

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

## **Brindisi, Italia**

---

**Terminale GNL di Brindisi**

**Relazione di Incidenza**



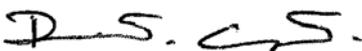


# Brindisi LNG S.p.A

## Brindisi, Italia

Terminale GNL di Brindisi

Relazione di Incidenza

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 FIGURE</b>	<b>III</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>3</b>
2.1 NATURA DEI SERVIZI OFFERTI	3
2.2 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO	3
2.3 CARATTERISTICHE DEL TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE	4
2.3.1 Descrizione del Processo	4
2.3.2 Sistema di Ricevimento e Scarico delle Metaniere	4
2.3.3 Serbatoi di Stoccaggio	5
2.3.4 Sistema per la Gassificazione del GNL e Invio alla Rete	5
2.3.5 Torcia	6
2.4 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE	7
2.4.1 Emissioni in Atmosfera	7
2.4.2 Emissioni Sonore	11
2.4.3 Prelievi Idrici	12
2.4.4 Scarichi Idrici	13
2.4.5 Produzione di Rifiuti	14
2.4.6 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali	16
2.4.7 Traffico Mezzi (Terrestri e Marittimi)	19
<b>3 DESCRIZIONE DEL SIC/ZPS STAGNI E SALINE DI PUNTA DELLA CONTESSA</b>	<b>22</b>
3.1 INFORMAZIONI GENERALI	22
3.2 QUALITÀ E IMPORTANZA	22
3.3 VULNERABILITÀ	23
3.4 HABITAT	23
3.5 SPECIE PRESENTI	23
<b>4 CARATTERISTICHE DELL'AREA VASTA DI STUDIO</b>	<b>24</b>
4.1 CARATTERIZZAZIONE NATURALISTICO-AMBIENTALE DEGLI AMBITI TERRESTRI	24
4.1.1 Uso del Suolo	24
4.1.2 Caratteristiche Vegetazionali	25
4.1.3 Potenzialità Faunistica del Sito	26
4.2 CARATTERISTICHE BIOLOGICO-NATURALISTICHE DELL'AREA MARINO-COSTIERA	27
4.2.1 Caratteristiche Trofiche	27
4.2.2 Comunità Fito e Zooplanctoniche	28
4.2.3 Comunità Bentoniche	29
4.2.4 Elementi di Criticità Ambientale Relativi all'Ambiente Marino-Costiero	30
<b>5 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA SUL SITO NATURA 2000</b>	<b>32</b>
5.1 ASPETTI METODOLOGICI	32
5.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	33
5.3 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INTERFERENZE	33
5.3.1 Emissione di Inquinanti Gassosi e Polveri in Atmosfera	33
5.3.2 Emissioni Sonore	35

5.3.3	Occupazione di Suolo	36
5.3.4	Prelievi Idrici	36
5.3.5	Scarichi Idrici	37
5.3.6	Alterazione di Qualità delle Acque e Aumento di Torbidità per Movimentazione di Sedimenti	38
5.3.7	Produzione di Rifiuti	39
5.3.8	Traffico	39
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>41</b>
	<b>RIFERIMENTI</b>	
	<b>APPENDICE A: FORMULARIO STANDARD “NATURA 2000”, SIC-ZPS “STAGNI E SALINE DI PUNTA DELLA CONTESSA”</b>	
	<b>APPENDICE B: SOPRALLUOGO IN SITO, DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>	

## ELENCO DELLE FIGURE

### Figura No.

- |     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Individuazione delle Aree Protette e dei Siti Natura 2000 presenti nell' Area Vasta |
| 1.2 | Perimetrazione dei Siti Natura 2000 Prossimi al Terminale GNL                       |
| 1.3 | Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa                             |
| 2.1 | Localizzazione del Terminale GNL  |
| 2.2 | Planimetria dell'Impianto, Terminale e Pontile                                      |
| 2.3 | Planimetria dell'Impianto, Area Stoccaggio e Rigassificazione                       |
| 2.4 | Flussi in Ingresso e in Uscita  |
| 4.1 | Sopralluogo in Sito, Copertura del Suolo e Carta della Vegetazione                  |
| 4.2 | Monitoraggio Marino Costiero MATTM-Sidimar, Ubicazione delle Stazioni               |
| 4.3 | Distribuzione delle Biocenosi e degli Erbari di <i>Posidonia Oceanica</i>           |



## RAPPORTO RELAZIONE DI INCIDENZA 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, in 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:

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

Non sono oggetto della presente relazione le seguenti infrastrutture:

- 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'elettrodotta 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.

In Figura 1.1 sono identificate le aree protette ed i Siti Natura 2000 presenti nell'area vasta all'interno della quale sarà ubicato il Terminale GNL, mentre nelle Figure 1.2 e 1.3 sono riportate rispettivamente le perimetrazioni dei Siti Natura 2000 e delle aree naturali protette più prossime al sito di realizzazione del progetto (ricadenti entro un raggio di 5 km):

- SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa" (Cod. IT9140003), situato ad una distanza minima di circa 2.5 km ;
- Parco Naturale Regionale "Salina di Punta della Contessa", istituito con LR 23 Dicembre 2002, No. 28, situato a Sud-Ovest del Terminale, a circa 600 m.

Il presente rapporto, **sebbene il progetto non interferisca direttamente con le aree naturali protette presenti nell'area**, è stato predisposto al fine di valutare la significatività di eventuali incidenze sul Sito Natura 2000 "Stagni e Saline di Punta della Contessa" ai sensi delle Direttive Comunitarie 79/409/CEE e 92/43/CEE.

Il presente documento costituisce la Relazione di Incidenza dell'opera su tale sito ed è redatto ai sensi e con i contenuti previsti dalla normativa in materia:

- Direttiva Comunitaria 92/43/CEE (Direttiva "Habitat") e Direttiva 79/409/CEE (Direttiva "Uccelli");

- DPR 8 Settembre 1997, No. 357 come modificato dal DPR 12 Marzo 2003, No. 120 (Allegato G), recante regolamento di attuazione della Direttiva “Habitat”;
- DGR No. 304 del 14 Marzo 2006 della Regione Puglia.

Il documento risulta organizzato secondo il seguente schema:

- al Capitolo 2 si riporta una breve descrizione del progetto. In particolare sono presentate le interazioni con l’ambiente associate alla realizzazione ed all’esercizio del Terminale;
- il Capitolo 3 presenta i contenuti del Formulario Standard relativo al SIC/ZPS “Stagni e Saline di Punta della Contessa” (sito web: [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it));
- al Capitolo 4 si riporta la caratterizzazione naturalistico-ambientale delle aree circostanti il sito di prevista localizzazione del Terminale GNL, effettuata sulla base della documentazione bibliografica disponibile e di un sopralluogo condotto in sito nel mese di Novembre 2007;
- al Capitolo 5 sono riportate l’identificazione e la valutazione delle potenziali interferenze indotte dalla realizzazione del progetto sul Sito Natura 2000;
- il Capitolo 6 presenta le considerazioni conclusive dello Studio.

La predisposizione del Capitolo 2 è stata condotta sulla base dei contenuti del progetto del Terminale GNL di Brindisi a firma dell’Ing. Simone Giardini (Brindisi LNG, 2008\*) e di ulteriore documentazione progettuale trasmessa da Brindisi LNG a D’Appolonia (Brindisi LNG, 2007a, 2007b e 2007c).

In Appendice A si riporta il Formulario Standard del SIC/ZPS “Stagni e Saline di Punta della Contessa”.

Hanno collaborato con il gruppo di lavoro D’Appolonia, per la parte naturalistico-ambientale (rilievo in sito e caratterizzazione dello stato attuale dell’ambiente terrestre nelle aree circostanti il Terminale GNL), il Dott. Ghirelli e la D.ssa Zocca. In Appendice B si riporta la documentazione fotografica del sopralluogo condotto in sito.

---

\* I riferimenti sono riportati alla fine del testo.

## **2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

### **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 del GNL;
- invio del gas naturale 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, etc.).

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 realizzato) 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). L'area su cui è prevista la realizzazione del Terminale GNL è costituita da un riempimento a mare (da completare) al quale verrà radicato il pontile per l'accosto, l'ormeggio e lo scarico delle metaniere.

Complessivamente l'area occupata dal Terminale GNL 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, 2008), sono presenti:

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

## **2.3 CARATTERISTICHE DEL TERMINALE DI RIGASSIFICAZIONE**

### **2.3.1 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.

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

### **2.3.2 Sistema di Ricevimento e Scarico delle 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 (Brindisi LNG, 2008).

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, etc).

Il GNL da rigassificare 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 165,000 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.

### 2.3.3 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, 2008):

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

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

<b>Caratteristiche dei Serbatoi di Stoccaggio (BRINDISI LNG, 2007c)</b>		
Diametro esterno	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

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

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.

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 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.

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 è tenuto liquido e in condizioni criogeniche.

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, 2008).

### **2.3.5 Torcia**

Il sistema torcia verrà utilizzato per 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, 2008).

## **2.4 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, 2007b, 2008) 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.

I flussi in ingresso ed in uscita dal Terminale sono illustrati in forma schematica in Figura 2.4.

### **2.4.1 Emissioni in Atmosfera**

#### **2.4.1.1 Fase di Cantiere**

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 inclusa la rimozione delle tubazioni sottomarine fuori esercizio;

- 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..

Un contributo all'inquinamento atmosferico è rappresentato dalle emissioni di inquinanti ad opera del traffico terrestre e navale indotto dalle attività di realizzazione del Terminale e del pontile. I mezzi impiegati durante la costruzione sono indicati al Paragrafo 2.5.7 (Brindisi LNG, 2007a).

#### 2.4.1.2 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 di mare per rigassificare il GNL.

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

- 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;
- traffico indotto terrestre e marino.

##### 2.4.1.2.1 Emissioni in Marcia Normale

Durante la marcia normale non viene rilasciato all'atmosfera gas naturale, ad eccezione delle emissioni fugitive, quantificate al successivo Paragrafo 10.1.2.3. Le emissioni 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 pari a circa 500 kg/h.

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

<b>Emissioni in Atmosfera da Fiamma Pilota Torcia (Brindisi LNG, 2008)</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

#### 2.4.1.2.2 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 2008):

- 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 del tutto 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 sia in funzione occasionalmente per complessive 50 ore all'anno (Brindisi LNG, 2008). Pertanto le emissioni dovute al suo funzionamento sono limitate.

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

<b>Emissioni in Atmosfera Torcia (Brindisi LNG, 2008)</b>		
<b>Inquinante</b>	<b>Emissioni</b>	
	<b>UdM</b>	<b>Quantità</b>
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 avente lo scopo di distribuire sia azoto liquido per la correzione del numero di Wobbe che azoto gassoso per la purga delle linee di torcia e per le operazioni di manutenzione. 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.

Durante le attività di manutenzione ordinaria dell'impianto, al fine di poter operare in sicurezza su una apparecchiatura, si deve solitamente prima drenare la stessa dal contenuto di GNL e poi bonificarla con azoto onde permetterne la successiva apertura (Brindisi LNG, 2008). In generale la parte liquida viene drenata verso i serbatoi di stoccaggio onde recuperarne il contenuto. Per la bonifica si convogliano invece l'azoto e i vapori di idrocarburo spiazzato dall'apparecchio in torcia, tramite il collettore di bassa o di alta pressione, per essere poi bruciato alla sommità di essa prima del rilascio in atmosfera. Non si prevedono rilasci di idrocarburi in atmosfera per la fase di manutenzione ordinaria (Brindisi LNG, 2008).

#### 2.4.1.2.3 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.. Il calcolo delle emissioni fuggitive è stato definito sulla base di fattori tipici di emissione, presentati dalla Chemical Manufacturers Association (CMA) ed indicati nella tabella seguente (Brindisi LNG, 2008).

<b>Emissioni Fuggitive, Fattori di Emissione (Brindisi LNG, 2008)</b>		
<b>Sorgente</b>	<b>Fluido</b>	<b>Fattore di emissione [kg/h/sorgente]</b>
Valvole	Gas	4.50E-03
Valvole	Liquido Leggero	2.50E-03
Pompe	Liquido Leggero	1.30E-02
Compressori	Gas	2.28E-01
Fittings	Gas	3.90E-04
Fittings	Liquido Leggero	1.10E-04
Altro	Gas/ Liquido Leggero	8.80E-03

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

<b>Sorgente</b>	<b>Bracci di carico</b>	<b>Stoccaggio</b>	<b>Vaporiz.</b>	<b>Compr. BOG</b>	<b>Sistema di misura</b>	<b>Totale</b>
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>

#### 2.4.1.2.4 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 2.5.7 si riportano i mezzi terrestri e navali previsti in fase di esercizio (Brindisi LNG, 2007a).

## 2.4.2 Emissioni Sonore

### 2.4.2.1 Fase di Cantiere

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 e palificazioni;
- realizzazione strutture in c.a.;
- installazione impianti.

Nell'ambito delle attività di costruzione edili in genere, le attività sopra citate comportano valori di potenza sonora (LWA) compresi tra circa 89 e 115 dBA. I mezzi impiegati durante la costruzione sono indicati al Paragrafo 2.5.7.

### 2.4.2.2 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 (Lw) espressi in dBA (Brindisi LNG, 2008).

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

Un contributo, seppur estremamente ridotto, all'inquinamento acustico viene inoltre prodotto dal traffico terrestre (per approvvigionamento materiali di consumo e trasporto addetti) e dal traffico marittimo (navi metaniere dedicate al trasporto del GNL e rimorchiatori di servizio).

### 2.4.3 Prelievi Idrici

#### 2.4.3.1 Fase di Cantiere

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 2008).

Prelievi Idrici – Fase di Cantiere (Brindisi LNG, 2007a e 2008)			
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	

#### 2.4.3.2 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 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, 2008).

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.

La rigassificazione del GNL avverrà utilizzando il calore dell'acqua di mare prelevata dal porto di Brindisi. Si prevedono i seguenti consumi (Brindisi LNG, 2008):

- 25,000 m<sup>3</sup>/h in condizioni di normale funzionamento;
- 26,700 m<sup>3</sup>/h in condizioni di massimo consumo (composizione ricca del GNL).

Per le attività gli altri usi industriali, si stima un consumo complessivo di circa 10 m<sup>3</sup>/giorno (Brindisi LNG, 2008). I quantitativi, la modalità di approvvigionamento e gli impieghi previsti dell'acqua prelevata sono sintetizzati nella tabella seguente (Brindisi LNG, 2008).

Prelievi Idrici – Fase di Esercizio (Brindisi LNG, 2008)		
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
Acqua per usi industriali	Autobotte/rete esterna	10 m <sup>3</sup> /g

Note:

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

#### 2.4.4 Scarichi Idrici

##### 2.4.4.1 Fase di Cantiere

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.

##### 2.4.4.2 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, 2008). 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, 2008).

Le acque provenienti dai "troppo pieni" dei serbatoi dell'acqua potabile e dell'acqua servizi nonché dall'essiccatore dell'aria strumenti, verranno inviate alla rete di raccolta acqua meteorica (Brindisi LNG, 2008).

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, 2008).

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, 2008):

- 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, 2008). 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, 2008).

<b>Scarichi Idrici – Fase di Esercizio (Brindisi LNG, 2008a)</b>		
<b>Tipologia di Scarico</b>	<b>Modalità di Trattamento e Smaltimento</b>	<b>Quantità</b>
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>
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	
Usi civili	Autobotte o fognatura verso impianto di trattamento esterno	15 m <sup>3</sup> /g

Nota:

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

## **2.4.5 Produzione di Rifiuti**

### **2.4.5.1 Fase di Cantiere**

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

- 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.

A livello generale si evidenzia che, durante la fase di cantiere, tutti i rifiuti prodotti dal cantiere verranno gestiti e registrati; lo smaltimento avverrà presso impianti/siti autorizzati. Ogni attività sarà gestita secondo le norme previste dalla Legge Italiana.

Per quanto concerne le tubazioni, i tronconi saranno opportunamente svuotati, trasportati in area attrezzata e cordonata ed autorizzata per il deposito provvisorio dei rifiuti. Lo strato cementizio di protezione sarà rimosso e stoccato in deposito provvisorio interno. Il materiale ferroso bonificato sarà trasportato ad area di messa in riserva autorizzata e successivamente inviato ad impianto esterno di recupero autorizzato.

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

#### 2.4.5.2 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, 2008).

I rifiuti generati verranno sempre smaltiti nel rispetto della normativa vigente. In particolare, 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, 2008)

#### **2.4.6 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali**

##### **2.4.6.1 Fase di Cantiere**

Nel presente paragrafo sono valutati gli aspetti relativi a:

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

##### **2.4.6.1.1 Manodopera**

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

<b>Attività</b>	<b>Durata (mesi)</b>	<b>Addetti (No.)</b>
Realizzazione Terminale	32	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.

##### **2.4.6.1.2 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, 2008). 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, 2008).

##### **2.4.6.1.3 Materiali per la Costruzione**

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

- pali in acciaio;
- calcestruzzo, principalmente per la realizzazione delle vasche e delle fondazioni dei vaporizzatori e delle fondazioni degli altri edifici/equipment presenti;
- carpenteria metallica, tubazioni, apparecchi ed impianti elettrostrumentali;

- materiali per isolamento e prodotti di verniciature.

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

<b>Materiali Costruzioni Civili (Brindisi LNG, 2008)</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, 2008)</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, 2008)</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

#### 2.4.6.2 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.

##### 2.4.6.2.1 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.

I principali manufatti che saranno presenti nell'area occupata dal Terminale sono:

- serbatoi per lo stoccaggio del GNL; aventi capacità nominale di 160,000 m<sup>3</sup>. I serbatoi avranno un'altezza cilindrica fuori terra di circa 50 m ed un diametro di circa 82 m;
- serbatoio di stoccaggio azoto liquido (3,000 m<sup>3</sup>);
- serbatoio gasolio (50 m<sup>3</sup>);
- edificio compressori del gas di boil – off;
- serbatoi per acqua di servizio (50 m<sup>3</sup>);
- serbatoio acqua potabile (25 m<sup>3</sup>);
- centro di controllo/amministrazione;
- sottostazione elettrica principale;
- magazzino/officina.

##### 2.4.6.2.2 Personale Addetto

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

L'esercizio del Terminale, inoltre, implicherà l'impiego di lavoratori esterni per le seguenti funzioni (si veda per maggiori dettagli l'Appendice F del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA, cui si rimanda):

- servizi di pilotaggio e rimorchio delle navi;
- operazioni di manutenzione;
- servizio di ristoro;

- pulizia dell'area;
- security.

#### 2.4.6.2.3 Consumo di Energia Elettrica e Termica

Il fabbisogno massimo di energia elettrica del Terminale è stato stimato pari a circa 19 MW (Brindisi LNG, 2008); l'energia elettrica verrà fornita dalla Rete esterna ad alta tensione.

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, 2008) per ciascun vaporizzatore:

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

#### 2.4.6.2.4 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, 2008).

<b>Utilizzo di Materie Prime in Fase di Esercizio (Brindisi LNG, 2007a)</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

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

#### 2.4.7.1 Fase di Realizzazione

2.4.7.1.1 Mezzi di Cantiere

Nella tabella seguente sono indicativamente riportati 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):

Tipologia Macchinario	Potenza (kW)	No.Max Mezzi
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

2.4.7.1.2 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 indicativo di mezzi in arrivo/partenza al Terminale durante le principali attività di cantiere (Brindisi LNG, 2008).

Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere (Brindisi LNG, 2007a, 2008)			
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%

#### 2.4.7.1.3 Traffico Marittimo

Le attività necessarie al completamento della colmata ed alla costruzione del pontile (realizzazione e posa in opera delle strutture, dei dolphin di accosto e di ormeggio, e di tutti gli impianti necessari per il normale utilizzo dell'opera), 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

#### 2.4.7.2 Fase di Esercizio

##### 2.4.7.2.1 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 indicativamente i traffici terrestri previsti durante l'esercizio del Terminale GNL (Brindisi LNG, 2007a).

<b>Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio (Brindisi LNG, 2007a)</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

##### 2.4.7.2.2 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, 2008).

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.

### 3 DESCRIZIONE DEL SIC/ZPS STAGNI E SALINE DI PUNTA DELLA CONTESSA

Il SIC IT9140003 denominato “Stagni e Saline di Punta della Contessa” (2858.0 ha di estensione), coincidente con l’omonima ZPS, è ubicato (Figura 1.2) lungo la costa Sud del Comune di Brindisi e l’area a mare antistante la fascia costiera occupata dalla *Posidonium Oceanicae*. Esso si sovrappone parzialmente con l’area protetta “Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa” (Legge Regionale 23 Dicembre 2002, No. 28).

Come si può osservare dalla Figura 1.2, il Terminale GNL è ubicato ad una distanza dal SIC/ZPS di circa:

- 2.5 km (parte a mare);
- 3 km (aree a terra).

L’importanza del sito è legata alla presenza di Zone Umide di particolare pregio per elementi di flora e fauna caratteristici. Il sito presenta notevole interesse paesaggistico per la presenza di bacini costieri temporanei con substrato di limi ed argille pleistoceniche.

Nei successivi paragrafi sono riportate le principali informazioni relative al Sito di Importanza Comunitaria e alla Zona di Protezione Speciale di cui sopra. In Appendice A sono riportati il formulario standard Natura 2000 del SIC/ZPS e la relativa cartografia depositata presso il Ministero dell’Ambiente ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)).

Nel mese di Novembre 2007 è stato effettuato da biologi specializzati un sopralluogo in sito, che ha permesso di caratterizzare in maniera dettagliata le peculiarità e i caratteri di pregio della vegetazione e degli habitat della parte a terra del SIC/ZPS. I risultati dell’indagine speditiva a terra, in termini di verifica del sito e fotodocumentazione, rilievo e descrizione di massima delle tipologia ambientali e delle principali specie vegetali nell’area sono presentati al Capitolo 4.

#### 3.1 INFORMAZIONI GENERALI

Nella Tabella sottostante sono riportate le principali informazioni relative al SIC in esame.

<b>Codice sito:</b>	IT9140003
<b>Nome sito:</b>	Stagni e Saline di Punta della Contessa
<b>Data di compilazione:</b>	Novembre 1995
<b>Data proposta sito come SIC:</b>	Giugno 1995
<b>Data classificazione sito come ZPS</b>	Dicembre 1998
<b>Localizzazione centro sito:</b>	Longitudine E 18° 02' 08"- Latitudine N 40° 36' 14"
<b>Area:</b>	2858.00 ha
<b>Altezza:</b>	0.00 m (min) 3.00m (max)
<b>Regione biogeografica:</b>	Mediterranea

#### 3.2 QUALITÀ E IMPORTANZA

L’importanza del sito in esame è legata all’interesse paesaggistico per la presenza di bacini costieri temporanei con substrato di limi ed argille pleistoceniche. Il SIC possiede pregevoli aspetti vegetazionali con vegetazione alofita. È costituito, inoltre, da estesi salicornieti ed ambienti lagunari con *Ruppia cirrhosa*.

### 3.3 VULNERABILITÀ

La porzione di SIC terrestre è soggetto a pericolo nei confronti di incendi. Nell'area sono, inoltre, frequenti fenomeni di bracconaggio e di colmata e messa a coltura di aree palustri. Tutti gli habitat della zona risultano in equilibrio con l'ambiente circostante molto fragile.

### 3.4 HABITAT

Di seguito sono riportati i tipi di Habitat presenti nel sito in esame, completi della percentuale di copertura e del codice di Habitat.

Cod. Hab.	Tipi di Habitat	Copertura
1120	Praterie di Posidonie ( <i>Posidonion oceanicae</i> )	50%
1150	Lagune costiere	15%
1510	Steppe salate mediterranee ( <i>Limonietalia</i> )	3%
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	2%
1410	Pascoli inondatai mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	2%
2110	Dune mobili embrionali	2%
2120	Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila</i> arenaria ("dune bianche")	2%

### 3.5 SPECIE PRESENTI

Di seguito sono riportate le specie di cui all'Articolo 4 della Dir. 79/409/CEE e elencate nell'Allegato II della Dir. 92/43/CEE segnalate nel SIC.

Specie di cui all'Articolo 4 della Dir. 79/409/CEE e elencate nell'Allegato II della Dir. 92/43/CEE	
Uccelli migratori abituali elencati nell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE	Non presenti
Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE	Presenti (per l'elenco completo si veda l'Appendice A)
Mammiferi elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE	Non presenti
Anfibi e Rettili elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE	- <i>Elaphe situla</i> - <i>Elaphe quatuorlineata</i>
Pesci elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE	Non presenti
Invertebrati elencati nell'Allegato II Direttiva 92/43/EEC	Non presenti
Piante elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC	Non presenti

Nel seguito sono inoltre riportate altre specie importanti segnalate nel sito.

Altre Specie Importanti di Flora e Fauna	
Anfibi	<i>Bufo viridis</i>
Pesci	<i>Erica ipluriflora</i>
Rettili	<i>Chalcides chalcides</i> <i>Coluber viridi flavus</i> <i>Lacerta bilineata</i> <i>Podarcis sicula</i>

## **4 CARATTERISTICHE DELL'AREA VASTA DI STUDIO**

Nel presente Capitolo è presentata la caratterizzazione delle aree marine e degli ambienti terrestri nell'area vasta circostante il sito di realizzazione del progetto, condotta sulla base dell'analisi delle informazioni bibliografiche disponibili e di un sopralluogo in sito, effettuato da biologi specializzati nell'area vasta a Sud del sito di prevista localizzazione del Terminale GNL fino ad una distanza di circa 3.5 km, in modo tale da comprendere parzialmente gli ambiti terrestri del SIC/ZPS (**localizzato ad una distanza minima di circa 2.5 km dal Terminale**) e il Parco Naturale Regionale "Salina di Punta della Contessa".

L'analisi geobotanica è stata eseguita attraverso la ricognizione puntuale del territorio; i rilevamenti vegetazionali sono stati impostati seguendo una metodica speditiva attraverso l'identificazione delle diverse categorie fitocenotiche e l'elencazione delle specie riconoscibili con particolare attenzione alle caratteristiche fisionomico-strutturali delle diverse comunità rilevate.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- descrizione naturalistico-ambientale degli ambiti terrestri circostanti l'area di realizzazione del progetto (Paragrafo 4.1);
- descrizione delle caratteristiche biologico-naturalistiche dell'area marino-costiera di Brindisi (Paragrafo 4.2).

### **4.1 CARATTERIZZAZIONE NATURALISTICO-AMBIENTALE DEGLI AMBITI TERRESTRI**

Nel mese di Novembre 2007 è stato condotto un sopralluogo in sito nella zona limitrofa all'area di prevista realizzazione del Terminale GNL, finalizzato alla verifica delle condizioni ambientali della flora, della fauna e degli ecosistemi terrestri presenti nell'area.

L'area oggetto di indagine, presentata in Figura 4.1, comprende una fascia di territorio di circa 3-3.5 km; in tale fascia ricadono, tra gli altri elementi, la Foce del Fiume Grande, inclusa nel Parco naturale Regionale "Salina di Punta della Contessa" e parte del SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa".

Di seguito sono presentate le principali considerazioni relative all'area di indagine, con particolare riferimento a:

- usi attuali del suolo;
- caratteristiche vegetazionali;
- potenzialità faunistica.

#### **4.1.1 Uso del Suolo**

L'area di studio (presentata in Figura 4.1) copre una superficie di circa 657 ettari, per la maggior parte coperta dalla zona industriale di Brindisi, che circonda l'area di intervento. Oltre la zona industriale, in direzione Sud, sono presenti una grande salina e un'area agricola coltivata per lo più a seminativi.

L'agricoltura non è di tipo intensivo; sono presenti inoltre appezzamenti non coltivati, in cui si è sviluppata una vegetazione erbacea e basso-arbustiva di tipo ruderale.

Lungo la costa invece sono presenti una serie di specchi d'acqua salmastra, nella zona retrodunale, dove si sono sviluppati habitat alofili di particolare 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 di Brindisi. Il Fiume in questa zona ha un alveo molto ampio e le acque scorrono piuttosto lente; lungo le rive sono presenti fasce di canneto, che tendono a coprire quasi interamente lo specchio d'acqua.

**Nell'area di intervento e nel suo intorno non si è rilevata la presenza di habitat naturaliformi.**

#### 4.1.2 Caratteristiche Vegetazionali

La zona litoranea all'interno del SIC-ZPS è costituita da un settore psammofilo con una spiaggia di modesta larghezza (circa 20 m) e un cordone dunale con sviluppo verticale.

La zona retrodunale è caratterizzata dalla presenza di un sistema di stagni salmastri contornati da vegetazione alofila. Nel settore retrodunale sono presenti zone rilevate, di notevole estensione, derivate da deposito di detriti, sulle quali si è sviluppata una densa prateria ruderale.

Lungo la fascia litoranea, a Nord del Sito Natura 2000, il cordone dunale s'interrompe ed è sostituito da una struttura arginale, percorsa dalla strada sulla sommità, con scogliera artificiale verso mare. L'area retrostante presenta estese superfici senza vegetazione con evidenti formazioni crostose dovute a deposizione salina e una fascia tra strada ed ex salina a basso ricoprimento vegetale con isolati cespi di *Schoenus nigricans*.

L'area interna, che si configura come una depressione umida, si caratterizza per la 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*. In particolare sono state rilevate le seguenti specie vegetali:

- vegetazione pioniera annuale delle sabbie sciolte: *Salsola kali-Cakiletum maritimae*;
- vegetazione delle dune embrionali: *Sporobolus arenarii-Agropyretum juncei*;
- vegetazione effimera del primo settore retrodunale:
  - Aggr. a *Vulpia membranacea* (L.),
  - Prateria a *Spartina juncea*: Aggr. a *Spartina juncea* (Michx.) Willd.;
- vegetazione degli stagni salmastri: Aggr. a *Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande;
- vegetazione terofitica nitrofila dei cumuli di materiale organico;
- vegetazione delle praterie salate a camefite e nanofanerofite:
  - *Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae*,

- *Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum perennis*,
- *Aggr. ad Halimione portulacoides (L.)*;
- vegetazione delle praterie salate ad emicriptofite:
  - *Puccinellio festuciformis-Juncetum maritim*,
  - *Schoeno nigricantis-Plantaginetum crassifoliae*;
- vegetazione palustre:
  - *Puccinellio palustris-Scirpetum compacti*,
  - *Puccinellio festuciformis-Phragmitetum australis*,
  - *Phragmitetum vulgaris*;
- vegetazione a carattere ruderale: *Filare di Tamarix gallica L.*

Le caratteristiche ambientali dell'area SIC/ZPS rispecchiano in parte quelle tipicamente legate alla zonazione psammofila con elementi di preduna, duna embrionale e 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.

Il quadro vegetazionale di sintesi riproduce la copertura vegetazionale rilevata nell'area d'indagine. In Figura 4.1 è presentata la Carta Vegetazionale dell'area di indagine, contenente gli habitat d'importanza comunitaria (con la specifica codifica riportata nell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE).

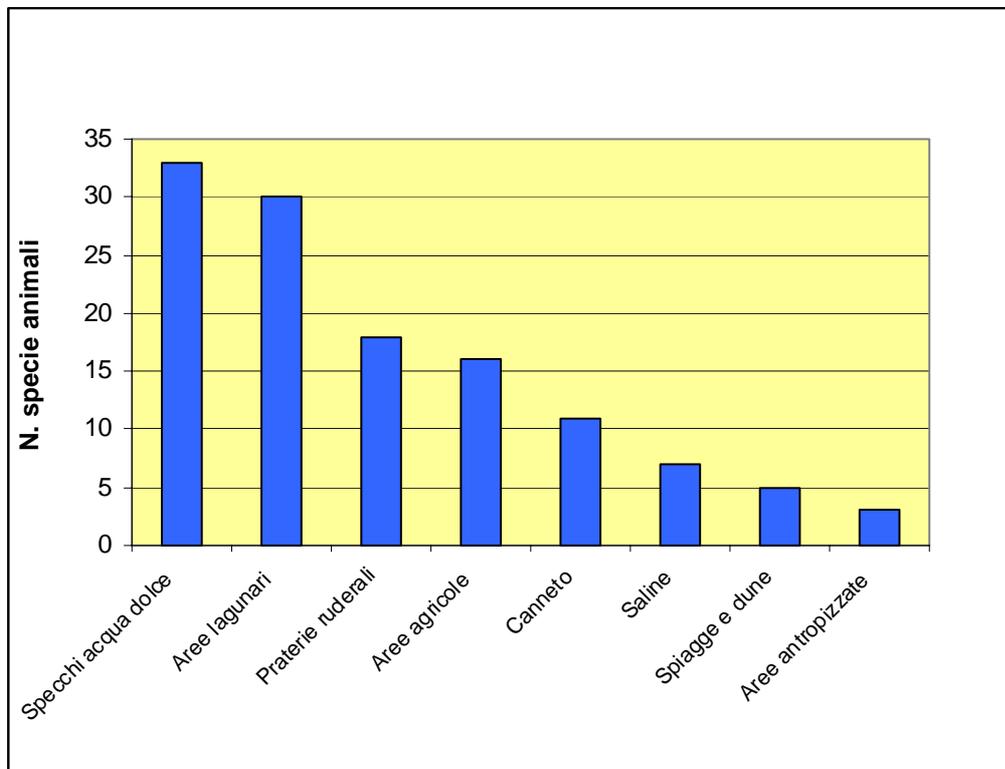
L'inquadramento fitosociologico delle diverse cenosi riscontrate e il ruolo sintassonomico delle specie coinvolte sono stati reperiti tramite consultazione di diverse fonti bibliografiche.

L'unione in un'unica categoria cartografica del cachileto, dell'agropireto ad *Agropyron junceum* e dell'Aggr. a *Vulpia membranacea* si è resa necessaria per la presenza di condizioni di frammentazione e sovrapposizione delle componenti interessate. Inoltre il cachileto si sviluppa su superfici esigue e spesso è rappresentato da pochi individui disaggregati di *Cakile marittima*.

#### 4.1.3 Potenzialità Faunistica del Sito

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" (presentato in Appendice A).

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 sottostante.



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.

## 4.2 CARATTERISTICHE BIOLOGICO-NATURALISTICHE DELL'AREA MARINO-COSTIERA

Nel presente paragrafo si riporta la descrizione degli aspetti biologico-naturalistici relativi all'area marino-costiera di Brindisi (inclusa l'area portuale), con particolare riferimento a:

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

### 4.2.1 Caratteristiche Trofiche

Le condizioni di trofia dell'area marino-costiera interessata dal porto di Brindisi sono state descritte sulla base dei dati derivati dalle risultanze del Monitoraggio Marino Costiero MATTM-Sidimar (MATTM-Sidimar, 2007) e da informazioni bibliografiche. In particolare sono state considerate le stazioni di monitoraggio ubicate in località Capo Bianco (Figura 4.2). Sulla base dei dati e delle informazioni raccolte si evidenzia quanto segue:

- le concentrazioni di azoto ammoniacale nel corso dell'anno sono in media risultate comprese tra 1.6 e 3.6 mM/m<sup>3</sup> sottocosta e tra 1.1 e 3.6 mM/m<sup>3</sup> più al largo; le concentrazioni di azoto nitroso sono in media risultate tra 0.07 e 0.3 mM/m<sup>3</sup> sottocosta e tra 0.03 e 0.3 mM/m<sup>3</sup> più al largo;
- la concentrazione di fosfati (ortofosfati) è stata in media compresa tra 0.06 e 0.2 mM/m<sup>3</sup> sia sottocosta che più al largo;
- la concentrazione di silicati è stata in media compresa tra 1.4 e 2.5 mM/m<sup>3</sup> sottocosta e tra 1.5 e 2.5 mM/m<sup>3</sup> più al largo;
- all'interno del porto, le medie annuali di fosforo totale e azoto nitrico sono state stimate rispettivamente in 21.5 µg/l e 13.7 µg/l (Coen e Gravina, 1992); informazioni datate identificano per i due parametri un range di variazione durante il corso dell'anno compreso tra 1.5 e 97 µg/l per il fosforo totale e tra 2.5 e 110 µg/l per l'azoto nitrico (Lepore e Gherardi, 1977). Sempre sulla base di informazioni datate, la concentrazione di azoto ammoniacale nel porto di Brindisi è stata stimata tra 5 e 60 µg/l nel corso dell'anno, così come quella di azoto nitroso tra 0.5 e 80 µg/l (Lepore e Gherardi, 1977);
- la concentrazione di clorofilla "a" nel corso dell'anno è mediamente stimabile con valori tra 0.5 e 0.7 mg/m<sup>3</sup> sottocosta e minore o uguale a 0.7 mg/m<sup>3</sup> più al largo (MATTM-Sidimar, 2007). Per tale parametro altre informazioni indicano una concentrazione media nelle acque superficiali di questa zona del Salento pari a 0.25 mg/m<sup>3</sup> (Caroppo et al., 1998), mentre per l'area più strettamente portuale sono reperibili in letteratura stime medie annuali pari a 0.15 mg/m<sup>3</sup> (Coen e Gravina, 1992).

Sulla base dei riscontri analitici presentati, le acque dell'area vasta interessata dal Porto di Brindisi possono essere definite di "media qualità" (MATTM-Sidimar, 2007) e quindi di livello trofico medio.

#### 4.2.2 Comunità Fito e Zooplanctoniche

L'area marino-costiera interessata dal porto di Brindisi è caratterizzata da densità medie di fitoplancton prossime al milione di cellule/litro (MATTM-Sidimar, 2007).

In accordo alla variabilità stagionale, è possibile stimare il massimo della produzione fitoplanctonica durante la tarda primavera-inizio estate, con valori di circa 3,000,000 cellule/litro; i minimi solitamente si verificano nei mesi tardo autunnali ed invernali, con valori inferiori a 300,000 cellule/litro.

In media, i popolamenti fitoplanctonici dell'area sono composti per circa il 75% di diatomee, il 5% di dinoflagellati ed il 20% da altro fitoplancton. Nei popolamenti fitoplanctonici dei mesi caldi, si rinvengono più abbondanti e frequenti le specie di diatomee dei generi *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Cylindrotheca* e *Leptocylindrus*; tra i dinoflagellati, sono presenti i generi *Protoperdinium*, *Prorocentrum* e *Ceratium*. Nel gruppo "altro fitoplancton", possono essere altresì frequenti alcune specie di *Cryptophyceae* (Caroppo et al., 1998, MATTM-Sidimar, 2007).

Nei popolamenti fitoplanctonici dei mesi freddi, tra le diatomee sono più frequenti ed abbondanti i generi *Cylindrotheca*, *Nitzschia* e *Skeletonema*; tra i dinoflagellati, risulta essere abbondante il genere *Protoperdinium*. Inoltre, nel gruppo "altro fitoplancton", si rinvengono con una certa frequenza le *Cianophyceae* e *Cryptophyceae* (Caroppo et al., 1998, MATTM-Sidimar, 2007).

In particolare, in primavera ci si imbatte in una tipica fase di transizione in cui sono abbondanti e dominanti i fitoflagellati ed in cui sono presenti specie pioniere quali le diatomee *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus danicus* e *Guinardia delicatula*; in autunno è possibile verificare la presenza nel fitoplancton di specie tipiche dell'ultima fase della successione ecologica, come ad esempio le diatomee *Hemiaulus hauckii* e *Hemiaulus sinensis*, oltre ai dinoflagellati *Ceratium tripos*, *Phalacroma rotundatum* e *Dinophysis* spp. (Caroppo et al., 1998).

La densità dello zooplancton presente nell'area è stimata essere variabile tra 10,000 e 50,000 ind./m<sup>3</sup>, a seconda della stagione (MATTM-Sidimar, 2007).

Solitamente le maggiori abbondanze sono rilevabili durante la stagione estiva, mentre i minimi in inverno. Anche la composizione media delle popolazioni è variabile su base stagionale; in inverno i copepodi rappresentano circa l'85% dell'abbondanza, mentre in estate sono presenti anche i cladoceri, con percentuali generalmente comprese tra il 5% ed il 10% (MATTM-Sidimar, 2007).

I copepodi più rappresentati durante i mesi freddi sono quelli appartenenti al gruppo dei Clausocalanidi, insieme ai generi *Acartia* e *Oithona*. Sempre nei mesi invernali è possibile riscontrare nello zooplancton altre specie di Copepodi quali *Paracalanus parvus* e *Centropages typicus* (Hayderi et al., 1995).

Nei mesi caldi tra i copepodi sono risultati abbondanti i generi *Centropages*, *Pteriacartia* e *Temora*, mentre tra i Cladoceri la specie *Evadne spinifera* (MATTM-Sidimar, 2007).

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).

Sulla base della stagionalità, i Copepodi Calanidi raggiungono la massima presenza nei mesi invernali; al contrario i Ciclopoidi sono più abbondanti in estate (Terio et al., 1976).

La distribuzione delle specie zooplanctoniche sembra comunque essere condizionata dalle caratteristiche ambientali della zona portuale. In particolare, la tipica associazione di specie di *Acartia* rinvenuta (*A. clausi*, *A. margalefi*, *A. latisetosa*) è caratteristica di acque marine a relativamente bassa salinità e di ambienti semichiusi ad elevata concentrazione di nutrienti (Coen e Gravina, 1992); inoltre, nel porto medio sono abbastanza rappresentate specie quali *Acartia clausi* (molto resistente in acque inquinate), *Acartia discaudata* (che preferisce acque neritiche a bassa salinità) e *Oithona nana* (specie eurialina) (Terio et al., 1976).

Al contrario, nel porto esterno sono presenti specie meno resistenti, a conferma di una situazione ambientale meno compromessa (Terio et al., 1976).

#### 4.2.3 Comunità Bentoniche

Nel porto interno si rinvencono pochi organismi euritermi ed eurialini di ampia valenza ecologica come il mollusco lamellibranco *Corbula gibba* e altri bivalvi (*Abra alba*) nonché gasteropodi del genere *Hinia*. Le specie che possono essere rinvenute, in numero abbastanza limitato, lasciano ipotizzare la presenza di comunità dei sedimenti inquinati (STP, Biocenosi dei Sedimenti Molto Inquinati; IETP, Biocenosi a invertebrati in Acque Molto Inquinata) o

di quelle di moda calma (*sensu* Pères et Picard, 1964), come confermato dall'occorrenza di alghe cloroficee nitrofile dei generi *Ulva* ed *Enteromorpha*.

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 4.3. 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*, *Aapseudes latreillii*, *Aapseudes holtuisi*, *Parapseudes latifrons*, *Pseudoleptochelia anomala* (Guzzini et al., 1992). In relazione alle fanerogame, come evidenziato in Figura 4.3, 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).

#### 4.2.4 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 corrispondenza dell'area SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa" (codice IT9140003), la cui parte marino-costiera è situata **a circa 2.5 km dall'area di prevista localizzazione del Terminale GNL**, si segnala la presenza di 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.

Nell'area interessata dal porto di Brindisi, si evidenzia che **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 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA SUL SITO NATURA 2000

Nel presente capitolo sono esaminati i principali effetti indotti dal progetto di ammodernamento e adeguamento del Terminale GNL di Brindisi sul SIC/ZPS “Stagni e Saline di Punta della Contessa”, tenuto conto degli obiettivi di conservazione degli stessi.

Il presente capitolo è così organizzato:

- aspetti metodologici (Paragrafo 5.1);
- identificazione degli impatti (Paragrafo 5.2);
- valutazione della significatività degli impatti (Paragrafo 5.3).

### 5.1 ASPETTI METODOLOGICI

La metodologia è basata sulla composizione di una griglia che evidenzia le interazioni tra opera ed ambiente e si presta particolarmente per la descrizione organica di sistemi complessi, quale quello in esame, in cui sono presenti numerose variabili. L'uscita sintetica sotto forma di griglia può inoltre semplificare il processo graduale di discussione, verifica e completamento.

A livello operativo si è proceduto alla costruzione di liste di controllo (checklist), sia del progetto che dei suoi prevedibili effetti ambientali nelle loro componenti essenziali, in modo da permettere un'analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione consiste nel fatto che vengono mantenute in evidenza tutte le relazioni intermedie, anche indirette, che concorrono a determinare l'effetto complessivo sull'ambiente.

In particolare sono state individuate quattro checklist così definite:

- le **Componenti Ambientali** influenzate, con riferimento sia alle componenti fisiche che a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti;
- le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione, esercizio e chiusura);
- i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività proposte e che sono individuabili come fattori che possono causare oggettivi e specifici impatti;
- gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di questi impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle

risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema “impianto-ambiente”, assume sin dall’inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l’analisi degli impatti.

## 5.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Come già evidenziato in precedenza il SIC/ZPS “Stagni e Saline di Punta della Contessa” non è direttamente interessato dagli interventi, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, essendo localizzato ad una distanza minima di circa 2.5 km dall’area del Terminale GNL. Il progetto sarà infatti realizzato all’interno del Porto Esterno di Brindisi, in un’area a vocazione portuale e industriale.

Nella successiva tabella sono identificati i fattori potenziali di impatto e gli impatti potenziali indiretti associati alla realizzazione del progetto, mentre nel paragrafo successivo sono valutati gli effetti che, in considerazione della tipologia e localizzazione delle opere, potrebbero essere indotti sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario presenti nel SIC/ZPS “Stagni e Saline di Punta della Contessa” dai fattori di impatto in precedenza individuati.

Fase	Fattore Potenziale di Impatto	Incidenza Potenziale
Costruzione	Sviluppo di polveri	Alterazione caratteristiche qualità aria e conseguenti danni agli habitat ed ecosistemi
Costruzione Esercizio	Emissioni di inquinanti in atmosfera da attività di cantiere e durante esercizio dell’impianto (torcia pilota, torcia, emissioni fuggitive, etc.)	Alterazione caratteristiche qualità aria e conseguenti danni ad habitat ed ecosistemi
Costruzione Esercizio	Emissioni sonore legate sia alle attività di cantiere che all’esercizio dell’impianto	Alterazione del clima acustico e conseguenti disturbi alla fauna
Costruzione Esercizio	Occupazione di suolo/fondale	Sottrazione, frammentazione, perturbazione di habitat
Costruzione Esercizio	Prelievi idrici	Sottrazione di risorsa
Costruzione Esercizio	Scarichi idrici Scarichi delle acque utilizzate nel processo di rigassificazione	Contaminazione di acque e suoli
Costruzione	Movimentazione di sedimenti	Alterazione di qualità delle acque e aumento di torbidità
Costruzione Esercizio	Produzione di rifiuti	Contaminazione di acque e suoli
Costruzione Esercizio	Traffici indotti (mezzi di lavoro, trasporto persone, trasporto materiali, etc.)	Disturbi alla fauna

## 5.3 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELLE INTERFERENZE

### 5.3.1 Emissione di Inquinanti Gassosi e Polveri in Atmosfera

#### 5.3.1.1 Cantiere

Il funzionamento dei motori dei mezzi e dei macchinari da costruzione comporterà la generazione di emissioni di inquinanti in atmosfera prodotte dalla combustione. La fase più critica avverrà durante i mesi in cui si svolgeranno i movimenti terra.

Le attività di realizzazione del progetto comporteranno inoltre lo sviluppo di polveri (movimenti terra, scavi, transiti di mezzi pesanti, etc.). La deposizione di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle superfici fiorali potrebbe essere infatti causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale.

Come indicato in dettaglio nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA (D'Appolonia, 2008), tali emissioni e le loro ricadute sono contenute, di entità temporanea e localizzate nell'area di cantiere. In considerazione del carattere temporaneo delle attività di cantiere e della significativa distanza del Terminale GNL dal SIC/ZPS, **non sono previsti danni e disturbi agli habitat e alle specie vegetali e animali presenti nel Sito Natura 2000.**

L'impatto sulla qualità dell'aria sarà inoltre minimizzato in considerazione delle misure di contenimento e mitigazione che verranno messe in opera.

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

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate a livello di cantiere idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

#### 5.3.1.2 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, senza ricorrere all'utilizzo di vaporizzatori a fiamma sommersa o di altri sistemi che comportino emissioni in atmosfera di tipo convogliato.

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

- 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 dai punti di potenziale perdita;
- traffico indotto terrestre e marino.

Come indicato al Capitolo 2, le emissioni da combustione di torcia, generatore diesel e motori pompe, dalle attività di manutenzione e dal serbatoio di accumulo risultano poco frequenti, in quanto associate a condizioni di esercizio non continue o di emergenza.

Le emissioni dalla fiamma pilota sono da ritenersi trascurabili (Brindisi LNG, 2008). Le emissioni fuggitive, infine, sono di modesta entità.

Le emissioni associate all'incremento del traffico terrestre e navale risultano contenute.

In considerazione dei quantitativi sostanzialmente contenuti delle emissioni e della distanza del Terminale GNL dal Sito Natura 2000, **non si rilevano interferenze ambientali indotte dall'esercizio dell'Impianto sul SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa"**.

### **5.3.2 Emissioni Sonore**

#### **5.3.2.1 Cantiere**

Durante la realizzazione del progetto, la produzione di emissioni sonore è imputabile principalmente a:

- funzionamento di macchinari e mezzi impiegati nelle attività di demolizione e costruzione;
- battitura dei pali del pontile;
- traffico indotto (pesante e leggero).

Le attività di cantiere presentano carattere temporaneo e saranno realizzate all'interno dell'area portuale e industriale di Brindisi, ad una distanza minima di circa 2.5 km dal SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa".

Inoltre, al fine di minimizzare potenziali interferenze sulle specie presenti nel SIC/ZPS, saranno previste idonee misure di mitigazione, anche a carattere gestionale e organizzativo, atte a contenere il più possibile il disturbo (controllo delle velocità di transito dei mezzi, costante manutenzione dei macchinari e dei mezzi di lavoro). Si opererà inoltre per evitare di tenere inutilmente accesi i motori dei mezzi e degli altri macchinari. I cantieri saranno sottoposti a tutti gli adempimenti e controlli previsti dalla normativa.

In considerazione del carattere temporaneo delle attività, della significativa distanza del Terminale dal SIC/ZPS e delle misure di contenimento che saranno adottate, **non si rilevano interferenze indotte sul Sito Natura 2000**.

#### **5.3.2.2 Esercizio**

Potenziali impatti indotti sulle specie presenti nel SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa" in fase di esercizio sono riconducibili a variazioni della rumorosità ambientale ad opera di:

- traffico marittimo (navi metaniere) e terrestre (mezzi per approvvigionamento materiali e personale addetto);
- emissioni acustiche da componenti e operazioni del Terminale.

Come riportato nel Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (D'Appolonia, 2008), al fine di valutare l'impatto acustico associato all'esercizio del Terminale, sono state condotte simulazioni modellistiche che hanno evidenziato il rispetto dei limiti acustici.

Per quanto concerne il rumore prodotto dai mezzi navali (navi metaniere destinate al trasporto di GNL), si evidenzia che la realizzazione del progetto comporterà un incremento limitato ai traffici del Porto di Brindisi. Analogamente, non si prevedono significativi incrementi del traffico di mezzi terrestri per approvvigionamento di materiali e personale addetto.

Non sembra pertanto prevedibile un significativo incremento delle emissioni sonore.

Inoltre, il SIC/ZPS risulta localizzato ad una distanza minima di circa 2.5 km dal Terminale GNL; **non sono pertanto prevedibili disturbi/interferenze** indotti dall'esercizio dell'impianto.

### **5.3.3 Occupazione di Suolo**

La nuova colmata di Capo Bianco comporta 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>.

La colmata sarà inoltre realizzata in un contesto portuale ed industriale, caratterizzato dall'assenza di significative biocenosi (si veda quanto riportato al Capitolo 4).

Non si prevede pertanto alcuna occupazione di suolo appartenente al SIC/ZPS: **si può escludere quindi qualsiasi impatto negativo in termini di sottrazione, frammentazione e perturbazione di habitat o areali di specie.**

### **5.3.4 Prelievi Idrici**

#### **5.3.4.1 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 per limitare le emissioni di polveri durante le attività di movimentazione terre.

I quantitativi necessari saranno forniti a mezzo autobotte o prelevati dalla rete acquedottistica. Non saranno effettuati prelievi diretti da corpo idrico. **Non si prevedono interferenze con il Sito Natura 2000.**

#### **5.3.4.2 Esercizio**

I prelievi idrici in fase di esercizio serviranno principalmente a coprire i fabbisogni legati a:

- usi industriali connessi al processo di gassificazione del gas naturale: si prevedono un consumo medio di acqua di mare pari a circa 25,000 m<sup>3</sup>/h e un consumo di picco pari a circa 26,700 m<sup>3</sup>/h. L'acqua sarà prelevata, mediante un'opera di presa dedicata situata all'interno del Porto esterno di Brindisi;
- usi civili per la presenza del personale addetto, che saranno prelevati a mezzo autobotte o forniti dalla rete acquedottistica;
- altri usi industriali, prelevati a mezzo autobotte o forniti dalla rete acquedottistica.

In considerazione delle modalità di approvvigionamento della risorsa idrica e della distanza del Terminale dal SIC/ZPS, **non si prevedono interferenze con il SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa"**.

### **5.3.5 Scarichi Idrici**

#### **5.3.5.1 Cantiere (Usi Civili)**

Gli scarichi reflui connessi agli usi civili per la presenza di personale addetto saranno raccolti e trattati in un impianto di trattamento (vasca Imhoff). Non sono pertanto previsti scarichi diretti nel SIC/ZPS.

Analogamente a quanto indicato per i prelievi, **non sono prevedibili interferenze sul SIC/ZPS “Stagni e Saline di Punta della Contessa”**.

#### **5.3.5.2 Esercizio**

Gli scarichi idrici in fase di esercizio del Terminale sono connessi a (Brindisi LNG, 2008):

- acqua di mare fredda e clorata utilizzata per la rigassificazione del GNL;
- acque meteoriche di prima pioggia e di dilavamento, opportunamente depurate e controllate, che saranno scaricate a mare;
- acque meteoriche pulite di seconda pioggia o recapitanti da superfici impermeabili non carrabili, che saranno anch'esse scaricate direttamente a mare.

Le acque utilizzate per il processo di rigassificazione saranno scaricate all'interno del Porto di Brindisi, in un ambiente privo di significative biocenosi e caratterizzato dalla presenza di numerosi scarichi di acque di raffreddamento (Stabilimento Polimeri Europa, Centrale di Brindisi Nord).

Come indicato nell'Appendice A dello Studio di Impatto Ambientale (D'Appolonia, 2008), cui si rimanda per maggiori dettagli, è possibile ipotizzare che gli effetti termici sulle caratteristiche dell'ambiente marino all'interno del Porto di Brindisi siano limitati in considerazione della presenza di (Marano, 2008):

- fenomeni di circolazione e di ricambio idrico delle masse d'acqua all'interno del porto. Si evidenzia che, sulla base dell'analisi delle dinamiche di dispersione nell'area portuale di altri scarichi caldi, è possibile prevedere una decisa attenuazione del delta di temperatura all'allontanarsi dal punto di scarico, anche in considerazione del ricambio idrico;
- scarichi caldi di acque di raffreddamento, caratterizzati da volumi di acqua scaricata nell'area portuale decisamente superiori. La presenza dello scarico del Terminale consentirebbe di compensare gli effetti di riscaldamento ad essi associato. Peraltro, si evidenzia che non sono state riscontrate ad oggi alterazioni irreversibili indotte sull'ambiente marino del Porto di Brindisi dagli scarichi caldi delle acque di raffreddamento.

In considerazione dell'ipotizzata limitata influenza spaziale del refluo freddo, è prevedibile ipotizzare che anche le comunità pelagiche e bentoniche presenti nelle aree costiere esterne al bacino portuale possano essere soggette a interferenze molto contenute, per cui sono prevedibili alterazioni o turbative nel complesso abbastanza trascurabili in relazione allo sversamento di acque fredde provenienti dal rigassificatore.

Per quanto concerne lo scarico di acque clorate, eventuali effetti negativi saranno probabilmente limitati all'area portuale immediatamente prospiciente lo scarico, caratterizzata dalla presenza abbastanza limitata di specie e/o comunità biologiche.

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. Non sono inoltre previsti scarichi diretti nel SIC/ZPS.

L'area del Terminale risulta localizzata ad una distanza minima di circa 2.5 km dal SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa". **Non sono pertanto prevedibili significative interferenze con gli habitat e le specie del Sito Natura 2000.**

### **5.3.6 Alterazione di Qualità delle Acque e Aumento di Torbidità per Movimentazione di Sedimenti**

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.

In generale i potenziali effetti negativi indotti dalla risospensione dei sedimenti sono imputabili alla rimessa in circolo delle sostanze depositate tra le quali possibili composti inquinanti come metalli e nutrienti e all'aumento della torbidità delle acque. I sedimenti marini, una volta movimentati, sono mantenuti in sospensione e diffusi per l'effetto combinato del moto ondoso e delle correnti marine. In caso di assenza di onda e di corrente i sedimenti risospesi si ridepositerebbero in prossimità del loro punto di origine.

Tutte le attività di cantiere previste per la realizzazione del Terminale GNL (completamento della colmata, eventuale rimozione delle tubazioni fuori servizio e battitura dei pali) 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).

Durante le attività verranno inoltre prese tutte le precauzioni necessarie per minimizzare la risospensione dei sedimenti, 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.

**Tenuto quindi conto di quanto sopra, si ritiene che la risospensione di sedimenti legata alla fase di cantiere possa interessare unicamente le aree interne al Porto di Brindisi, che, sulla base della documentazione bibliografica disponibile, risultano caratterizzate dall'assenza di biocenosi di pregio. In considerazione della significativa distanza del Terminale GNL dalla parte a mare del SIC/ZPS, non si prevedono interferenze con il Sito Natura 2000.**

### 5.3.7 Produzione di Rifiuti

#### 5.3.7.1 Cantiere

Come indicato nello Studio di Impatto Ambientale (D'Appolonia, 2008), non si evidenziano criticità connesse alla gestione dei rifiuti generati durante la fase di cantiere, in considerazione del carattere temporaneo delle attività e delle modalità di gestione e smaltimento dei rifiuti stessi.

Tutti i rifiuti prodotti dal cantiere verranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente, privilegiando il recupero delle frazioni riutilizzabili. Lo smaltimento avverrà presso impianti/siti autorizzati e tramite operatori locali in grado di gestire i rifiuti secondo le norme previste dalla Legge Italiana.

**Non sono previste interferenze di alcun genere con il SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa".**

#### 5.3.7.2 Esercizio

I rifiuti prodotti dall'impianto e derivanti dalle attività di processo e di tipo civile, verranno sempre smaltiti secondo nel rispetto della normativa vigente. Ove possibile si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili.

In considerazione delle modalità di gestione dei rifiuti e della significativa distanza dell'area del Terminale dal Sito Natura 2000, **non sono previste interferenze di alcun genere con il SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa".**

### 5.3.8 Traffico

#### 5.3.8.1 Cantiere

La realizzazione delle opere a progetto comporterà un incremento di traffico su strada, imputabile all'approvvigionamento dei materiali da costruzione ed agli spostamenti del personale addetto all'impianto.

Si prevede inoltre un lieve incremento dei traffici navali per le attività di completamento della colmata e di realizzazione del pontile.

In considerazione del carattere temporaneo delle attività di cantiere e della significativa distanza del SIC/ZPS dall'area del Terminale GNL, **l'incidenza sul Sito Natura 2000 "Stagni e Saline di Punta della Contessa" non è considerata pertanto significativa.**

#### 5.3.8.2 Esercizio

La realizzazione del progetto comporterà un incremento di traffico su strada per approvvigionamenti di materiali e prodotti di consumo, invio a smaltimento dei rifiuti generati dall'impianto e movimentazione del personale addetto. Non si prevedono modifiche di rilievo all'entità e alle modalità del traffico stradale.

Per quanto concerne il traffico marittimo, si prevede un incremento massimo di circa 100 arrivi/anno di navi metaniere in arrivo al terminale (una nave ogni 3-4 giorni).

In considerazione dell'incremento contenuto dei volumi di traffico terrestre e navale e della significativa distanza dell'area del Terminale dal SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa", **l'incidenza sul Sito Natura 2000 non è considerata pertanto significativa.**

## 6 CONCLUSIONI

Come evidenziato nei precedenti Capitoli:

- il Terminale GNL sarà localizzato all'interno del Porto di Brindisi, in un'area a vocazione portuale e industriale e **non ricadrà direttamente all'interno di alcuna area di particolare interesse naturalistico né soggetta a tutela;**
- **il Sito Natura 2000 più vicino all'impianto (SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa") è ubicato ad una distanza minima di circa 2.5 km dal terminale GNL;**
- l'area marino costiera antistante il Terminale GNL è caratterizzata dall'**assenza di biocenosi di particolare pregio;**
- al fine di valutare l'eventuale presenza, nelle aree a terra circostanti l'impianto, di habitat e/o specie indicate nel Formulario Standard del SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa", nel mese di Novembre 2007 è stato effettuato un sopralluogo in sito nell'area vasta a Sud del Terminale, fino ad una distanza di circa 3-3.5 km dal sto. I risultati del sopralluogo, presentati di seguito in forma tabellare, **hanno evidenziato l'assenza di habitat e specie terrestri di pregio nell'area interessata dall'intervento.**

Potenziale Presenza di Habitat nelle Aree circostanti il Terminale GNL		
Habitat	Potenziale presenza dell'habitat	
	Area vasta	Area di intervento
1120 * Praterie di posidonie ( <i>Posidonium oceanicae</i> )	SI	NO
1150 * Lagune costiere	SI	NO
1510 Steppe salate mediterranee ( <i>Limnietalia</i> )	NO	NO
1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine	SI	NO
1410 Pascoli inondatai mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	SI	NO
2110 Dune mobili embrionali	SI	NO
2120 Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> ("dune bianche")	NO	NO
2230 Prati dunali di <i>Malcomietalia</i>	SI	NO
1420 Perticaie alofile mediterranee e termo-atlantiche ( <i>Arthrocnemetalia fruticosi</i> )	SI	NO

Potenziale Presenza di Specie nelle Aree circostanti il Terminale GNL				
Gruppo	Nome scientifico	Nome comune	Potenziale presenza della specie	
			Area vasta	Area di intervento
Uccelli	<i>Gru gru</i>	Gru	SI	NO
	<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare	SI	NO
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	SI	NO
	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	SI	NO
	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio	SI	NO

Potenziale Presenza di Specie nelle Aree circostanti il Terminale GNL				
Gruppo	Nome scientifico	Nome comune	Potenziale presenza della specie	
			Area vasta	Area di intervento
	<i>Philomachus pugnax</i>	Combattente	SI	NO
	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	SI	NO
	<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	SI	NO
	<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino	SI	SI
	<i>Limosa lapponica</i>	Pittima minore	SI	NO
	<i>Asio flammeus</i>	Gufo di palude	SI	NO
	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenere	SI	NO
	<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	SI	NO
	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Forapaglie castagnolo	SI	NO
	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	SI	NO
	<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	SI	NO
	<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	SI	NO
	<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso	SI	NO
	<i>Chlidonias hybridus</i>	Mignattino piombato	SI	NO
	<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino	SI	NO
	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	SI	NO
	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	SI	NO
	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	SI	NO
	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	SI	NO
	<i>Egretta alba</i>	Airone bianco maggiore	SI	NO
	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	SI	NO
	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	SI	NO
	<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	SI	NO
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	SI	NO
	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola	SI	NO
	<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio	SI	NO
	<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato	SI	NO
	<i>Porzana parva</i>	Schiribilla	SI	NO
	<i>Porzana porzana</i>	Voltolino	SI	NO
	<i>Porzana pusilla</i>	Schiribilla grigiata	SI	NO
	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta	SI	NO
	<i>Sterna caspia</i>	Sterna maggiore	SI	NO
	<i>Sterna albifrons</i>	Fratichello	SI	NO
	<i>Sterna sandvicensis</i>	Beccapesci	SI	NO
Rettili	<i>Elaphe situla</i>	Colubro leopardino	SI	NO
	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone	SI	SI

Sulla base di quanto presentato nei precedenti capitoli si può concludere che, in considerazione della significativa distanza dell'impianto da SIC/ZPS, **si ritiene che la realizzazione del progetto non induca effetti significativi sul SIC/ZPS "Stagni e Saline di Punta della Contessa" e, conseguentemente, su altri siti della Rete Natura 2000.**

## 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.
- Autorità Ambientale Regione Puglia, 2006, "La valutazione ambientale strategica per lo sviluppo sostenibile della Puglia: un primo contributo conoscitivo e metodologico".
- Brindisi LNG, 2007a, materiale trasmesso 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, 2008, Progetto del Terminale GNL di Brindisi a firma dell'Ing. Simone Giardini, consegnato in data 10 Gennaio da Brindisi LNG a D'Appolonia.
- Caroppo C., Fiocca A., Sammarco P., Pastore M. Magazzù G., 1998, "Evoluzione delle Comunità Fitoplanctoniche Costiere nell'Adriatico Meridionale". *Biol. Mar. Medit.*, 5(1): 239-245.
- Coen R., Gravina M.F., 1992, "Associazioni di Specie del Genere *Acartia* (Copepoda) nel Basso Adriatico". *Oebalia*, Vol. XVII, Suppl., pp. 339-340.
- Guzzini A., Somaschini A., Ardizzone G.D., 1992, "I Tanaidacei del litorale di Brindisi". *Oebalia*, Vol. XVII, Suppl., pp. 359-361.
- Marano, 2008, "Il Terminale GNL di Brindisi: Valutazione degli Effetti dello Scarico di Acqua Fredda e Clorata sull'Ecosistema Marino-Costiero", Gennaio 2008.
- Hayderi E., Casavola N., Marano G., 1995, "Winter Distribution of Copepods in the South Adriatic Sea". *Rapp. Comm. Int. Mer Medit.*, 34: 209.
- Lepore e Gherardi, 1977, "Osservazioni sul Fouling del Porto di Brindisi (Adriatico Meridionale)". *Oebalia III*, pp. 65-84.
- MATTM-Sidimar, 2007, "Programma di Monitoraggio Ambiente Marino".
- Peres J.M., Picard J., 1964, "Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Mediterranee". *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, 47 (31): 1-137.
- 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.



**APPENDICE A  
FORMULARIO STANDARD "NATURA 2000",  
SIC-ZPS "STAGNI E SALINE DI PUNTA DELLA CONTESSA"**



**APPENDICE B  
SOPRALLUOGO IN SITO  
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

