torcia

Il sistema torcia del Terminale permette di smaltire in sicurezza gli scarichi occasionali discontinui provenienti da:

- sistema di controllo della pressione del gas al punto di consegna;
- sfiati delle valvole di sicurezza;
- spurghi delle tubazioni.

Il sistema entra in funzione anche in caso di blocco dell'erogazione e in casi di emergenza per eccezionale mancanza di energia elettrica (Brindisi LNG, 2008a).

Dal punto di vista operativo il terminale è progettato seguendo la filosofia del "zero flaring" che prevede la minimizzazione degli effluenti gassosi inviati a torcia.

#### 4.2.6 MTD/BAT Applicate al Terminale

Nel presente paragrafo si riporta il confronto fra le tecniche di processo del Terminale e le Migliori Tecniche Disponibili indicate nelle Linee Guida (o, qualora mancanti, con le Best Available Techniques indicate nei BREFs europei). In particolare il confronto è stato eseguito con riferimento alle seguenti sezione dell'impianto:

- sistema di ricevimento e stoccaggio GNL;
- vaporizzazione GNL e invio GN alla rete;
- sistema acqua mare.

I documenti presi come riferimento per il confronto sono:

- "Reference Document on the Application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems", Dicembre 2001 (IPPC, 2001);
- "Second Draft Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatment Industries", Agosto 2005 (IPPC, 2005);
- "Reference Document on the Application of Best Available Techniques on Emissions from Storage" (IPPC, 2006);
- linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili – Gestione dei rifiuti – Impianti di trattamento chimico-fisico dei rifiuti liquidi. (Gruppo Tecnico Ristretto, 2007).

##### 4.2.6.1 Sistema di Ricevimento e Stoccaggio GNL

Con riferimento alla fase di ricevimento e stoccaggio GNL, nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nel Terminale e il BREF "Emission from Storage" (IPPC, 2006).

Confronto tra BREFs Emission from Storage e Terminale				
Capitolo	Pag.	Aspetto	Disposizione da BREF	Situazione Terminale
5.1.1.2	263	Considerazioni specifiche sui serbatoi – Serbatoi refrigerati	Emissioni non significative dai serbatoi refrigerati	Il progetto dei serbatoi prevede il controllo delle perdite e sistemi secondari di contenimento (Brindisi LNG, 2008a).

<b>Confronto tra BREFs Emission from Storage e Terminale</b>				
<b>Capitolo</b>	<b>Pag.</b>	<b>Aspetto</b>	<b>Disposizione da BREF</b>	<b>Situazione Terminale</b>
4.1.2.2.1	116	Operazioni di manutenzione ed ispezione	Progetto e ottimizzazione delle attività di ispezione/manutenzione basati su indicazioni HAZOPs	L'HAZOP preliminare per i serbatoi è stato implementato durante il Front End Engineering Design (FEED).
4.1.3.13	139	Bilanciamento del vapore	Bilanciamento del vapore durante le operazioni di scarico	Per occupare il volume del GNL trasferito dalla nave al serbatoio di stoccaggio e mantenere la corretta pressione del sistema, una parte del vapore presente nei serbatoi di stoccaggio del terminale viene pompato nello stoccaggio della metaniera (vapore di ritorno). La movimentazione del GNL e del vapore di ritorno tra la nave e i serbatoi è garantita da due bracci di scarico del GNL, un braccio "ibrido" e un braccio di ritorno BOG.

#### 4.2.6.2 Rigassificazione GNL e Invio GN alla Rete

Con riferimento al sistema per la rigassificazione del GNL e di invio gas naturale alla Rete, nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nel Terminale e il BREF "*Industrial Cooling System*" (IPPC, 2001).

<b>Confronto "Industrial Cooling System BREF" e Terminale</b>				
<b>Capitolo</b>	<b>Pag.</b>	<b>Aspetto</b>	<b>Disposizione da BREF</b>	<b>Situazione Terminale</b>
4.6.3	131	Selezione materiali	Corrosività dell'acqua di raffreddamento	La selezione dei materiali per la costruzione degli equipaggiamenti ha tenuto in considerazione la corrosione. Tutti i materiali sono stati scelti con lo scopo di resistere alla corrosione e assicurare una lunga vita utile. I principali componenti sono in acciaio inossidabile.
4.5.2	128	Riduzione del trasporto di organismi	Posizione e progetto delle prese d'acqua mare adeguati e selezione della tecnica di protezione	La presa per l'acqua mare è localizzata in corrispondenza dell'angolo Nord - Est della colmata (si veda Par. 8.4.5). Il piano di estradosso del canale di adduzione sarà posto a una quota relativamente poco profonda in maniera da pescare l'acqua superficiale piu' calda. Nella realizzazione dell'opera di presa si impiegheranno tutti gli accorgimenti necessari alla realizzazione di un'opera permanente a mare. La forma del pennacchio freddo dell'acqua di scarico e le caratteristiche di diluizione che definiscono l'impatto termico dello scarico sono state definite per mezzo di opportuni modelli matematici.
4.5.2	128	Riduzione del trasporto di organismi	Ottimizzazione della velocità nei canali d'ingresso per limitare la sedimentazione e verifica dell'occorrenza di fenomeni stagionali di macroincrostazione	Al fine di evitare l'aspirazione di organismi marini, i filtri assicureranno il corretto rapporto tra velocità della corrente e la dimensione delle aperture. In corrispondenza del sistema di filtri viene iniettata una soluzione di ipoclorito di sodio per evitare la crescita biologica.

#### 4.2.6.3 Sistema di Raccolta e Trattamento delle Acque Reflue

Con riferimento al sistema di raccolta e trattamento delle acque reflue che si prevede di utilizzare, nella sottostante tabella si riporta il confronto fra le tecniche utilizzate nel Terminale e i seguenti documenti:

- waste water treatment management BREF (IPPC, 2005);
- linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili – gestione dei rifiuti – impianti di trattamento chimico-fisico dei rifiuti liquidi (Gruppo Tecnico Ristretto, 2007).

<b>Confronto tra “Waste Water Treatment Management BREF” e “Linee guida recanti i criteri per l'individuazione e l'utilizzazione delle migliori tecniche disponibili – Gestione dei rifiuti – Impianti di trattamento chimico-fisico dei rifiuti liquidi” e Terminale</b>				
<b>Capitolo</b>	<b>Pag.</b>	<b>Aspetto</b>	<b>Disposizione da BREF</b>	<b>Situazione Terminale</b>
E.5.1.1 (Linee guida)	574	Sistemi di gestione e certificazione ambientale	Adozione di sistemi di gestione ambientale (EMS) nonché di certificazione ambientale (ISO 14000).	Il terminale sarà dotato di un sistema di gestione ambientale redatto in linea con i principi chiave del sistema ISO 14001.
E.5.1.5 (Linee guida)	581	Gestione dei reflui prodotti dall'impianto	Dotazione di sistemi separati di drenaggio delle acque, a seconda del carico di inquinante, provvisti di un sistema di collettamento delle acque meteoriche	Il terminale è provvisto di sistemi di drenaggio separati per le diverse tipologie di reflujo prodotto e di un sistema di collettamento delle acque meteoriche
4.3.1(Waste Water Treatment Management BREF)	293	Scarico a mare del reflujo trattato	Scelta del punto di scarico a mare in posizione tale da disperdere in modo efficace l'acqua di scarico	L'opera di restituzione dell'acqua di mare sarà costituita da un canale a pelo libero di cemento armato avente sezione rettangolare che, partendo dai vaporizzatori, terminerà nell'opera di restituzione vera e propria, realizzata sempre in cemento armato e ubicata in prossimità dell'angolo Nord-Ovest dell'area di colmata (Brindisi LNG, 2008a). L'opera di restituzione avrà una geometria tale da limitare il più possibile la velocità dell'acqua. La forma del pennacchio freddo dell'acqua di scarico e le caratteristiche di diluizione che definiscono l'impatto termico dello scarico sono state definite per mezzo di opportuni modelli matematici.

### 4.3 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

Con il termine “*Interazioni con l'Ambiente*” si intende includere sia l'utilizzo di materie prime e risorse sia le emissioni di materia in forma solida, liquida e gassosa, le emissioni acustiche e i flussi termici che possono essere rilasciati verso l'ambiente esterno, nonché il traffico via terra e marittimo.

Nel seguito, sulla base della documentazione di progetto fornita da Brindisi LNG (Brindisi LNG, 2007a, 2007d, 2008a) sono quantificati per il Terminale e le relative opere accessorie (colmata e pontile):

- emissioni in atmosfera;
- prelievi e scarichi idrici;
- emissioni sonore;
- produzione di rifiuti;
- utilizzo di materie prime, quali:
  - occupazione di suolo,
  - manodopera,
  - movimenti terra e materiali da costruzione,
  - prodotti chimici;
- traffico dei mezzi terrestri e marittimi.

Le valutazioni sono state condotte con riferimento alle fasi di costruzione e di esercizio previste.

Queste interazioni possono rappresentare una sorgente di impatto e la loro quantificazione costituisce, quindi, un aspetto fondamentale dello Studio di Impatto Ambientale. A tali elementi, in particolare, è fatto riferimento per la valutazione degli impatti, la cui sintesi è riportata nel Capitolo 5.

I flussi in ingresso ed in uscita dal Terminale sono illustrati in forma schematica in Figura 4.1.

#### **4.3.1 Emissioni in Atmosfera**

##### **4.3.1.1 Fase di Realizzazione**

In fase di cantiere le emissioni in atmosfera associate alla realizzazione del progetto sono riconducibili alla produzione di polveri per la movimentazione dei terreni e all'emissione di inquinanti da parte dei mezzi impiegati per il completamento della colmata e la costruzione del Terminale e del pontile. Le attività di costruzione del Terminale e delle opere connesse comporteranno lo sviluppo di polveri essenzialmente durante:

- le attività per il completamento della nuova colmata;
- l'effettuazione dei movimenti terra per la preparazione dell'area;
- la realizzazione delle fondazioni;
- la realizzazione dei montaggi impiantistici

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipici della combustione in fase di costruzione sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti impiegati in cantiere, quali autocarri per il trasporto materiali, escavatori, autobetoniere, gru, etc..

La tipologia e il numero dei macchinari che si prevede vengano utilizzati durante la realizzazione degli interventi (Brindisi LNG, 2007a) sono riportati al Paragrafo 4.2.7.1.1.

#### 4.3.1.2 Fase di Esercizio

Il Terminale di Brindisi può essere considerato, in linea di massima, un sistema privo di significative emissioni in atmosfera in quanto il principale sistema di processo è costituito dal vaporizzatore ad acqua marina che non presenta emissioni in atmosfera in quanto utilizza il calore dell'acqua del mare per rigassificare il GNL.

Le emissioni in atmosfera riconducibili all'esercizio del Terminale GNL sono riconducibili a (Brindisi LNG, 2008a):

- emissioni in fase di normale esercizio (collettori di torcia di alta e bassa pressione, torcia pilota);
- combustione ad opera di sorgenti non continue o di emergenza (torcia, generatore diesel e pompe, serbatoio di accumulo, fenomeni di rollover, attività di manutenzione);
- emissioni fuggitive di gas metano e di composti organici volatili;
- traffico indotto terrestre e marino.

#### 4.3.1.2.1 Emissioni in Marcia Normale

Le emissioni durante la marcia normale sono associate:

- alla corrente di azoto che serve a inertizzare i collettori di torcia di alta e bassa pressione. (portata a circa 500 kg/h);
- alla fiamma pilota presente per incendiare eventuali rilasci di gas naturale. Le emissioni in atmosfera associate alla fiamma pilota sono sintetizzate nella seguente tabella (Brindisi LNG, 2008a).

<b>Emissioni in Atmosfera da Fiamma Pilota Torcia (Brindisi LNG, 2008a)</b>		
<b>Inquinante</b>	<b>Emissioni</b>	
	<b>UdM</b>	<b>Quantità</b>
NOx	kg/anno	80
COV	kg/anno	180
CO	kg/anno	300
CO <sub>2</sub>	t/anno	100
PM <sub>10</sub>	kg/anno	3.1

#### 4.3.1.2.2 Emissioni da Sorgenti non Continue o di Emergenza

Le emissioni da sorgenti non continue o in condizioni di emergenza sono riconducibili a (Brindisi LNG, 2007a e 2008a):

- emissioni per combustione da:
  - generatore diesel, avente potenza di circa 1 MW,
  - 2 motori pompe, ciascuno di potenza pari a 750 kW,
  - torcia per lo scarico in atmosfera del GN/GNL;

- emissioni di azoto da serbatoio di accumulo;
- emissioni dirette in caso di fenomeno di rollover (basculamento) del GNL nei serbatoi;
- emissioni durante le attività di manutenzione.

L'impianto è dotato di un generatore diesel di emergenza per fornire energia elettrica in caso di perdita di potenza dalla rete. Tale eventualità è estremamente remota e le emissioni dovute a tale evento trascurabili.

Sull'impianto sono installate due pompe antincendio diesel come riserva delle pompe principali. Esse entrano in funzione in caso di guasti o malfunzionamenti delle pompe principali; tale eventualità è estremamente remota e le emissioni dovute a tale evento trascurabili.

La torcia viene usata solo in situazioni diverse dall'esercizio normale dell'impianto, vista la filosofia di "zero flaring" adottata nella progettazione. Si stima che la torcia possa essere sia in funzione occasionalmente per complessive 50 ore all'anno (Brindisi LNG, 2008a). Pertanto le emissioni dovute al suo funzionamento sono limitate.

Nella tabella seguente sono presentate le concentrazioni dei principali inquinanti emessi torcia (Brindisi LNG, 2008a).

Emissioni in Atmosfera Torcia (Brindisi LNG, 2008a)		
Inquinante	Emissioni	
	UdM	Quantità
NOx	t/anno	0.75
COV	t/anno	1.75
CO	t/anno	2.9
CO <sub>2</sub>	t/anno	962
PM <sub>10</sub>	kg/anno	30

L'impianto è dotato di un sistema di accumulo di azoto liquido. In caso di emergenza l'emissione di azoto puro all'atmosfera sarà pari ad una portata di 300 Nm<sup>3</sup>/h.

Durante il funzionamento normale dell'impianto, l'azoto gassoso che si genera nel serbatoio criogenico a causa del carico termico ambientale viene utilizzato per alimentare i consumi normali dell'impianto. In caso di consumo nullo, l'azoto generato viene scaricato in atmosfera. La portata massima sarà pari a 230 Nm<sup>3</sup>/h.

Nel caso di basculamento (rollover) di un serbatoio si verifica la formazione di gas di boil off (BOG) che viene scaricato direttamente all'atmosfera via dedicate valvole di sicurezza. Tale fenomeno avviene nell'eventualità di una stratificazione all'interno del serbatoio di GNL a differente densità, che determina un marcato rimescolamento nel serbatoio e una conseguente evaporazione di GN. Il fenomeno coinvolge l'intera massa di GNL contenuta nel serbatoio ed è quindi piuttosto intensa, ma di breve durata (pochi minuti).

Durante le attività di manutenzione ordinaria dell'impianto, non si prevedono rilasci di idrocarburi in atmosfera (Brindisi LNG, 2008a).

#### 4.3.1.2.3 Emissioni Fuggitive

L'esercizio del Terminale GNL di Brindisi comporta perdite di gas metano e altri composti ad opera di valvole, flange, pompe, compressori, etc..

Nella seguente tabella si riportano il numero e la tipologia delle sorgenti di emissioni fuggitive individuate nel Terminale GNL di Brindisi (Brindisi LNG, 2008a); sono inoltre presentate le emissioni fuggitive stimate per l'impianto.

Sorgente	Bracci di carico	Stoccaggio	Vaporiz.	Compr. BOG	Sistema di misura	Totale
Valvole Gas	18	30	90	50	35	223
Valvole Liquido Leggero	50	60	90	20	0	220
Pompe	0	0	5	0	0	5
Compressori	0	0	0	2	0	2
Fittings Gas	50	20	100	40	15	225
Fittings L.L.	20	30	100	40	15	205
Altro	6	10	8	4	5	33
<b>Emissioni totali (kg/h)</b>	<b>0.28</b>	<b>0.38</b>	<b>0.82</b>	<b>0.79</b>	<b>0.21</b>	<b>2.48</b>
<b>Emissioni totali annue (t/a)</b>	<b>2.46</b>	<b>3.37</b>	<b>7.15</b>	<b>6.89</b>	<b>1.83</b>	<b>21.69</b>

#### 4.3.1.2.4 Emissioni da Traffico Indotto

Un ulteriore contributo all'inquinamento atmosferico è rappresentato dall'emissione in atmosfera di:

- mezzi terrestri destinati al trasporto del personale addetto, all'approvvigionamento dei materiali di consumo e allo smaltimento dei rifiuti;
- navi destinate al trasporto ed allo scarico del GNL.

Al Paragrafo 4.2.7.2 si riportano i mezzi terrestri e navali previsti in fase di esercizio.

### 4.3.2 Emissioni Sonore

#### 4.3.2.1 Fase di Realizzazione

Durante il periodo di realizzazione del Terminale, le emissioni sonore sono da collegarsi principalmente al funzionamento dei mezzi di cantiere utilizzati per il trasporto, la movimentazione e la costruzione. Le principali attività durante le quali si registreranno emissioni rumorose sono:

- installazione cantiere;
- movimentazione terreno;
- realizzazione delle fondazioni;
- realizzazione strutture in c.a.;
- installazione impianti.

I mezzi impiegati durante la costruzione sono indicati al Paragrafo 4.2.7.1.1.

#### 4.3.2.2 Fase di Esercizio

Nella tabella seguente sono elencate le apparecchiature potenzialmente rumorose in moto durante l'esercizio del Terminale GNL ed i relativi livelli di potenza sonora ( $L_w$ ) espressi in dBA (Brindisi LNG, 2008a).

Descrizione Equipment	No. Totali/ esercizio	Regime di Funzionamento	Lw [dBA]
Pompe interne ai serbatoi (20-P01-A/B/D/E)	4/2	Esercizio	96
Pompe Sendout (30-P01A/B/C/D/E)	5/4	Esercizio	96
Pompe Acqua Servizio (59-P01-A/B)	2/1	Esercizio	96
Pompe Acqua Potabile (58-P01-A/B)	2/1	Esercizio	96
Pompe Acqua Mare (60-P01-A/B/C)	3/2	Esercizio	96
Pompe Firewater (Elettriche) (63-P01A/D)	2/0	Emergenza	116
Pompe Firewater (Diesel) (63-P01B/E)	2/0	Emergenza	104
Pompe Jockey Firewater (63-P02-A/B)	2/1	Esercizio	87
Pompe Trasferimento Diesel (66-P01-A/B)	2/0	Emergenza	96
Compressore aria strumenti (56-K01-A/B)	2/1	Esercizio	98
Compressori BOG (40-K01A/B)	2/2	Esercizio	107
Generatore Diesel Emergenza (51-SE01-DE)	1/0	Emergenza	119
ORV (30-E-01 A/B/C/D/E)	5/5	Esercizio	98
Vaporizzatore Atmosferico Azoto (57-SE-02 (ex 57-MC-01 A))	1/1	Esercizio	98
Nitrogen Supply Package (57-SE-02 (ex 57-ML-01))	1/1	Esercizio	88
Sistema Clorazione Acqua Mare (60-SE01-A/B)	2/1	Esercizio	98
Camino Torcia (65-SE01)	1/0	Emergenza	141

#### 4.3.3 Prelievi Idrici

##### 4.3.3.1 Fase di Realizzazione

I prelievi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente all'umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra e agli usi civili. Nella tabella sottostante sono presentati i consumi idrici in fase di cantiere (Brindisi LNG, 2007a e 2008a).

Prelievi Idrici – Fase di Cantiere (Brindisi LNG, 2007a e 2008a)			
Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità	Totale
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione	autobotte/rete esterna	1,235 addetti (presenza.max) x 60 l/g	Circa 2,700 m <sup>3</sup> /mese
Acqua per attività di cantiere (bagnatura piste, attività varie e usi di cantiere, etc.)	autobotte/rete esterna	50 m <sup>3</sup> /g	

##### 4.3.3.2 Fase di Esercizio

L'acqua utilizzata in fase di esercizio servirà a coprire i fabbisogni legati a (Brindisi LNG, 2007a):

- usi civili;
- usi industriali.

Per quanto riguarda gli usi civili, l'utilizzo di acque sanitarie in fase di esercizio è quantificabile in 170-200 l/giorno per addetto. Si stima che il consumo massimo di acqua potabile per usi civili in fase di esercizio sia pari a 15 m<sup>3</sup>/giorno (Brindisi LNG, 2008a).

I quantitativi necessari verranno prelevati a mezzo autobotte o da rete esterna.

La richiesta di acqua per usi industriali è essenzialmente legata a:

- processo di rigassificazione GNL;
- altri usi industriali.

I quantitativi, la modalità di approvvigionamento e gli impieghi previsti dell'acqua prelevata sono sintetizzati nella tabella seguente (Brindisi LNG, 2008a).

Prelievi Idrici – Fase di Esercizio (Brindisi LNG, 2008a)		
Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua di mare per usi industriali (gassificazione del GNL)	Opera di presa	25,000 m <sup>3</sup> /h <sup>(1)</sup>
		26,700 m <sup>3</sup> /h <sup>(2)</sup>
Acqua per usi civili	Autobotte/rete esterna	15 m <sup>3</sup> /g <sup>(3)</sup>
Acqua per usi industriali	Autobotte/rete esterna	10 m <sup>3</sup> /g

Note:

- (1) funzionamento normale.  
(2) flusso massimo.

#### 4.3.4 Scarichi Idrici

##### 4.3.4.1 Fase di Realizzazione

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili alla produzione di reflui di origine civile legati alla presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere. Tali reflui saranno raccolti e trattati in un impianto di trattamento (vasca Imhoff) (Brindisi LNG, 2007a); i rifiuti prodotti saranno inviati a successivo smaltimento a norma di legge a mezzo autobotte.

##### 4.3.4.2 Fase di Esercizio

Gli scarichi idrici in fase di esercizio del Terminale sono connessi a:

- acqua di mare per la gassificazione del GNL;
- acque sanitarie connesse alla presenza del personale addetto;
- acque meteoriche.

Le acque sanitarie (reflui civili) saranno raccolte in appositi serbatoi o vasche a tenuta stagna e potranno essere conferite attraverso fognatura dedicata ad un impianto di trattamento esterno posto nelle adiacenze del Terminale GNL e gestito da terzi; in alternativa le acque sanitarie potranno essere smaltite sistematicamente con autospurgo e consegnate ad impianti di trattamento e depurazione autorizzati (Brindisi LNG, 2008a). La presenza del personale addetto comporta una produzione di acque sanitarie pari a circa 15 m<sup>3</sup>/giorno. L'acqua depurata verrà scaricata a mare. Nessun liquido proveniente dai servizi igienici sarà scaricato nel terreno naturale (brindisi LNG, 2008a).

Le acque meteoriche di prima pioggia e di dilavamento depurate e controllate saranno scaricate a mare. Le acque meteoriche pulite di seconda pioggia o recapitanti da superfici impermeabili non carrabili, saranno scaricate direttamente a mare (Brindisi LNG, 2008a).

Ai fini di quanto sopra, l'impianto di Rigassificazione sarà dotato per la raccolta e il drenaggio delle acque meteoriche di apposite reti recapitanti in fognature separate. Le acque

meteoriche di prima pioggia e le acque di lavaggio verranno trattate all'interno dell'impianto di rigassificazione; in particolare (Brindisi LNG, 2008a):

- le acque di prima pioggia (che cadranno su tutte le aree pavimentate, incluse le strade) e le acque provenienti dal lavaggio delle apparecchiature, verranno trattate in un impianto costituito da un separatore olio/acqua e da un flottatore ad aria indotta;
- le acque di seconda pioggia considerate pulite verranno sottoposte, prima del loro smaltimento, ad un trattamento di grigliatura.

I prodotti rimossi durante il trattamento verranno smaltiti secondo la vigente normativa tramite ditte specializzate..

L'acqua di mare destinata al processo di rigassificazione è convogliata in un fascio tubiero all'interno del vaporizzatore ORV dove cede calore al GNL e lo rigassifica. A valle dell'ORV l'acqua di mare, raffreddata a causa della cessione di calore necessario al processo di vaporizzazione, è nuovamente scaricata in mare previo addizionamento di cloro al fine di contrastare la crescita biologica nelle componenti impiantistiche (Brindisi LNG, 2008a). La differenza di temperatura prevista tra l'acqua in ingresso al sistema di vaporizzazione e quella in uscita dallo stesso sarà pari a -6 °C.

Nella tabella seguente sono presentate le quantità e le modalità di smaltimento degli scarichi idrici del Terminale GNL (Brindisi LNG, 2008a).

Scarichi Idrici – Fase di Esercizio (Brindisi LNG, 2008a)		
Tipologia di Scarico	Modalità di Trattamento e Smaltimento	Quantità
Usi civili	Autobotte o Fognatura verso impianto di trattamento esterno	15 m <sup>3</sup> /g
Acque Meteoriche	<u>Trattamento</u> Acque di prima pioggia incidenti su aree pavimentate: impianto di trattamento (separatore olio/acqua e flottatore ad aria indotta)  Acque di seconda pioggia Grigliatura  <u>Smaltimento Acque Pulite</u> Scarico a mare	-
Acqua di mare per rigassificazione del GNL	Scarico a mare	25,000 m <sup>3</sup> /h <sup>(1)</sup>
		26,700 m <sup>3</sup> /h <sup>(2)</sup>

Nota:

- (1) funzionamento normale
- (2) flusso massimo (composizione ricca del GNL)

#### 4.3.5 Produzione di rifiuti

##### 4.3.5.1 Fase di Realizzazione

Le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere sono (Brindisi LNG, 2008a):

- tubazioni fuori esercizio dell'oleodotto Polimeri Europa, nel caso si proceda alla loro rimozione nell'ambito del presente progetto;

- carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.;
- residui plastici;
- cemento e calcestruzzo;
- residui ferrosi;
- materiali isolanti;
- oli.

Nella tabella seguente sono presentati i quantitativi di rifiuti che saranno prodotti durante le attività di cantiere, nonché le modalità di stoccaggio e smaltimento (Brindisi LNG, 2007a).

<b>Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere (Brindisi LNG, 2007a)</b>				
<b>Tipologia</b>	<b>UdM</b>	<b>Quantità</b>	<b>Modalità Stoccaggio</b>	<b>Destinazione</b>
Residui ferrosi	t	2,100	aree isolate	recupero
Carta e cartone	t	100	aree isolate	recupero
Legno	t	850	aree isolate	recupero
Rifiuti plastici	t	100	aree isolate	recupero
Pitture	t	10	aree isolate	smaltimento autorizzato
Cemento, calcestruzzo, etc.	m <sup>3</sup>	2,500	aree isolate	recupero
Cavi	t	8	aree isolate	smaltimento autorizzato
Materiali isolanti	m <sup>3</sup>	900	aree isolate	smaltimento autorizzato
Oli, grassi	t	trasc.	aree isolate	smaltimento autorizzato
Prodotti chimici	t	trasc.	aree isolate	smaltimento autorizzato

#### 4.3.5.2 Fase di Esercizio

I principali rifiuti prodotti in fase di esercizio del Terminale GNL derivano da:

- attività di processo o ad esse riconducibili, quali la manutenzione ordinaria o straordinaria degli impianti;
- attività di tipo civile (uffici, mensa).

I principali rifiuti prodotti per le attività di manutenzione del Terminale GNL sono presentati nella seguente tabella (Brindisi LNG, 2007a).

<b>Rifiuti Prodotti in Fase di Esercizio (Brindisi LNG, 2007a)</b>				
<b>Tipologia</b>	<b>UdM</b>	<b>Quantità</b>	<b>Modalità Stoccaggio</b>	<b>Destinazione</b>
Residui ferrosi	t/anno	10	aree isolate	recupero
Carta e cartone	t/anno	1	aree isolate	recupero
Legno	t/anno	2	aree isolate	recupero
Oli, grassi	t/anno	trasc.	aree isolate	smaltimento autorizzato
Prodotti chimici	t/anno	trasc.	aree isolate	smaltimento autorizzato

Per quanto concerne i rifiuti connessi alla presenza del personale addetto, si può stimare una produzione di circa 0.5 kg/g per addetto, per un totale di circa 10 t/anno (Brindisi LNG, 2008a).

I rifiuti generati verranno sempre smaltiti nel rispetto della normativa vigente. Ove possibile si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili. Eventuali stoccaggi temporanei all'aperto di rifiuti speciali non pericolosi saranno provvisti di bacini di contenimento impermeabili. I rifiuti speciali, liquidi e solidi, previsti in piccolissime

quantità prodotti durante l'esercizio o nel corso di attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, saranno gestiti secondo la vigente normativa in materia di rifiuti, e trasportati e smaltiti da ditte specializzate (Brindisi LNG, 2008a)

#### 4.3.6 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali

##### 4.3.6.1 Fase di Costruzione

Nel presente paragrafo sono valutati gli aspetti relativi a:

- manodopera impiegata nelle attività di costruzione;
- movimenti terra;
- materiali impiegati per la costruzione.

##### 4.3.6.1.1 Manodopera

La massima presenza di addetti durante le attività di realizzazione del Terminale e del pontile è presentata nella seguente tabella (Brindisi LNG, 2007a).

Attività	Durata (mesi)	Addetti (No.)
Realizzazione Terminale	30	1,080
Opere marittime	19	150

Dato il tipo di qualifica e l'entità del personale richiesto la domanda di manodopera potrà essere sostanzialmente soddisfatta in ambito locale.

##### 4.3.6.1.2 Movimenti Materiale di Cava

In fase di cantiere si prevede la movimentazione di circa 800,000 m<sup>3</sup> di terre per il completamento della colmata (Brindisi LNG, 2008a). I quantitativi di materiale necessari saranno prelevati da cave esistenti situate nella zona del Comune di S. Vito dei Normanni, a circa 35 km dal sito di prevista localizzazione del Terminale (Brindisi LNG, 2008a).

##### 4.3.6.1.3 Materiali per la Costruzione

I principali materiali che saranno impiegati in fase di costruzione sono i seguenti (Brindisi LNG, 2007a):

- pali in acciaio;
- calcestruzzo;
- carpenteria metallica;
- materiali per isolamento.

Nella tabella seguente sono riportati i quantitativi dei materiali impiegati per la fase di costruzione (Brindisi LNG, 2008a).

<b>Materiali Costruzioni Civili (Brindisi LNG, 2008a)</b>		
<b>Materiale</b>	<b>UdM</b>	<b>Quantità</b>
Calcestruzzo	m <sup>3</sup>	12,600
Impermeabilizzazioni	m <sup>3</sup>	42,830
Protezioni al fuoco	m <sup>2</sup>	50
Murature	m <sup>2</sup>	3,680
Pavimenti e rivestimenti	m <sup>2</sup>	21,350
Serramenti	m <sup>2</sup>	830
Titeggiature	m <sup>2</sup>	12,230
Strade e piazzali	m <sup>2</sup>	28,820
Recinzioni	m <sup>2</sup>	6,550
Strutture metalliche	kg	625,500
Reti interrato	m	9,630
Verniciature	m <sup>2</sup>	13,500
<b>Materiali Costruzioni Serbatoi (Brindisi LNG, 2008a)</b>		
<b>Materiale</b>	<b>UdM</b>	<b>Quantità</b>
Calcestruzzo	m <sup>3</sup>	28,584
Armature convenzionali	t	3,365
Armature criogeniche	t	830
Pali di fondazione	t	7,058
Tinteggiature	m <sup>2</sup>	34,826
Cavi orizzontali post tesi	m	34,320
Cavi verticali post tesi	m	9,440
Lamiere in acciaio al Ni 9%	t	circa 3,600
Lamiere in acciaio A 516 gr. 60	t	circa 3,200
<b>Materiali di Montaggio (Brindisi LNG, 2008a)</b>		
<b>Materiale</b>	<b>UdM</b>	<b>Quantità</b>
Apparecchiature	kg	950,000
Tubazioni GRVE	kg	200,000
Tubazioni CS/CC	kg	1,940,000
Supporti tubazioni criogeniche	kg	300,000
Supporti tubazioni	kg	51,000
Cavi elettrici	m	260,000
Cavi strumentazione	m	170,000
Cavi telecomunicazioni	m	30,000
Verniciature	m <sup>2</sup>	20,000
Isolamento freddo	m <sup>2</sup>	17,000

#### 4.3.6.2 Fase di Esercizio

In considerazione dell'ubicazione e delle caratteristiche dell'impianto, l'esercizio del Terminale GNL sarà accompagnato da un consumo di risorse limitato ad un numero ristretto di variabili, riassunte nel seguito:

- occupazione di suolo;
- personale addetto;
- consumo di energia elettrica e termica;
- utilizzo di materie prime e prodotti chimici.

##### 4.3.6.2.1 Occupazione di Suolo

L'area di prevista localizzazione del Terminale ha un'estensione complessiva pari a circa 140,000 m<sup>2</sup>. L'impianto sarà realizzato sull'area di colmata a mare (superficie totale pari a circa 150,000 m<sup>2</sup>), già parzialmente realizzata e attualmente in fase di completamento, in un contesto a vocazione portuale e industriale.

##### 4.3.6.2.2 Personale Addetto

In fase di esercizio è possibile stimare la presenza di circa 11 unità in condizioni di normale funzionamento del Terminale (Brindisi LNG, 2007b). In particolari condizioni di esercizio (fase di scarico e contestuali attività di manutenzione) è possibile stimare una presenza massima di circa 60 addetti.

##### 4.3.6.2.3 Consumo di Energia Elettrica e Termica

Il fabbisogno massimo di energia elettrica del Terminale è stato stimato pari a circa 19 MW (Brindisi LNG, 2008a).

L'utilizzo di vaporizzatori ORV comporta inoltre il prelievo di calore dall'acqua di mare impiegata nel processo di rigassificazione del GNL. Si prevedono i seguenti consumi di energia termica (Brindisi LNG, 2008a):

- circa 34 MW (condizioni di normale esercizio);
- circa 36 MW (condizioni di picco).

##### 4.3.6.2.4 Prodotti Chimici

I prodotti chimici che verranno utilizzati durante l'esercizio del Terminale sono i seguenti (Brindisi LNG, 2007a):

- azoto;
- gas combustibile;
- gasolio.

I consumi previsti in fase di esercizio del Terminale sono riportati nella tabella seguente (Brindisi LNG 2008a).

<b>Utilizzo di Materie Prime in Fase di Esercizio (Brindisi LNG, 2008a)</b>			
<b>Materiale</b>	<b>Utilizzo</b>	<b>UdM</b>	<b>Quantità</b>
Azoto Liquido	Purificazione e correzione gas	kg/h	25,000
Azoto Gassoso	Polmonazioni, flussaggi, inertizzazioni	Nm <sup>3</sup> /h	Max 5,000
Gasolio	Generatore di emergenza e pompe antincendio	m <sup>3</sup> /anno	2
Gas combustibile	Torcia pilota	-	(1)

Nota:

(1) quantitativo necessario per l'esercizio di una torcia pilota di potenza pari a 25 kW

### **4.3.7 Traffico Mezzi (Terrestri e Marittimi)**

#### **4.3.7.1 Fase di Realizzazione**

##### **4.3.7.1.1 Mezzi di Cantiere**

Nella tabella seguente sono indicati la tipologia, la potenza ed il numero dei mezzi impiegati in fase di cantiere per la costruzione del Terminale GNL e del pontile (Brindisi LNG, 2007a):

<b>Tipologia Macchinario</b>	<b>Potenza (kW)</b>	<b>No.Max Mezzi</b>
Scavatrici	80	2
Pale	80	3
Autocarri	350	18
Ruspe-livellatrici	80	2
Rulli	150	2
Asfaltatrici	300	1
Autobetoniere	18.5	10
Autobetoniere carri	60	8
Pompaggio cls	50	3
Trattori	60	4
Autogru	300	11
Gru fisse	300	4
Carrelli elevatori	15	4
Gruppi elettrogeni	450	4
Gruppi elettrogeni	20	6
Gruppi elettrogeni	150-200	2
Motocompressori	80-100	12
Battipali	40	2
Pontone	-	1
Gru su pontone	150	1
Motobarche	60	2
Rimorchiatori	-	2

#### 4.3.7.1.2 Traffico Terrestre

Il traffico di mezzi terrestri, in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'impianto, è imputabile essenzialmente a:

- trasporti di terre per il completamento della colmata;
- trasporto di materiali da costruzione;
- movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

La viabilità e gli accessi all'area di cantiere principale sono assicurati dalle strade esistenti che sono in grado di far fronte alle esigenze del cantiere.

Nella tabella seguente si riporta il numero di mezzi in arrivo/partenza al Terminale durante le principali attività di cantiere (Brindisi LNG 2008a).

<b>Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere (Brindisi LNG, 2007a; 2008a)</b>			
<b>Fase lavorativa</b>	<b>Tipologia Mezzi</b>	<b>No. mezzi</b>	<b>No. transiti giorno</b>
Completamento colmata	Mezzi leggeri	25	2
	Mezzi pesanti	20	10
	Trasporti eccezionali	8	-
Realizzazione pontile	Mezzi leggeri	15	2
	Mezzi pesanti	4	6
	Trasporti eccezionali	-	-
Montaggio impianto	Mezzi leggeri	100	2
	Mezzi pesanti	55 <sup>(1)</sup>	2
	Trasporti eccezionali	20	-

Nota:

- (1) Indice di funzionamento previsto: 80%

#### 4.3.7.1.3 Traffico Marittimo

Le attività necessarie al completamento della colmata ed alla costruzione del pontile, necessario per consentire l'accosto delle navi metaniere, richiederanno l'utilizzo di alcuni mezzi marittimi.

Nella tabella seguente si riportano i mezzi navali previsti in fase di cantiere (Brindisi LNG, 2007a).

<b>Traffico di Mezzi Navali in Fase di Cantiere (Brindisi LNG, 2007a)</b>	
<b>Fase lavorativa</b>	<b>No. mezzi</b>
Completamento colmata	4
Realizzazione pontile	3

#### 4.3.7.2 Fase di Esercizio

##### 4.3.7.2.1 Traffico Terrestre

Il traffico di mezzi terrestri in fase di esercizio del Terminale è imputabile essenzialmente a:

- approvvigionamento di materiali e prodotti di consumo;
- invio a smaltimento dei rifiuti generati dal funzionamento dell'impianto;

- movimentazione degli addetti.

Nella tabella seguente si riportano i traffici terrestri previsti durante l'esercizio del Terminale GNL (Brindisi LNG, 2007a; 2008a).

<b>Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio (Brindisi LNG, 2007a; 2008a)</b>			
<b>Tipologia</b>		<b>UdM</b>	
Mezzi leggeri	Trasporto dipendenti, mezzi sociali e imprese esterne, corrieri	transiti/giorno	200
	Raccolta di rifiuti	transiti/giorno	2
Mezzi pesanti	Approvvigionamento di sostanze/prodotti	transiti/anno	10
	Smaltimento rifiuti	transiti/anno	100
	Esecuzione di varie attività (manutenzione, etc.)	transiti/anno	100

#### 4.3.7.2.2 Traffico Marittimo

Il GNL verrà trasportato a Brindisi mediante navi metaniere di capacità fino a circa 165,000 m<sup>3</sup>. Si stima l'arrivo di massimo 100 navi/anno (Brindisi LNG, 2008a).

Un'ulteriore quota di traffico marittimo è legata alla presenza dei rimorchiatori, che faciliteranno le operazioni di accosto e ormeggio delle metaniere. Si prevede l'utilizzo di 4 rimorchiatori più uno di riserva.

## 4.4 **PROVVEDIMENTI PROGETTUALI PER LA MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DELL'INTERVENTO E MISURE COMPENSATIVE**

Nel presente capitolo vengono esaminati i provvedimenti progettuali che potranno essere adottati per la mitigazione e la compensazione degli impatti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio del terminale GNL di Brindisi, con riferimento in particolare a:

- misure di ottimizzazione per l'inserimento dell'opera nel territorio e nell'ambiente;
- misure di compensazione;
- programma di bonifica e ripristino ambientale a fine esercizio dell'opera.

### 4.4.1 **Misure di Ottimizzazione per l'Inserimento dell'Opera nel Territorio e nell'Ambiente**

Nell'ambito del procedimento autorizzativo di cui all'Articolo 8 della Legge 340 del 24 Novembre 2000 espletato dalla Brindisi LNG ai fini dell'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio del Terminale GNL di Brindisi, la Direzione per la Valutazione di Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (ora Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare) ha espresso il proprio nulla osta alla prosecuzione del procedimento con Nota No.12385/VIA/A.O.12.N del 14 Novembre 2002 subordinando tale nulla osta alle seguenti condizioni e raccomandazioni:

- 1) *l'impianto sia realizzato una volta definiti ed attuati gli eventuali interventi di bonifica che si dovessero rendere necessari a seguito delle procedure previste per i siti d'interesse nazionale da bonificare;*

- 2) *il punto di carico delle acque fredde affluenti dall'impianto sia posizionato in maniera tale da favorire il ricambio delle acque portuali e, possibilmente, anche il raffreddamento delle contigue aree marine interessate da scarichi idrici termici e inoltre sia verificata la possibilità di riciclo delle acque industriali raffreddate nell'ambito degli altri impianti industriali presenti nella zona;*
- 3) *venga incentivato l'instaurarsi di attività commerciali e/o industriali che possano impiegare il freddo co-generato dall'impianto;*
- 4) *l'impianto e le opere accessorie vengano realizzate secondo criteri di coerenza ambientale minimizzando gli impatti visivi dei serbatoi e della torcia mediante l'uso di opportune opere di mitigazione;*
- 5) *venga esplorata la possibilità di evitare la disinfezione delle acque sversate nell'ambiente marino. Ove le operazioni di disinfezione fossero effettivamente necessarie, vengano esaminate alternative meno impattanti all'impiego di cloro. Qualora tali alternative fossero non attuabili venga ridotto al minimo tecnicamente possibile il ricorso a disinfettanti a base di cloro attivo. In ogni caso venga stabilito, con cadenza biennale, un piano di monitoraggio sullo stato delle biocenosi marine che vivono stabilmente nell'area;*
- 6) *per quanto riguarda la costruzione delle opere portuali indicate in premessa che risultano già comprese nel vigente Piano Regolatore Portuale e necessarie per la costruzione e l'esercizio del rigassificatore le stesse a seguito delle apposite verifiche svolte, sono state ritenute non assoggettabili alla procedura di VIA, in condizione del rispetto delle seguenti prescrizioni:*
  - *che l'eventuale utilizzo dei sedimenti dragati per la realizzazione della colmata avvenga solo a valle delle attività previste da piano di caratterizzazione una volta accertato il possibile riuso,*
  - *che venga definita la destinazione d'uso della porzione occidentale della colmata Capo Bianco (ad ovest del canale Enichem) in modo da evitare insediamenti del cui attività possano configgere con quelle previste per l'impianto di ragassificazione GNL,*
  - *che vengano esclusivamente autorizzati i soli traffici previsti alla prima fase in ragione di 50 navi/anno”.*

Successivamente la stessa Direzione con nota No. 12688/VIA/A.O.13N del 22 Novembre 2002 ha modificato e integrato la prescrizione di cui al punto 6, terzo trattino nel modo seguente: *“che vengano autorizzati i traffici previsti in ragione di 50 navi/anno per la prima fase e di 100 navi/anno a regime per la seconda fase”.*

Con riferimento agli aspetti ambientali, nel corso della descrizione del progetto sono stati messi in evidenza i criteri e le scelte progettuali finalizzate all'ottimizzazione dell'inserimento dell'opera nel territorio e nell'ambiente ed alla minimizzazione degli impatti sia durante la costruzione che nel corso dell'esercizio.

#### **4.4.2 Misure di Compensazione degli Impatti**

Nell'ambito dei provvedimenti di natura tecnico-progettuale per la mitigazione degli impatti prodotti dall'opera sull'ambiente, rientrano, qualora sia possibile individuare impatti con effetti opposti, le cosiddette misure di compensazione.

Tale criterio risulta, quando applicabile, uno dei metodi più semplici, efficaci ed economici di mitigazione, non comportando alcun intervento strutturale ma limitandosi, di fatto, a sfruttare in maniera opportuna gli effetti di una attività di progetto, per eliminare, o al più ridurre, gli impatti prodotti da un'altra attività.

Nel caso specifico del Terminale GNL di Brindisi, è stata valutata, tra le altre, la possibilità di ricercare possibili soluzioni di compensazione relativamente al recupero del freddo.

L'indagine condotta da BG Italia (2002) ai fini di valutare i metodi più idonei per l'utilizzo della disponibilità di frigoriferie derivante dall'esercizio del Terminale nell'area di Brindisi ha evidenziato le seguenti soluzioni preliminari:

- produzione di acqua dolce da acqua marina;
- frazionamento dell'aria;
- produzione di energia.

#### **4.4.3 Programma di Bonifica e Ripristino Ambientale a Fine Esercizio**

La vita prevista del Terminale di ricevimento, stoccaggio e gassificazione del GNL di Brindisi è 30 anni, salvo interventi di manutenzione che ne possono prolungare il periodo di operatività; al termine di tale periodo si prevede la dismissione dell'impianto e il recupero dell'area per gli usi consentiti. In linea generale, il piano di bonifica e ripristino ambientale a fine esercizio prevede la rimozione delle strutture del Terminale e il recupero della zona, con l'obiettivo di creare le condizioni che permettano, in un tempo ragionevole, il ripristino delle condizioni antecedenti l'installazione. Le operazioni necessarie per il ripristino dell'area interessata dall'opera sono in sintesi:

- sospensione dell'esercizio del Terminale;
- rimozione di tutte le sostanze, prodotti chimici, oli lubrificanti contenuti nelle apparecchiature, tubazioni e serbatoi presenti;
- smantellamento degli impianti e delle strutture presenti;
- demolizione degli edifici e delle strutture presenti;
- rimozione dei materiali di risulta, che verranno smaltiti in accordo alla normativa vigente;
- ripristino dell'area.

## **4.5 ASPETTI RELATIVI ALLA SICUREZZA E ASPETTI DI GESTIONE AMBIENTALE**

### **4.5.1 Sintesi dell'Analisi di Rischio del Terminale**

Il Terminale GNL di Brindisi rientra nelle attività a rischio di incidenti rilevanti per le quali è richiesto il Rapporto di Sicurezza.

Brindisi LNG ha presentato il Rapporto Preliminare di Sicurezza del Terminale nell'ambito del procedimento per il rilascio del Nulla Osta di Fattibilità (NOF); il documento è stato approvato con prescrizioni dall'Ispettorato Regionale Puglia del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco in data 18 Ottobre 2002.

Si evidenzia che le informazioni aggiuntive richieste dall'Ispettorato Regionale Puglia del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco saranno fornite da Brindisi LNG nel Rapporto di Sicurezza Definitivo, sviluppato in base al Progetto Particolareggiato in corso di elaborazione e che sarà presentato prima dell'inizio dell'attività (Brindisi LNG, 2007f).

Nel seguito è riportata una sintesi delle informazioni contenute nel Rapporto Preliminare di Sicurezza e nel successivo aggiornamento della notifica inviata il 10 Luglio 2007 alle Autorità competenti.

#### 4.5.1.1 Risultati dell'Analisi di Rischio

L'analisi di sicurezza e le relative integrazioni predisposte per la fase di NOF hanno preso in considerazione l'analisi dei possibili eventi incidentali, comprendente la stima delle frequenze e delle conseguenze degli scenari incidentali ipotizzati. In particolare sono stati analizzati 10 eventi di rilascio. L'analisi di sicurezza ha evidenziato che (Brindisi LNG, 2007c):

- non si verificano rilasci tossici;
- nessuno degli ipotetici scenari di fuoriuscita di gas presso il sito considerati credibili (definiti in questo caso come eventi ricorrenti con una frequenza di più di una volta in un milione di anni), dispongono del potenziale per avere un impatto sulle aree esterne al Terminale;
- i rischi a cui sono esposti i lavoratori presso il sito sono ben chiari e possono essere gestiti applicando procedure progettuali e operative corrette e assicurandosi che vengano prese tutte le misure adeguate per garantire che i rischi connessi si mantengano al livello più basso ragionevolmente possibile.

#### 4.5.1.2 Misure di Sicurezza e Prevenzione Adottate

Come evidenziato nell'aggiornamento della notifica inviata il 10 Luglio 2007 alle Autorità competenti (Brindisi LNG, 2007c) le principali misure di sicurezza e prevenzione che saranno adottate nel Terminale GNL di Brindisi sono riconducibili alle seguenti tipologie:

- misure tecniche;
- misure procedurali
- misure operative.

Nei paragrafi seguenti sono elencate le principali misure di sicurezza appartenenti alle tipologie di cui sopra. Per una descrizione dettagliata degli accorgimenti adottati per limitare i rischi operativi dell'impianto si veda la documentazione progettuale predisposta da ATI su incarico di Brindisi LNG (Brindisi LNG, 2008a).

##### 4.5.1.2.1 Misure Tecniche

Le principali misure tecniche adottate sono le seguenti (Brindisi LNG, 2007c):

- gli impianti e i serbatoi sono progettati e saranno costruiti secondo standard internazionali conformi alle normative ed alle norme di buona tecnica vigenti;

- l'impianto sarà gestito da personale addestrato alla conduzione degli impianti, sia in condizioni normali che di emergenza. Il Terminale sarà dotato di strumentazione collegata a sistema di controllo computerizzato in grado di inviare segnalazione di allarme al personale presente alla sala controllo dell'impianto;
- gli impianti saranno dotati di sistemi di blocco/arresto di emergenza e/o di scarico di sovrappressione nel caso si verifichi un'anomalia;
- tutte le superfici metalliche delle apparecchiature, gli elementi metallici sotterranei, le strutture metalliche immerse totalmente o parzialmente in acqua le condotte di invio/trasporto gas naturale saranno protette con opportuni sistemi anticorrosione;
- le strutture in acciaio ed i cavi saranno protetti dall'azione di eventuali incendi mediante protezioni passive;
- gli impianti saranno sottoposti a controlli e regolari interventi di manutenzione periodica e preventiva;
- il Terminale sarà dotato di impianto antincendio.

#### 4.5.1.2.2 Misure Procedurali

Le principali misure procedurali che saranno adottate durante l'esercizio del terminale sono le seguenti (Brindisi LNG, 200c):

- il Terminale sarà dotato di manuali operativi e di emergenza. Saranno inoltre elaborate per le principali attività effettuate nell'impianto procedure operative scritte;
- il personale direttivo e le maestranze saranno impegnate periodicamente in corsi di formazione.

#### 4.5.1.2.3 Misure Organizzative

Lo stabilimento sarà dotato di una squadra di emergenza interna addestrata e dotata delle necessarie apparecchiature antincendio atte ad affrontare le possibili situazioni di emergenza che si possano sviluppare al Terminale. Inoltre prima dell'inizio delle attività il Terminale predisporrà un piano d'emergenza interno (Brindisi LNG, 2007c).

### 4.5.2 Sintesi della Valutazione dei Rischi Marittimi

La conclusione preliminare complessiva dello studio Eagle Lyon Pope (2001) è che il pontile per GNL a progetto rappresenta un'ubicazione adeguata con tempi di attesa minimi delle navi e probabilità minime che la gasiera possa subire un incidente marittimo. Saranno sviluppate procedure marittime specifiche, di concerto con le autorità portuali, per garantire un livello minimo di rischio per la struttura per GNL, per il resto del traffico e per il porto stesso.

Si evidenzia che il trasporto del GNL all'interno degli ambienti portuali vanta un'eccellente tradizione di sicurezza, che è conseguenza diretta della stretta osservanza, da parte sia degli operatori marittimi che delle autorità portuali, delle linee guida e delle procedure sviluppate in oltre 40 anni dalle associazioni costituite dagli operatori del settore, principalmente SIGTTO, OCIMF e ICS.

Le attuali procedure e normative per la sicurezza delle operazioni delle navi metaniere nei porti sono contenute nella pubblicazione del SIGTTO "LNG Operations in Port Areas". Nel seguito sono sintetizzate le procedure relative alle seguenti operazioni:

- avvicinamento delle navi metaniere e ingresso in porto;
- nave GNL ormeggiata.

La nave metaniera si avvicinerà alla stazione piloti ed inizierà il tragitto di entrata nel porto in direzione dell' attracco solo dopo aver positivamente verificato tutti i criteri applicabili in materia di condizioni meteorologiche e marine e di controllo del traffico marittimo. In conformità alle norme e procedure settoriali dell'industria del GNL ciò richiede che:

- l'attracco GNL sia libero e il terminale disponibile a ricevere la nave;
- le condizioni del vento e del mare rientrino nei limiti prefissati per la manovra in sicurezza della nave (da determinarsi tramite simulazione);
- le condizioni meteorologiche previste per il periodo di sosta programmato all' attracco si mantengano entro i limiti stabiliti per il collegamento/scollegamento dei bracci rigidi e siano tali da non compromettere l'integrità dei dispositivi di ormeggio;
- sia disponibile un numero sufficiente di rimorchiatori dotati di una capacità di tiro totale tale da garantire la manovrabilità della nave in sicurezza anche in condizioni limite, le autorità competenti abbiano concesso l'autorizzazione all'ingresso in porto della nave;
- le autorità competenti abbiano concesso l'autorizzazione all'ingresso in porto della nave;
- siano garantite le adeguate aree di sicurezza per la durata del transito della nave metaniera dal punto di imbarco piloti fino all'attracco.

All'inizio della manovra di entrata in porto tutti i rimorchiatori dovranno essere disponibili ed almeno uno dovrà essere assicurato alla poppa della nave metaniera. In qualsiasi momento del transito e delle operazioni di ormeggio/disormeggio dovrà essere garantita una potenza sufficiente da parte dei rimorchiatori per garantire il mantenimento del controllo "diretto" sulla nave metaniera.

Per controllo "diretto" si intende che i rimorchiatori dovranno essere in grado di mantenere la nave in posizione in condizioni di sicurezza anche in caso di avaria dei motori o difficoltà di manovra e di guidarla fino ad un ancoraggio sicuro.

Durante il transito della nave metaniera all'interno dell'area portuale, i movimenti delle altre navi dovranno essere sospesi o comunque dovrà essere stabilita intorno alla nave metaniera un'area di sicurezza entro la quale nessun'altra nave potrà entrare.

Dopo che la nave metaniera è stata ormeggiata all'accosto, viene stabilita una zona di sicurezza con raggio di 200 metri con centro sul manifold della nave, entro la quale nessuna nave può entrare senza un'esplicita autorizzazione.

#### **4.5.3 Misure di Gestione e Controllo in Fase di Esercizio**

Brindisi LNG è una società creata da British Gas (BG) per costruire e gestire il Terminale GNL di Brindisi; in quanto tale Brindisi LNG ha adottato gli standard ambientali e di sicurezza sviluppati da BG. In particolare BG ha stabilito degli standard ambientali e di sicurezza per il commercio di GNL oltre 40 anni fa e, a partire da allora, ha costantemente operato per migliorarli. La società è leader nello sviluppo di sistemi per il ripristino

ambientale nella fase successiva alla costruzione degli impianti e ormai da molti anni utilizza sistemi di monitoraggio e di controllo ambientale presso i propri centri operativi.

In accordo agli standard BG in materia di salute, ambiente e sicurezza, nell'impianto di Brindisi verranno implementate adeguate misure di gestione e controllo, in fase di esercizio, con particolare riferimento a:

- controllo ed analisi degli effluenti;
- attività di monitoraggio ambientale.

I sistemi di controllo e monitoraggio interno ed ambientale consentiranno, integrandosi, il perseguimento dei seguenti obiettivi:

- verificare sperimentalmente e controllare l'impatto ambientale dell'impianto;
- verificare la correttezza delle previsioni dei modelli matematici per la stima dell'inquinamento, e, ove del caso, validare modelli per il controllo dell'ambiente stesso;
- verificare, in fase d'esercizio, il rispetto dei limiti delle emissioni previsti dalla normativa vigente.

Si prevede la gestione dei dati rilevati attraverso adeguate procedure, la loro memorizzazione in una apposita banca dati e la periodica trasmissione di questi agli Enti di controllo e ad eventuali altri soggetti che fossero interessati.

La verifica delle corrette modalità di funzionamento del terminale per gli aspetti di carattere ambientale verrà effettuata tramite l'applicazione di un adeguato sistema di gestione ambientale, i cui requisiti fondamentali sono illustrati al Paragrafo 4.5.3.3.

#### 4.5.3.1 Controllo ed Analisi degli Effluenti

Le emissioni esterne legate ai cicli tecnologici sono, come già precedentemente descritto, costituite essenzialmente dalle acque di scarico in uscita dal processo di rigassificazione.

Le analisi degli effluenti faranno parte del normale funzionamento del Terminale, considerato che deviazioni o superamenti dei valori standard possono essere imputabili a funzionamenti anomali e/o guasti dei macchinari o da modificazioni di parametri attesi.

L'acqua di mare impiegata per i processi di rigassificazione e raffreddamento sarà reimpressa nelle acque portuali con caratteristiche conformi ai limiti di accettabilità previsti dalla normativa vigente. Il rispetto delle prescrizioni normative verrà tenuto sotto controllo attraverso il monitoraggio allo scarico, prima della sua immissione a mare.

In particolare si prevede di effettuare misure in continuo per i seguenti parametri: portata allo scarico, temperatura, pH, cloro attivo. Saranno inoltre predisposte idonee prese campione allo scarico per analisi periodiche di eventuali altre sostanze specifiche il cui monitoraggio risultasse significativo.

Per le acque per uso civile verrà predisposto un idoneo sistema di smaltimento. Le acque reflue civili saranno preventivamente trattate in un piccolo impianto di depurazione dedicato, e quindi scaricate nel rispetto della normativa vigente. In corrispondenza delle vasche di raccolta delle acque reflue, prima dello scarico, saranno previsti pozzetti di ispezione e prese campione per analisi periodiche di temperatura, pH, conducibilità, ossigeno, disciolto, ecc.. Le acque meteoriche saranno raccolte e smaltite tramite apposita rete dedicata.

Come già precedentemente indicato, non è invece previsto alcuno scarico a mare di rifiuti in forma solida o liquida. I residui di processo saranno costituiti da scarichi provenienti dal sistema di additivi chimici, acque di lavaggio, oli di lubrificazione, filtri, ecc., che andranno smaltiti secondo la normativa vigente.

#### 4.5.3.2 Schema di Piano Preliminare di Monitoraggio Ambientale

Nell'ambito delle attività intraprese ai fini dell'ottenimento della certificazione di qualità ambientale ai sensi della norma ISO 14001 la società Brindisi LNG ha incaricato A.C.S. srl di predisporre lo schema di Piano Preliminare di Monitoraggio Ambientale (PPMA) per il controllo dei parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali interessate dalla realizzazione e, successivamente, dall'esercizio dell'opera di costruzione del Terminale GNL di Brindisi. Lo schema del piano preliminare di monitoraggio è integralmente riportato nell'Appendice C al Quadro di Riferimento Progettuale del SIA.

#### 4.5.3.3 Sistema di Gestione Ambientale (Certificazione ISO 14001)

In accordo alla politica ambientale del gruppo BG, Brindisi LNG ha intrapreso le attività necessarie al conseguimento della certificazione ambientale ed è intenzionata ad implementare per il terminale GNL di Brindisi un sistema di gestione ambientale conforme alle norme ISO 14000 e/o EMAS. Attualmente Brindisi LNG ha raggiunto la certificazione ISO 14001 limitatamente alle attività di realizzazione del Terminale GNL.

Il sistema di gestione ambientale verrà sviluppato attraverso procedure operative, registri e rapporti e avrà lo scopo di sorvegliare e misurare regolarmente i principali parametri operativi che possono avere un impatto sull'ambiente al fine di assicurare la conformità alle prescrizioni legali ed agli adempimenti legislativi, nonché individuare le possibili azioni di miglioramento.

Le procedure del sistema di gestione ambientale copriranno almeno i seguenti aspetti:

- misurazione e controllo dei parametri operativi;
- individuazione degli aspetti ambientali significativi;
- identificazione delle prescrizioni legali;
- gestione documentazione, comunicazioni e registrazioni ambientali;
- formazione, sensibilizzazione e competenze del personale;
- controllo e valutazione fornitori;
- gestione delle non-conformità e azioni correttive e preventive;
- audit del sistema di gestione ambientale, sicurezza ed igiene sul lavoro;
- taratura delle apparecchiature di controllo dei parametri ambientali;
- prelievo di campioni e controllo degli scarichi;
- controllo e manutenzione della strumentazione di analisi installata in campo e in dotazione al laboratorio chimico;
- metodi di analisi acque;
- gestione delle emergenze.



## 5 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE ANTE-OPERAM

### 5.1 ATMOSFERA

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale di:

- eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili, con le normative vigenti;
- eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali.

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta attraverso la definizione delle condizioni meteorologiche generali e la caratterizzazione preventiva dello stato di qualità dell'aria.

#### 5.1.1 Condizioni Meteorologiche nell'Area di Brindisi

In questo paragrafo viene esaminata la climatologia dell'area di Brindisi. I dati riportati nel presente paragrafo fanno riferimento alle rilevazioni della stazione dell'Aeronautica Militare dell'aeroporto di Brindisi, relative al periodo 1961-1990, e allo studio realizzato dall'ENEA per il Ministero dell'Ambiente (ENEA, 1995). In base a tali dati si evidenzia che nell'area di Brindisi:

- la precipitazione media annua è pari a 630 mm, per un totale di 73 giorni con pioggia;
- i mesi più piovosi risultano Gennaio (85.3 mm), Novembre (74.2 mm) e Dicembre (72.5 mm);
- i mesi meno piovosi risultano Giugno (18.5 mm) e Luglio (10.3 mm);
- il mese più secco risulta Luglio con un valore medio dell'umidità relativa pari a 70%
- i mesi più umidi risultano Dicembre e Gennaio (umidità relativa 77-78%)
- nella seconda decade di Gennaio si registrano i valori più bassi della temperatura minima (6.2° C in media);
- nella prima decade di Agosto si registrano i più alti valori di temperatura massima (29.2° C in media).

#### 5.1.2 Regime Anemologico nell'Area di Brindisi

Per la definizione del regime anemologico e della stabilità atmosferica sono stati acquisiti i dati registrati nella stazione dell'Aeronautica Militare dell'Aeroporto di Brindisi che, data la vicinanza con il sito dell'impianto, è stata ritenuta rappresentativa delle condizioni climatiche locali. Tali dati hanno permesso di determinare:

- le rose dei venti, che riportano le direzioni di provenienza del vento e le relative intensità;
- le frequenze di accadimento delle diverse situazioni di stabilità atmosferica.

Nella seguente tabella è sintetizzata la distribuzione delle frequenze stagionali e annuali per ciascuna classe di stabilità.

Stagione	Frequenza delle Classe di Stabilità (millesimi) Stazione ENEL/SMAM di Brindisi Aeroporto							
	A	B	C	D	E	F+G	NEBBIE	TOT.
Dic-Gen-Feb	0.0	2.98	6.55	168.77	32.61	36.34	0.94	248.20
Mar-Apr-Mag	2.54	13.42	25.32	145.68	25.16	39.14	1.57	252.82
Giu-Lug-Ago	4.49	27.36	50.41	91.64	29.09	50.68	0.40	254.06
Sett-Ott-Nov	0.52	6.69	13.47	139.80	33.71	49.06	1.68	244.92
Totale	7.54	50.45	95.74	545.88	120.56	175.21	4.60	1000.00

L'analisi dei dati raccolti mostra che, in tutte le stagioni dell'anno, vi è una prevalenza della classe di stabilità D: tale classe è presente, su base annua, con una frequenza pari a circa 546%.

Nella Figura 5.1 è presentata la rosa dei venti (in forma grafica, al fine di consentire una maggior leggibilità), riferita al totale delle osservazioni per la stazione di Brindisi, mentre in Figura 5.2 sono riportate le rose dei venti per ciascuna classe di stabilità atmosferica.

L'analisi dei dati rilevati dalla stazione ENEL/SMAM di Brindisi evidenzia che le percentuali delle calme e dei venti al di sotto dei 4 nodi risultano piuttosto basse (14.3% e 9.4% rispettivamente), mentre i venti con velocità superiore ai 13 nodi sono presenti con una percentuale del 31.3%. Ciò dimostra che il sito è interessato abbastanza frequentemente da venti moderati e forti. I principali settori di provenienza sono da Nord-Ovest (14.3%), da Nord-Nord-Ovest (9.5%) e da Sud-Sud-Est (7.4%).

### 5.1.3 Caratteristiche di Qualità dell'Aria

La caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria è stata condotta sulla base di:

- Piano Regionale di Qualità dell'Aria (PRQA) (Regione Puglia, 2006). Il PRQA riporta il confronto fra i dati di qualità dell'aria rilevati nell'anno 2005 dalle stazioni della Rete di monitoraggio dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA) della Regione Puglia e i limiti da DM 60/02 "Recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 Aprile 1999 concernente i Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Biossido di Zolfo, il Biossido di Azoto, gli Ossidi di Azoto, le Particelle e il Piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Benzene ed il Monossido di Carbonio", che stabilisce gli standard di qualità dell'aria;
- dati orari di biossido di azoto, polveri sottili, biossido di zolfo e monossido di carbonio rilevati nel biennio 2005-2006 presso la stazione della Rete di monitoraggio dell'ARPA "Brindisi-SISRI", ubicata a circa 2.5 km dall'area di prevista localizzazione Terminale GNL.

#### 5.1.3.1 Qualità dell'Aria in Comune di Brindisi

La Rete di monitoraggio di qualità dell'aria dell'ARPA dispone di 5 postazioni fisse (SISRI, Via Taranto, Via dei Mille, Casale, Bozzano); nella tabella seguente si riportano, per ciascuna postazione, gli inquinanti monitorati (sito web: [www.regione.puglia.it](http://www.regione.puglia.it)).

Postazione	Localizzazione	Inquinanti monitorati
------------	----------------	-----------------------

		(sito web: <a href="http://www.arpa.puglia.it">www.arpa.puglia.it</a> )
SISRI	Area industriale	CO, Benzene, PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>
Via Taranto	Area urbana (traffico)	CO, Benzene, O <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>
Via dei Mille	Area urbana (traffico)	PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>
Casale	Area urbana (traffico)	PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>
Bozzano	Area urbana (traffico)	PM10, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub>

Nel seguito si riporta il confronto fra le concentrazioni di NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, CO e SO<sub>2</sub> rilevate dalle centraline della Rete ARPA nell'anno 2005 (Regione Puglia, 2006) ed i limiti da D.M. 60/02.

#### Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)

Per quanto concerne il valore massimo orario, l'analisi dei dati ha evidenziato il rispetto dei limiti da DM 60/02 in tutte e 5 le stazioni considerate.

Per quanto riguarda il valore medio annuo, si registra il supero dei valori unicamente presso la stazione di Via Taranto.

#### Polveri Sottili (PM<sub>10</sub>)

Il valore medio annuo non risulta mai superato. Per quanto concerne la concentrazione giornaliera, l'analisi dei dati ha evidenziato il rispetto del limite da DM 60/02 presso tutte le stazioni, ad eccezione di quella di Bozzano (valore limite superato 43 volte nel 2005).

#### Monossido di Carbonio (CO)

I valori di concentrazione di monossido di carbonio rilevati presso le stazioni Via Taranto e SISRI (massimo della media mobile su 8 h) risultano sensibilmente inferiori al limite da DM 60/02.

#### Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)

I valori medi annui sono risultati ovunque sensibilmente inferiori al valore limite per la protezione degli ecosistemi.

### 5.1.3.2 Area Industriale di Brindisi

Per la caratterizzazione di dettaglio della qualità dell'aria nella zona industriale di Brindisi sono stati analizzati i dati di biossido di azoto, polveri sottili (PM<sub>10</sub>), monossido di carbonio e biossido di zolfo rilevati nel biennio 2005-2006 dalla stazione "SISRI" delle Rete di monitoraggio dell'ARPA, ubicata ad una distanza di circa 2.5 km dall'area di prevista localizzazione del Terminale GNL (ARPA Regione Puglia, 2007).

#### Biossido di Azoto

In tabella sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni rilevate di biossido di azoto nel biennio 2005-2006 ed il loro confronto con i valori limite obiettivo da D.M. 60/02.

Biossido di Azoto (Anni 2005-2006) (Fonte: ARPA Regione Puglia, 2007)				
Postazione	Periodo di Mediazione	Valore (µg/m <sup>3</sup> )		Limite Normativa (DM 60/02) (µg/m <sup>3</sup> )
		2005	2006 <sup>(1)</sup>	
SISRI	Valore medio annuo	16.9	13.6	40 (data obiettivo 1 Gennaio 2010)
	Valore massimo orario	119.4	91.0	200 (da non superare più di 18 volte in un anno, data obiettivo 1 Gennaio 2010)
	No. superi	0	0	

Dall'esame di tali indici non si rilevano superi dei limiti (obiettivo al 2010). Lo stato di qualità dell'aria, con riferimento a tale inquinante, può pertanto essere considerato buono.

Il grafico delle concentrazioni orarie medie di biossido di azoto nel biennio 2005-2006 è riportato in Figura 5.3.

*Polveri Sottili (PM<sub>10</sub>)*

In tabella sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni rilevate di polveri sottili (PM<sub>10</sub>) nel biennio 2005-2006 ed il loro confronto con i valori limite obiettivo da D.M. 60/02.

<b>Polveri Sottili (PM<sub>10</sub>) (Anni 2005-2006)</b> (Fonte: ARPA Regione Puglia, 2007)				
Postazione	Periodo di Mediazione	Valore (µg/m <sup>3</sup> )		Limite Normativa (DM 60/02) (µg/m <sup>3</sup> )
		2005	2006 <sup>(1)</sup>	
SISRI	Valore medio annuo	14.5	23.0	40 (data obiettivo 1 Gennaio 2005)
	Valore massimo giornaliero	42.6	63.0	50 (da non superare più di 35 volte in un anno, data obiettivo 1 Gennaio 2005)
	No. superi	0	2	

Nota:

(1) Dati validati: periodo Settembre-Dicembre 2006

Dall'esame di tali indici non si rilevano superi dei limiti da normativa. Lo stato di qualità dell'aria, con riferimento a tale inquinante, può pertanto essere considerato buono.

Il grafico delle concentrazioni orarie medie polveri sottili (PM<sub>10</sub>) nel biennio 2005-2006 è riportato in Figura 5.3

*Monossido di Carbonio*

In tabella sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni rilevate di monossido di carbonio nel biennio 2005-2006 ed il relativo confronto con il valore limite obiettivo da D.M. 60/02.

<b>Monossido di Carbonio (Anni 2005-2006)</b> (Fonte: ARPA Regione Puglia, 2007)				
Postazione	Periodo di Mediazione	Valore (mg/m <sup>3</sup> )		Limite Normativa (DM 60/02) (µg/m <sup>3</sup> )
		2005	2006	
SISRI	Media massima giornaliera su 8 ore	1.3	1.6	10 (data obiettivo 1 Gennaio 2005)

Dall'esame di tali indici non si rilevano superi dei limiti da normativa. Lo stato di qualità dell'aria, con riferimento a tale inquinante, può pertanto essere considerato buono.

*Biossido di Zolfo*

In tabella sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni rilevate di biossido di zolfo nel biennio 2005-2006 ed il loro confronto con i valori limite obiettivo da D.M. 60/02.

<b>Biossido di Zolfo (Anni 2005-2006)</b> (Fonte: ARPA Regione Puglia, 2007)				
Postazione	Periodo di Mediazione	Valore (µg/m <sup>3</sup> )		Limite Normativa (DM 60/02) (µg/m <sup>3</sup> )
		2005	2006	
SISRI	Valore medio annuo	2.7	2.3	20 (Protezione ecosistemi. Data obiettivo 19 Luglio 2001)
	Valore massimo orario	140.0	82.7	350 (Valore da non superare più di 24 volte in un anno, data obiettivo 1 Gennaio 2005)
	No. superi	0	0	
	Valore massimo 24 ore	19.9	16.8	125 (Valore da non superare)

	No. Superi	0	0	più di 3 volte in un anno, data obiettivo 1 Gennaio 2005)
--	------------	---	---	---

Dall'esame di tali indici non si rilevano superi dei limiti da normativa. Lo stato di qualità dell'aria, con riferimento a tale inquinante, può pertanto essere considerato buono.

Il grafico delle concentrazioni orarie medie di biossido di zolfo nel biennio 2005-2006 è riportato in Figura 5.3.

## 5.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

Obiettivi della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo sono:

- l'individuazione delle modifiche che l'intervento proposto può causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni;
- la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

### 5.2.1 Inquadramento Geomorfologico

Nella zona di Brindisi, i rapporti stratigrafici tra le formazioni geologiche affioranti ed i relativi lineamenti morfologici indicano che tale zona è stata soggetta a fasi di emersione e parziali ingressioni marine.

Lungo la costa è possibile rinvenire depositi litorali sotto forma di dune e/o cordoni sabbiosi, paralleli alla riva.

I litorali sono caratterizzati da un'alternanza di tratti a costa alta rocciosa e di tratti di spiaggia sabbiosa.

In alcune zone nei pressi di Brindisi, come per esempio presso Torre Guaceto e Salina Vecchia, sono presenti paludi e stagni costieri.

Per quanto riguarda la morfologia fluviale, il territorio è solcato da incisioni generalmente povere di acqua, con i fianchi ad acclività moderata e disposte normalmente alla linea di costa; la più importante di queste, dal punto di vista geomorfologico, è rappresentata dal Canale di Cillarese.

Le aree limitrofe a quelle di realizzazione del Terminale GNL si presentano pianeggianti ad una quota molto modesta rispetto al livello del mare. La linea di costa presenta una battigia sabbiosa di limitata estensione, mentre sono assenti, in alcuna forma, depositi o cordoni dunali. Non sono presenti solchi alluvionali, ad eccezione dell'area paludosa depressa in corrispondenza del Fiume Grande, a Ovest dell'area industriale.

### 5.2.2 Inquadramento Geologico

La geologia superficiale della piana brindisina è dominata da formazioni sabbiose argillose, talora debolmente cementate, con intercalati banchi arenacei e calcarenitici ben cementati. In particolare, l'area di interesse ricade in sabbie calcaree poco cementate con intercalati banchi di Panchina (Figura 5.4).

Per la caratterizzazione della geologia di dettaglio del sito è stata effettuata una campagna di sondaggi eseguiti da Fugro Engineering Services Limited nell'area di prevista localizzazione del Terminale GNL (Fugro Engineering Services Limited, 2004).

Tali sondaggi di esplorazione indicano che il profilo stratigrafico al sito è costituito generalmente da un sottile strato di sedimenti marini recenti sovrapposti a depositi del periodo Quaternario e Terziario, attribuibili alle formazioni dette Panchina e Argille Calabriane. Queste formazioni giacciono a loro volta su calcare, considerato come substrato roccioso.

In generale, gli strati di terreno identificati nelle campagne di sondaggio possono essere sintetizzati come segue:

- sedimenti recenti, strato costituito da sabbie limoso-argillose, di spessore variabile tra 10 cm e 1 m;
- formazione Panchina, strato composto da sabbie dense arancio-marroni con presenza di ghiaia e limo, ciottoli e massi di calcare e sabbia cementata, di spessore variabile tra circa 4.5 e circa 17 m;
- argille calabriane, strato presente al di sotto della formazione Panchina e costituito nella parte superiore da un orizzonte di transizione di limo e sabbie e nella parte inferiore da argille sovraconsolidate;
- calcari, che costituiscono il substrato roccioso.

### 5.2.3 Uso del Suolo

Nell'intorno dell'area di prevista localizzazione del Terminale GNL il territorio è totalmente utilizzato per attività produttive (ad esclusione dell'area depressa-paludosa in prossimità di Fiume Grande), mentre i terreni a Sud Ovest dello stabilimento petrolchimico presentano una notevole attività agricola, con diverse centinaia di ettari coltivati a grano, carciofi, frumento, colture orticole, vigneti e uliveti. Come mostrato in Figura 5.5 l'area risulta nel complesso fortemente antropizzata, in quanto la superficie totale occupata da aree "naturali" è una piccolissima percentuale della superficie totale. Lungo la Costa di Capo Bianco, a Sud dell'area di prevista localizzazione del Terminale, sono presenti alcuni edifici ad uso abitativo.

L'area dello stabilimento petrolchimico è delimitata da una recinzione all'esterno della quale scorre una strada carrabile che consente l'accesso alla Diga del Trapanelli e, attraverso essa, alla Isole Pedagne. Immediatamente ad Ovest dell'area del Terminale è presente un molo che svolge la funzione di radicamento a terra per il pontile di scarico a servizio di Polimeri Europa e di opera di presa a mare per il medesimo stabilimento.

Il Terminale sarà ubicato su un riempimento a mare (parzialmente completato), a cui verrà radicato il pontile per l'accosto e l'ancoraggio delle aree metaniere.

## 5.3 AMBIENTE IDRICO E MARINO

Obiettivo della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche ed idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici è:

- stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto;

- stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, con gli usi attuali, previsti e potenziali, e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.

Nell'ambito della descrizione e della caratterizzazione della componente è stata condotta un'analisi di dettaglio per quanto riguarda l'ambiente marino-portuale, interessato da prelievo e restituzione dell'acqua di mare utilizzata per la rigassificazione del GNL. La caratterizzazione delle acque interne superficiali e sotterranee, non direttamente interessate dalla realizzazione del progetto, è riportata a scopo di inquadramento generale e per completezza di valutazione.

### 5.3.1 Ambiente Marino

#### 5.3.1.1 Morfologia dei Fondali nell'Area di Intervento

La caratterizzazione di dettaglio della batimetria nell'area di prevista localizzazione del Terminale GNL di Brindisi è stata condotta con riferimento ai risultati dei rilievi condotti da FUGRO Oceansismica S.p.A. (Brindisi LNG, 2003).

L'indagine ha coinvolto la parte esterna del Porto di Brindisi, nell'area compresa tra il molo Enichem, la spiaggia di Capo Bianco, le isole Pedagne e la Diga di Punta Riso di superficie complessiva pari a circa 2.5 km<sup>2</sup>.

In Figura 5.6 è illustrato il rilievo morfologico del fondale. Il fondo marino appare molto irregolare e scosceso nell'area tra la spiaggia di Capo Bianco e le isole Pedagne a causa della presenza di fondale roccioso fino ad una profondità massima di 15 m. Nell'area di proposta localizzazione del pontile si verifica un significativo cambio di pendenza: tra le isobate degli 8 e dei 10.5 m il gradiente è piuttosto ripido (8%), per poi decrescere fino a 0.66% tra i 14 e i 15 m di profondità. I contorni batimetrici definiscono inoltre la presenza di un canale approssimativamente orientato in direzione Nord-Sud, confinato tra un'altitudine batimorfologica situata a Nord del molo Enichem e le isole Pedagne. Il fondo marino si approfondisce gradualmente verso Nord-Est al di sotto dei 15 m di profondità. Nel mezzo dell'area indagata una debole interruzione della pendenza interrompe la regolarità del gradiente tra l'isobata dei 18 e quella dei 22 m.

Nell'area situata tra la Diga di Punta Riso, le isole Pedagne e la linea dei 200 m a Nord dell'estremità del Molo Enichem sono situate alcune isolate protuberanze rocciose emergenti dal regolare fondo marino.

Nell'angolo a Nord-Est dell'area indagata può essere identificato un vasto altopiano roccioso con sommità alla profondità di 13-14 m, consistente in una terrazza marina sommersa.

Infine, all'interno dell'area indagata sono state identificate 4 singolarità sul fondo marino. Le prime 3, emergenti da un fondale sabbioso, sono state identificate come scogliere isolate e biocostruite simili a terrapieni (alghe calcaree e scogliere coralline). La quarta, situata circa 250 m a Ovest dell'"Isolotto Traversa", è stata interpretata come consistente in un pezzo di catena lungo circa 50 m abbandonato sul fondale in prossimità di un affioramento roccioso. Nel corso delle indagini sono state inoltre identificate 2 condotte abbandonate parallele all'allineamento del molo proposto ad una distanza di 200 m.

### 5.3.1.2 Circolazione e Idrologia Costiera

Nell'area brindisina, all'esterno dello specchio portuale, è presente un regime di correnti influenzate principalmente da due fattori:

- l'azione del vento;
- la differenza di densità.

Tali correnti assumono generalmente una circolazione antioraria, con velocità modeste, solitamente inferiori a 0.75 nodi. Velocità di queste entità non hanno effetti significativi sulla navigazione, sul trasporto solido di fondo e nei riguardi di una possibile penetrazione delle correnti verso l'interno del porto.

Nell'ambito delle attività di ingegneria relative all'avanzamento del progetto del Terminale, si è reso comunque necessario lo sviluppo di uno studio sulle condizioni dell'ambiente marino nell'area di prevista localizzazione del Terminale, comprendente sia misure in campo sia simulazioni modellistiche. Nell'ambito di tale studio, nel Febbraio 2003 è stata condotta una campagna di misura per la raccolta di dati sulle correnti nella colonna d'acqua all'interno del Porto Esterno (HR Wallingford, 2003; Eagle Lyon Pope, 2003).

Le osservazioni, condotte per un periodo di 2 giorni in condizioni di marea sigiziale media con venti molto leggeri, hanno dato come risultato una corrente massima mediata sulla profondità pari a 0.21 m/s (0.4 nodi). La corrente massima mediata sulla profondità rilevata nei pressi del sito di localizzazione proposta per il pontile è risultata pari a 0.027 m/s (0.05 nodi), a conferma del fatto che le correnti sono generalmente deboli, sebbene per una durata delle misurazioni relativamente corta.

Al fine di caratterizzare le correnti interne al porto, nell'ambito dello stesso studio sono state effettuate simulazioni numeriche mediante l'utilizzo del modello TELEMAC-3D (HR Wallingford, 2003).

Le diverse simulazioni numeriche che sono state condotte hanno fatto riferimento, tra le altre, anche alla configurazione denominata caso base, con la configurazione del porto aggiornata al Giugno 2003.

Dalle simulazioni eseguite, condotte con riferimento a condizioni ambientali rappresentative del sito, è risultato che le correnti all'interno del porto esterno sono generalmente di bassa entità (con velocità massime in superficie comprese tra 0.1 e 0.3 m/s, con punte fino a 0.6 m/s in acque poco profonde) e condizionate dal vento e dagli scarichi esistenti di acqua e calore, mentre il flusso di marea risulta di secondaria importanza.

### 5.3.1.3 Caratteristiche del Moto Ondoso

La caratterizzazione del moto ondoso nell'area portuale di Brindisi è condotta con riferimento allo studio modellistico sulle condizioni dell'ambiente marino nell'area di prevista localizzazione del Terminale precedentemente citato (HR Wallingford, 2003). Nell'ambito di tale studio sono state simulate, mediante l'utilizzo di modelli dedicati::

- le condizioni del moto ondoso all'ingresso del porto;
- le condizioni del moto ondoso all'interno del porto.

L'individuazione del moto ondoso all'ingresso del porto è stata condotta con il modello di rifrazione delle onde TELURAY, utilizzato per prevedere il moto ondoso all'ingresso del

porto per diversi periodi di ritorno e in presenza di condizioni mareali rappresentative del sito.

Nella tabella seguente sono riassunte le altezze d'onda estreme all'ingresso del porto per i tempi di ritorno considerati.

Tempo di ritorno (anni)	Altezza d'onda estrema all'ingresso del porto (m)
0.1	2.1
1	3.1
10	4.0
50	4.7
100	5.0
200	5.3

Il moto ondoso all'interno del porto è stato ricavato tramite l'uso del modello ARTEMIS,

Dalle simulazioni eseguite, le onde provenienti dal largo dalla direzione 60°N (31°N all'entrata del porto) per tempo di ritorno 1 anno risultano essere quelle maggiormente incidenti sull'area del previsto riempimento, mentre quelle provenienti dal settore offshore 120°N (69°N all'entrata del porto) si rifrangono sull'Isolotto Traversa ed incidono sull'area di previsto ormeggio delle metaniere. Si evidenziano di seguito le onde significative ricavate dalle simulazioni:

- lato Est del previsto riempimento: altezza d'onda significativa pari a 1.7 m per tempo di ritorno 200 anni con moto ondoso proveniente dal largo dal settore di direzione 60°N (30°N all'entrata del porto);
- sito di prevista localizzazione del pontile: altezza d'onda significativa pari a 1.8 m per tempo di ritorno 200 anni con moto ondoso proveniente dal largo dal settore di direzione 120°N (60°N all'entrata del porto);
- area di previsto ormeggio delle metaniere: altezza d'onda significativa pari a 1.6 m per tempo di ritorno 1 anno con moto ondoso proveniente dal largo dal settore di direzione 120°N (69°N all'entrata del porto).

#### 5.3.1.4 Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine

Le caratteristiche di qualità delle acque marine nell'area interessata dal progetto sono descritte con riferimento alle seguenti 3 campagne di rilievi (Figura 5.7):

- campagna di rilievi sulle acque e sui sedimenti del Gennaio 2002;
- campagna di rilievi sulle acque del Marzo 2003;
- campagna di rilievi sulle acque del Giugno 2003.

Tali campagne speditive di indagine hanno interessato la zona antistante la costa di Capo Bianco, dove verrà localizzata l'opera a progetto e sono state condotte al fine di caratterizzare in dettaglio le caratteristiche di qualità delle acque portuali e definire gli aspetti progettuali potenzialmente influenzati da tali caratteristiche (materiali per sistema acqua mare, sistema di disinfezione delle acque, tipo di vaporizzatore e posizione punti di presa e scarico delle acque). I risultati delle analisi di laboratorio sono presentati nelle Tabelle 5.1, 5.2 e 5.3.

### 5.3.2 Acque Sotterranee

Le caratteristiche dell'area costiera brindisina sono tali da non favorire la permanenza delle acque in superficie; infatti, si assiste alla concomitante presenza delle seguenti condizioni:

- litotipi particolarmente permeabili;
- morfologia del territorio quasi esclusivamente pianeggiante;
- relativa scarsità di precipitazioni.

I corsi d'acqua hanno comportamento tipico delle zone semi-aride: asciutti per la maggior parte dell'anno, con fenomeni torrenziali a seguito di precipitazioni intense.

In generale la circolazione delle acque sotterranee è di tipo prettamente carsico, data la presenza dei calcari cretacei, motivo per cui le acque meteoriche scompaiono nel sottosuolo. L'elevata permeabilità dei litotipi affioranti determina una diretta alimentazione del sistema idrico sotterraneo da parte delle acque di origine meteorica, con un ridotto deflusso verso il mare.

Sono comunque localizzabili bacini idrici delimitati da spartiacque di esigua altitudine con corsi d'acqua sempre a regime temporaneo.

#### 5.3.2.1 Caratteristiche Idrogeologiche Locali

Nel presente Paragrafo sono illustrate le caratteristiche idrogeologiche dell'area interessata dal progetto e delle aree immediatamente retrostanti (Stabilimento Multisocietario).

Le attività svolte ai fini della caratterizzazione e della bonifica dell'area industriale di Brindisi hanno evidenziato la presenza di un acquifero superficiale costituito principalmente da due zone sovrapposte a differente permeabilità e idraulicamente interconnesse. La porzione più superficiale è costituita prevalentemente dalle sabbie gialle dei depositi marini terrazzati e da quelle grigie della porzione sommitale dei depositi marini basali; la porzione sottostante è rappresentata dai limi sabbiosi e dai limi di transizione verso le argille subapenniniche (APAT, 2005). La ricostruzione dell'assetto idrogeologico ha evidenziato la presenza di due sistemi (APAT, 2005):

- falda superficiale sostenuta da argille che localmente presenta caratteristiche di semiconfinamento;
- falda profonda contenuta nell'acquifero calcareo protetto da argille.

Per quanto riguarda il campo di moto della falda nella relazione APAT viene evidenziato che (APAT, 2005):

- l'andamento generale della falda è degradante verso il mare;
- la soggiacenza della falda è compresa tra 0.7 m e oltre 4 m dal piano campagna;
- il gradiente idraulico medio è 0.4 % con valori attorno all'1% verso la linea di costa.

#### 5.3.2.2 Caratteristiche di Qualità delle Acque Sotterranee

La descrizione delle caratteristiche di qualità delle acque sotterranee è stata condotta con riferimento ai risultati delle attività di caratterizzazione illustrati nella relazione APAT allegata al verbale della Conferenza di Servizi decisoria del 20 Giugno 2005. Tali indagini,

eseguite a partire dall'anno 2000 dalle società coinsediate sulle rispettive aree di competenza, hanno interessato il Sito Multisocietario di Brindisi. I risultati delle analisi effettuate su oltre 2,000 campioni di acque sotterranee hanno evidenziato che (APAT, 2005):

- l'area dello stabilimento presenta uno stato di compromissione generale delle acque sotterranee: in oltre il 75% dei campioni analizzati sono state riscontrate concentrazioni superiori ai limiti normativi per almeno un parametro;
- nell'area prospiciente l'arenile ad Est del molo canale ex-Enichem è presente una contaminazione diffusa da composti organoalogenati generalmente con concentrazioni superiori di circa un ordine di grandezza rispetto a quelle limite ammissibili stabilite dal DM 471/99 (ora Parte IV del D.Lgs. 152/06); in tale area è stata inoltre riscontrata una contaminazione diffusa da Manganese e contaminazione localizzata da Arsenico e Ferro.

### 5.3.3 Acque Superficiali Interne

#### 5.3.3.1 Inquadramento Idrologico

I principali corsi d'acqua che si incontrano procedendo da Nord-Ovest verso Sud-Est sono: (ENEA, 1995):

- Canale di Cillarese;
- Canale Palmerini-Patri;
- Canale Fiume Piccolo;
- Fiume Grande;
- Canale Foggia di Rau;

Vi sono inoltre corsi d'acqua di importanza minore quali:

- Canale il Siedi;
- Canale Giancola;
- Canale di Apani;
- Canale delle Chianche;
- Canale del Cimalo;
- Canale Pilella.

In generale l'area Brindisina è caratterizzata da una scarsa idrografia superficiale determinata da mancanza di rilievi montuosi, scarsa piovosità ed elevato carsismo del territorio. Sulla maggior parte dei corsi d'acqua sono stati effettuati lavori di sistemazione ordinaria delle sponde, che hanno, di norma, portato alla cementificazione e rettificazione dei tratti terminali.

Le portate dei canali, che hanno tutti regime torrentizio, sono molto modeste tranne il Cillarese e il Fiume Grande per i quali sussiste una discreta portata minima dovuta agli scarichi civili ed industriali di cui sono i maggiori convogliatori.

## 5.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

La descrizione e la caratterizzazione della componente sono state condotte attraverso l'analisi degli aspetti biologico naturalistici dell'area interessata dalla realizzazione del Terminale GNL di Brindisi e delle aree limitrofe. Tale analisi ha interessato sia l'ambiente terrestre sia quello marino-costiero.

Come evidenziato al Paragrafo 3.4.2.1, il sito di proposta localizzazione del Terminale GNL risulta ubicato in prossimità dei seguenti ambiti di interesse naturalistico:

- Parco Naturale Regionale "Salina di Punta della Contessa";
- SIC/ZPS IT9140003 "Stagni e saline di Punta della Contessa", situato all'interno del Parco Naturale di cui sopra.

Si evidenzia che, sebbene il progetto non interferisca direttamente con le aree naturali protette presenti nell'area, al fine di valutare la significatività di eventuali incidenze sul SIC/ZPS citato sopra è stata predisposta una relazione per la valutazione di incidenza ai sensi della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE, cui si rimanda.

### 5.4.1 Vegetazione Flora, Fauna ed Ecosistemi Terrestri

Nei giorni 28 e 29 Novembre 2007 è stato eseguito un sopralluogo nella zona limitrofa all'area di prevista realizzazione del Terminale finalizzato alla verifica delle condizioni ambientali della flora, della fauna e degli ecosistemi terrestri presenti nell'area. L'area indagata, presentata in Figura 5.8, copre una superficie di circa 600 ettari, e comprende una fascia di territorio di circa 3 – 3.5 km; in tale fascia ricadono, tra gli altri elementi, l'arenile di Capo Bianco, la foce del Fiume Grande, inclusa in un Parco Naturale Regionale, e l'area SIC delle Saline di Punta della Contessa.

In Figura 5.8 sono inoltre presentate la carta della copertura del suolo e la carta della vegetazione predisposte sulla base delle risultanze del sopralluogo condotto.

Come evidenziato in Figura 5.8 la maggior parte della area oggetto di sopralluogo è coperta dalla zona industriale di Brindisi. Oltre la zona industriale, verso Sud, sono presenti una grande salina e un'area agricola coltivata per lo più a seminativi. Le colture riscontrate in tale area non sono di tipo intensivo e sono presenti anche appezzamenti non coltivati, in cui si è sviluppata una vegetazione erbacea e basso-arbustiva di tipo ruderale.

Lungo la costa sono presenti una serie di specchi d'acqua salmastra nella zona retrodunale, dove si sono sviluppati habitat alofili di interesse naturalistico, sia dal punto di vista vegetazionale che faunistico.

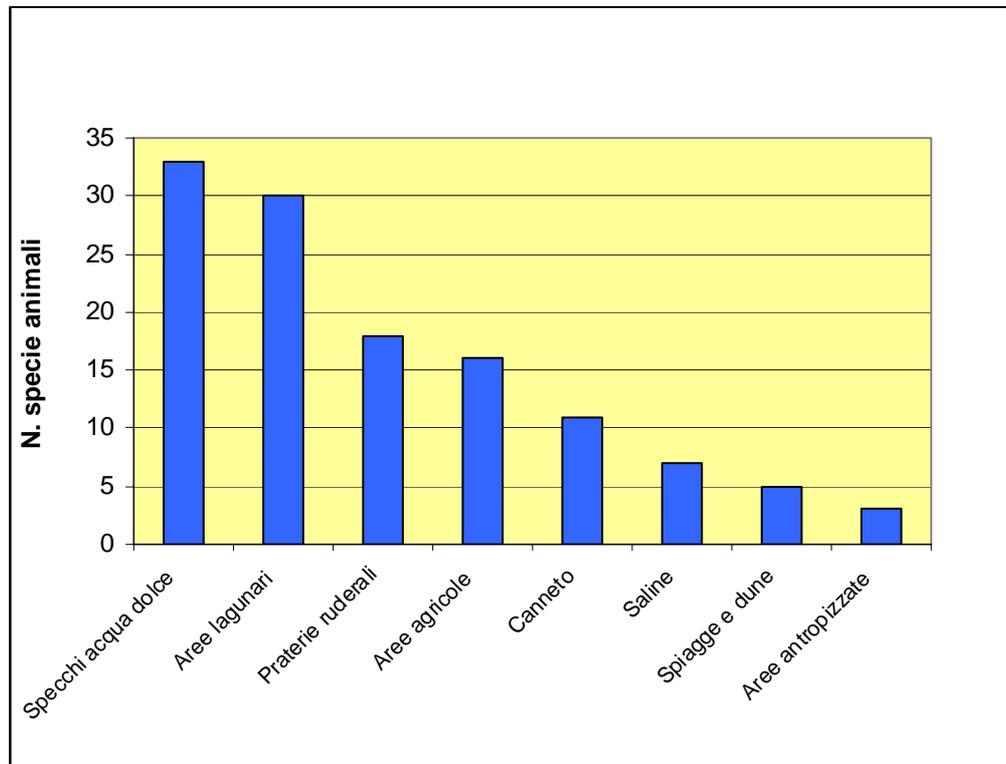
Verso Ovest la zona industriale prosegue oltre la foce del Fiume Grande, fino al centro cittadino della Città di Brindisi. La zona fociva del Fiume Grande ha un alveo molto ampio e le acque scorrono piuttosto lente. Lungo le rive sono presenti delle profonde fasce di canneto, che tendono a coprire quasi tutto lo specchio d'acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche vegetazionali si evidenzia che l'area fociva del Fiume Grande si configura come una depressione umida ed è caratterizzata dalla presenza di estesi canneti a *Phragmites australis* che occupano la porzione più depressa, mentre le fasce più rilevate sono spesso occupate da comunità erbacee a carattere ruderale. La zona prospiciente il mare, molto disturbata per deposito di cumuli di inerti ormai coperti da vegetazione,

presenta frammenti di comunità alo-nitrofile con *Salsola soda*, *Atriplex latifolia*, *Suaeda maritima*, *S. fruticosa*.

Le caratteristiche ambientali dell'area SIC/ZPS rispecchiano in parte quelle tipicamente legate alla zonazione psammofila con elementi di preduna, di duna embrionale e di duna mobile, con espressioni limitate, per lo scarso sviluppo del sistema dunale. Nel settore retrodunale è presente uno stagno salmastro circondato da vegetazioni alofile e più internamente da fitocenosi tipiche di ambienti meno marcatamente alofili. Il comparto psammofilo manifesta evidenti fenomeni di disturbo documentabili dalla diffusa insistenza di componenti a carattere nitrofilo-ruderale e dalla matrice strutturale delle vegetazioni ecologicamente più coerenti col sito, che evidenzia una limitata coesione e aggregazione. Nei settori retrodunali più elevati, per apporto alloctono di detriti, si sviluppa una densa prateria dominata da entità a carattere ruderale.

L'analisi sulla potenzialità faunistica del sito si è basata sull'analisi critica delle possibili presenze delle specie animali di interesse comunitario (specie in All. I della Dir. 79/409/CEE e in All. II della Dir. 92/43/CEE) riportate nel formulario standard del sito SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa" (si veda l'Appendice B del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA). L'analisi ha permesso di evidenziare i diversi indici di frequentazione potenziale da parte delle specie di interesse comunitario delle varie tipologie ambientali; tali indici sono evidenziati nel grafico seguente. Come si può osservare dal grafico, le tipologie ambientali che presentano le maggiori potenzialità sono quelle legate agli ambienti umidi, sia salmastri che di acqua dolce.



#### 5.4.2 Caratteristiche Biologico – Naturalistiche dell'Area Marino-Costiera e del Porto di Brindisi

Nel presente paragrafo sono approfonditi gli aspetti biologico-naturalistici relativi all'area marino-costiera di Brindisi inclusa l'area portuale. In particolare sono descritti i seguenti aspetti:

- comunità fito e zooplanctoniche;
- comunità bentoniche;
- elementi di criticità ambientale relativi all'ambiente marino-costiero.

##### 5.4.2.1 Comunità Fito e Zooplanctoniche

Nell'ambito portuale lo zooplancton è caratterizzato dalla predominanza dei Copepodi, dei Cladoceri e delle larve dei Cirripedi che insieme rappresentano circa il 90% del totale (Terio et al., 1976; Coen e Gravina, 1992). Tra i Cladoceri si possono rinvenire le specie *Podon polyphemoides*, *Penilia avirostris* ed *Evadne spinifera*; tra i Copepodi si annoverano specie del genere *Acartia* (il più abbondante), *Paracalanus parvus*, *Oithona nana*, *Temora stylifera*, *Oncaea mediterranea*. Tra gli Arpacticoidi si può menzionare *Euterpina acutifrons* (Terio et al., 1976).

##### 5.4.2.2 Comunità Bentoniche

Nel porto medio è stata accertata la presenza abbastanza diffusa della Biocenosi dei Fondi Mobili Instabili (*sensu* Pères et Picard, 1964), su fondali di prevalente natura sabbio-limoso-argillosa. In questa comunità è abbastanza rappresentata la specie *Corbula gibba* (mollusco bivalve). Oltre a *C. gibba*, sempre nel porto medio è possibile ritrovare anche specie tipiche di altre biocenosi quali *Lentidium mediterraneum* (Sabbie Fini Superficiali) e *Owenia fusiformis* (specie nitrofila tipica anche delle Sabbie Terrigene Costiere), questo anche a ribadire l'instabilità del sistema complessivo. Sempre nel porto medio si è accertata la presenza di specie di Tanaidacei, quali *Hexapleomera robusta* e *Tanais dulongii*, tipiche di una zona ad elevato carico organico e più frequenti nella zona di interesse dell'effluente termico della centrale termoelettrica di Brindisi Nord (Guzzini et al., 1992). Inoltre, sui substrati duri presenti in zona, si sviluppano tipiche comunità "fouling", in cui le specie predominanti sono *Bugula neritina*, *Hydroides elegans*, *Balanus amphitrite*, *Balanus eburneus*, *Mytilus galloprovincialis* e *Styela plicata* (Lepore e Gherardi, 1977).

Il porto esterno presenta una variabilità sicuramente più ampia, con tipologie di fondali e comunità abbastanza differenti. Si possono incontrare oltre alla frequente Biocenosi dei Fondi Mobili Instabili, le seguenti tipologie:

- le Biocenosi delle Sabbie Fini Superficiali o delle Sabbie Fini Bene Classate (caratterizzate dalla presenza del crostaceo *Diogenes pugilator*);
- la Biocenosi delle Sabbie Grossolane e Ghiaie Fini con Correnti di Fondo (con la specie *Cardites antiquata*);
- la Biocenosi ad Alghe fotofile;
- le Biocenosi del Coralligeno e del Precoralligeno (con la presenza di specie quali *Cardita calyculata*, *Platynereis dumerilii* e *Physcosoma granulatum*, oltre ad alghe delle specie *Flabellia petiolata*, *Padina pavonia* e *Peyssonnelia squamaria*).

La carta biocenotica della zona costiera di Brindisi (Autorità Ambientale Regione Puglia, 2006) è riportata in Figura 5.9. In tale figura è inoltre presentata la distribuzione degli erbari di *Posidonia oceanica* nell'area costiera di Brindisi.

Sempre nella zona del porto esterno è stata inoltre riscontrata la presenza di specie quali *Alpheus dentipes*, *Cestopagurus timidus*, *Bittium reticulatum*, che possono essere associate alla presenza di fanerogame quali *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*. Anche la distribuzione dei *Tanaidacei*, sia nel Porto esterno sia nelle zone limitrofe a questo, è abbastanza differenziata e variegata, con la presenza di *Leptochelia savignyi*, *Apseudes latreillii*, *Apseudes holtuisi*, *Parapseudes latifrons*, *Pseudoleptochelia anomala* (Guzzini et al., 1992). In relazione alle fanerogame, come evidenziato in Figura 5.9, la presenza di erbari di *Posidonia oceanica* è stata accertata nell'area marina vasta, all'esterno dell'ambito portuale, ed in una fascia compresa tra circa 5-7 m e circa 20 m di profondità (AA.VV., 2006).

#### 5.4.2.3 Elementi di Criticità Ambientale Relativi all'Ambiente Marino-Costiero

L'area marina interessata dal porto di Brindisi è sottoposta a forti pressioni antropiche legate all'attività industriale che sviluppa in loco nonché alla presenza della stesso agglomerato urbano di Brindisi.

L'impatto delle attività umane ha provocato una certa compromissione dell'area, comunque limitata essenzialmente all'ambito più strettamente portuale. L'intera zona del porto e dell'area immediatamente adiacente è inoltre preclusa ad attività quali ad esempio la pesca, a causa del divieto imposto dalla presenza delle strutture portuali e dalla contemporanea delimitazione del poligono di tiro militare presso Punta della Contessa.

Dal punto di vista naturalistico e biologico, per l'ambiente marino ed i fondali dell'area portuale si può ipotizzare un gradiente di perturbazione interno-esterno, con la presenza di comunità bentoniche abbastanza degradate nel porto interno (STP, Biocenosi dei Sedimenti Molto Inquinati; IETP, Biocenosi a Invertebrati in Acque Molto Inquinata) (sensu Peres et Picard, 1964) e di quelle tipiche delle aree costiere limitrofe non impattate verso l'esterno del porto.

Spostandosi lungo la fascia costiera in direzione Sud, in località Punta della Contessa si incontra un'area SIC (codice Natura 2000 IT9140003) denominata "Stagni e Saline di Punta della Contessa", situato a circa 3 km dall'area di prevista localizzazione del Terminale GNL; tale SIC è caratterizzato, per quanto riguarda la parte marino-costiera, da un posidonieto che si estende tra le batimetrie dei -7 m e dei - 25 m a partire dal traverso di Capo Torre Cavallo in direzione Sud.

In conclusione, per quanto riguarda gli aspetti naturalistici, in tutta l'area interessata dal porto di Brindisi non è stata attualmente accertata la presenza di habitat o biocenosi di particolare valenza. Tutte le altre comunità e biocenosi bentoniche descritte nei paragrafi precedenti sono abbastanza comuni in tutto il bacino del Mediterraneo, e nessuna è considerata "determinante" ai fini naturalistici ed ambientali (Relini, 2000).

## 5.5 PAESAGGIO

Obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio, con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di

definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

La descrizione e la caratterizzazione della componente sono state condotte con particolare riferimento agli aspetti morfologici, culturali e archeologici nonché ai vincoli attivi sul territorio.

### **5.5.1 Caratteri Morfologici**

Il Porto di Brindisi risulta costituito da un'ampia insenatura della bassa costa adriatica, che nel fondo si strozza dando luogo a un canale largo poco più di 80 metri e al Porto Interno (Caiulo, 2000).

Il Porto Interno è una vasta biforcazione di mare che si inoltra profondamente nella terra, recingendo un promontorio sul quale è avvenuto l'insediamento umano fin dai tempi remotissimi; il comprensorio su cui sorge la città antica consiste quindi in una penisola che si affaccia su tali due seni.

Il Castello Svevo ed il Bastione Carlo V con le mura, a partire rispettivamente dal Seno di Ponente e dall'estremità del Seno di Levante, chiudono la città verso terra esaltandone la compiutezza della forma urbis e la sua vocazione di città di mare.

I due bracci della biforcazione sono lunghi rispettivamente 1 km il Seno di Levante e circa 1.5 km il Seno di Ponente, per una larghezza di circa 200 metri. Le rive di questi, nettamente incise nelle rocce quaternarie, seguono un andamento leggermente tortuoso, rilevando con questa morfologia la causa della loro genesi, e cioè l'azione erosiva delle imponenti masse d'acqua piovana defluenti al mare. I due seni, infatti, risultano il naturale prolungamento dei due Canali Patri e Cillarese. La città storicamente ha trovato nel Porto Interno e nelle valli di erosione del Canale Cillarese e del Canale Patri, due naturali ostacoli alla sua espansione.

La costa a oriente del canale di accesso al Porto Interno è bassa e movimentata per un susseguirsi di piccoli promontori e dolci insenature. La costa occidentale invece ha un andamento lievemente serpeggiante dalla punta di Materdomini al canale, e si presenta uniforme e alta sino a 9 metri sul mare.

Il più importante dei promontori è l'Isola di S. Andrea (l'antica Isola di Bara), fortificata fin dall'antichità e sfruttata a scopo di difesa del porto; essa ha la forma di un triangolo con il vertice rivolto verso Sud-Ovest (dove fu costruito il forte a mare ampliato poi dagli Aragonesi), ha struttura rocciosa, inaccessibile a qualsiasi approdo specie nel lato Nord che si presenta inciso e orlato di scogli. Dalla parte opposta, a levante, si trovano le Pedagne, cinque isolotti disposti in fila da Nord-Est a Nord-Ovest che hanno l'aspetto di scogli e costituiscono uno sbarramento naturale che protegge il porto dai moti ondososi suscitati dal vento di Greco e di Greco Levante.

L'area di sviluppo industriale, all'interno della quale è prevista la localizzazione del Terminale GNL, si estende tra il Seno di Levante, Capo Bianco e Capo Torre Cavallo (non tutta l'area SISRI è occupata da attività produttive; sono presenti anche aree agricole e qualche zona incolta).

### **5.5.2 Vincoli Paesaggistici, Ambientali, Archeologici, Architettonici, Artistici e Storici**

Nell'area di prevista localizzazione del Terminale GNL non sono presenti beni culturali vincolati, ai sensi del Decreto Legislativo No. 42 del 22 Gennaio 2004.

I beni archeologici ed architettonici vincolati più vicini sono rappresentati da:

- villaggio protostorico di Punta le Terrare, situato in area portuale (zona Sant'Apollinare) ad Ovest rispetto al Terminale ad una distanza di circa 2.2 km;
- Forte a Mare, nell'isola di Sant'Andrea, situato a Nord Ovest rispetto al Terminale ad una distanza dal pontile di circa 1.5 km;
- Chiesa e Convento di Santa Maria del Casale: situato ad Ovest rispetto al Terminale ad una distanza di circa 4.2 km.

Si registra inoltre la presenza delle seguenti segnalazioni di beni archeologici e architettonici:

- cripta con tracce di affreschi sulle Isole Pedagne, situate a Nord Est rispetto al Terminale ad una distanza di circa 600 m;
- Masseria Perrino e Casale Sacramento, situati a Sud Est rispetto al Terminale ad una distanza di circa 3.4 km.

Oltre alle aree ed ai beni di cui sopra occorre citare la Torre Mattarelle, ubicata all'interno del Parco Regionale Salina di Punta della Contessa e la Torre Penna, situata in prossimità di Punta Penne, circa 2 km a Nord del Porto di Brindisi.

Per quanto concerne l'area marina interessata dalla colmata, si evidenzia che le indagini subacquee effettuate a seguito delle richieste della Soprintendenza per i Beni Archeologici per la Puglia, finalizzate all'individuazione di giacimenti archeologici e relitti nella zona di mare antistante Costa Capo Bianco nel Porto Esterno di Brindisi, non hanno rilevato la presenza di resti archeologici sul fondale.

Per quanto riguarda i beni paesaggistici e ambientali, si evidenzia che l'area del Terminale GNL:

- è situata in prossimità della fascia costiera, vincolata per una profondità di 300 m;
- è situata a circa 600 m di distanza dal Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa;
- non ricade all'interno di SIC e/o ZPS.

## 5.6 RUMORE

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore deve consentire di definire le modifiche introdotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli standards esistenti, con gli equilibri naturali e la salute pubblica da salvaguardare e con lo svolgimento delle attività antropiche nelle aree interessate.

La descrizione e la caratterizzazione della componente rumore è stata condotta attraverso:

- la descrizione della normativa nazionale e regionale;
- l'individuazione dei recettori e la caratterizzazione del livello di qualità acustica ante-operam, effettuata mediante una campagna di misure in sito condotta nel mese di Dicembre 2007.

### 5.6.1 Normativa Nazionale e Regionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico, i più significativi dei quali sono riassunti nel seguito:

- D.P.C.M. 1 Marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- Decreto 11 Dicembre 1996;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997;
- D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194.

In particolare, il D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal D.P.C.M. 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di

- emissione;
- immissione;
- differenziali di immissione.

I valori limite di emissione sono intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, e sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di immissione sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori risultano non applicabili:

- nelle aree in Classe VI;
- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

I valori limite menzionati assumono valori diversi a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio. Tali classi, definite dal D.P.C.M. 1 Marzo 1991, sono:

- classe I: aree protette;
- classe II: aree residenziali;
- classe III: aree miste;
- classe IV: aree di intensa attività umana;

- classe V: aree prevalentemente industriali;
- classe VI: aree esclusivamente industriali.

Nella tabella seguente sono riassunti i valori limite di interesse per la presente caratterizzazione del clima acustico.

Valori (dBA)	Tempi di Riferim. <sup>(1)</sup>	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione <sup>(2)</sup>	Diurno	5	5	5	5	5	-(3)
	Notturmo	3	3	3	3	3	-(3)

Note:

- (1) Periodo diurno: ore 6:00-22:00.  
Periodo notturno: ore 22:00-06:00.
- (2) I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante quello notturno.
- (3) Non si applica.

A livello regionale, la LR 12 Febbraio 2002, No. 3 stabilisce "Norme di Indirizzo per il Contenimento e la Riduzione dell'Inquinamento Acustico".

La legge detta norme di indirizzo per la tutela dell'ambiente esterno e abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico proveniente da sorgenti sonore, fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale.

La legge indica che tali finalità vengono operativamente perseguite attraverso la zonizzazione acustica del territorio comunale con la classificazione del territorio mediante suddivisione in zone omogenee dal punto di vista della destinazione d'uso, nonché la individuazione delle zone soggette a inquinamento acustico e successiva elaborazione del piano di risanamento, secondo quanto disposto dal decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 1° Marzo 1991.

### 5.6.2 Zonizzazione Acustica

Con Deliberazione della Giunta Provinciale No. 17 del 13 Febbraio 2007 è stato approvato il piano di zonizzazione acustica del Comune di Brindisi, secondo quanto previsto dall' art. 6, comma 1, lettera a, della Legge del 26 Ottobre 1995 No.447 "Legge Quadro sul Rumore". La zonizzazione acustica delle aree di interesse è riportata in Figura 5.10.

In base a tale classificazione:

- l'area del Terminale, così come le aree costiere retrostanti, ricadono in Classe IV (aree di intensa attività umana);
- lo Stabilimento Multisocietario ricade in Classe VI (aree esclusivamente industriali);

- l'area sottoposta a limiti più restrittivi è costituita dal Fiume Grande: il corso d'acqua e le aree ad esso limitrofe ricadono infatti in Classe I (aree protette).

### 5.6.3 Individuazione dei Recettori

Tenuto conto della zonizzazione acustica e delle caratteristiche dell'area sono stati individuati quattro recettori acustici, la cui localizzazione è riportata in Figura 5.10.

### 5.6.4 Caratterizzazione del Livello di Qualità Acustico Attuale

In corrispondenza dei quattro recettori individuati, nei giorni 3 – 4 Dicembre 2007 è stata eseguita una campagna di misure a campionamento. Per i dettagli su metodologia, strumenti di misura e risultati si rimanda alla relazione di monitoraggio acustico riportata in Appendice D del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA.

Nella tabella seguente sono riportati i valori rilevati nella campagna di misure ante operam, arrotondati a 0.5 dB, come previsto dal DM 16 Marzo 1998.

Recettori	Laeq [dB(A)]	
	Periodo Diurno	Periodo Notturno
A	66.0	64.5
B	58.0	57.5
C	63.5	64.0
D	56.5	54.0

Le principali sorgenti di rumore che sono state rilevate durante le misure sono le seguenti:

- Punto di misura A (Recettore A):
  - traffico veicolare,
  - impianti industriali;
- Punto di misura B (Recettore B):
  - impianti polo petrolchimico,
  - traffico veicolare;
- Punto di misura C (Recettore C):
  - impianti polo petrolchimico,
  - traffico veicolare;
- Punto di misura D (Recettore D):
  - impianti polo petrolchimico,
  - moto ondoso del mare.

### 5.6.5 Limiti Acustici di Riferimento

Nella seguente tabella sono riassunti i limiti acustici per i nuovi impianti.

Recettori	Limiti Acustici [dB(A)]		
	Limiti Immissione	Limiti Emissione	Limiti Differenziale
	<i>Periodo Diurno</i>		
A	50	45	Non applicabile
B	65	60	63.0
C	65	60	68.5
D	65	60	61.5
<i>Periodo Notturno</i>			
A	40	35	Non applicabile
B	55	50	60.5
C	55	50	67.0
D	55	50	57.0

I valori dei limiti differenziali sono stati ottenuti sommando 5 dB ai livelli medi equivalenti diurni e 3 dB a quelli notturni del clima acustico ante operam. Nell'area del Parco Regionale Salina di punta della Contessa non sono stati individuati ambienti abitativi, pertanto il limite differenziale non è applicabile. I limiti di emissione in quest'area di classe I sono inferiori ai livelli di applicabilità del criterio differenziale.

I limiti più restrittivi per gli impianti del Terminale GNL risultano quindi essere, presso tutti i recettori, i limiti di emissione notturni.

## 5.7 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E SALUTE PUBBLICA

### 5.7.1 Aspetti Demografici

La Regione Puglia, al 31 Dicembre 2006, presenta una popolazione di 4,069,869 persone, di cui (Sito internet: [www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it)):

- 1,976,125 uomini;
- 2,093,744 donne.

La Provincia di Brindisi si estende su una superficie territoriale di circa 1,838 km<sup>2</sup> ed è formata da 20 Comuni; la popolazione residente al 31 Dicembre 2006 è pari a 402,831 abitanti, di cui (Sito internet: [www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it)):

- 193,398 uomini;
- 209,433 donne.

Il Comune di Brindisi si estende su una superficie territoriale di circa 328 km<sup>2</sup>; la popolazione residente al 31 Dicembre 2006 è pari a 90,222 unità, di cui (Sito internet: [www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it)):

- 43,278 uomini;
- 46,944 donne.

I dati demografici relativi al 2006 evidenziano, in analogia alla situazione regionale e provinciale, un leggero decremento demografico, legato alla componente migratoria.

Nella seguente tabella si riportano i dati relativi al numero di residenti nel periodo 2002-2006, con evidenziati il saldo naturale ed il saldo migratorio.

	Uomini	Donne	Totale	Saldo Naturale	Saldo Migratorio
2002	42,426	46,113	88,536	188	-585
2003	42,160	46,037	88,197	127	-466
2004	41,998	45,937	87,935	213	-475
2005	43,420	47,019	90,436	95	2,409
2006	43,278	46,944	90,222	200	-417

## 5.7.2 Aspetti Occupazionali e Produttivi

### 5.7.2.1 Mercato del Lavoro

La quota di occupati nella Provincia di Brindisi (46.1%) è tra più elevate del Mezzogiorno ma inferiore al dato nazionale (47.4%), mentre il livello di disoccupazione (16.1% per circa 24,000 inoccupati), pur presentando un differenziale col dato italiano di 8 punti percentuali, fa segnare uno dei valori più bassi tra le realtà meridionali (Unioncamere, 2007). Il tasso di attività, determinato dal rapporto tra la forza lavoro e la popolazione residente, è pari al 44% ed è deficitario di circa cinque punti percentuali rispetto al dato italiano. Un dato da segnalare è la quota di occupati in agricoltura, pari al 13.8%, che rappresenta il sesto valore più elevato a livello nazionale.

### 5.7.2.2 Tessuto Imprenditoriale

Il tessuto imprenditoriale della Provincia di Brindisi, composto da quasi 34,000 imprese, è costituito in prevalenza da ditte individuali (83.2%, quarantaquattresimo posto nazionale) (Unioncamere, 2007). Il settore primario assorbe il 33.2% delle imprese locali, collocando Brindisi al diciottesimo posto tra le province per incidenza dell'agricoltura. La presenza del commercio è consistente (30.6% delle imprese totali), mentre il tasso di industrializzazione non presenta valori di eccellenza, collocando la provincia brindisina tra le meno industrializzate del Paese. Poco significativa appare anche la presenza dell'artigianato (21.1% sul totale imprese a fronte del 28.5% nazionale). La densità imprenditoriale è perfettamente in linea con il dato nazionale, (8.3 imprese ogni 100 abitanti) mentre il tasso di evoluzione imprenditoriale nel 2005 (2.7%) è inferiore di 0.9 punti percentuali rispetto a quello medio nazionale. Le aziende agricole censite nella provincia sono circa 51,000, il 14% circa del totale regionale, con una superficie agricola utilizzata che supera il 94% e con dimensioni prevalentemente comprese tra 1 e 2 ettari (72%).

### 5.7.2.3 Risultati Economici ed Apertura dei Mercati

Con oltre 5.58 miliardi di euro nel 2005, l'economia della provincia brindisina concorre in misura modesta alla formazione del valore aggiunto nazionale (0.44%) (Unioncamere, 2007). Relativamente al reddito pro-capite (15,970 euro) si riscontra una situazione non molto brillante che colloca la Provincia di Brindisi in ottantanovesima posizione nella graduatoria nazionale, con un livello di poco inferiore al dato del Mezzogiorno (circa 16,695 euro), ma molto al di sotto del dato italiano (oltre 24,150 euro).

Per quanto riguarda l'apertura dei mercati, le esportazioni nel 2005 hanno riguardato merci per circa 779 milioni di euro (settantaduesima posizione nella relativa graduatoria), con destinazioni principali quali il mercato europeo (in particolare quello dell'Unione Europea), il continente americano (soprattutto l'America Settentrionale) e l'Asia. Le importazioni

registrate sono state di poco superiori agli 1.05 miliardi di euro (cinquantacinquesimo posto nella graduatoria nazionale), provenienti in prevalenza da Europa, Africa e America, determinando un saldo negativo di circa 336 milioni di euro. La propensione all'export (13.9%, sessantasettesimo posto a livello nazionale), espressa dal rapporto tra esportazioni e Pil, si attesta su livelli inferiori alla media nazionale. Anche il tasso di apertura verso l'estero è modesto (33.9%, dato inferiore di circa 13 punti percentuali rispetto al valore nazionale) e colloca la provincia brindisina in cinquantottesima posizione. Tra le merci esportate si segnalano i prodotti chimici di base e gli articoli in materie plastiche, mentre tra le merci importate si trovano ai primi posti i prodotti petroliferi raffinati e l'antracite.

### 5.7.3 Attività Agricole

Le caratteristiche delle attività agricole nella Provincia di Brindisi sono analizzate con riferimento ai dati risultanti dal 5° Censimento Generale dell'Agricoltura, svolto nell'22 Ottobre 2000 (Provincia di Brindisi, 2007).

Dall'analisi dei dati disponibili, nel periodo 1982-2000 per la Provincia di Brindisi si osserva:

- un leggero aumento del numero di aziende agricole sia per superficie totale (circa 0.6%) che per SAU <sup>(1)</sup>, per entrambe le classi pari a circa 0.6%;
- la riduzione della superficie totale (-20.4%) e della SAU (-20.7%) coperta da tali aziende;
- la riduzione della superficie media per le aziende agricole per superficie totale (-20.7%) e per SAU (-21%).

Per quanto riguarda il Comune di Brindisi, nella seguente tabella sono riassunte le aziende con seminativi e coltivazioni legnose agrarie e relativa superficie per le principali coltivazioni praticate

Comune di Brindisi		
Coltivazioni praticate	No. Aziende	Superficie (ha)
Cereali	850	3,529.45
Coltivazioni Ortive	1,543	6,048.86
Vite	1,722	3,781.79
Olivo	1,360	2,522
Agrumi e Fruttiferi	475	707.25

### 5.7.4 Pesca

Brindisi rappresenta un importante mercato ittico, in quanto vi confluisce tutto il pescato della zona, portato in particolare da Otranto, Gallipoli e Molfetta. Le aree di pesca battute risultano essere: Santa sabina, Sant'Andrea, Torre Cavallo, Specchiolla, Savellettri, Villanova e Otranto.

---

<sup>1</sup> La Superficie Agricola Utilizzata (SAU) è la superficie effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole, esclusa quindi quella coperta da arboricoltura da legno, da boschi, dalla superficie agraria non utilizzata per ragioni di natura economica, sociale od altro, dall'area occupata da parchi e giardini ornamentali, fabbricati, stagni, canali, cortili situati entro il perimetro dei terreni che costituiscono l'azienda agraria.

La flotta peschereccia Brindisina non ha un numero elevato di pescherecci, ma ha un buon numero di barche da pesca inferiori ai 15 m (circa 300, secondo i dati della Capitaneria di Porto del 1995 riportati da ENEA, 1995).

E' da sottolineare che i pescatori brindisini non tendono ad allontanarsi molto dalla costa, né dal porto, in particolare concentrano la loro attività nell'area prospiciente alla zona industriale, nel braccio di mare compreso tra le Isole Pedagne e Torre Cavallo. La pesca viene effettuata sia mediante l'uso di reti da posa, sia mediante l'uso di reti a strascico.

### 5.7.5 Infrastrutture di Trasporto

Brindisi è fra le province del Mezzogiorno con la migliore dotazione infrastrutturale. Tra le infrastrutture di trasporto, solo la rete stradale è deficitaria (fatta 100 la media italiana la dotazione assume il valore di 44.9 nel 2004), mentre ferrovie, porti ed aeroporti mostrano valori di eccellenza rispetto alla media italiana, con indici di dotazione rispettivamente di 201.7, 130.1 e 171.8 (Unioncamere, 2007).

Il sistema di trasporto stradale può essere schematizzato suddividendolo nelle seguenti tipologie di strade, suddivise in relazione alla loro importanza:

- la rete stradale principale, costituita dalle strade statali SS 7 (Appia), SS 613 (superstrada Brindisi-Lecce), SS 379 (superstrada Bari-Brindisi);
- la rete stradale secondaria, che comprende strade provinciali con una spiccata funzione di collegamento con i poli più importanti dell'area in esame ed ha carattere di complementarità con la rete primaria.

L'area industriale di Brindisi, nell'ambito della quale è localizzato l'impianto a progetto, presenta buoni collegamenti con la rete stradale e autostradale nazionale. L'accesso all'area industriale in particolare è garantito:

- per le provenienze da Nord, mediante:
  - autostrada Bologna-Ancona-Bari;
  - autostrada Bologna-Roma-Caserta-Bari;
  - da Bari mediante la superstrada fino a Brindisi.
- per le provenienze da Sud mediante:
  - autostrada Reggio Calabria-Salerno;
  - superstrada Sibari-Taranto-Brindisi.

La rete ferroviaria si sviluppa per circa 127 km nell'area di Brindisi; il tratto più importante è costituito dalla Bari-Brindisi-Lecce, che garantisce il collegamento con la rete nazionale con treni diretti a Napoli, Roma, Bologna e Milano.

La linea ferroviaria, in prossimità del nodo di Brindisi, attraversa la città; la stazione ferroviaria è situata proprio all'interno del centro cittadino. Esistono inoltre, nell'ambito dell'area urbana, in prossimità delle installazioni portuali, due depositi di carri merci e cisterne, nel quale stazionano i mezzi prima del loro trasporto da e per le aziende a cui sono normalmente destinate.

L'aeroporto internazionale Papola di Brindisi è ubicato a circa 3 km dal centro della città e a 7 km dall'area industriale. L'aeroporto assicura voli giornalieri verso Milano e Roma e

collegamenti diretti con Bologna, Londra, Venezia, Verona e Zurigo. Per quanto riguarda il traffico passeggeri, è stato registrato un incremento del 3.41% tra il 2005 ed il 2006. Tale tendenza è confermata dai dati relativi ai primi 9 mesi del 2007, per i quali si osserva un aumento dell'11.6% del numero di passeggeri movimentati rispetto allo stesso periodo del 2006 (Aeroporti di Puglia, 2007).

L'accesso al sito del Terminale è garantito da un articolato sistema viabilistico ben collegato alle superstrade per Lecce (SS 613), per Bari (SS 379) e per Taranto (SS 7). In tale sistema il collegamento tra Via delle Pedagne (strada di accesso al Terminale) e le superstrade è garantito da una strada esistente avente 2 corsie per ogni senso di marcia (Via Enrico Fermi) già a servizio degli stabilimenti industriali presenti. Si evidenzia inoltre che il Terminale GNL sarà dotato di due varchi di accesso disposti a Sud dell'area di impianto.

#### **5.7.6 Salute Pubblica**

Per la caratterizzazione della situazione sanitaria esistente si sono definiti come ambito di indagine il territorio provinciale di Brindisi e la Regione Puglia.

Nelle Tabelle 5.4 e 5.5 sono riportati rispettivamente i dati relativi a (ISTAT, Regione Puglia, SISTAN, 2004):

- valori di mortalità per gruppo di cause e sesso nella Regione Puglia ed nella Provincia di Brindisi (riferiti all'anno 2002);
- valori di mortalità per gruppo di cause, sesso e classe di età nella Provincia di Brindisi (riferiti all'anno 2002).

## 6 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE POST-OPERAM

Nel presente Capitolo è riportata una sintesi delle valutazioni degli impatti ambientali associati alla realizzazione e all'esercizio del Terminale GNL di Brindisi condotte nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA.

In relazione alle valutazioni del presente SIA sui possibili recettori, si precisa che durante la fase di costruzione i fabbricati civili posti nelle vicinanze del sito potrebbero essere frequentati da persone. Per quanto riguarda la fase di messa in marcia ed esercizio dell'impianto si esclude la presenza di tali recettori (Brindisi LNG, 2008b).

### 6.1 ATMOSFERA

#### 6.1.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Motori dei Mezzi di Costruzione (Fase di Cantiere)

La valutazione delle emissioni in atmosfera dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (CO, HC, NOx, Polveri) per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia. Moltiplicando il fattore di emissione per il numero di mezzi presenti in cantiere a cui tale fattore si riferisce e ripetendo l'operazione per tutte le tipologie di mezzi si ottiene una stima delle emissioni prodotte dal cantiere.

La fase più critica per quanto riguarda le emissioni da motori degli automezzi avverrà durante i mesi in cui si svolgono i movimenti terra per il completamento della colmata e la preparazione dell'area per la realizzazione delle fondazioni, etc.

Le emissioni specifiche risultanti, valutate su un'area di cantiere dell'ordine di 150,000 m<sup>2</sup>, sono riportate nella tabella seguente.

Emissioni Specifiche Risultanti, Cantiere (kg/m <sup>2</sup> /mese)			
CO	HC	NOx	PTS
0.071	0.031	0.312	0.025

Si evidenzia che le emissioni sono concentrate in un periodo limitato e si verificano all'interno dell'area di cantiere. Si stima di conseguenza che le ricadute interessino esclusivamente l'area di cantiere, senza arrecare significative perturbazioni all'ambiente esterno alla stessa. **L'impatto associato, che interessa lo stretto ambito locale, è pertanto ritenuto di lieve entità e reversibile.**

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le operazioni di costruzione, si opererà per evitare di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti. Si provvederà inoltre affinché i mezzi siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

### 6.1.2 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni da Traffico Terrestre (Fase di Cantiere)

Il traffico di mezzi terrestri, in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'impianto, è imputabile essenzialmente a:

- trasporti di terre per il completamento della colmata;
- trasporto di materiali da costruzione;
- movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

Nella tabella seguente si riporta il numero di mezzi in arrivo/partenza dal Terminale durante le principali attività di cantiere (Brindisi LNG, 2007a, 2008a).

Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere (Brindisi LNG, 2007a; 2008a)			
Fase lavorativa	Tipologia Mezzi	No. mezzi	No. transiti giorno
Completamento colmata	Mezzi leggeri	25	2
	Mezzi pesanti	20	10
	Trasporti eccezionali	8	-
Realizzazione pontile	Mezzi leggeri	15	2
	Mezzi pesanti	4	6
	Trasporti eccezionali	-	-
Montaggio impianto	Mezzi leggeri	100	2
	Mezzi pesanti	55 <sup>(1)</sup>	2
	Trasporti eccezionali	20	-

Nota:

- (1) Indice di funzionamento previsto: 80%

Le emissioni ad opera del traffico indotto determinano ricadute di moderata entità a scala locale e assolutamente non rilevanti a scala vasta. Le attività di cantiere presentano inoltre durata temporale limitata (32 mesi di durata complessiva dei lavori). **L'impatto complessivo si ritiene pertanto di lieve entità e reversibile.**

### 6.1.3 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Polveri (Fase di Cantiere)

La produzione di polveri in cantiere è di difficile quantificazione ed è imputabile essenzialmente ai movimenti di terra e al transito dei mezzi di cantiere nell'area interessata dai lavori. A livello generale, per tutta la fase di costruzione dell'opera, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale o polveri nel periodo estivo che inevitabilmente si riverseranno, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, nelle aree più vicine.

La produzione di polveri imputabile ai movimenti terra viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desumibili da letteratura (US EPA, AP42); tali fattori forniscono una stima dell'emissione di polveri per tonnellata di materiale movimentato

Sulla base delle stime effettuate è risultato che la massima emissione specifica di polveri risulta pari a circa 0.20 kg/m<sup>2</sup>/mese, valore inferiore al valore tipico dei cantieri indicato dall'US-EPA (AP42, Sezione 13.2.3) pari a circa 0.3 kg/m<sup>2</sup>/mese.

Si evidenzia che le emissioni di polveri sono concentrate in un periodo limitato e si verificano all'interno dell'area di cantiere. Si stima di conseguenza che le ricadute interessino esclusivamente l'area di cantiere, senza arrecare significative perturbazioni

all'ambiente esterno alla stessa. **L'impatto associato, che interessa lo stretto ambito locale, è pertanto ritenuto di lieve entità e reversibile.**

Le emissioni di polveri saranno comunque tenute il più possibile sotto controllo, applicando opportune misure di mitigazione.

E' possibile un disturbo alle abitazioni subito dietro la colmata che verrà minimizzato con adeguate misure di contenimento.

#### **6.1.4 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni del Terminale (Fase di Esercizio)**

Il sistema di rigassificazione del GNL impiegato nel Terminale di Brindisi utilizza il calore messo a disposizione dall'acqua di mare per riportare il gas dallo stato liquido a quello gassoso.

Durante i processi di scarico, stoccaggio e rigassificazione del GNL una certa quantità di GNL vaporizza formando il cosiddetto BOG (ovvero Boil Off Gas) totalmente recuperati, ricondensati e riutilizzati.

L'impianto è fornito di un sistema di torcia che colletta tutti gli scarichi gassosi e/o liquidi non recuperabili che si generano nell'impianto e li brucia prima di emetterli in atmosfera. Il terminale è però progettato seguendo **la filosofia del "zero flaring"** ovvero la quantità di effluenti gassosi inviati a torcia è minimizzata tramite alcune scelte progettuali (Brindisi LNG, 2008a).

Risultato di ciò è che la quantità di gas emessa dalla torcia durante la marcia normale dell'impianto è riconducibile solo all'azoto usato per evitare l'ingresso di aria all'interno del sistema di collettamento degli effluenti gassosi, oltre ai gas combustibili dal sistema della fiamma pilota di accensione della torcia stessa che per sicurezza è tenuto sempre acceso.

In definitiva il BOG gas è interamente recuperato all'interno del processo.

In casi eccezionali invece come quelli di black-out elettrico, di erogazione nulla alla rete o apertura di valvole di sicurezza, il BOG non può essere recuperato e viene quindi smaltito in atmosfera, previa combustione in torcia.

Le uniche emissioni associate all'esercizio del Terminale GNL sono quindi riconducibili a (Brindisi LNG, 2007a, 2008a):

- emissioni in fase di normale esercizio (collettori di torcia di alta e bassa pressione, torcia pilota);
- combustione ad opera di sorgenti non continue o di emergenza (torcia, generatore diesel e pompe, serbatoio di accumulo, fenomeni di rollover, attività di manutenzione);
- emissioni fugitive di gas metano e di composti organici volatili dai punti di potenziale perdita;
- traffico indotto terrestre e marino.

Durante la marcia normale non viene rilasciato all'atmosfera gas naturale. Le uniche emissioni sono associate alla corrente di azoto che serve a inertizzare i collettori di torcia di alta e bassa pressione. La portata di azoto rilasciata all'aria è stimata essere 500 kg/h continui.

Sulla sommità della torcia è presente la fiamma pilota per incendiare eventuali rilasci di gas naturale. Le emissioni in atmosfera sono riportate nella tabella seguente (Brindisi LNG, 2008a).

<b>Emissioni in Atmosfera da Torcia (Fiamma Pilota) (Brindisi LNG, 2008a)</b>	
<b>Inquinante</b>	<b>Emissioni [t/a]</b>
NO <sub>x</sub>	0.08
COV	0.18
CO	0.3
CO <sub>2</sub>	100
PM <sub>10</sub>	0.003

Le emissioni da sorgenti non continue o in condizioni di emergenza sono riconducibili a (Brindisi LNG, 2007a; 2007c; 2008a):

- emissioni per combustione da:
  - generatore diesel, avente potenza di circa 1 MW, per fornire energia elettrica in caso di perdita di potenza dalla rete. Tale eventualità è estremamente remota e le emissioni dovute a tale evento trascurabili,
  - 2 motori pompe, ciascuno di potenza pari a 750 kW, che entrano in funzione in caso di guasti o malfunzionamenti delle pompe principali; tale eventualità è estremamente remota e le emissioni dovute a tale evento trascurabili,
  - torcia per lo scarico in atmosfera del GNL, in funzione per 50 ore all'anno (Brindisi LNG, 2008a). Le emissioni dovute al suo funzionamento sono presentate nella tabella seguente:

<b>Emissioni in Atmosfera da Torcia (Brindisi LNG, 2008a)</b>	
<b>Inquinante</b>	<b>Emissioni [t/a]</b>
NO <sub>x</sub>	0.75
COV	1.75
CO	2.9
CO <sub>2</sub>	962
PM <sub>10</sub>	0.03

- emissioni di azoto da serbatoio di accumulo; in caso di emergenza le valvole di sicurezza o di sfioro potranno dare origine ad una emissione di azoto puro all'atmosfera pari ad una portata di 300 Nm<sup>3</sup>/h. Durante il funzionamento normale dell'impianto, l'azoto gassoso che si genera nel serbatoio criogenico a causa del carico termico ambientale viene utilizzato per alimentare i consumi normali dell'impianto. In caso di consumo nullo, l'azoto generato viene scaricato in atmosfera. La portata massima sarà pari a: 230 Nm<sup>3</sup>/h;
- emissioni durante le attività di manutenzione. Non si prevedono rilasci di idrocarburi in atmosfera per la fase di manutenzione ordinaria (Brindisi LNG, 2008a). La frequenza delle operazioni di manutenzione e ispezione periodica riguardanti le principali apparecchiature in pressione è limitata a quelle previste dalla Legge.

Per quanto riguarda le emissioni fuggitive l'esercizio del Terminale GNL di Brindisi comporta perdite di gas metano e altri composti ad opera di valvole, fittings, pompe, compressori, etc.. Si stimano emissioni complessive pari a circa 22 t/anno (Brindisi LNG, 2008a).

In conclusione, l'impatto ambientale relativo alle emissioni del Terminale (ricadute al suolo e modifiche alle caratteristiche di qualità dell'aria) può essere pertanto ritenuto **di lieve entità**.

### 6.1.5 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni da Traffico Marittimo (Fase di Esercizio)

La valutazione dell'impatto sulla componente atmosfera in seguito all'incremento di traffico marittimo è stata effettuata in accordo ad una metodologia sviluppata per la stima di emissioni di inquinanti in atmosfera provenienti da traffico marittimo proposta da Trozzi e Vaccaro (1998).

I dati di base utilizzati per le stime sono di seguito riportati:

- numero di navi in arrivo al Terminale GNL pari a 100 navi/anno.
- traffico di rimorchiatori (sia in entrata che in uscita) assunto pari a 5 per ciascuna metaniera;
- fattori di emissione delle navi gasiere assunti pari a quello delle turbine a gas; si evidenzia infatti che le navi gasiere si autoalimentano recuperando il gas di boil off che si forma all'interno delle proprie cisterne.

Le emissioni da traffico marittimo dei principali inquinanti di interesse (NO<sub>x</sub>, CO, PM) in seguito alla realizzazione del Terminale GNL, sono riportate nella seguente tabella.

Emissioni da Traffico Navale in Fase di Esercizio		
No. Navi	Inquinante	Emissioni Stimate (t/a)
100 (max. traffico)	NO <sub>x</sub>	204
	CO	6
	PM	14

Tali emissioni risultano complessivamente contenute

## 6.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 6.2.1 Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere)

Nella tabella seguente sono presentati i quantitativi di rifiuti che saranno prodotti durante le attività di cantiere, nonché le modalità di stoccaggio e smaltimento (Brindisi LNG, 2007a, 2008a).

Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere (Brindisi LNG, 2007a)				
Tipologia	UdM	Quantità	Modalità Stoccaggio	Destinazione
Tubazioni fuori esercizio	m <sup>3</sup>	Da definire	aree isolate esterne	recupero
Residui ferrosi	t/anno	2,100	aree isolate	recupero
Carta e cartone	t/anno	100	aree isolate	recupero
Legno	t/anno	850	aree isolate	recupero
Rifiuti plastici	t/anno	100	aree isolate	recupero
Pitture	t/anno	10	aree isolate	smaltimento autorizzato

Rifiuti Prodotti in Fase di Cantiere (Brindisi LNG, 2007a)					
Cemento, calcestruzzo, etc.	m <sup>3</sup> /anno	2,500	aree isolate	recupero	
Cavi	t/anno	8	aree isolate	smaltimento autorizzato	
Materiali isolanti	m <sup>3</sup> /anno	900	aree isolate	smaltimento autorizzato	
Oli, grassi	t/anno	trasc.	aree isolate	smaltimento autorizzato	
Prodotti chimici	t/anno	trasc.	aree isolate	smaltimento autorizzato	

È inoltre prevista la produzione rifiuti derivanti dal trattamento in vasca Imhoff dei reflui civili.

Sarà cura delle ditte autorizzate allo smaltimento provvedere all'identificazione delle discariche autorizzate e al conferimento dei rifiuti presso di esse.

Si ritiene che **l'impatto associato alla produzione di rifiuti sia a breve termine, reversibile e mitigabile** in considerazione delle modalità di recupero/smaltimento, della durata temporanea delle attività e delle caratteristiche di non pericolosità della maggior parte dei rifiuti prodotti.

#### **6.2.2 Impatto sulla Qualità del Suolo per Spillamenti e Spandimenti (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)**

Non sono prevedibili fenomeni di contaminazione del suolo per effetto di spillamenti e/o spandimenti al suolo in fase di cantiere; tali fenomeni potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti) da macchinari e mezzi usati per la costruzione.

Con riferimento alla fase di esercizio del Terminale, si evidenzia, come indicato nel progetto del Terminale (Brindisi LNG, 2008a), che le apparecchiature contenenti lubrificanti e additivi chimici usati nel processo saranno provviste di adeguati bacini di contenimento impermeabilizzati. Saranno prese tutte le precauzioni operative per evitare fuoriuscite e perdite durante le operazioni di manutenzione. Eventuali minime fuoriuscite di olio lubrificante da compressori saranno raccolte e drenate. Il carburante (diesel) per il sistema di alimentazione di emergenza e per le pompe dell'acqua antincendio sarà stoccato in modo che eventuali perdite siano contenute e non ci sia alcuna possibilità di contaminazione delle risorse del sottosuolo (Brindisi LNG, 2008a). I rifiuti liquidi generati da fuoriuscite o perdite saranno in seguito smaltiti in conformità ai regolamenti e alle leggi vigenti.

Le acque meteoriche di prima pioggia e le acque di lavaggio verranno trattate all'interno dell'impianto di rigassificazione in accordo alle vigenti disposizioni di legge Nazionali e Regionali. In particolare le acque di prima pioggia (che cadranno su tutte le aree pavimentate, incluse le strade) e le acque provenienti dal lavaggio delle apparecchiature, verranno trattate in un impianto costituito da un separatore olio/acqua e da un flottatore ad aria indotta (Brindisi LNG, 2008a).

Le acque di seconda pioggia considerate pulite verranno sottoposte, prima del loro smaltimento, ad un trattamento di grigliatura (Brindisi LNG, 2008a).

**L'impatto potenziale**, sia in fase di cantiere sia durante l'esercizio del Terminale, **si può ritenere trascurabile**.

### 6.2.3 Produzione di Rifiuti (Fase di Esercizio)

I principali rifiuti prodotti in fase di esercizio del Terminale GNL derivano da:

- attività di processo o ad esse riconducibili, quali la manutenzione ordinaria o straordinaria degli impianti;
- attività di tipo civile (uffici, mensa).

I principali rifiuti prodotti per le attività di manutenzione del Terminale GNL, le cui modalità di gestione sono descritte nel progetto (Brindisi LNG, 2008a), sono presentati nella seguente tabella (Brindisi LNG, 2007a).

Rifiuti Prodotti in Fase di Esercizio (Brindisi LNG, 2007a)				
Tipologia	UdM	Quantità	Modalità Stoccaggio	Destinazione
Residui ferrosi	t/anno	10	aree isolate	recupero
Carta e cartone	t/anno	1	aree isolate	recupero
Legno	t/anno	2	aree isolate	recupero
Oli, grassi	t/anno	trasc.	aree isolate	smaltimento autorizzato
Prodotti chimici	t/anno	trasc.	aree isolate	smaltimento autorizzato

Le acque reflue nere, relative agli usi civili, accumulate in appositi serbatoi o vasche tenuta stagna, potranno essere conferite attraverso fognatura dedicata ad un impianto di trattamento esterno posto nelle adiacenze dell'impianto di rigassificazione gestito da terzi. In alternativa potranno essere smaltite sistematicamente con autospurgo e consegnate localmente ad un impianto di trattamento e depurazione autorizzata (Brindisi LNG, 2008a).

I prodotti rimossi durante il trattamento delle acque di prima e seconda pioggia verranno smaltiti secondo la vigente normativa tramite ditte specializzate (Brindisi LNG, 2008a).

Per quanto concerne i rifiuti connessi alla presenza del personale addetto, si può stimare una produzione di circa 0.5 kg/g per addetto, per un totale di circa 10 t/anno ipotizzando la presenza in impianto di circa 60 addetti (Brindisi LNG, 2007b; 2008a).

Si ritiene che **l'impatto associato alla produzione di rifiuti sia di lieve entità** in considerazione delle modalità di recupero/smaltimento e delle caratteristiche di non pericolosità della maggior parte dei rifiuti prodotti.

I rifiuti generati verranno sempre smaltiti nel rispetto della normativa vigente. Ove possibile si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili.

### 6.2.4 Limitazione dell'Uso del Suolo (Fasi di Costruzione e Esercizio)

Una volta completata la nuova colmata di Capo Bianco comporterà l'occupazione di una superficie di circa 150,000 m<sup>2</sup>. L'impianto sarà realizzato interamente all'interno di tale area ed occuperà una superficie di circa 140,000 m<sup>2</sup>, in un contesto portuale ed industriale. Il consumo di suolo indotto dalla realizzazione e dall'esercizio del Terminale, sia come sottrazione di risorsa che come limitazione d'uso del territorio interessato, determina quindi **un impatto permanente di lieve entità a scala locale**.

### 6.2.5 Variazione della Morfologia del Fondale (Fase di Esercizio)

Nel presente paragrafo vengono analizzate le eventuali interferenze che il completamento della colmata e la realizzazione del pontile potrebbero indurre sul trasporto litoraneo.

Le attività necessarie al completamento della colmata prevedono un riempimento a mare mediante l'impiego di circa 800,000 m<sup>3</sup> di materiale di cava. Tale riempimento determina un avanzamento della zona emersa di circa 400 m rispetto alla linea di costa dell'arenile di Capo Bianco.

Il pontile (e la piattaforma di accosto e scarico posta sulla sua estremità) presentano una lunghezza di circa 525 m (Brindisi LNG, 2008a). Il pontile sarà realizzato su pali.

Tenuto conto che:

- le nuove opere sono localizzate in ambito portuale in paraggi protetti;
- le intensità delle correnti marine in ambito portuale sono modeste,

è ragionevole prevedere che **la realizzazione del progetto determini un impatto di lieve entità a livello locale e trascurabile a vasta scala.**

## 6.3 AMBIENTE IDRICO E MARINO

### 6.3.1 Interferenza con le Acque Sotterranee in Fase di Cantiere

In fase di costruzione, potenziali interferenze sulla circolazione idrica sotterranea potrebbero essere indotte dall'infissione di pali per il rinforzo del terreno nell'area sottostante i serbatoi.

Nell'area del Terminale si possono distinguere due acquiferi (APAT, 2005):

- un primo acquifero, avente spessore di circa 13 m, ubicato immediatamente al di sotto del riempimento e a contatto diretto con il mare;
- un acquifero situato a elevate profondità (maggiori di 80 m).

Il rinforzo del terreno sarà realizzato mediante pali aventi diametro di circa 0.8 m e infissi fino alla profondità tale da interessare il substrato sottostante (circa 30 m). In considerazione della tipologia di intervento e delle profondità raggiunte (D'Appolonia, 2006):

- non sono ipotizzabili potenziali interazioni con la circolazione idrica dell'acquifero profondo;
- non sono prevedibili effetti indotti sulla circolazione idrica fra il primo acquifero e le acque marine.

### 6.3.2 Prelievi e Scarichi Idrici per Usi Civili (Fase di Cantiere)

#### 6.3.2.1 Prelevi Idrici in Fase di Cantiere

Il consumo di acqua in fase di costruzione è connesso agli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto e all'umidificazione delle aree di cantiere che verrà svolta, in caso di necessità, per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimentazione terre.

I quantitativi di acqua prelevati sono sostanzialmente modesti e limitati nel tempo; si ritiene pertanto che **l'impatto temporaneo associato a tali consumi non abbia effetti sull'ambiente idrico.**

#### 6.3.2.2 Scarichi Idrici (Usi Civili) in Fase di Cantiere

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente agli usi civili. In particolare si evidenzia che la presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere comporterà la produzione di reflui di origine civile (acque bianche e nere). Tali reflui saranno raccolti e trattati in un impianto di trattamento (vasca Imhoff); i rifiuti prodotti saranno inviati a mezzo autobotte e successivo smaltimento a norma di legge.

Analogamente a quanto indicato per i prelievi, in considerazione delle caratteristiche dei reflui, delle modalità di smaltimento, dei quantitativi di entità sostanzialmente contenuta e della temporaneità dello scarico, **si ritiene che l'impatto temporaneo associato agli scarichi idrici sia di lieve entità e reversibile.**

#### 6.3.3 **Spillamenti/Spandimenti Accidentali (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)**

Non sono prevedibili fenomeni di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee per effetto di spillamenti e/o spandimenti al suolo in fase di cantiere; tali fenomeni potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti di prodotti inquinanti e conseguente interazione con le acque superficiali e sotterranee) da macchinari e mezzi usati per la costruzione. Le imprese esecutrici dei lavori sono comunque obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni e, a lavoro finito, a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale.

Con riferimento alla fase di esercizio del Terminale, si evidenzia, come indicato nel progetto del Terminale (Brindisi LNG, 2008a), che le apparecchiature contenenti lubrificanti e additivi chimici usati nel processo saranno provviste di adeguati bacini di contenimento impermeabilizzati. Saranno prese tutte le precauzioni operative per evitare fuoriuscite e perdite durante le operazioni di manutenzione. Eventuali minime fuoriuscite di olio lubrificante da compressori saranno raccolte e drenate. Il carburante (diesel) per il sistema di alimentazione di emergenza e per le pompe dell'acqua antincendio sarà stoccato in modo che eventuali perdite siano contenute e non ci sia alcuna possibilità di contaminazione delle risorse del sottosuolo (Brindisi LNG, 2008a). I rifiuti liquidi generati da fuoriuscite o perdite saranno in seguito smaltiti in conformità ai regolamenti e alle leggi vigenti.

Le acque meteoriche di prima pioggia e le acque di lavaggio verranno trattate all'interno dell'impianto di rigassificazione in accordo alle vigenti disposizioni di legge Nazionali e Regionali. In particolare le acque di prima pioggia (che cadranno su tutte le aree pavimentate, incluse le strade) e le acque provenienti dal lavaggio delle apparecchiature, verranno trattate in un impianto costituito da un separatore olio/acqua e da un flottatore ad aria indotta (Brindisi LNG, 2008a).

Le acque di seconda pioggia considerate pulite verranno sottoposte, prima del loro smaltimento, ad un trattamento di grigliatura (Brindisi LNG, 2008a).

**L'impatto potenziale, sia in fase di cantiere sia durante l'esercizio del Terminale, si può ritenere trascurabile.**

#### 6.3.4 **Modifiche alla Circolazione Costiera e al Moto Ondoso per la Presenza delle Nuove Opere Marittime**

Al fine di valutare gli effetti potenzialmente indotti dal progetto (realizzazione della Colmata di Capo Bianco e del nuovo pontile) e da altri eventuali interventi in ambito portuale sulla circolazione delle correnti e sul moto ondoso all'interno del porto di Brindisi, sono state

condotte numerose simulazioni in diverse configurazioni portuali, già menzionate ai Paragrafi 5.3.1.2 e 5.3.1.3 (HR Wallingford, 2003). Tra le altre, è stata considerata la configurazione (denominata Configurazione 1) corrispondente alla configurazione portuale anno 2003 con l'aggiunta della colmata di Capo Bianco, su cui è prevista la localizzazione del Terminale GNL .

Dai risultati delle simulazioni (HR Wallingford, 2003), complessivamente sia l'impatto sulla circolazione delle correnti sia quello sul moto ondoso possono essere ritenuti di lieve entità.

### **6.3.5 Impatto sulla Qualità delle Acque Marine per Risospensione di Sedimenti (Fase di Cantiere)**

Durante le attività di cantiere potrà verificarsi un impatto sulle acque marine riconducibile ad aumento di torbidità e alla variazione delle caratteristiche di qualità delle acque per risospensione di sedimenti durante:

- i lavori per il completamento della colmata;
- l'eventuale rimozione di 3 tubazioni fuori esercizio (ex oleodotto Polimeri Europa), di lunghezza pari a circa 1,000 m ciascuna;
- l'infissione dei pali di fondazione e dei dolphins per la realizzazione del pontile.

Tali attività saranno realizzate all'interno del Porto di Brindisi, in un'area parzialmente riparata dal moto ondoso e caratterizzata dalla presenza di modeste correnti marine. Si prevede pertanto che i sedimenti risospesi saranno ridepositati a poca distanza e comunque all'interno dell'area portuale.

Per quanto riguarda la qualità dei sedimenti marini, si evidenzia che l'impianto sarà realizzato una volta definiti ed attuati gli eventuali interventi di bonifica che si dovessero rendere necessari a seguito delle procedure previste per i Siti d'Interesse Nazionale da bonificare (come da prescrizione della Direzione per la Valutazione di Impatto Ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di cui alla Nota No.12385/VIA/A.O.12.N del 14 Novembre 2002).

Tenuto quindi conto di quanto sopra, si ritiene che la risospensione di sedimenti legata alla fase di cantiere possa determinare **un impatto temporaneo di moderata entità a scala locale e di lieve entità a scala vasta. Tale impatto, comunque reversibile, sarà mitigato** mediante le misure di contenimento che saranno adottate in fase di realizzazione delle attività in aggiunta a quelle che saranno prescritte dalle autorità. In particolare:

- utilizzo dei mezzi e delle tecnologie più idonei;
- svolgimento delle attività di cantiere in condizioni meteo-marine e climatiche tali da minimizzare la diffusione dei sedimenti risospesi. Infatti, anche per ragioni operative, le attività saranno eseguite in condizioni di mare favorevoli (possibilmente poca onda, vento e correnti), corrispondenti a condizioni di minimo rimescolamento e quindi di minima diffusione.

### **6.3.6 Interazioni con le Attività di Bonifica in corso (Fase di Cantiere e di Esercizio)**

Durante le fasi di cantiere e di esercizio non sono rilevabili interferenze con le attività di messa in sicurezza/bonifica in corso.

### 6.3.7 Prelievi Idrici (Fase di Esercizio)

I prelievi idrici in fase di esercizio serviranno a coprire i fabbisogni legati a (Brindisi LNG, 2007a; 2008a):

- usi industriali connessi al processo di gassificazione del gas naturale;
- usi civili connessi alla presenza del personale addetto al Terminale;
- altri usi industriali.

**Si ritiene che tali prelievi determinino un impatto di lieve entità, in termini di consumo di risorse** in considerazione dei quantitativi di entità sostanzialmente contenuta e della disponibilità della risorsa stessa.

### 6.3.8 Scarichi Idrici (Fase di Esercizio)

Gli scarichi idrici in fase di esercizio del Terminale sono connessi a (Brindisi LNG, 2008a):

- acqua di mare per la gassificazione del GNL;
- le acque meteoriche di prima pioggia e di dilavamento, opportunamente depurate e controllate, che saranno scaricate a mare;
- le acque meteoriche pulite di seconda pioggia o recapitanti da superfici impermeabili non carrabili, che saranno anch'esse scaricate direttamente a mare.

Ai fini di quanto sopra, l'impianto di Rigassificazione sarà dotato per la raccolta e il drenaggio delle acque meteoriche di apposite reti recapitanti in fognature separate, come previsto dalle vigenti normative in materia.

Nella tabella seguente si riportano gli scarichi idrici associati agli usi civili ed industriali (Brindisi LNG, 2008a)

Scarichi Idrici – Fase di Esercizio (Brindisi LNG, 2008a)		
Tipologia di Scarico	Modalità di Trattamento e Smaltimento	Quantità
Usi civili	Autobotte o Fognatura verso impianto di trattamento esterno	15 m <sup>3</sup> /g
Acque Meteoriche	<u>Trattamento</u> Acque di prima pioggia incidenti su aree pavimentate: impianto di trattamento (separatoro olio/acqua e flottatore ad aria indotta)  Acque di seconda pioggia Grigliatura  <u>Smaltimento Acque Pulite</u> Scarico a mare	-
Acqua di mare per rigassificazione del GNL	Scarico a mare	25,000 m <sup>3</sup> /h <sup>(1)</sup>
		26,700 m <sup>3</sup> /h <sup>(2)</sup>

Nota:

(3) funzionamento normale

(4) flusso massimo (composizione ricca del GNL)

Un ulteriore impatto sulle acque marine può essere potenzialmente indotto da eventuali rilasci ad opera del traffico delle metaniere in arrivo.

Durante l'esercizio del Terminale è previsto l'arrivo in media di una nave metaniera avente capacità di circa 140,000 m<sup>3</sup> ogni 3 – 4 giorni; per l'accosto e l'ormeggio delle navi si stima che verranno usati in media 4 – 5 rimorchiatori.

In considerazione delle modalità controllate dello scarico e dei ridotti quantitativi, **l'impatto indotto sulla qualità dell'acqua risulta di lieve entità.**

### **6.3.9 Impatto dello Scarico delle Acque di Gassificazione (Fase di Esercizio)**

Per la rigassificazione del GNL il Terminale utilizzerà acqua di mare, che sarà prelevata nel Porto di Brindisi, inviata ai vaporizzatori ORV e quindi scaricata nell'area portuale a temperatura inferiore. Per evitare la formazione di incrostazioni nelle condotte, l'acqua sarà trattata con modeste quantità di cloro (concentrazione allo scarico inferiore a 0.2 ppm).

Al fine di valutare l'impatto indotto dallo scarico delle acque di rigassificazione, sono state condotte analisi modellistiche atte ad analizzare il processo di dispersione termico e chimico di tali acque nel Porto esterno di Brindisi, specchio di mare parzialmente protetto dalle correnti e caratterizzato dalla presenza di numerosi scarichi di acque di raffreddamento (Centrale Brindisi Nord, Stabilimento Polimeri Europa) .

In particolare sono stati valutati:

- la dispersione del plume termico (acqua fredda allo scarico);
- la concentrazione residua di cloro allo scarico;
- l'impatto termico indotto dallo scarico delle acque di rigassificazione sull'opera di presa esistente di Polimeri Europa situata nelle immediate vicinanze del sito di prevista ubicazione del Terminale.

Gli scenari considerati ed i risultati delle simulazioni sono presentati in dettaglio nell'Appendice A del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA, cui si rimanda per maggiori dettagli. Nelle Figure da 6.1 a 6.3 sono presentati in forma grafica i seguenti scenari:

- dispersione termica, confronto fra l'assetto attuale (Scenario E1, caratterizzato dalla presenza degli scarichi delle acque di raffreddamento dello Stabilimento Polimeri Europa e della Centrale di Brindisi Nord) e quello futuro in assenza di vento (Scenario B1, in presenza delle opere di presa e scarico del Terminale GNL) (Figura 6.1);
- dispersione termica, confronto fra l'assetto futuro (Scenario B1) e gli Scenari S1 (scarico dello Stabilimento Polimeri Europa non in funzione) e S7 (scarico della Centrale Brindisi Nord non in funzione) (Figura 6.2);
- dispersione di cloro, assetto futuro in assenza di vento e con vento da Sud (Figura 6.3).

Si evidenzia che in tali figure è riportato il confronto sia per la sezione superficiale sia per la sezione di fondo.

Sulla base delle analisi condotte nello studio HR Wallingford è possibile riassumere quanto segue (HR Wallingford, 2007b):

- per tutti gli scenari considerati lo scarico del Terminale GNL determina una riduzione di temperatura in corrispondenza dell'opera di presa di Polimeri Europa;

- si prevedono fenomeni limitati di ricircolo tra il punto di scarico e l'opera di presa del Terminale;
- l'impatto dello scarico del Terminale GNL sulla temperatura dell'acqua del porto è poco significativo;
- l'incremento del cloro residuo nell'ambito portuale è molto limitato e si estende soltanto su una piccola area.

#### **6.3.10 Rilasci di Metalli dagli Anodi Sacrificali (Fase di Esercizio)**

Le parti metalliche del pontile per accosto, ormeggio e scarico delle navi metaniere e dell'opera di presa saranno dotate di sistemi di protezione contro la corrosione, costituiti da anodi sacrificali.

In generale, il principio di funzionamento su cui si basa la protezione catodica è quello di preservare, ovvero mantenere in stato di immunità il catodo (cioè le parti metalliche del pontile) corrodendo al suo posto uno o più anodi, definiti appunto "sacrificali".

Per la protezione del pontile e dell'opera di presa è stato stimato (Brindisi LNG, 2007d) l'utilizzo di circa 60 tonnellate di anodi in lega metallica (in particolare zinco e alluminio).

Gli anodi si consumano nel tempo in funzione delle caratteristiche dell'acqua (conducibilità, temperatura, pH, etc.) rilasciando nella colonna d'acqua i metalli di cui sono composti.

Si evidenzia che gli impatti legati all'impiego di anodi sacrificali sono in parte compensati dall'azione di miglioramento dell'efficienza delle strutture immerse in mare e dal conseguente allungamento della vita produttiva delle installazioni.

L'utilizzo degli anodi sacrificali determina pertanto **un impatto (già mitigato) sulla componente, che può essere ritenuto di moderata entità a scala locale e non significativo a scala di area vasta.**

#### **6.3.11 Impatto sulla Qualità dei Sedimenti Marini (Fase di Esercizio)**

I potenziali fattori di interferenza del progetto con la qualità dei sedimenti marini sono:

- la presenza delle parti metalliche della struttura a mare, attraverso la deposizione sul fondo dei metalli rilasciati dagli anodi sacrificali;
- il traffico marittimo delle navi per lo scarico del GNL.

Come evidenziato al Paragrafo 6.3.9 con riferimento alla qualità delle acque marine, si ritiene che il rilascio di metalli da anodi sacrificali determini **un impatto (già mitigato) sulla componente, che può essere ritenuto di moderata entità a scala locale e non significativo a scala di area vasta**

Per quanto riguarda l'impatto indotto da fenomeni di deposizione sul fondo di sostanze di origine civile imputabili ai traffici marittimi di mezzi dedicati al Terminale, si evidenzia che:

- si prevede un modesto incremento di traffico (una nave metaniera ogni 3-4 giorni);
- le operazioni in ambito portuale si svolgeranno secondo le regole fissate dalle Autorità competenti.

L'impatto indotto è ritenuto pertanto **di lieve entità e a scala locale.**

## 6.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

### 6.4.1 Impatti Diretti su Copertura Vegetativa per Sollevamento di Polveri (Fase di Costruzione)

Una possibile fonte di disturbo alla vegetazione potrebbe riguardare la produzione di polveri durante le attività di cantiere (movimenti terra, scavi, transiti di mezzi pesanti, ecc.).

Si evidenzia inoltre che il Terminale sarà realizzato nell'ambito di un'area portuale e industriale e che non sono prevedibili interferenze con le aree a maggior pregio vegetazionale o con ecosistemi sensibili.

In considerazione del carattere temporaneo delle attività di cantiere e dell'entità sostanzialmente contenuta di tali emissioni (si vedano le valutazioni riportate al Paragrafo 6.1.3), **l'impatto associato è ritenuto temporaneo, di lieve entità e assolutamente reversibile.**

### 6.4.2 Danni/Disturbi a Flora, Fauna ed Ecosistemi Terrestri per Emissioni Gassose ed Emissioni Sonore (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera e le emissioni acustiche durante la costruzione e l'esercizio del Terminale, gli indicatori utilizzati per la stima degli impatti diretti sulle componenti fisiche (atmosfera, ambiente acustico) vengono considerati indicatori dell'eventuale danno sulle componenti biotiche, quali la flora e la fauna e sugli ecosistemi.

In ragione dei modesti impatti determinati dalle emissioni dell'opera sulle componenti fisiche anzidette (si vedano le valutazioni condotte ai Paragrafi 6.1 e 6.6 rispettivamente) e in considerazione della localizzazione del Terminale, all'interno di un'area industriale, si può prevedere **un impatto di entità trascurabile sulla flora e fauna sia a livello locale sia a vasta scala.**

### 6.4.3 Impatto per Risospensione di Sedimenti e Aumento di Torbidità delle Acque (Fase di Cantiere)

Durante le attività di cantiere previste per la realizzazione del Terminale GNL (completamento della colmata, eventuale rimozione delle tubazioni fuori servizio e battitura dei pali) si potrebbe generare una torbidità dell'acqua nell'area circostante le aree di lavoro dovuta ai materiali fini messi in sospensione e dispersi dalle correnti.

Tenuto conto che:

- la vita marina è scarsa;
- le correnti sono mediamente deboli;
- il volume di sedimento movimentato è relativamente contenuto,

non sono prevedibili danneggiamenti significativi all'ecosistema in seguito al deposito sul fondo dei sedimenti messi in sospensione.

In ogni caso si evidenzia che durante le attività verranno prese tutte le precauzioni necessarie per minimizzare la risospensione dei sedimenti marini, in aggiunta a quelle che saranno prescritte dalle autorità.

#### **6.4.4 Introduzione di Specie Esotiche nel Porto di Brindisi (Fase di Esercizio)**

Le navi in arrivo nel porto di Brindisi sono vettori potenziali di specie esotiche, trasportate dalle zone di provenienza delle navi e quindi rilasciate nel nuovo ambiente. Tale introduzione è potenzialmente dannosa in quanto le nuove specie potrebbero insediarsi e alterare gli equilibri ecosistemici.

Poiché già allo stato attuale il porto di Brindisi è interessato dal traffico di navi per la movimentazione di prodotti petroliferi e altre merci, con provenienze sia dal Mar Mediterraneo che extra Mediterraneo, non sono ipotizzabili impatti significativi in quanto non si prevede che vi siano significative variazioni delle aree di provenienza delle navi che attualmente fanno scalo nel porto di Brindisi.

**L'impatto** associato all'introduzione di specie esotiche è **pertanto ritenuto trascurabile**.

#### **6.4.5 Impatto Connesso a Danni/Disturbi a Flora, Fauna ed Ecosistemi Marini per Effetto delle Operazioni del Terminale (Fase di Esercizio)**

La valutazione degli impatti indotti su flora, fauna ed ecosistemi marini dall'esercizio del Terminale GNL di Brindisi è presentata nell'Appendice C del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA, cui si rimanda.

#### **6.4.6 Impatto sulla Biocenosi per Occupazione di Fondale Marino (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)**

Sottrazione e modificazione delle biocenosi marine potrebbero essere indotte dal completamento della colmata e dalla realizzazione del pontile. L'ambito di intervento, localizzato in un'area portuale, è fortemente antropizzato e caratterizzato dall'assenza di significative biocenosi.

Si può quindi ritenere che **l'impatto sulla componente sia di lieve entità per quanto riguarda lo stretto ambito dell'impianto e di lieve entità a scala di area vasta**.

### **6.5 PAESAGGIO**

#### **6.5.1 Impatto Percettivo Connesso alla Presenza delle Strutture del Cantiere (Fase di Cantiere)**

Durante la fase di costruzione si possono verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente alla presenza del cantiere. I possibili disturbi sono legati all'apertura delle aree di cantiere, allo stoccaggio dei materiali e alla presenza delle macchine operatrici.

**Gli impatti associati sono ritenuti reversibili in considerazione della loro natura temporanea**, della localizzazione del cantiere, in area portuale/industriale, e delle attività di controllo che verranno applicate.

#### **6.5.2 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio (Fase di Esercizio)**

Il Terminale per la rigassificazione del GNL ed il pontile antistante saranno realizzati all'interno dell'esistente area portuale e industriale di Brindisi.

Una serie di campagne dedicate ha rivelato l'assenza di resti archeologici nelle aree interessate dalla realizzazione dell'intervento (Brindisi LNG, 2007e). **Non sono quindi prevedibili potenziali impatti indotti sul patrimonio storico-archeologico** associati alla realizzazione dell'intervento.

### 6.5.3 Impatto Percettivo Connesso alla Presenza delle Opere e delle Navi (Fase di Esercizio)

Il Terminale GNL e il pontile sono localizzati nel Porto di Brindisi, in adiacenza a numerose strutture e infrastrutture di carattere industriale (centrali termoelettriche, stabilimento petrolchimico, etc.).

I principali elementi caratterizzanti le nuove opere dal punto di vista della visibilità sono:

- pontile per l'attracco delle navi metaniere, avente lunghezza di circa 640 m (circa 525 m dal radicamento del pontile all'estremità verso mare della piattaforma);
- due serbatoi di stoccaggio, delle dimensioni di circa 50 m di altezza e 80 di larghezza;
- torcia, avente altezza fuori terra di circa 40 m;
- altre strutture e impianti necessari per il funzionamento del Terminale.

Al fine di valutare l'impatto paesaggistico delle opere sono stati realizzati diversi fotoinserimenti dai punti di vista ritenuti da Brindisi LNG maggiormente significativi in considerazione di:

- presenza di traffici marittimi in ingresso/uscita dal Porto di Brindisi. In particolare è stato valutato l'impatto paesaggistico dalla diga di Punta Riso;
- potenziale fruizione turistica: i punti di vista ritenuti significativi da Brindisi LNG sono:
  - Viale Regina Margherita,
  - piazzale sottostante il "monumento del marinaio".

Per quanto concerne l'impatto potenziale indotto dalla presenza del Terminale si evidenzia che:

- dalla diga foranea le strutture maggiormente visibili sono costituite dai serbatoi GNL e dalla torcia (Figura 6.4);
- da Viale Regina Margherita le uniche strutture visibili sono rappresentate dai serbatoi GNL (Figura 6.5). Per quanto concerne il piazzale sottostante il "monumento del marinaio", si evidenzia che da tale punto di vista l'impianto risulta non visibile per la presenza di alberi d'alto fusto nella zona di S. Apollinare che lo mascherano completamente.

Come si evince dai fotoinserimenti effettuati, in considerazione del carattere industriale dell'area all'interno della quale sarà localizzato il Terminale, l'impatto sulla componente può essere ritenuto **di lieve entità**.

## 6.6 RUMORE

### 6.6.1 Emissioni Sonore da Attività di Cantiere (Fase di Cantiere)

Durante la fase di cantiere la produzione di emissioni sonore è imputabile al funzionamento di macchinari e mezzi impiegati nelle attività di costruzione e al traffico veicolare (pesante e leggero) indotto.

Per quanto riguarda il rumore da macchinari, si è ipotizzato per il calcolo che buona parte dei mezzi presenti siano in modo fittizio localizzati in un punto baricentrico (pesato) del cantiere. Si è poi considerato che l'emissione acustica sia caratterizzata da una sorgente puntuale, continua, avente livello di pressione sonora pari alla somma logaritmica dei livelli sonori dei singoli macchinari.

I livelli acustici calcolati nei punti presi a riferimento si riducono, in base alla legge di attenuazione con la distanza, a:

- 70.5 dBA ad una distanza di circa 200 m (minima distanza dal baricentro al confine dell'area di cantiere);
- 69 dBA in corrispondenza dei fabbricati civili posti nelle vicinanze del sito;
- 67.6 dBA ad una distanza di circa 280 m (massima distanza dal baricentro al confine dell'area di cantiere).

Tali livelli costituiscono dei valori transitori associati alla fase di cantiere e rappresentano una stima ampiamente cautelativa, in quanto:

- sono stati calcolati assumendo la simultaneità dell'utilizzo di tutti i mezzi previsti all'interno del cantiere;
- non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno, della presenza di barriere artificiali ed alle riflessioni su suolo o terreno.

L'installazione del cantiere provocherà un aumento del traffico veicolare nelle zone di accesso al cantiere causato dalla movimentazione dei mezzi di trasporto materiali e dalla movimentazione pendolare degli addetti. Il maggior numero di transiti si verificherà durante le attività di movimentazione terreni e di costruzione

Applicando un opportuno algoritmo di calcolo si sono ottenuti valori di circa 52 dBA a 10 metri dall'asse stradale. Il contributo del rumore dovuto al traffico veicolare è quindi completamente trascurabile.

L'impatto che l'attività di cantiere avrà sui livelli sonori dell'area prossima al cantiere è **ritenuto di lieve entità in considerazione dell'entità comunque contenuta delle emissioni sonore e del loro carattere temporaneo e variabile. L'impatto sarà inoltre mitigabile**, sulla base delle misure di contenimento che saranno adottate.

A tutela di eventuali ricettori, si ritiene opportuno prevedere, durante la fase di cantiere, una campagna di monitoraggio volta ad un controllo del clima acustico.

### 6.6.2 Impatto connesso alla Rumorosità Subacquea per realizzazione del Pontile (Fase di Cantiere)

La rumorosità subacquea per la realizzazione del pontile sarà essenzialmente connessa alla battitura dei pali di fondazione che sarà prevedibilmente effettuata con l'ausilio di una massa battente del peso di svariate tonnellate.

In merito all'impatto associato a tale attività è possibile osservare quanto segue:

- è prevedibile un disturbo dei mammiferi marini, qualora presenti, entro la distanza di alcune centinaia di metri dalla battitura dei pali;
- non è quindi prevedibile alcun disturbo all'esterno dell'area portuale;
- valori di impulso superiori a 190 dB (soglia superiore del disturbo) sono possibili solo nelle immediate vicinanze del pontile;
- l'impulso si attenua rapidamente allontanandosi dal pontile.

### 6.6.3 Emissioni Sonore da Componenti (Fase di Esercizio)

Al fine di valutare la rumorosità indotta dall'esercizio del Terminale GNL nelle aree circostanti sono state effettuate, con l'ausilio del programma di simulazione acustica ambientale Immi 5.3.1, conforme alla norma ISO 9613-2, simulazioni di propagazione delle onde sonore. Per valutare l'accettabilità dell'impatto, i risultati delle simulazioni sono messi a confronto con i valori limite di rumorosità vigenti.

Le dimensioni dell'impianto e dei suoi componenti, nonché le caratteristiche tecniche, sonore e la posizione delle nuove installazioni, considerate funzionanti a ciclo continuo per sette giorni alla settimana, sono state acquisite dai documenti di progetto (Brindisi LNG, 2008a).

I risultati delle simulazioni sono riportati in Figura 6.6. Nella seguente tabella sono sintetizzati i livelli di emissione sonora ai ricettori definiti al Paragrafo 5.6.3 (livello di pressione sonora ponderata A (SPL dBA) a 4 m di altezza).

Ricettori	Emissioni Terminale GNL (Quota 4 m) [dB(A)]	
	Periodo Diurno	Periodo Notturno
A	25.7	25.7
B	36.8	36.8
C	44.0	44.0
D	48.0	48.0

Il futuro livello di rumorosità ambientale è stato quindi calcolato sommando logaritmicamente le emissioni del Terminale GNL alla rumorosità residua. I valori calcolati sono riportati nella successiva tabella (Colonna IV), così come quelli degli addendi (Colonne II e III).

In Tabella sono inoltre riportati i confronti con i limiti acustici vigenti.

<b>RUMOROSITÀ DIURNA [dBA]</b>										
Ricettore	Clima acustico Ante Operam Laeq	Emissioni Sonore Terminale	Clima Acustico Post Operam	Variazione Clima Acustico	Immissione <sup>(1)</sup>		Emissione <sup>(2)</sup>		Differenziale <sup>(3)</sup>	
					Limiti	Supero Limiti	Limiti	Supero Limiti	Limiti	Supero Limiti
A	66.0	25.7	66.0	0.0	50	+16.0	45	-19.3	Non applicabile	
B	58.0	36.8	58.0	0.0	65	-7.0	60	-23.2	63.0	-5.0
C	63.5	44.0	63.5	0.0	65	-1.5	60	-16.0	68.5	-5.0
D	56.5	48.0	57.1	+0.6	65	-7.9	60	-12.0	61.5	-4.4
<b>RUMOROSITÀ NOTTURNA [dBA]</b>										
Ricettore	Clima acustico Ante Operam Laeq	Emissioni Sonore Terminale	Clima Acustico Post Operam	Variazione Clima Acustico	Immissione <sup>(1)</sup>		Emissione <sup>(2)</sup>		Differenziale <sup>(3)</sup>	
					Limiti	Supero Limiti	Limiti	Supero Limiti	Limiti	Supero Limiti
A	64.5	25.7	64.5	0.0	40	+24.5	35	-9.3	Non applicabile	
B	57.5	36.8	57.5	0.0	55	+2.5	50	-13.2	60.5	-3.0
C	64.0	44.0	64.0	0.0	55	+9.0	50	-6.0	67.0	-3.0
D	54.0	48.0	55.0	+1.0	55	--	50	-2.0	57.0	-2.0

Note:

- 1) limiti di immissione in ambiente esterno
- 2) limiti di emissione in ambiente esterno
- 3) limiti di immissione in ambiente abitativo

Dall'analisi della tabella si evidenzia che:

- i livelli di rumorosità ante operam superano i limiti di immissione di zona;
- le emissioni sonore del Terminale GNL sono inferiori ai limiti previsti dalla zonizzazione acustica vigente (Classe I e Classe IV); la variazione del clima acustico determinata dal Terminale GNL non è apprezzabile presso i ricettori A, B, C ed è di 0.6 dB(A) in periodo diurno e 1 dB(A) in periodo notturno presso il ricettore D;
- i limiti differenziali sono sempre rispettati;
- i limiti di immissione di zona sono superati a causa della rumorosità determinata dal traffico veicolare e dagli impianti esistenti. Tali sorgenti determinano il superamento dei limiti di immissione in corrispondenza dei ricettori più vicini alle strade di accesso all'area di studio ed agli impianti presenti nell'area industriale.

## 6.7 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E SALUTE PUBBLICA

### 6.7.1 Impatto Connesso all'Incremento del Traffico Terrestre (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

La realizzazione del progetto potrebbe interferire con la viabilità dell'area per gli aspetti indicati nel seguito:

- incremento di traffico in fase di costruzione connesso alla movimentazione dei mezzi per il trasporto dei materiali, alle lavorazioni di cantiere e allo spostamento della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere;
- incremento di traffico dovuto allo spostamento giornaliero della manodopera e alla movimentazione di mezzi destinati al trasporto di materie prime e allo smaltimento di rifiuti.

Durante la fase di cantiere, la viabilità e gli accessi all'area del Terminale sono assicurati dalle strade esistenti che si ritengono in grado di far fronte alle esigenze sia quantitativamente che qualitativamente; non sono pertanto previste modifiche alla rete viaria locale. Si prevede che il periodo di maggior movimentazione di mezzi sia connesso alle attività di completamento della colmata e di costruzione dei serbatoi (Brindisi LNG, 2007a; 2008a).

La realizzazione del Terminale GNL determina **un impatto temporaneo sulla componente di moderata entità a scala locale e di lieve entità a scala vasta. L'impatto risulta comunque assolutamente reversibile.**

Durante la fase di esercizio, il traffico di mezzi terrestri è imputabile essenzialmente a:

- approvvigionamento di materiali e prodotti di consumo;
- invio a smaltimento dei rifiuti generati dal funzionamento dell'impianto;
- movimentazione degli addetti.

Sulla base dei dati di previsto incremento di traffico su strada (Brindisi LNG, 2007a) di mezzi per approvvigionamenti e spostamento del personale addetto all'impianto, **l'impatto indotto dall'incremento di traffico sulla componente risulta di lieve entità a scala locale e trascurabile a vasta scala.**

### 6.7.2 Interferenze con le Attività Antropiche (Fase di Costruzione)

Le principali interferenze potenziali indotte dalle attività di costruzione sulle attività antropiche dell'area sono riconducibili a:

- disturbi ai traffici navali per la presenza dei mezzi impiegati per le attività di completamento della colmata e di rimozione (eventuale) delle tubazioni;
- disturbi agli impianti di mitilicoltura presenti all'interno del Porto di Brindisi per effetto della risospensione di sedimenti marini.

In considerazione del limitato numero di mezzi navali impiegati (Brindisi LNG, 2007a), gli **effetti sul traffico marittimo** in fase di cantiere sono **temporanei e assolutamente reversibili. Tale impatto potrà inoltre essere mitigato** mediante l'adozione di misure idonee a limitare le eventuali interferenze.

Nel porto esterno di Brindisi, a circa 1 km dalla colmata di Capo Bianco, sono presenti alcuni impianti di mitilicoltura. Al fine di minimizzare eventuali interferenze con la presenza degli allevamenti, durante le attività verranno prese tutte le precauzioni necessarie per minimizzare la risospensione dei sedimenti, in particolare:

- utilizzo dei mezzi e delle tecnologie più idonei;
- svolgimento delle attività di cantiere in condizioni meteo-marine e climatiche tali da minimizzare la diffusione dei sedimenti risospesi. Infatti, anche per ragioni operative, le attività saranno eseguite in condizioni di mare favorevoli.

Ulteriori misure di contenimento potranno eventualmente essere definite in fase di esecuzione dei lavori.

Si ritiene che tali attività potranno determinare **un impatto temporaneo di moderata entità. Tale impatto, reversibile nel lungo periodo, potrà inoltre essere mitigato** in considerazione delle misure di contenimento che saranno previste in fase di realizzazione degli interventi.

#### **6.7.3 Impatto sulla Salute Pubblica per Emissioni in Atmosfera (Fase di Costruzione e Fase di Esercizio)**

La produzione di inquinanti connessa alla realizzazione del progetto in esame e gli eventuali effetti sulla salute pubblica potrebbero essere in sintesi collegati a:

- emissioni di polveri da attività di cantiere;
- emissioni di inquinanti da traffico veicolare e traffico marittimo in fase di cantiere e in fase di esercizio;
- emissioni in atmosfera (di limitata entità) dovute al funzionamento della torcia pilota e degli equipment utilizzati in condizioni di emergenza (torcia, pompe, generatore diesel).

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti e di polveri in fase di cantiere, si noti che l'impatto sulla componente Atmosfera dovuto alle attività sopra indicate, sintetizzato ai Paragrafi 6.1.1 e 6.1.3, è risultato **temporaneo e assolutamente reversibile**. Le emissioni di inquinanti prodotte dall'esercizio del Terminale e dal traffico di mezzi sono risultate contenute; **l'impatto associato è pertanto ritenuto di lieve entità**.

Gli indicatori utilizzati per la stima di tale impatto possono essere considerati indicatori dell'eventuale impatto sulla salute pubblica.

#### **6.7.4 Impatto sulla Salute Pubblica per Emissioni Sonore (Fase di Costruzione e Fase di Esercizio)**

La produzione di rumore connessa alla realizzazione del progetto esaminato e gli eventuali effetti sulla salute pubblica, potrebbero in sintesi essere collegati a:

- attività di costruzione;
- traffico veicolare e marittimo in fase di costruzione e in fase di esercizio dell'impianto;
- funzionamento di attrezzature e componenti in fase di esercizio del terminale.

L'impatto sulla componente Rumore è stato esaminato al Paragrafo 6.6 dove viene riportata la stima dei livelli sonori nell'ambiente conseguenti alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto.

Per valutare l'accettabilità dell'impatto delle emissioni in sonore sulla componente Salute Pubblica si è fatto riferimento ai valori limite di rumorosità riportati dal DPCM 14 Novembre 1997. Tale norma indica, in funzione della destinazione d'uso delle aree soggette, i limiti massimi di immissione, emissione e i valori di qualità.

Il confronto tra i valori calcolati e i limiti di normativa consente di evidenziare **un impatto trascurabile** sulla componente Salute Pubblica in fase di costruzione<sup>2</sup> e in fase di esercizio.

Per quanto riguarda l'esposizione al rumore dei lavoratori durante l'esercizio del Terminale, è opportuno ricordare che verranno adottati tutti gli accorgimenti tecnici necessari alla salvaguardia della loro salute, in accordo alle più recenti indicazioni e prescrizioni della normativa di settore.

#### **6.7.5 Impatto per Sviluppo Socio-Economico dell'Area (Fase di Costruzione e Fase di Esercizio)**

La realizzazione del progetto costituisce un'occasione rilevante per lo sviluppo dell'area industriale di Brindisi, favorendo l'insediamento di nuove attività e la creazione di nuovi posti di lavoro.

A cura di Nomisma è stato condotto uno studio di impatto socio-economico che analizza l'impatto socio-economico dell'impianto Brindisi LNG sull'intera economia del territorio brindisino e valuta con attenzione il rapporto fra l'impianto e l'attività portuale, di cui si riporta una sintesi in Appendice A. Nel seguito se ne riassumono le principali conclusioni.

- 1. *Il crescente fabbisogno energetico nazionale sarà soddisfatto da un crescente uso di GNL: entro il 2015 il gas diventerà la prima risorsa energetica di origine fossile - ora è il petrolio con una quota del 43.3 contro il 35.6% del gas, nel 2020 le quote saranno invertite.*
- 2. *I provvedimenti assunti dal governo nel corso del 2006 (DM 11/04/06 e "Pacchetto energia" del ddl "Bersani") hanno incentivato la costruzione di terminali di rigassificazione sul territorio italiano e indotto molte grandi imprese del settore a presentare progetti di investimento in questa direzione.*
- 3. *La situazione italiana non è un fatto peculiare nel panorama mondiale. Si stima che entro il 2030 la domanda mondiale di energia aumenterà del 55% tra il 2005 e il 2030 (da 11.4 miliardi di tpe fino a 17.7 miliardi di tpe), con una crescita media annuale dell' 1.8%. Quasi tre quarti dell'incremento (74%) è da attribuire ai paesi in via di sviluppo (il 45% dell'aumento è riferibile alla Cina e all'India). La crescita media annuale stimata nel rapporto 2007 rappresenta anche un aumento rispetto alla previsione fatta nel rapporto 2006 pari all'1.6% annuo;*

---

<sup>2</sup> L'impatto può essere ritenuto di lieve entità o moderato nel caso in cui durante le attività di costruzione le abitazioni civili poste in prossimità del sito risultino frequentate.

- 4. *L'aumento di concorrenza indotto da questa situazione pone due problemi di carattere strategico: la dipendenza dei paesi importatori dai flussi di petrolio e gas provenienti da un numero limitato di paesi produttori farà crescere nel breve termine i rischi per la sicurezza energetica. Il peso dei paesi OPEC nell'approvvigionamento mondiale di petrolio aumenterà dal 42% al 52% del 2030. i Paesi consumatori vedrebbero sempre più aumentare la loro dipendenza da un ridotto numero di Paesi, accrescendo i timori sulla sicurezza degli approvvigionamenti.*
- 5. *La reale capacità di approvvigionamento dipende dalla disponibilità attuale di contratti di acquisto presso gli impianti di liquefazione, che sono in corso di ampliamento ma che rimangono controllati da un numero limitato di paesi. Pertanto, rimangono irrisolte alcune incertezze sulla reale capacità operativa che potrà essere installata in Italia.*
- 6. ***La disponibilità di un portafoglio di approvvigionamento, di riserve di gas e capacità di liquefazione già in possesso del gruppo Brindisi LNG conferisce alla realizzazione dell'impianto di rigassificazione di Brindisi un valore strategico importante** nello scenario di concorrenza che si delinea nel settore della produzione e distribuzione del GNL.*
- 7. ***La realizzazione dell'impianto nell'area di Brindisi consente di fornire un contributo economico importante alle performance del sistema economico locale, che nell'ultimo decennio ha visto un trend negativo del valore aggiunto provinciale ad un tasso medio di crescita del -0,42%.***
- 8. *L'andamento declinante dell'economia provinciale è il frutto di uno stallo nell'attività di investimento sul territorio e di una fase di progressivo disinvestimento. Le attività del settore chimico hanno sperimentato un ridimensionamento, l'industria alimentare non è riuscita ad uscire dal proprio nanismo consolidando le proprie fragilità, l'attività portuale si è progressivamente indebolita a vantaggio di altri porti del sistema regionale. Contestualmente si è ridotta la produttività del sistema privato, sia nel settore industriale, sia nel settore dei servizi, mentre il settore pubblico ha incrementato il proprio peso economico e strategico.*
- 9. ***La realizzazione del rigassificatore non risolve i problemi, però contribuisce a: sostenere la riqualificazione dei traffici e l'ampliamento della dimensione organizzativa del porto; rafforzare i settori trainanti e della specializzazione dell'economia provinciale; incrementare la produttività complessiva del sistema produttivo locale; sviluppare il potenziale di sviluppo del sistema manifatturiero e dei servizi alle imprese del territorio.***
- 10. *Ciò è vero in particolare nella fase di costruzione dove dei 527 mln di euro complessivamente investiti il sistema locale potrebbe concretamente essere assegnatario diretto di 226 mln di euro in attività del settore costruzioni, impiantistica e carpenteria metallica, e nel settore dei servizi alle imprese (di ingegneria, di dettaglio e di processo). E' ancora il settore industriale che trae impulso dalla costruzione dell'impianto e da esso si sviluppano attività collegate anche di buona qualità e di alta qualificazione.*
- 11. ***Questo investimento si integra con le prospettive delle politiche pubbliche che mirano alla crescita dei settori a più alta intensità di lavoro in cui l'obiettivo è di creare occupazione attraverso un impulso diretto. Costruzioni, agricoltura e formazione sono le attività maggiormente interessate dalle politiche locali.***

- 12. *L'analisi dell'investimento e delle sue relazioni economiche con il territorio ha evidenziato che l'effetto moltiplicatore dell'investimento in costruzione del rigassificatore è superiore a quello previsto per le attività delle politiche pubbliche: 1,68 contro 1.45. Questo in virtù del fatto che l'investimento privato è meglio in grado di indurre la mobilitazione di attività, risorse e competenze in vari settori dell'economia locale, e di favorire perciò un meccanismo endogeno di sviluppo locale. La produttività descritta dall'investimento per la costruzione dell'impianto è del 3.4% superiore rispetto all'investimento realizzato dalle politiche pubbliche.*
- 13. *L'effetto di occupazione aggiuntiva negli scenari in cui si esplicita l'attività di investimento per la costruzione del rigassificatore (Scenario 1 e Scenario 1a) è pari rispettivamente a 4452 e 4933 addetti, corrispondenti a 1113 e 1233 addetti in più ogni anno. Tale dato messo in relazione all'aumento della domanda finale mostra la crescita significativa del valore aggiunto per addetto che rappresenta la produttività dell'economia territoriale. Si tratta pertanto di una importante risorsa per il territorio che in questo modo può ridurre la dipendenza dal ricorso a risorse esterne per poter mantenere uno stabile livello di crescita.*
- 14. ***L'investimento privato si caratterizza pertanto come complementare alle scelte delle politiche pubbliche per lo sviluppo** ed è anche una complementarietà sinergica poiché converge nella crescita di settori su cui anche le politiche pubbliche dimostrano di investire. Così avviene ad esempio nel settore dei servizi. La crescita dell'attività nel settore dei servizi alle imprese (servizi di ingegneria) determina un moltiplicatore di 3.23 contro l'1.39 dello scenario base in cui agisce solo l'investimento pubblico. Dati ancora più significativi per il settore dei trasporti che passa da 1.55 a 3.66 e dei servizi in generale che passano da 1.41 a 5.64.*
- 15. *Le attività stimolate dall'investimento privato sono anche lo sbocco di mercato per le risorse umane qualificate attraverso la crescita del sistema della formazione ed istruzione a cui il sistema pubblico destina importanti quote di risorse finanziarie.*
- 16. *Nella fase di operatività a regime dell'impianto lo studio ha evidenziato un contributo stabile alla crescita del prodotto interno lordo locale pari al 15% dell'attuale tasso di crescita. L'impatto economico sul territorio, data la natura stessa dell'attività svolta, è inferiore a quello registrato nella fase di costruzione, comunque la domanda finale indotta nel sistema ammonta a circa 10 milioni di euro, a prezzi costanti ogni anno. Il moltiplicatore generale dell'impianto a regime è calcolato in 1.417, inferiore a quello calcolato per la fase di costruzione, ma sempre superiore a quello riferito allo scenario base. I settori coinvolti sono naturalmente quello dei trasporti per via dell'aumento delle attività portuali, della fabbricazione macchine e apparecchi meccanici ed elettrici in virtù dell'incremento delle attività di manutenzione, il settore dei servizi alle imprese. I consumi delle famiglie si trasformano invece in domanda per il settore del commercio e della ristorazione, dei servizi alla persona e dei servizi immobiliari.*
- 17. *I risultati dello scenario a regime indicano che l'occupazione indotta dall'attività del rigassificatore è di 405 unità costituite da 60 dipendenti diretti, 124 dipendenti del porto e 221 addetti aggiuntivi nelle attività indotte dal rigassificatore. Queste ultime sono in parte (121 unità) nel settore dei servizi e in parte (90 unità) nel settore industriale.*

- 18. *Il dato più importante tuttavia è che il tasso di produttività indotto dalla presenza dell'attività del rigassificatore nella sua operatività a regime è in grado di far crescere la produttività del sistema economico brindisino del 2.5% rispetto al dato generale registrato nel 2006.*
- 19. *Il valore aggiunto dell'attività del rigassificatore rappresenta lo 0.14% in termini reali del prodotto interno lordo locale. Pertanto nell'attività a regime si può ipotizzare che il sistema produttivo locale anziché diminuire dello 0.42% in termini reali, declini ad un tasso dello 0.26%. Il risultato finale indica che il 2014 vedrebbe il prodotto interno lordo provinciale ad un livello compreso fra i 6493 milioni di euro e i 6508 milioni di euro a prezzi costanti, contro un valore previsto compreso fra i 5398 milioni (senza investimenti pubblici) e i 6349 milioni (con investimenti pubblici).*
- 20. *Infine, applicando all'economia del territorio il tasso di crescita previsto con le attività di investimento illustrati nei tre scenari discussi nel presente lavoro, si raggiungerebbe un livello di crescita che sarebbe dell'1.75% nell'ipotesi che si realizzassero solo gli investimenti previsti nella programmazione delle politiche pubbliche, mentre il tasso di crescita sarebbe del 2% se a questo si associasse anche l'investimento per la costruzione del rigassificatore, a dimostrazione che le difficoltà strutturali dell'economia della provincia risiedono nella bassa propensione alla realizzazione di investimenti di incremento di attività produttive.*

#### **6.7.6 Interferenze con Traffico Marittimo Commerciale e Industriale (Fase di Esercizio)**

Numerosi studi di navigabilità sono stati effettuati da Brindisi LNG (2008c) per verificare l'impatto della presenza di navi metaniere sui traffici commerciali e industriali del porto di Brindisi.

Rimandando a tali studi, riportati in Appendice al progetto del Terminale (Brindisi LNG, 2008a) per una approfondita valutazione degli impatti, nel seguito se ne riportano le principali conclusioni:

- l'arrivo di navi metaniere potrà determinare, nei casi più sfavorevoli che sono stati esaminati, una interruzione del traffico portuale lungo il canale di accesso al porto pari a circa 20 minuti per ciascun arrivo;
- la partenza di navi metaniere potrà determinare, nei casi più sfavorevoli che sono stati esaminati, una interruzione del traffico portuale lungo il canale di accesso al porto pari a circa 15 minuti per ciascuna partenza;
- complessivamente, pertanto, considerando un arrivo medio di due navi alla settimana, nelle condizioni più sfavorevoli è **possibile ipotizzare una durata complessiva massima di interruzione del traffico portuale lungo il canale di accesso al porto pari a circa 1h 10 min/settimana;**
- non si esclude la possibilità di ridurre ulteriormente la durata delle interruzioni attraverso una ottimizzazione delle manovre.

Tenuto quindi conto che:

- la frequenza media di arrivo delle navi metaniere è di una nave ogni 3-4 giorni;
- l'eventuale utilizzo di navi di maggiori dimensioni ridurrà ulteriormente la frequenza media di arrivo delle navi metaniere;

- durante il transito della nave metaniera all'interno dell'area portuale, i movimenti delle altre navi dovranno essere sospesi o comunque dovrà essere stabilita intorno alla nave metaniera un'area di sicurezza entro la quale nessun'altra nave potrà entrare. Dalle valutazioni sopra riportate la durata massima dell'interruzione del traffico portuale lungo il canale di accesso al porto è stimato pari a circa 15 minuti per ciascuna partenza e 20 minuti per ciascun arrivo;
- durante lo stazionamento della nave, l'interdizione alla navigazione non determinerà alcuna interferenza con i traffici delle navi in ingresso/uscita dal porto di Brindisi,

si può concludere che **l'esercizio del Terminale determinerà un impatto** sul traffico marittimo-commerciale e con quello industriale. L'entità di tale impatto, in base alle valutazioni condotte da Brindisi LNG (2008c) e sopra riportate, è stimabile **permanente e di lieve entità**. Le modalità con cui le competenti autorità provvederanno a disciplinare il traffico marittimo in ingresso e uscita dal porto di Brindisi in presenza di navi metaniere potranno determinare una modifica delle valutazioni contenute nel presente paragrafo.

#### **6.7.7 Aspetti di Sicurezza Associati all'Esercizio del Terminale**

Nel Terminale GNL di Brindisi le uniche operazioni che saranno effettuate sono lo stoccaggio di Gas Naturale Liquefatto in serbatoi, l'invio a vaporizzatori dove il gas torna allo stato gassoso per scambio con un fluido più caldo e l'invio del gas naturale alla rete dei metanodotti.

Tali attività sono diffusamente presenti in Europa, dove sono operativi 13 Terminali GNL, con un totale di 33 serbatoi di capacità sino a 180,000 m<sup>3</sup> di GNL.

L'unica sostanza trattata nel Terminale è il Gas Naturale. Il Gas Naturale è il gas utilizzato nelle caldaie domestiche per il riscaldamento e nella maggior parte delle cucine. È composto per più dell'85% di metano e per la restante parte da altre frazioni di gas combustibili. È un prodotto infiammabile se miscelato con aria in un preciso intervallo di concentrazione (tra il 5 e il 15%). Non è nocivo, tossico, irritante, o cancerogeno.

Il Gas Naturale Liquefatto è gas naturale mantenuto nei serbatoi allo stato liquido a temperatura di circa -160 °C e a pressione pressochè atmosferica.

La legge prevede che gli impianti dove sono contenute sostanze infiammabili in quantità superiori a determinate soglie debbano essere soggetti ad una procedura di valutazione da parte della Autorità Competenti per assicurare che le misure prese rendano l'impianto sicuro.

Gli aspetti di sicurezza del Terminale sono stati quindi analizzati in un Rapporto Preliminare di Sicurezza, nell'ambito del procedimento per il rilascio del Nulla Osta di Fattibilità (NOF), sottoposto al Comitato Tecnico Regionale di cui fanno parte tutte le Autorità coinvolte nella valutazione della Sicurezza (tra cui VVF e ARPA) per mostrare che il Gas Naturale è gestito in completa sicurezza. Il documento è stato approvato con prescrizioni dall'Ispettorato Regionale Puglia del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco in data 18 Ottobre 2002 (comunicazione del Ministero dell'Interno, Corpo Nazionale Vigili del Fuoco, Ispettorato Regionale Puglia con protocollo No. 6450). Tale comunicazione è riportata in Appendice al Quadro di Riferimento Progettuale del SIA.

Si evidenzia che le informazioni aggiuntive richieste dall'Ispettorato Regionale Puglia del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, con Prot. 6450 del 18 Ottobre 2002, saranno fornite da Brindisi LNG nel Rapporto di Sicurezza Definitivo, sviluppato in base al Progetto

Particolareggiato in corso di elaborazione e che sarà presentato prima dell'inizio dell'attività (Brindisi LNG 2007f).

L'analisi di sicurezza e le relative integrazioni predisposte per la fase di NOF hanno preso in considerazione l'analisi dei possibili eventi incidentali, comprendente la stima delle frequenze e delle conseguenze degli scenari incidentali ipotizzati. In particolare sono stati analizzati 10 eventi di rilascio. L'analisi di sicurezza ha evidenziato che (Brindisi LNG, 2007c):

- non si verificano rilasci tossici;
- nessuno degli ipotetici scenari di fuoriuscita di gas presso il sito considerati credibili (definiti in questo caso come eventi ricorrenti con una frequenza di più di una volta in un milione di anni), dispongono del potenziale per avere un impatto sulle aree esterne al Terminale;
- i rischi a cui sono esposti i lavoratori presso il sito sono ben chiari e possono essere gestiti applicando procedure progettuali e operative corrette e assicurandosi che vengano prese tutte le misure adeguate per garantire che i rischi connessi si mantengano al livello più basso ragionevolmente possibile.

Tali conclusioni sono confortate dall'esperienza storica di settore. Terminali di rigassificazione LNG di concezione moderna, come quello proposto, sono in esercizio dal 1970 (Spagna). Da allora vi sono stati 4 incidenti, l'ultimo dei quali è avvenuto oltre 25 anni fa (Cove Point, USA, 1979).

**Nessun incidente ha mai coinvolto la popolazione. Nessun incidente ha mai interessato i serbatoi di stoccaggio.**

Per una descrizione degli accorgimenti adottati per limitare i rischi operativi dell'impianto si veda la documentazione progettuale predisposta da ATI su incarico di Brindisi LNG (Brindisi LNG, 2008a).

#### **6.7.8 Impatto Positivo connesso alla Realizzazione di un Nuovo Terminale per Importazione di Gas Naturale**

La realizzazione di una nuova struttura per l'importazione di gas naturale in Italia contribuisce in maniera positiva al processo di liberalizzazione del mercato energetico, promosso dalla UE attraverso le Direttive "gas" ed "elettricità" recentemente recepite in Italia, con conseguenti favorevoli ripercussioni sugli utenti finali, anche in termini di potenziale riduzione delle tariffe per effetto dei meccanismi di concorrenza.

In considerazione del fatto che la realizzazione del progetto favorirebbe la diversificazione delle fonti di approvvigionamento energetiche, a tutto vantaggio della disponibilità dei prezzi e della garanzia della fornitura di gas, **l'impatto generale sull'assetto economico produttivo è sicuramente positivo.**

Inoltre la realizzazione del progetto favorisce a scala generale il miglioramento del sistema di approvvigionamento del gas naturale e la maggior diffusione dell'utilizzo di una fonte energetica meno inquinante rispetto alle fonti tradizionali. Il gas naturale, infatti, per le sue caratteristiche chimico-fisiche e per la sua possibilità di essere impiegato in apparecchiature e tecnologie ad alto rendimento, offre un contributo importante alla riduzione delle emissioni inquinanti e al miglioramento della qualità dell'aria. L'utilizzo di gas naturale non comporta infatti emissioni di polveri, metalli pesanti e ossidi di zolfo e grazie a un rapporto carbonio-

idrogeno minore rispetto ad altri tipi di combustibile, comporta minori emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub>.

Si noti che la Legge 24 Novembre 2000, No. 340 “*Disposizioni per la Delegificazione di Norme e la Semplificazione di Procedimenti Amministrativi*”, definisce i rigassificatori di gas naturale quali impianti destinati al miglioramento del quadro di approvvigionamento strategico dell'energia, della sicurezza e dell'affidabilità del sistema nonché della flessibilità e della diversificazione dell'offerta.

La Legge 340/00, in particolare, favorisce l'uso o il riutilizzo di siti industriali, per l'installazione di tali tipi di impianto. Maggiori dettagli in merito al quadro energetico di riferimento e al ruolo di estrema rilevanza rivestito dai Terminali GNL sono riportati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA.



## RIFERIMENTI

AA.VV., 2006, "Inventario e Cartografia delle praterie di Posidonia nei compartimenti marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto". POR Puglia, Regione Puglia.

Aeroporti di Puglia, 2007, Web Site [www.aeroportidipuglia.it](http://www.aeroportidipuglia.it), visitato in data 28 Novembre 2007.

APAT, 2005, "Stato di Attuazione degli Interventi di Messa in Sicurezza di Emergenza, della Caratterizzazione e Bonifica delle Aree di Competenza delle Società Coinsediate nello Stabilimento Petrolchimico di Brindisi" allegato al verbale della Conferenza di Servizi decisoria del Ministero Ambiente del 20 Giugno 2005.

ARPA Regione Puglia, 2007, "Dati di Qualità dell'Aria, Stazione di BR Sisri, Anni 2005-2006", comunicazione via e-mail a D'Appolonia in data 19 Dicembre 2007.

Autorità Ambientale Regione Puglia, 2006, "La valutazione ambientale strategica per lo sviluppo sostenibile della Puglia: un primo contributo conoscitivo e metodologico".

Autorità Portuale di Brindisi, 2007, "Piano Operativo Triennale 2007-2009".

Brindisi LNG, 2003, "Brindisi LNG Project, Bathymetric and Seabed Survey, Brindisi Harbour, Italy, Final Report", Report No. 213/467/03, 15 Agosto 2003.

Brindisi LNG, 2007a, "Dati di Processo", comunicazione via e-mail da Brindisi LNG a D'Appolonia in data 21 Novembre 2007.

Brindisi LNG, 2007b, "Manning Levels ", comunicazione via e-mail da Brindisi LNG a D'Appolonia in data 29 Novembre 2007.

Brindisi LNG, 2007c, Aggiornamento della Notifica ai Sensi dell'Art.6 del D.Dlgs. 334/99 così come modificato dal D.Lgs. 238/05, 10 Luglio 2007.

Brindisi LNG, 2007d, "Utilizzo di Anodi Sacrificali", comunicazione via e-mail da Brindisi LNG a D'Appolonia in data 28 Novembre 2007, Oggetto "Re: 3269.35 Brindisi LNG".

Brindisi LNG, 2007e, "Impianto di Rigassificazione GNL, Prospezioni Archeologiche in Zona Capo Bianco", comunicazione a D'Appolonia in data 9 Novembre 2007.

Brindisi LNG, 2008a, "Progetto del Terminale GNL di Brindisi", a firma dell'Ing. Simone Giardini, consegnato in versione finale in data 10 Gennaio 2008 da Brindisi LNG a D'Appolonia.

Brindisi LNG, 2008b, Meeting a Brindisi, 10-11 Gennaio 2008.

Brindisi LNG, 2008c, Nota Tecnica, Oggetto: "Marine Traffic Study", 12 Gennaio 2008.

Caiulo, D., 2000, "Storia e Progetto della Riqualficazione Urbana, Strategie Future per Brindisi", Schena Editore, Maggio 2000.

Coen R., Gravina M.F.,1992, "Associazioni di Specie del Genere Acartia (Copepoda) nel Basso Adriatico". Oealia, Vol. XVII, Suppl., pp. 339-340.

**RIFERIMENTI**  
**(Continuazione)**

D'Appolonia, 2006, "Technical Note, Potential for Cross Contamination of Acquifers due to Foundation Piling, BLNG Project, Brindisi, Italy", Doc. No. 02-527-A74, 4 Aprile 2006.

Eagle Lyon Pope, Dicembre 2001, "Terminale GNL, Porto di Brindisi, Rapporto su Accessi e Operazioni Marittime".

Eagle Lyon Pope, 2003, "BLNG, Review of Weather Data and Dredging Requirements", Report No. ELP-57094-55137-1203-Rev. 1, 17 Dicembre 2003.

ENEA, 1995, "Elaborati Tecnici ai Fini dell'Elaborazione di Piani di Risanamento, Area di Brindisi" per Ministero dell'Ambiente.

Fugro Engineering Services Limited, 2004, "Interpretative Report, Brindisi LNG Project", Report No. 34502-5 (02), 19 Marzo 2004.

Gruppo Tecnico Ristretto, 2007, "Linee Guida recanti i Criteri per l'Individuazione e l'Utilizzazione delle Migliori Tecniche Disponibili – Gestione dei Rifiuti – Impianti di Trattamento Chimico-Fisico dei Rifiuti Liquidi", pubblicate su Supplemento Ordinario No. 133 alla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 7 Giugno 2007, No. 130.

Guzzini A., Somaschini A., Ardizzone G.D., 1992, "I Tanaidacei del litorale di Brindisi". Oebalia, Vol. XVII, Suppl., pp. 359-361.

HR Wallingford, 2003, "Brindisi LNG, Marine Investigations, Modelling Studies", Report EX 4795, Giugno 2003.

HR Wallingford, 2005a, "Review of Offshore Marine Terminal Operation", Report EBR 3903/02-01, December 2005.

HR Wallingford, 2005b, "Brindisi LNG , Thermal Discharge Impact Studies", Report EX 5119, Rev.2, April 2005

HR Wallingford, 2007a, "Brindisi LNG, Discharge Location Assessment", report EX 5671, December 2007.

HR Wallingford, 2007b, "Brindisi LNG, Thermal Discharge Impact Assessment", Report EX 5673, Release 1.0, Dicembre 2007.

IPPC, 2001, "Reference Document on the Application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems", Dicembre 2001.

IPPC, 2005, "Second Draft Reference Document on Best Available Techniques for the Waste Treatment Industries", Agosto 2005.

IPPC, 2006, "Reference Document on the Application of Best Available Techniques on Emissions from Storage", Luglio 2006.

ISTAT, Regione Puglia, SISTAN, 2004, "Annuario Statistico Regionale Puglia 2004".

**RIFERIMENTI**  
**(Continuazione)**

Lepore e Gherardi, 1977, "Osservazioni sul Fouling del Porto di Brindisi (Adriatico Meridionale)". Oebalia III, pp. 65-84.

MW Kellogg, 2003, "Feed Data Book", Doc. No. PM-00-G11-001, Rev.A, 5 Novembre 2003.

Peres J.M., Picard J., 1964, "Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Mediterranee". Rec. Trav. Stat. mar. Endoume, 47 (31): 1-137.

Regione Puglia, 2006, Piano Regionale di Qualità dell'Aria.

Relini G., 2000, "Nuovi Contributi per la Conservazione della Biodiversità Marina in Mediterraneo". Biol. Mar. Medit., 13(1): 173-211.

Terio E., Marano G., Vaccarella R., 1976, "Osservazioni sul Plancton del Porto di Brindisi". Oebalia, II (2): 3-23.

Unioncamere, 2007, Web Site [www.unioncamere.it](http://www.unioncamere.it), visitato in data 29 Novembre 2007.



**APPENDICE A**

**AGGIORNAMENTO DELLO STUDIO DI IMPATTO SOCIO-ECONOMICO DEL  
RIGASSIFICATORE DI BRINDISI, RAPPORTO DI SINTESI**

**(A CURA DI NOMISMA)**

