



EDISON S.p.A.

Milano

**“Variante Progetto Rosignano”
Rosignano Marittimo (LI)**

**Studio di Incidenza
sulla ZPS
“Tombolo di Cecina”**





EDISON S.p.A. Milano

**“Variante Progetto Rosignano”
Rosignano Marittimo (LI)**

**Studio di Incidenza
sulla ZPS
“Tombolo di Cecina”**

	Firma	Data
Preparato da		
Alessandra Cargioli	<u>Alessandra Cargioli</u>	<u>19.12.2007</u>
Marco Compagnino	<u>Marco Compagnino</u>	<u>19.12.2007</u>
Verificato da	Firma	Data
Claudio Mordini	<u>Claudio Mordini</u>	<u>19 dicembre 2007</u>
Paola Rentocchini	<u>Paola Rentocchini</u>	<u>19-12-07</u>
Approvato da	Firma	Data
Roberto Carpaneto	<u>R. Carpaneto</u>	<u>19/12/07</u>

Rev. Descrizione
0 Prima Emissione

Preparato da
AC/MCO

Verificato da
CSM/PAR

Approvato da
RC

Data
Dicembre 2007

INDICE

	<u>Pagina</u>
ELENCO DELLE FIGURE	IV
1 INTRODUZIONE	1
1.1 VARIANTE AL PROGETTO ROSIGNANO E ITER AUTORIZZATIVO	1
1.2 ORGANIZZAZIONE E SCOPO DEL DOCUMENTO	2
2 DESCRIZIONE DELL'ESISTENTE TERMINALE ETILENE, DEL PONTILE SOLVADA E DELL'AREA EX-SOC	4
2.1 DESCRIZIONE DELL'ATTUALE TERMINALE ETILENE DI VADA	4
2.1.1 Dati Generali	4
2.1.2 Operazioni Principali	4
2.2 PONTILE SOLVADA	4
2.3 L'AREA EX-SOC	5
3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
3.1 TERMINALE GNL	7
3.1.1 Caratteristiche Generali	7
3.1.2 Descrizione del Processo	8
3.1.3 Sistema di Ricevimento e Scarico delle Metaniere	9
3.1.4 Serbatoi di Stoccaggio GNL	10
3.1.5 Sistema per Gassificazione e Invio GNL alla Rete Nazionale	10
3.1.6 Sistema di Recupero del Gas di Boil-Off	11
3.1.7 Sistema di Tubazioni	11
3.2 TERMINALE ETILENE	13
3.2.1 Descrizione del Processo	13
3.2.2 Nuovo Serbatoio Etilene	13
3.2.3 Sistema per la Gassificazione e l'Invio dell'Etilene agli Utilizzatori	14
3.2.4 Sistema Tubazioni	15
3.3 ADEGUAMENTO DEL PONTILE SOLVADA	15
3.3.1 Descrizione degli Interventi di Adeguamento	16
3.3.2 Orientamento dell'Accosto Esistente e del Nuovo Accosto GNL	16
3.3.3 Sistema di Protezione Catodica del Pontile Solvada	16
3.3.4 Operazioni di Scarico GNL e Invio al Serbatoio a Terra	17
3.4 METANODOTTO DI COLLEGAMENTO	17
4 ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE	19
4.1 PROGETTAZIONE DI BASE ED ESECUTIVA	19
4.2 DEMOLIZIONE DELL'ESISTENTE IMPIANTO ETILENE E DEI MANUFATTI PRESENTI NELL'AREA EX SOC	20
4.3 COSTRUZIONE OPERE A MARE	21
4.4 REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	21
4.5 COSTRUZIONE DEI SERBATOI	22
4.6 PRE-AVVIAMENTO ED AVVIAMENTO DEI TERMINALI	22
5 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE	23
5.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA	23

5.1.1	Fase di Costruzione	23
5.1.2	Fase di Esercizio	24
5.2	EMISSIONI SONORE	27
5.2.1	Fase di Costruzione	27
5.2.2	Fase di Esercizio	27
5.3	PRELIEVI IDRICI	29
5.3.1	Fase di Costruzione	29
5.3.2	Fase di Esercizio	30
5.4	SCARICHI IDRICI	31
5.4.1	Fase di Costruzione	31
5.4.2	Fase di Esercizio	31
5.5	PRODUZIONE DI RIFIUTI	32
5.5.1	Fase di Costruzione	32
5.5.2	Fase di Esercizio	33
5.6	UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI	33
5.6.1	Fase di Costruzione	33
5.6.2	Fase di Esercizio	34
5.7	TRAFFICO MEZZI (TERRESTRI E MARITTIMI)	35
5.7.1	Fase di Costruzione	35
5.7.2	Fase di Esercizio	37
6	USO DEL SUOLO E ASPETTI NATURALISTICI RELATIVI ALL'AREA DI STUDIO	39
6.1	USO DEL SUOLO	39
6.1.1	Inquadramento Generale	39
6.1.2	Analisi di Dettaglio	40
6.2	VEGETAZIONE	40
6.2.1	Inquadramento Generale	40
6.2.2	Analisi di Dettaglio	44
6.3	FLORA	44
6.4	FAUNA VERTEBRATA	45
6.4.1	Generalità sulla Fauna Vertebrata degli Ecosistemi Terrestri	45
6.4.2	Avifauna	46
6.4.3	Ecosistema delle Acque Dolci	47
6.5	ECOSISTEMI PRESENTI NELL'AREA VASTA DI STUDIO	47
6.5.1	Ecosistema Litoraneo	48
6.5.2	Macchia Mediterranea	48
6.5.3	Agroecosistema	48
6.5.4	Ambienti Umidi	49
7	IDENTIFICAZIONE DEI SITI NATURA 2000	50
7.1	NORMATIVA COMUNITARIA E NAZIONALE RELATIVA AI SITI NATURA 2000	50
7.2	NORMATIVA REGIONALE	51
7.3	SITI NATURA 2000 INDIVIDUATI NEL TERRITORIO IN ESAME	52
8	DESCRIZIONE DELLA ZPS "TOMBOLO DI CECINA"	53
8.1	INFORMAZIONI GENERALI	53

8.2	QUALITÀ E IMPORTANZA	53
8.3	VULNERABILITÀ E CRITICITA'	54
8.4	HABITAT	54
8.5	SPECIE PRESENTI	54
8.6	PRINCIPALI MISURE DI CONSERVAZIONE DA ADOTTARE	55
9	ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA SULLA ZPS "TOMBOLO DI CECINA"	57
9.1	ASPETTI METODOLOGICI	57
9.2	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	58
9.3	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI	59
9.3.1	Variazione delle Caratteristiche di Qualità dell'Aria	59
9.3.2	Variazioni della Rumorosità Ambientale	64
9.3.3	Perdita di Superficie di Habitat, Frammentazione, Perturbazione	66
9.3.4	Sottrazione di Risorse Idriche	67
9.3.5	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque e dei Suoli	68
9.3.6	Alterazione della Qualità e della Percezione Paesaggistica	71

RIFERIMENTI

FIGURE

APPENDICE A: SCHEDA NATURA 2000 E SCHEDA REGIONE TOSCANA DELLA ZPS TOMBOLO DI CECINA

ELENCO DELLE FIGURE

<u>Figura No.</u>	<u>Titolo</u>
1.1	Inquadramento Territoriale
1.2	Localizzazione dei Terminali GNL ed Etilene
1.3	Serbatoio Etilene Esistente e Area di Localizzazione Nuovi Impianti
1.4	Aree di Interesse Naturalistico
3.1	Planimetria Terminale GNL e Terminale Etilene
3.2	Schema a Blocchi Semplificato
3.3	Sezione del Serbatoio GNL
3.4	Sezione del Serbatoio Etilene
3.5	Allungamento del Pontile Solvada
4.1	Cronogramma Preliminare delle Attività
6.1	Carta dell'Uso del Suolo
6.2	Ripresa Ortofotografica dell'Area di Intervento
6.3	Carta della Vegetazione
9.1	Analisi di Dispersione di Inquinanti, Inviluppo delle Concentrazioni Massime Orarie di NOx e CO in Atmosfera al Livello del Suolo, Giorno Tipo
9.2	Analisi di Dispersione di Inquinanti, Inviluppo delle Concentrazioni Massime Orarie di NOx e CO in Atmosfera al Livello del Suolo, Giorno Peggior
9.3	Analisi di Dispersione di Inquinanti, Inviluppo delle Concentrazioni Massime Orarie di NOx e CO in Atmosfera al Livello del Suolo, Screening delle Condizioni Meteo più Sfavorevoli
9.4	Fotoinserimento delle Opere a Progetto, Vista da Foce Fiume Fine

**RAPPORTO
VARIANTE PROGETTO ROSIGNANO
STUDIO DI INCIDENZA SULLA ZPS "TOMBOLO DI CECINA"**

1 INTRODUZIONE

1.1 VARIANTE AL PROGETTO ROSIGNANO E ITER AUTORIZZATIVO

Edison, insieme ai partner Ineos e Solvay, ha presentato una variante al Progetto Rosignano individuata per dare risposta alle osservazioni avanzate dall'amministrazione del Comune di Rosignano Marittimo e dalla Regione Toscana nell'ambito del procedimento di autorizzazione.

La variante al Progetto Rosignano prevede che i terminali per il GNL (gas naturale liquefatto) e l'etilene siano realizzati non più in Località Vada, nell'area costiera di Rosignano Marittimo, ma all'interno dell'attuale perimetro dello stabilimento Solvay, allo scopo di migliorare la sicurezza, ridurre l'impatto visivo delle opere e garantire la compatibilità del progetto con gli strumenti di pianificazione territoriale.

La nuova configurazione prevede anche l'interramento delle tubazioni di trasferimento di GNL ed etilene, tra la radice del pontile e i terminali di stoccaggio, al fine di minimizzare ulteriormente l'impatto visivo e migliorare il livello di sicurezza ambientale dell'area. Il collegamento alla rete dei gasdotti avverrà presso la stazione di Castellina Marittima (PI) mediante un metanodotto di lunghezza pari a 4.6 km il cui tracciato (ovviamente per la tratta tra i terminali e la stazione di consegna) risulta invariato rispetto a quello presentato nel progetto originario e autorizzato con Decreto VIA 1257 del 15 Dicembre 2004.

La capacità di rigassificazione del nuovo terminale GNL di Rosignano sarà pari a 8 miliardi di metri cubi all'anno: tale ampliamento garantisce la competitività del progetto attraverso l'allineamento agli standard dimensionali degli impianti di rigassificazione attualmente in sviluppo in Italia e all'estero.

Pertanto, il nuovo *Progetto Rosignano* risponde alle indicazioni degli strumenti di pianificazione territoriale della Regione Toscana, Provincia di Livorno e Comune di Rosignano Marittimo, in quanto:

- il trasferimento di tutti gli impianti attualmente presenti a Vada e l'interramento delle condotte di trasferimento di GNL e etilene consentiranno di destinare una vasta area di territorio costiero all'utilizzo turistico;
- l'intervento proposto permetterà di potenziare le esistenti attività del polo industriale Solvay e svilupparne di nuove, inclusa la possibile valorizzazione industriale dell'energia criogenica prodotta dal terminale GNL che potrebbe favorire l'insediamento di impianti per la produzione di gas liquefatti, con ulteriori possibili sviluppi occupazionali.

In data 2 Settembre 2005 è stato dato avvio alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) relativa alla Variante al Progetto Rosignano.

Con nota DSA-2006-0025082 del 2 Ottobre 2006 il MATTM ha presentato al Proponente una richiesta di chiarimenti e integrazioni.

Tra le richieste di integrazioni è elencata anche la “*Valutazione di incidenza sull’area ZPS “Tombolo di Cecina” redatta ai sensi del DPR 357/97 così come integrato dal DPR 120/2003*”, che rappresenta l’oggetto del presente documento.

1.2 ORGANIZZAZIONE E SCOPO DEL DOCUMENTO

In Figura 1.1 è presentato l’inquadramento territoriale dell’area (scala 1:200,000) mentre la Figura 1.2 riporta in scala maggiore (1:25,000) la localizzazione dei nuovi terminali GNL ed etilene e il tracciato delle condotte criogeniche.

In Figura 1.3 è riportata una ripresa aerea della zona di intervento con l’evidenziazione dell’area di prevista localizzazione dei terminali GNL ed etilene.

In Figura 1.4 è riportata l’ubicazione delle aree protette all’interno dell’area vasta oggetto delle valutazioni di carattere ambientale. Come evidenziato dalla figura l’area vasta è interessata dalle seguenti aree protette:

- **Oasi Lipu S. Luce**, istituita nel 1992 (dal 1997 è anche un’Area Naturalistica di Interesse Locale), localizzata nel Comune di Santa Luce (PI);
- **Parco Fluviale del Fiume Cecina**, Area Naturale Protetta di Interesse Locale, istituita con Delibera della Giunta Comunale No. 684 del 30 Dicembre 1997, localizzato nel Comune di Cecina (LI);
- **Parco Provinciale Monti Livornesi**, istituito con Delibera del Consiglio provinciale del 19 Febbraio 1999, No. 936;
- **Riserva Naturale Statale Tomboli di Cecina**, istituita con DM 13 Luglio 1977. Interessa il Comune di Rosignano Marittimo ed i Comuni di Cecina e Bibbona. L’area protetta copre circa 15 km della fascia costiera compresa tra Livorno ed il promontorio di Piombino e si interrompe in corrispondenza degli abitati di Cecina Mare e Vada; è costituita da una pianura alluvionale con dune litoranee sabbiose di ampiezza variabile.

Si segnala inoltre la presenza di:

- **Sito di Importanza Nazionale (SIN B10) “Monte Pelato”** (i SIN non sono collegati all’attuazione della Direttiva “Habitat” e costituiscono solamente un approfondimento del quadro conoscitivo, non essendo legati ad alcuna normativa specifica);
- **Sito di Interesse Regionale (SIR 49) e Zona di Protezione Speciale “Tombolo di Cecina” (ZPS IT5160003)**, classificata come ZPS in data Ottobre 1988 e ripermetrata con Deliberazione del Consiglio Regionale No. 6 del 21 Gennaio 2004. L’area ha un’estensione di circa 356 ha.

Come si può vedere in Figura 1.4 **i terminali GNL ed etilene non ricadono all’interno di alcuna area protetta e sono ubicati ad una distanza minima di circa 800 m dalla Zona di Protezione Speciale “Tombolo di Cecina” e dalla Riserva Naturale Statale “Tomboli di Cecina”.**

Le tubazioni criogeniche, che comunque si svilupperanno in corrispondenza dell’esistente via tubi, non interessano alcuna area protetta, mantenendosi ad una distanza minima dalla ZPS “Tombolo di Cecina” di circa 250 m e, per un breve tratto, adiacenti alla Riserva Naturale Statale “Tomboli di Cecina” (Figura 1.4).

Si noti che la Variante al Progetto Rosignano, che prevede la localizzazione dei terminali GNL ed etilene all'interno dello Stabilimento Solvay, anziché in Località Vada, supera le riserve sollevate dalle Autorità in merito alla vicinanza e alle potenziali interazioni tra le opere a progetto e la ZPS.

Le aree facenti parte della Rete Natura 2000 sono oggetto di una rigorosa tutela e conservazione degli habitat, delle specie animali e vegetali di interesse comunitario e per questo motivo ogni intervento che possa indurre impatti o alterazioni sulle componenti biotiche o abiotiche deve essere oggetto di appropriata valutazione (Art. 6 della Direttiva 92/43/CE).

Il presente documento rappresenta lo **Studio di Incidenza** dei terminali GNL ed etilene e delle opere connesse (condotte criogeniche) sulla **Zona di Protezione Speciale (ZPS) "Tombolo di Cecina"** potenzialmente interessata dal progetto.

Il metanodotto di collegamento tra il nuovo terminale GNL di Rosignano e il punto di consegna Snam Rete Gas (impianto della rete regionale situato nel Comune di Castellina Marittima, in Provincia di Pisa), non è oggetto del presente studio d'incidenza in virtù della distanza e della posizione del tracciato rispetto alla ZPS "Tombolo di Cecina". Si ricorda che il metanodotto in questione non presenta varianti rispetto all'opera già autorizzata con Decreto VIA 1257 del 15 Dicembre 2004.

La Scheda Natura 2000 (Sito web: www.minambiente.it) e la Scheda Regione Toscana (estratta dal Supplemento al BURT No. 32 del 11 Agosto 2004) della ZPS "Tombolo di Cecina", contenenti la descrizione sintetica di tale sito, sono riportati in Appendice A al presente documento.

Il presente documento è organizzato secondo il seguente schema:

- Capitolo 2: descrizione dell'esistente terminale etile, del Pontile Sovada e dell'Area ex-SOC;
- Capitolo 3: descrizione del progetto dei terminali GNL ed etilene e degli interventi previsti di adeguamento del pontile Solvada;
- Capitolo 4: descrizione delle attività di realizzazione dell'opera, della progettazione di base ed esecutiva, delle fasi di costruzione e del preavviamento e avviamento dell'impianto;
- Capitolo 5: descrizione delle interazioni con l'ambiente;
- Capitolo 6: caratteristiche dell'area interessata dal progetto, in termini di uso del suolo e di flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi;
- Capitolo 7: descrizione, con riferimento alla gestione dei siti Natura 2000, delle principali indicazioni normative di livello comunitario, nazionale e regionale;
- Capitolo 8: descrizione della ZPS "Tombolo di Cecina", desunta dalle schede ufficiali depositate presso le autorità;
- Capitolo 9: valutazione della significatività dell'incidenza sulla ZPS.

2 DESCRIZIONE DELL'ESISTENTE TERMINALE ETILENE, DEL PONTILE SOLVADA E DELL'AREA EX-SOC

Nel presente Capitolo sono descritte le principali caratteristiche delle aree interessate dagli interventi oggetto del presente documento:

- Terminale Etilene di Vada (Paragrafo 2.1);
- Pontile Solvada (Paragrafo 2.2);
- Area ex-SOC (Paragrafo 2.3).

2.1 DESCRIZIONE DELL'ATTUALE TERMINALE ETILENE DI VADA

2.1.1 Dati Generali

L'esistente terminale etilene di Innovene, di cui si riporta una ripresa fotografica in Figura 2.2, è situato nel Comune di Rosignano Marittimo, in Frazione Vada, ed è collegato, mediante tubazione, con l'impianto produttivo di polietilene posto all'interno dello Stabilimento industriale di Rosignano Solvay. L'attività dell'impianto è iniziata nel 1979.

La progettazione esecutiva delle sezioni in cui si articola l'impianto è stata effettuata da:

- pontile di attracco e scarico: Società Montubi;
- impianto di stoccaggio completo dei servizi e delle tubazioni di raccordo con il punto di scarico delle navi e con lo Stabilimento di Rosignano: Società L.G.A. di Remagen (Germania).

2.1.2 Operazioni Principali

Le principali operazioni effettuate sono:

- ricevimento dell'etilene allo stato criogenico, a mezzo nave;
- trasferimento dell'etilene criogenico dalla nave all'impianto, tramite pipeline;
- stoccaggio dell'etilene in un deposito criogenico;
- pompaggio, gassificazione e invio verso gli utilizzatori (impianto di polimerizzazione), tramite pipeline.

2.2 PONTILE SOLVADA

Per lo scarico del GNL e dell'etilene verrà utilizzato il pontile di proprietà della Solvay (pontile Solvada), ora utilizzato per lo scarico dell'etilene, che necessita di minori interventi di adeguamento (allungamento di 430 m e realizzazione della piattaforma di scarico GNL) per consentire contemporaneamente la piena operatività sia delle etilene che delle metaniere.

L'esistente pontile Solvada ha una lunghezza di circa 1.8 km. In Figura 2.3 sono riportate alcune riprese fotografiche rappresentative.

La quota del piano di calpestio è compresa tra +5.5 m slm (battigia) e +7.5 m (testa pontile). Le fondazioni sono su pali; la struttura delle fondazioni è a schema bipode e a schema quadripode. L'interasse tra i pali è 32 m; si hanno una struttura quadripode, quattro strutture bipode e poi un'altra struttura quadripode, di modo che l'interasse tra due strutture quadripode è 160 m.

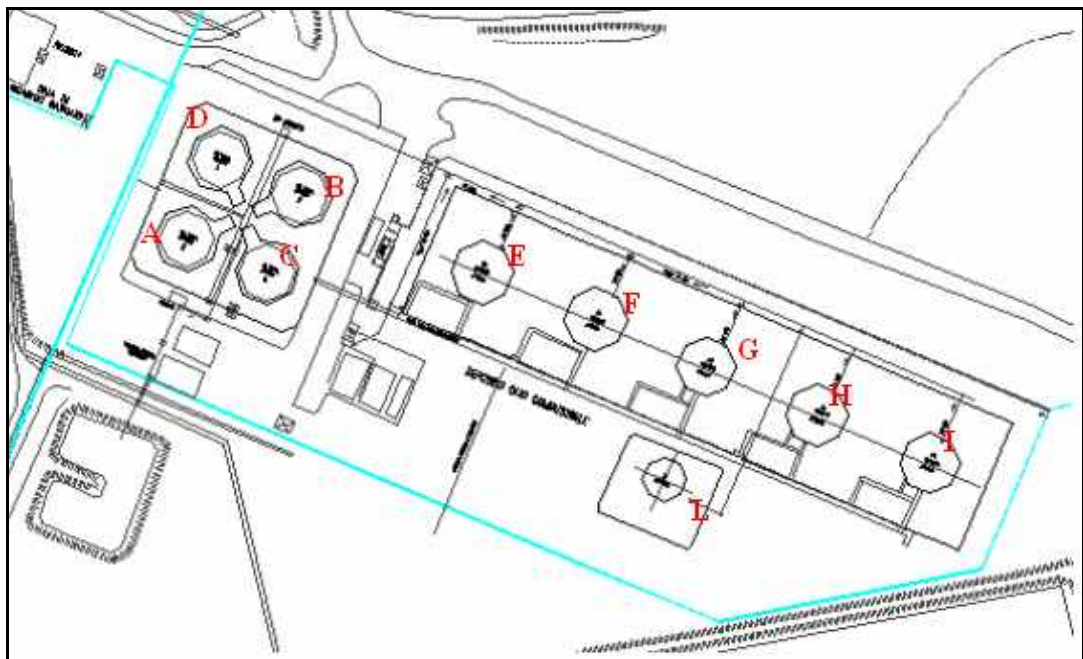
Le caratteristiche del pontile Solvada sono sintetizzate nella tabella seguente.

Caratteristiche Pontile Solvada	
Lunghezza	1.76 km
Quota del piano di calpestio	tra +5.5 m slm (battigia) e +7.5 m (testa pontile)
Tipo fondazioni	palificata
Interasse pali	32 m
Struttura fondazioni	schema bipode (4 strutture) e schema quadripode (1 struttura)

2.3 L'AREA EX-SOC

Con riferimento allo schema riportato sotto, si evidenziano di seguito i principali aspetti che caratterizzano l'area ex-SOC (Edison, 2005a).

In Figura 2.1 sono riportate alcune riprese fotografiche dell'area ex-SOC.



I serbatoi indicati con le lettere E, F, G, H, I e L (tutti di tipo a tetto galleggiante, di capacità di 5,000 m³ ad eccezione del serbatoio L che ha capacità pari a 1,600 m³) furono costruiti tra il 1954 e il 1970 per contenere "virgin nafta" per l'alimentazione del cracking (per la produzione di etilene) e sono stati operativi fino al 1979.

Dopo la fermata dell'impianto di cracking, questi serbatoi furono utilizzati per contenere olio combustibile per i generatori di vapore e sono stati operativi fino al 1997 quando entrò in funzione il primo impianto di cogenerazione.

I serbatoi indicati con le lettere A, B, C e D (tutti a tetto fisso e con capacità pari a 5,000 m³) furono costruiti tra il 1967 e il 1979 per contenere olio combustibile per i generatori di vapore. Anch'essi sono stati operativi fino al 1997 quando entrò in funzione il primo impianto di cogenerazione ad eccezione del serbatoio D che fu costruito nel 1973 che è ancora operante e contiene combustibile Diesel utilizzato come combustibile di emergenza per l'impianto di cogenerazione.

Ogni serbatoio poggia su fondazioni dirette costituite da un anello circolare in calcestruzzo armato. Sotto ciascun serbatoio sono disposti alcuni strati di materiali differenti:

- uno strato impermeabile di 2.5 cm (per preservare il serbatoio dall'umidità del suolo);
- uno strato di calcestruzzo di 20 cm di spessore;
- uno strato di pietrame da frantoio di spessore pari a circa 15 cm;
- uno strato di terreno.

Al fine di prevenire la contaminazione dei suoli ogni serbatoio è dotato di un fosso circolare in calcestruzzo collegato, mediante una condotta, ad uno skimmer a servizio di tutti i serbatoi.

Allo stato attuale, i serbatoi E, F e G sono stati già bonificati e degassati. Per i serbatoi H, I e L si stima che ci sia un totale di circa 100 t di olio combustibile da smaltire, mentre si stima che i serbatoi B e C contengano rispettivamente 10 t e 210 t di acqua e olio combustibile.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La “**Variante al Progetto Rosignano**” nel suo complesso prevede le seguenti opere:

- **la realizzazione di un terminale di stoccaggio e rigassificazione del GNL** (gas naturale liquefatto) con capacità di rigassificazione pari a circa 8 Miliardi di Sm^3 /anno di gas naturale localizzato nel perimetro Sud del complesso industriale Solvay su una superficie di circa 14 ha, in un'area già adibita a stoccaggio combustibili ed attualmente classificata a destinazione d'uso industriale;
- **l'adeguamento dell'esistente Pontile Solvada** tramite allungamento di circa 430 m e la realizzazione della piattaforma di ormeggio, in modo da garantire l'attracco e lo scarico di navi metaniere di capacità fino a circa 140,000 m^3 ;
- **la realizzazione di linee di trasferimento GNL ed etilene liquido dal Pontile ai serbatoi di stoccaggio da realizzarsi interrate lungo l'intero percorso;**
- la realizzazione del **collegamento alla rete dei gasdotti**, presso la stazione di Castellina Marittima (PI), mediante **un metanodotto di lunghezza pari a 4.6 km;**
- **la dismissione dell'attuale impianto di etilene** dall'area di Vada, con serbatoio di stoccaggio a singolo contenimento e **la realizzazione di un nuovo terminale etilene** con serbatoio a pieno contenimento di capacità pari a circa 20,000 m^3 e relativa impiantistica all'interno dello Stabilimento Solvay.

Nel presente capitolo vengono descritte le principali caratteristiche (in termini di natura dei servizi offerti, ubicazione e modalità operative e funzionali) delle opere a progetto che possono presentare potenziali interazioni con la ZPS. In particolare sono riportate:

- la descrizione del terminale di stoccaggio e rigassificazione del GNL (Paragrafo 3.1);
- la descrizione del nuovo terminale etilene (Paragrafo 3.2);
- la descrizione degli interventi volti all'adeguamento dell'esistente Pontile Solvada (Paragrafo 3.3).

Per completezza, al Paragrafo 3.4 è riportata una breve descrizione del metanodotto di collegamento alla rete dei gasdotti.

Nelle Figure 1.2 e 3.1 sono rispettivamente riportate la localizzazione e la planimetria (layout) delle opere a progetto.

3.1 TERMINALE GNL

3.1.1 Caratteristiche Generali

Come già in precedenza descritto, a seguito della **variante** progettuale oggetto del presente studio, il **Progetto Rosignano** prevede la realizzazione di un nuovo terminale di ricevimento, stoccaggio e rigassificazione di GNL (gas naturale liquefatto, stoccato a pressione atmosferica, a una temperatura di $-162\text{ }^\circ\text{C}$), di capacità di rigassificazione pari a 8 Miliardi di Sm^3 /anno di gas naturale da immettere nella rete dei gasdotti ad una pressione di 75 barg.

La planimetria generale dell'impianto, con indicate le principali unità ed apparecchiature, è presentata in Figura 3.1.

Si ipotizza che il GNL venga trasportato mediante navi metaniere della capacità fino a circa 140,000 m³ che attraccheranno e scaricheranno il GNL al pontile Solvada, attualmente in uso allo Stabilimento Solvay, opportunamente modificato.

I due serbatoi di stoccaggio GNL della capacità utile pari a circa 160,000 m³ ciascuno ed i relativi apparecchi di rigassificazione ed ausiliari saranno installati in un'area localizzata nel perimetro Sud del complesso industriale Solvay su una superficie di circa 14 ha, già adibita a stoccaggio combustibili ed attualmente classificata a destinazione d'uso industriale.

La progettazione del terminale è stata improntata alla massima integrazione con lo Stabilimento, in termini sia di infrastrutture (riutilizzo di un sito industriale per l'area dell'impianto, impiego dell'esistente pontile Solvada), sia di sistemi ausiliari (collegamento alle reti acqua mare, antincendio ed alla rete elettrica).

Nel seguito sono riassunte le caratteristiche dell'opera con riferimento a quanto indicato dal Progetto Preliminare (Edison, 2005b).

3.1.2 Descrizione del Processo

Nel presente paragrafo viene riportata una descrizione di sintesi del processo, con riferimento alle seguenti operazioni principali:

- 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;
- trattamento del gas di boil-off.

In Figura 3.2 viene riportato uno schema a blocchi che illustra in modo sintetico il processo.

3.1.2.1 Trasporto e Scarico del GNL dalle Navi

Il gas naturale, estratto dai pozzi allo stato gassoso (densità circa 0.72 kg/Sm³), viene liquefatto mediante raffreddamento fino alla temperatura di -162 °C, a pressione prossima a quella atmosferica, direttamente nel sito di produzione. In queste condizioni la densità del gas liquido è circa 0.46 t/m³ e il suo volume è ridotto di circa 600 volte.

Dal sito di produzione il GNL viene inviato a destinazione, allo stato liquido, mediante apposite navi (metaniere) dotate di serbatoi criogenici in grado di mantenere il GNL nelle condizioni suddette.

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 liquido viene quindi inviato ai serbatoi di stoccaggio attraverso apposite tubazioni precedentemente raffreddate utilizzando una parte del GNL stesso.

Da qui il GNL segue il processo illustrato nei successivi paragrafi (si veda la Figura 3.2).

3.1.2.2 Stoccaggio del GNL

Il GNL scaricato dalle navi metaniere verrà stoccato in due serbatoi criogenici (020.T.01/02), localizzati nell'area Solvay, aventi le seguenti dimensioni caratteristiche (si veda la Figura 3.3):

- diametro esterno pari a circa 84 m;
- altezza cilindrica pari a circa 37.5 m;
- altezza massima pari a circa 49 m;
- capacità utile di circa 160,000 m³ cadauno.

Il serbatoio sarà del tipo a totale contenimento, con guscio interno in acciaio al nichel 9% autoportante e guscio esterno in calcestruzzo armato precompresso. Le caratteristiche di progetto del serbatoio sono illustrate al Paragrafo 3.1.4.

3.1.2.3 Gassificazione del GNL e Invio alla Rete Nazionale

Il GNL verrà trasferito dai serbatoi di stoccaggio mediante pompe immerse, quindi rilanciato tramite un secondo sistema di pompe ad alta pressione (circa 80 barg) e inviato ai vaporizzatori. La gassificazione del GNL, mediante il quale il gas naturale viene riportato dallo stato liquido allo stato gassoso attraverso un semplice processo di riscaldamento, in condizioni di funzionamento a regime verrà effettuata mediante 4 vaporizzatori del tipo ad acqua di mare (Open Rack Vaporizers: ORV). Verrà inoltre adottato un sistema di vaporizzazione a fiamma sommersa (Submerged Combustion Vaporizers: SCV) a metano come riserva o in caso di picco. È prevista, infine, l'installazione di una stazione di riduzione del metano in derivazione alla tubazione di esportazione ad alta pressione, destinata al condizionamento delle modeste portate di gas richieste per i fabbisogni del terminale (SCV, torcia).

Il gas naturale a valle della vaporizzazione, è inviato alla rete di trasporto previa misura in una stazione di misura fiscale, la cui uscita rappresenta il limite di batteria del terminale di rigassificazione GNL.

3.1.2.4 Trattamento del Gas di Boil-Off

Il gas di boil-off è dovuto all'evaporazione naturale del gas naturale liquefatto, che l'isolamento del serbatoio di contenimento e della tubazione di trasferimento non riesce ad impedire completamente. Il sistema di recupero vapori consente il totale recupero del gas di boil-off attraverso compressione e ricondensazione in una parte del GNL liquido inviato alle unità di vaporizzazione.

Nel caso in cui la portata del gas di boil-off ecceda la capacità del compressore, la portata in eccesso verrà inviata attraverso un collettore dedicato alla torcia.

3.1.3 Sistema di Ricevimento e Scarico delle Metaniere

Le navi metaniere che trasportano il GNL al sito di Rosignano attraccheranno al Pontile Solvada opportunamente adeguato per consentire l'attracco e l'operatività per navi metaniere fino a circa 140,000 m³ e la contemporanea piena funzionalità dell'attracco e scarico delle navi etileniere che già utilizzano il Pontile Solvada.

La descrizione della struttura della nuova testata e delle apparecchiature necessarie per le operazioni di attracco, ormeggio e scarico delle metaniere sono riportate al Paragrafo 3.3.

3.1.4 Serbatoi di Stoccaggio GNL

In sintesi nella successiva tabella sono riassunti i principali dati caratteristici dei serbatoi GNL (si veda la Figura 3.3).

Dato	Quantità
No. serbatoi	2
Capacità utile di ciascun serbatoio	160,000 m ³
Dimensioni serbatoi	diametro esterno 84 m altezza totale: 49 m altezza cilindrica: 37.5 m

I serbatoi avranno una capacità di stoccaggio utile pari a 160,000 m³ e saranno costituiti da due componenti principali:

- il serbatoio interno, autoportante, in acciaio al nichel 9% a tenacità migliorata. Tutto ciò ha permesso di ridurre al minimo il rischio di collasso improvviso della struttura;
- il serbatoio in calcestruzzo. In condizioni di normale funzionamento, il serbatoio in calcestruzzo deve essere a tenuta per il gas e deve sopportarne la pressione. In condizioni di emergenza (qualora ci sia una fuoriuscita di GNL nell'intercapedine anulare), il guscio in calcestruzzo dovrà essere anche a tenuta per i liquidi.

Il serbatoio sarà dotato di una tubazione di ingresso in grado di scaricare in superficie e di una in grado di scaricare sul fondo, al fine di assicurare una naturale miscelazione tra il GNL contenuto nel serbatoio e quello proveniente dalla nave, evitando stratificazioni; inoltre sarà equipaggiato con un sistema di rilevazione delle eventuali perdite basato sul monitoraggio della temperatura.

I serbatoi saranno infine equipaggiati con adeguata strumentazione per il controllo di livello, temperatura e pressione del GNL contenuto.

3.1.5 Sistema per Gassificazione e Invio GNL alla Rete Nazionale

3.1.5.1 Pompe Primarie Immerse nei Serbatoi

All'interno di ciascun serbatoio saranno installate tre pompe (due in operazione ed una di riserva) caratterizzate ciascuna da una portata di 660 m³/ora di GNL ed una pressione di mandata di circa 9 barg, azionate con motore elettrico.

Inoltre le pompe sommerse assicurano un buon funzionamento e un elevato grado di sicurezza e di affidabilità. Le pompe saranno installate in pozzi di adeguate dimensioni. Il serbatoio sarà dotato di 4 pozzi, tre dei quali destinati ad ospitare una pompa, mentre il quarto sarà di riserva.

3.1.5.2 Pompe di Rilancio ad Alta Pressione

Il GNL prelevato dalle pompe all'interno di ciascun serbatoio di stoccaggio verrà aspirato da pompe ad alta prevalenza, caratterizzate ciascuna da una portata di 390 m³/ora di GNL ed

una pressione di mandata di circa 80 barg, azionate con motore elettrico per essere alimentato agli scambiatori per la vaporizzazione.

3.1.5.3 Vaporizzatori

Il terminale sarà dotato di:

- quattro vaporizzatori ad acqua di mare, di capacità pari a 178 t/h cadauno; negli ORV il GNL fluisce all'interno dei tubi, dal basso verso l'alto, mentre l'acqua di mare crea una pellicola discendente sulla superficie esterna dei tubi. L'acqua si raffredda di circa 8 °C e viene raccolta in una vasca di calcestruzzo dalla quale, successivamente, inviata alla rete Solvay. Il consumo totale di acqua di mare-sarà di circa 14,600 m³/ora. Il materiale dei tubi sarà idoneo a resistere alla corrosione provocata dal passaggio di acqua marina;
- un vaporizzatore a fiamma sommersa, utilizzato come riserva o in caso di picco, malfunzionamento e/o manutenzione di uno dei vaporizzatori ad acqua di mare. L'SCV avrà una portata di 178 t/ora di GNL. Tale tipo di vaporizzatore consiste in un serbatoio in calcestruzzo, contenente acqua calda (20 °C), dove è immerso un fascio tubiero in acciaio inossidabile.

All'uscita di tale unità di vaporizzazione il gas avrà una pressione di circa 75 barg.

3.1.6 **Sistema di Recupero del Gas di Boil-Off**

Il sistema di recupero del gas risulta costituito da:

- compressori: sono previsti 3 compressori di uguale capacità al fine di trattare una portata di 10,500 m³/ora;
- ricondensatore: il volume dell'apparecchio è di circa 50 m³; i vapori di boil-off entrano nella parte bassa dell'apparecchio e vengono assorbiti nel flusso del GNL che cade dall'alto. Nel caso in cui la portata di liquido non sia sufficiente per ricondensare l'intera portata di gas di boil-off, il vapore in eccesso viene inviato alla torcia;
- torcia: ha capacità pari a circa 35 t/h ed è stata definita in modo tale da gestire la portata di gas nella situazione più critica prevedibile.

3.1.7 **Sistema di Tubazioni**

Il sistema di tubazioni è costituito dai seguenti elementi:

- sistema di scarico del GNL dal pontile ai serbatoi di stoccaggio a terra;
- sistema di ricircolazione GNL per il mantenimento della bassa temperatura del sistema di scarico;
- condotte a bassa e alta pressione dal serbatoio ai gassificatori;
- sistemi di spurgo, raffreddamento e ricircolo;
- sistemi di trattamento dei gas evaporati (boil-off gas);
- sistema acqua di raffreddamento dei gassificatori;
- sistema antincendio;

- sistemi per l'acqua industriale, l'acqua di raffreddamento e l'acqua potabile;
- sistemi di distribuzione dell'aria strumenti e l'aria servizi;
- rete azoto.

3.1.7.1 Caratteristiche Tecniche

È previsto l'utilizzo dei seguenti materiali per i diversi sistemi di tubazioni:

- acciaio inossidabile austenitico per le tubazioni criogeniche di impianto;
- acciaio al carbonio per le tubazioni nelle quali scorrono gas naturale a temperature superiori a -29 °C, acqua potabile, acqua industriale, acqua per il raffreddamento, azoto gassoso, aria per strumenti ed aria per servizi;
- acciaio al carbonio opportunamente rivestito per le tubazioni dove scorre l'acqua di mare per la vaporizzazione del GNL;
- acciaio al carbonio ebanizzato, ovvero vetroresina per le tubazioni del sistema antincendio.

Per quanto riguarda le linee di trasferimento GNL dalla nave metaniera ai serbatoi di stoccaggio, è previsto l'utilizzo di tubazioni del tipo "Pipe-In-Pipe" basate su un sistema costituito da:

- tubazione interna in acciaio ad alto contenuto di nichel dimensionata per resistere alle sollecitazioni meccaniche e termiche;
- strato isolante ad altissima efficienza basato sull'utilizzo di vuoto e materiale con caratteristiche di isolamento dipendenti dall'orientamento delle nanoporosità;
- tubazione esterna per fornire adeguata protezione meccanica allo strato coibente e alla tubazione interna di trasporto.

Il sistema riduce drasticamente le contrazioni termiche, consentendo l'eliminazione dei loops di espansione; ne consegue la riduzione della lunghezza delle tubazioni e la riduzione della larghezza della pista occupata. Tali vantaggi sono rilevanti soprattutto nel tratto di linea che corre sul Pontile Solvada, dove le tubazioni GNL saranno posizionate lungo il percorso tubi esistente (tubazioni etilene); a tal fine si utilizzeranno gli spazi disponibili sulla pista tubazioni, originariamente previsti per la posa di tubazioni di scarico addizionali e mai installate. Saranno perciò minimizzati gli interventi di modifica sulle strutture esistenti del Pontile.

Lungo le tubazioni di scarico saranno previsti organi di intercettazione automatica in quantità e tipologia idonea a consentire l'immediata segregazione delle condotte in caso di fuoriuscita accidentale di liquido: le valvole saranno saldate di testa, per evitare perdite che potrebbero sussistere nel caso di giunti flangiati.

3.1.7.2 Tracciato Tubazioni GNL

Le tubazioni per l'invio del GNL dalla piattaforma di scarico, sul Pontile Solvada, ai serbatoi di stoccaggio a terra saranno due, destinate al trasferimento del GNL durante la fase di scarico delle metaniere e opportunamente interconnesse.

Sul Pontile le tubazioni saranno posizionate lungo il percorso tubi esistente.

Il percorso di massima delle tubazioni è riportato in Figura 1.2. Si prevede che a partire dalla radice del Pontile e fino alla recinzione dell'impianto le tubazioni di trasferimento saranno interrato. Tale soluzione consente il passaggio delle tubazioni in sicurezza anche in prossimità di insediamenti abitati (Villaggio Pontile), oltre che ridurre al minimo gli impatti visivi. I principali attraversamenti (Aurelia, Ferrovia e Fiume Fine) verranno realizzati mediante tecnica trenchless (trivellazione orizzontale controllata – TOC).

3.2 TERMINALE ETILENE

Come già in precedenza descritto, la **Variante al Progetto Rosignano** prevede la dismissione dell'attuale impianto di etilene di Ineos in Località Vada, con serbatoio di stoccaggio a singolo contenimento di capacità pari a 10,000 m³ (circa 5,000 t di etilene) e la realizzazione all'interno dello Stabilimento Solvay di un nuovo terminale etilene con serbatoio a totale contenimento di capacità pari a 20,000 m³ (circa 10,000 t di etilene).

Il nuovo impianto etilene proposto, nelle sue linee di processo fondamentali, è del tutto simile a quello attualmente esistente.

La planimetria generale del terminale etilene, con anche indicato il terminale GNL, è presentata in Figura 3.1.

3.2.1 Descrizione del Processo

Le principali operazioni che verranno svolte dal terminale etilene, analoghe a quelle dell'impianto esistente e già descritte al Paragrafo 2.2, sono:

- ricevimento dell'etilene allo stato criogenico, a mezzo nave;
- trasferimento dell'etilene criogenico dalla nave all'impianto, tramite pipeline;
- stoccaggio dell'etilene nel serbatoio criogenico;
- compressione, gassificazione e invio verso utilizzatori, tramite pipeline.

Lo schema a blocchi semplificato di processo è presentato in Figura 3.2.

3.2.2 Nuovo Serbatoio Etilene

Il nuovo serbatoio avrà una capacità di stoccaggio netta pari a 20,000 m³. Le caratteristiche principali del serbatoio sono evidenziate in Figura 3.4.

Il serbatoio sarà dotato di una tubazione di ingresso in grado di scaricare in superficie e di una in grado di scaricare sul fondo, al fine di assicurare una naturale miscelazione tra l'etilene contenuto nel serbatoio e quello proveniente dalla nave, evitando stratificazioni.

Alcune delle pompe immerse a bassa pressione installate all'interno del serbatoio potranno essere mantenute continuamente in funzione, facendo ricircolare l'etilene all'interno del serbatoio, al fine di mantenere le tubazioni fredde, anche in caso di non invio di etilene ai vaporizzatori.

Analogamente al serbatoio GNL, il serbatoio etilene sarà costituito da due componenti principali:

- il serbatoio interno, autoportante, in acciaio al nichel 9% a tenacità migliorata;
- il serbatoio in calcestruzzo.

Le dimensioni dello stoccaggio saranno:

Dato	Quantità
Capacità serbatoio	20,000 m ³
Dimensioni serbatoio	diametro esterno: 35.2 m (<i>serbatoio attuale 25.5 m</i>) diametro interno: 32 m altezza totale: 32 m (<i>serbatoio attuale 29 m</i>)

3.2.3 Sistema per la Gassificazione e l'Invio dell'Etilene agli Utilizzatori

3.2.3.1 Pompe Primarie Immerse

All'interno del serbatoio saranno installate 3 pompe caratterizzate ciascuna da una portata di 56 m³/ora di etilene ed una pressione di mandata di circa 12 barg.

Il tipo di pompa previsto consente di evitare il passaggio di tubazioni alla base delle pareti del serbatoio, elemento che creerebbe un punto debole nella struttura. Inoltre le pompe sommerse assicurano un buon funzionamento e un elevato grado di sicurezza e di affidabilità.

Il sistema di pompaggio comprenderà:

- la pompa e il motore montati su un unico albero, immerso nel etilene, che assicura sia la lubrificazione sia il raffreddamento;
- cavi di sostegno e sollevamento del motore per la manutenzione;
- un sistema di valvole per consentire il flussaggio con azoto durante le operazioni di manutenzione;
- corrente elettrica e cavi connessi ad una scatola di connessione a prova di esplosione sulla testata della colonna della pompa.

3.2.3.2 Pompe di Rilancio ad Alta Pressione

L'etilene prelevato dalle pompe all'interno del serbatoio di stoccaggio verrà aspirato da 2 pompe (1 in marcia e l'altra di riserva) ad alta prevalenza caratterizzate ciascuna da una portata di 56 m³/ora di etilene e una pressione di mandata di circa 45 barg.

3.2.3.3 Vaporizzatori

Il terminale sarà dotato di un sistema d'evaporazione ad acqua di mare (Open Rack Vaporiser-ORV). È previsto l'utilizzo di 2 vaporizzatori, ciascuno da 30 t/h. All'uscita di tale unità di vaporizzazione il gas avrà una pressione di circa 44 barg. Il consumo di acqua di mare totale massimo sarà di circa 400 m³/ora.

Il materiale dei tubi sarà idoneo a resistere alla corrosione provocata dal passaggio di acqua di mare.

3.2.3.4 Unità di condensazione Vapori Etilene (Boil-Off)

L'unità di condensazione dei vapori di Boil-Off del nuovo terminale etilene utilizzerà GNL, prelevato in mandata delle pompe alta pressione ed inviato in condensatori a fascio tubiero, dove i vapori di boil-off saranno condensati.

3.2.3.5 Sistema di Alimentazione agli Utilizzatori

La portata massima di etilene gas da stoccaggio ad impianto è di 30 t/ora, mentre la portata media è pari a 26 t/ora (valore coincidente con la capacità attuale dell'impianto).

3.2.3.6 Torce

La torcia sarà comune al terminale integrato GNL ed al terminale etilene.

3.2.4 Sistema Tubazioni

In analogia al terminale GNL, il sistema di tubazioni sarà costituito dai seguenti elementi:

- sistema di scarico dell'etilene dal pontile al serbatoio di stoccaggio a terra;
- sistema di ricircolazione etilene per il raffreddamento della tubazione di trasferimento a serbatoio di stoccaggio;
- condotte a bassa e alta pressione dal serbatoio ai gassificatori;
- sistemi di spurgo, raffreddamento e ricircolo;
- sistemi di trattamento dei gas evaporati (boil-off gas);
- tubazione di invio dell'etilene all'impianto di polimerizzazione;
- sistema antincendio;
- sistemi per l'acqua industriale, l'acqua di raffreddamento e l'acqua potabile;
- sistemi di distribuzione dell'aria strumenti e dell'aria servizi;
- rete azoto.

3.2.4.1 Caratteristiche Tecniche

La tipologia di tubazioni ed i materiali utilizzati saranno analoghi a quelli delle tubazioni GNL.

Lungo le tubazioni di scarico saranno previsti organi di intercettazione automatica in quantità e tipologia idonea a consentire l'immediata segregazione delle condotte in caso di fuoriuscita accidentale di liquido: le valvole saranno saldate di testa, per evitare perdite che potrebbero sussistere nel caso di giunti flangiati.

3.2.4.2 Tracciato Tubazioni

La tubazione per l'invio dell'etilene dalla piattaforma di scarico, sul Pontile Solvada, al serbatoi di stoccaggio a terra segue un tracciato parallelo a quello delle tubazioni di trasferimento GNL, come descritto nel precedente Paragrafo 3.1.7.

3.3 ADEGUAMENTO DEL PONTILE SOLVADA

Per lo scarico del GNL e dell'etilene verrà utilizzato il pontile di proprietà della Solvay (pontile Solvada), ora utilizzato per lo scarico dell'etilene, che necessita di minori interventi di adeguamento (allungamento di 430 m e realizzazione della piattaforma di scarico GNL)

per consentire contemporaneamente la piena operatività sia delle etiliniere che delle metaniere.

3.3.1 Descrizione degli Interventi di Adeguamento

È prevista la realizzazione di una nuova piattaforma di scarico per le metaniere, opportunamente distanziata dalla preesistente piattaforma di scarico dell'etilene. La soluzione proposta (Figura 3.5) prevede la prosecuzione del pontile di ulteriori 430 m a partire dalla testata e parallelamente al tratto principale.

La profondità dell'acqua in corrispondenza della prevista piattaforma di scarico GNL è superiore ai 14 m (rispetto alla cui batimetrica viene mantenuta una distanza di sicurezza di circa 100 m), che viene ritenuta la quota minima per consentire la manovra in sicurezza delle navi metaniere all'ormeggio.

La struttura della nuova piattaforma di scarico per il GNL consisterà in una piattaforma di calcestruzzo ad una quota di circa +7.9 m, approssimativamente delle dimensioni di 40 m di lunghezza per 25 m di larghezza, connessa con la piattaforma esistente (per lo scarico dell'etilene) mediante struttura di sostegno dei condotti di scarico, larga circa 10 m. Sulla testata del pontile è prevista una piattaforma secondaria (a quota +12.4 m) per i bracci di scarico del GNL.

Le principali caratteristiche del pontile sono riportate nella sottostante tabella.

Caratteristiche estensione pontile:	
Lunghezza	430 m
Tipologia estensione	analoga a pontile esistente
Caratteristiche nuova testata del pontile	
tipologia	piattaforma in calcestruzzo
quota piattaforma	7.9 m
dimensioni	ca 40 m x 25 m

3.3.2 Orientamento dell'Accosto Esistente e del Nuovo Accosto GNL

Il tratto terminale del pontile esistente ha un allineamento disposto circa a 292° N.

L'orientamento del pontile esistente è stato presumibilmente determinato, con le informazioni meteomarine disponibili all'epoca del progetto, al fine di ridurre complessivamente i carichi sugli ormeggi dovuti al vento ed al moto ondoso ed in modo che l'attracco delle navi etiliniere potesse avvenire senza l'uso di rimorchiatori dedicati.

Le navi che attraccheranno al terminale GNL hanno caratteristiche molto diverse dalle navi etiliniere, sia per dimensioni sia per necessità operative. È stato individuato come complessivamente sia più conveniente un orientamento dell'accosto GNL di 267°, ruotato quindi di circa 25° rispetto all'allineamento dell'esistente. Piccole modifiche sono possibili per adeguamenti funzionali in fasi successive di progettazione, anche in seguito a prove specifiche su modello.

3.3.3 Sistema di Protezione Catodica del Pontile Solvada

Tutte le strutture immerse ed infisse del Pontile Solvada sono protette contro le corrosioni elettrochimiche da una serie di impianti di protezione catodica a corrente impressa opportunamente dislocati lungo il pontile stesso.

La protezione catodica delle superfici è ottenuta a mezzo di tre impianti tra loro indipendenti ma funzionanti in parallelo, con disposizione degli anodi studiata in modo da ottenere la massima uniformità dei potenziali di protezione su tutte le strutture. Il prolungamento del Pontile per la creazione dell'accosto GNL sarà protetto contro le corrosioni elettrochimiche con lo stesso sistema attualmente utilizzato nella sezione finale del Pontile Solvada, costituito da un impianto a corrente impressa realizzato in esecuzione antideflagrante alimentando 6 anodi da 50 A e 3 da 25 A.

Relativamente al consumo degli anodi che saranno collocati sul prolungamento del Pontile Solvada per la creazione dell'accosto GNL, si adotteranno accorgimenti tecnici ed una tipologia di anodi di titanio platinato che garantiranno un consumo totale annuo praticamente nullo (inferiore a 5 grammi/anno).

3.3.4 Operazioni di Scarico GNL e Invio al Serbatoio a Terra

3.3.4.1 Sistema di Accosto e di Ormeggio

Sono previsti sei dolphins, per consentire l'accosto delle navi metaniere, ognuno dei quali consistente in un tubo di acciaio, di inerzia variabile, dotato di un paraurti in gomma e un gancio di ormeggio o una bitta. I dolphins d'ormeggio saranno collegati alla testata del Pontile mediante una via metallica.

3.3.4.2 Bracci di Scarico GNL

I bracci di scarico per il GNL saranno costituiti da una colonna montante e da due sezioni mobili, il braccio interno e il braccio esterno, all'estremità dei quali sarà presente la flangia di collegamento alla flangia della nave. La lunghezza dei bracci dipende dalla dimensione massima e minima delle metaniere e dai movimenti della nave dovuti alla marea e alla deriva longitudinale e trasversale.

I bracci per lo scarico del GNL saranno dotati di un doppio contrappeso per il bilanciamento in ogni condizione operativa e, all'estremità del braccio esterno, di un sistema di rilascio di emergenza.

3.3.4.3 Sistema di Scarico e di Trasporto al Serbatoio di Stoccaggio

Il GNL verrà scaricato dalla nave mediante quattro bracci da 16'' e trasportato ai serbatoi di stoccaggio mediante due condotte da 36'', opportunamente interconnesse.

Saranno inoltre previsti sistemi di rilevazione fughe di liquido basati sulla temperatura, interfacciati con il sistema di intercettazione del tratto di tubazione interessato dall'eventuale perdita. Lo scarico del GNL sarà effettuato tramite le pompe sommerse installate a bordo della nave.

3.4 METANODOTTO DI COLLEGAMENTO

Il metanodotto di collegamento tra il nuovo terminale GNL di Rosignano e il punto di consegna Snam Rete Gas (impianto della rete regionale situato nel Comune di Castellina Marittima, in Provincia di Pisa) avrà le seguenti caratteristiche principali:

- lunghezza: 4.6 km;

- diametro esterno della condotta: 32'';
- pressione di progetto: 75 barg;
- fattore di sicurezza K: 1.75.

Il metanodotto, che ha origine nell'area Terminale GNL all'interno dello Stabilimento Solvay, interessa la piana del Fiume Fine a Sud e a Est dell'abitato di Rosignano Solvay. Il livello del suolo varia da 7 m s.l.m. nella zona di partenza a 32 m s.l.m. nell'area di arrivo.

Tutto il percorso interessato dal tracciato si snoda in zone agricole destinate prevalentemente a seminativo, con pochi frutteti.

I principali attraversamenti sono:

- Via per Rosignano;
- Fiume Fine;
- Ferrovia Pisa – Cecina;
- S.S. No. 1 Via Aurelia;
- Botro del Gonnellino;
- Autostrada A12 Genova – Rosignano;
- S.S. N° 206 Pisana – Livornese;
- Metanodotti Snam Rete Gas (3 volte).

Si ricorda che il metanodotto in questione non presenta varianti rispetto all'opera già autorizzata con Decreto VIA 1257 del 15 Dicembre 2004.

Data la tipologia di opera e la sua distanza rispetto alla ZPS "Tombolo di Cecina", il metanodotto di collegamento tra il nuovo terminale GNL di Rosignano e il punto di consegna Snam Rete Gas nel Comune di Castellina Marittima (PI) non costituisce oggetto del presente studio d'incidenza.

4 ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE

Il cronogramma preliminare delle attività di costruzione dei terminali GNL ed etilene è presentato in Figura 4.1. Le attività di cantiere richiederanno circa 38 mesi dall'assegnazione dell'EPC (Engineering, Procurement and Construction) alla prima emissione di gas in rete a cui si devono aggiungere ulteriori 6 mesi per la demolizione del terminale etilene esistente.

Si realizzeranno due cantieri principali: uno in corrispondenza dell'area interessata dagli impianti e l'altro, a mare, per l'adattamento del pontile Solvada alle nuove esigenze. Un cantiere mobile sarà predisposto per la posa delle condotte criogeniche.

Per quanto riguarda il cantiere da approntare nell'area di realizzazione dell'opera, si valuta che le installazioni provvisorie di cantiere occuperanno circa 90,000 m². La viabilità e gli accessi all'area di cantiere saranno assicurati dalle strade esistenti che si ritengono sufficienti per far fronte alle esigenze del cantiere, sia qualitativamente sia quantitativamente. Non si rende pertanto necessaria la progettazione di opere viarie dedicate.

Durante la costruzione e l'installazione delle opere sono previste le seguenti operazioni principali, descritte nel seguito del capitolo:

- progettazione esecutiva e costruzione degli elementi strutturali ed impiantistici;
- adeguamento opera a mare;
- predisposizione delle aree a terra;
- realizzazione degli impianti a terra;
- costruzione dei serbatoi GNL ed etilene;
- pre-avviamento ed avviamento degli impianti.

Le caratteristiche di progetto dell'opera e la descrizione del processo sono riportate al precedente Capitolo 3.

4.1 PROGETTAZIONE DI BASE ED ESECUTIVA

Nella progettazione di base vengono definite le caratteristiche principali delle varie parti costituenti l'impianto, le specifiche funzionali e di sistema, i data sheets di macchine e componenti e gli schemi di flusso principali.

Nella fase iniziale di realizzazione dell'opera si procederà allo svolgimento di indagini di dettaglio in sito finalizzate alla caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione. Analogamente, si dovrà procedere alla realizzazione di studi sul paraggio dove si trova il Pontile Solvada, al fine di valutare le problematiche legate agli interventi volti ad adattare il pontile al nuovo utilizzo nonché alla mappatura del fondale dell'area al fine di individuare eventuali alterazioni morfologiche, e la presenza di formazioni di valore ambientale e/o disomogeneità sedimentologiche.

Successivamente verrà sviluppata la progettazione esecutiva e di dettaglio, nell'ambito della quale si procederà al completamento del progetto. In tale ambito verranno svolte le seguenti tasks:

- definiti esattamente tutti i dimensionamenti delle apparecchiature;

- assegnati tutti gli ordini ai fornitori dei vari sistemi, sottosistemi e dei componenti dell'impianto;
- completata la disposizione planimetrica e le elevazioni di tutti i componenti ausiliari e delle tubazioni;
- riesaminata e verificata la mappatura dei livelli di emissione sonora sulla base del posizionamento delle apparecchiature e dei fabbricati;
- effettuato lo studio delle opere civili, calcolate le fondazioni, le strutture ed elaborati i disegni necessari;
- elaborati i disegni di montaggio;
- prodotto l'elenco dettagliato dei materiali;
- preparati i manuali di istruzione, montaggio, avviamento e conduzione dell'impianto.

Durante la fase di progettazione dell'opera, secondo quanto richiesto dal D.Lgs. 494/96, modificato dal D.Lgs 528/99 sarà sviluppato, a cura del Coordinatore per la Sicurezza in Fase di Progettazione, il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Il piano sarà reso noto a tutte le componenti operative interessate alla realizzazione dell'opera.

Lo stoccaggio in cantiere, in fase di costruzione, di materiali e attrezzature speciali quali ad esempio: bombole di acetilene, oli esausti, rifiuti speciali (sfridi di montaggio), materiali coibenti (lana minerale, lana di vetro, perlite, foamglass) sarà effettuato ponendo particolare cura agli aspetti di sicurezza e protezione dell'ambiente.

Le attività potenzialmente pericolose (ad esempio: radiografie sulle saldature) saranno effettuate al di fuori del normale orario di lavoro (notti e festivi) previo avvertimento con adeguato anticipo delle maestranze presenti in cantiere e recinzione delle aree interessate nel rispetto delle distanze di sicurezza minime previste dalle normative.

4.2 DEMOLIZIONE DELL'ESISTENTE IMPIANTO ETILENE E DEI MANUFATTI PRESENTI NELL'AREA EX SOC

Si prevedono le seguenti operazioni:

- sospensione dell'esercizio dell'impianto;
- rimozione di tutte le sostanze, prodotti chimici, oli lubrificanti contenuti nelle apparecchiature, tubazioni e serbatoi presenti;
- caratterizzazione dell'area ai sensi del DM 471/99, al fine di verificare presenza di eventuale contaminazione. Considerata il tipo di attività condotta nell'area non si prevede di riscontrare evidenze di contaminazione;
- smantellamento e demolizione degli impianti e delle strutture presenti;
- rimozione dei materiali di risulta e ripristino dell'area.

I tempi necessari per questa fase sono stimati in circa 6 mesi.

Il programma dismissione e demolizione del terminale etilene in esame verrà stabilito tenendo in dovuta considerazione le interazioni con lo Stabilimento Solvay, successivamente alla messa in funzione del nuovo terminale etilene. In linea di massima, il piano di modifica e ripristino ambientale prevede la rimozione delle strutture e il recupero della zona, con

l'obiettivo di creare le condizioni che permettano, in un tempo ragionevole, il ripristino delle condizioni antecedenti l'installazione dell'opera.

L'area di prevista localizzazione dei terminali etilene e GNL risulta attualmente non utilizzata ad eccezione di uno dei 10 serbatoi presenti che contiene il gasolio di emergenza per l'impianto di cogenerazione Rosen. Nell'area sono, però, presenti numerosi manufatti industriali che venivano precedentemente utilizzati per le operazioni di stoccaggio di oli combustibili. È prevista la demolizione dei sei serbatoi posti più a Levante e di due dei quattro posti a quadrilatero nella porzione di Ponente dell'area in esame. La demolizione di tali manufatti avverrà, a cura di Solvay, secondo tempi e metodologie che verranno dettagliati in successive fasi di progettazione e, comunque, in maniera conforme a quanto previsto dalla normativa vigente.

In particolare, così come previsto per la demolizione del terminale etilene, si provvederà ad una adeguata ed efficiente gestione dei rifiuti prodotti durante le diverse fasi di demolizione, avendo cura di procedere differenziando i rifiuti stessi e prevedendo la possibilità di eventuale riuso per i materiali che presentassero caratteristiche idonee.

4.3 COSTRUZIONE OPERE A MARE

Gli interventi previsti per l'opera a mare riguardano l'adeguamento dell'attuale Pontile Solvada. Le operazioni richieste sono le seguenti:

- apertura del cantiere e preparazione dei mezzi marini;
- battitura dei pali di fondazione del pontile;
- battitura pali per briccole e montaggio testate briccole e accessori;
- posa impalcati (pulvini);
- battitura pali per piattaforma e installazione piattaforma;
- posa passerelle;
- installazione bracci di carico;
- completamenti.

4.4 REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

La costruzione dell'impianto, sia per quanto riguarda il terminale GNL che il terminale etilene, comporta essenzialmente le seguenti attività,:

- scavi per la preparazione dell'area;
- pali e getti di fondazione;
- reinterri e rilevati;
- costruzione di edifici in muratura e in carpenteria;
- montaggio di pipe-racks e di impianti e componenti meccanici, elettrici e strumentali;
- posa di tubazioni;
- realizzazione di reti interrato (fogne, vasche e cunicoli cavi);

- posa in opera di pavimentazioni, impermeabilizzazioni e recinzioni;
- formazione di fondo e manto stradale.

4.5 COSTRUZIONE DEI SERBATOI

Per la costruzione dei serbatoi GNL ed etilene sono previste le seguenti attività:

- preparazione del sito;
- realizzazione di:
 - pali di fondazione e soletta di fondo,
 - mantello esterno in cemento armato precompresso,
 - copertura metallica e parti sospese,
 - copertura in calcestruzzo;
- costruzione del serbatoio interno in lamiera;
- realizzazione delle protezioni d'angolo e della piattaforma tubazioni sul tetto del serbatoio;
- installazione delle tubazioni sulla piattaforma;
- test idraulico del serbatoio e calibrazione;
- installazione delle pompe interne;
- installazione della coibentazione e attività di completamento.

4.6 PRE-AVVIAMENTO ED AVVIAMENTO DEI TERMINALI

Le fasi di controllo e test di un nuovo impianto sono relativamente lunghe e complesse. L'avviamento del sistema potrà essere effettuato solo al termine del completamento meccanico dello stesso e sarà preceduto da:

- attività di precommissioning;
- attività di commissioning;
- raffreddamento delle tubazioni e degli apparati criogenici.

5 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.

In particolare nel seguito sono quantificati (sia per la fase di costruzione che per la fase di esercizio):

- emissioni in atmosfera;
- emissioni sonore;
- scarichi idrici;
- produzione di rifiuti;
- prelievi idrici;
- occupazione di suolo;
- manodopera;
- movimenti terra e materiali da costruzione;
- consumi e materie prime (metano, energia elettrica, prodotti chimici);
- traffico.

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

5.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

5.1.1 Fase di Costruzione

Le attività di costruzione del terminale GNL, del terminale etilene e la posa delle condotte criogeniche comporteranno lo sviluppo di polveri essenzialmente durante l'effettuazione dei movimenti terra per la preparazione dell'area di lavoro, per la realizzazione delle fondazioni, per il traffico nelle strade interne temporanee, etc.

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 impegnati in cantiere, quali autocarri per il trasporto materiali, escavatori, autobetoniere, gru, etc.. La stima cautelativa delle emissioni di polveri e inquinanti gassosi in fase di cantiere è presentata nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA; la definizione di dettaglio delle tecniche che verranno impiegate in fase di cantiere non sarà comunque tale da modificare significativamente tali valutazioni.

5.1.2 Fase di Esercizio

5.1.2.1 Emissioni da Combustione

Non sono previste emissioni in atmosfera da combustione durante il normale esercizio del terminale GNL e del terminale etilene in quanto per il processo di gassificazione verrà utilizzato il calore scambiato con l'acqua di mare e l'acqua di torre.

Il terminale GNL sarà dotato di un vaporizzatore a fiamma sommersa (SCV), in funzione solo in condizione di emergenza e di picco, il cui funzionamento è ipotizzabile al massimo per il 3%-4% delle ore anno.

A causa dell'esiguo funzionamento, legato solamente a situazioni di emergenza e di picco, le emissioni dei SCV, così come le emissioni generate dalla torcia e della fiamma pilota della torcia sono assolutamente trascurabili.

5.1.2.2 Emissioni di Boil-Off

Le emissioni di metano nell'ambiente sono anch'esse trascurabili in quanto il gas di boil-off viene recuperato in tutte le fasi del processo. In particolare, durante la fase di scarico della nave, il boil-off che si forma nel sistema viene inviato ad una colonna di assorbimento servendosi di un compressore e ricondensato, tramite assorbimento nel GNL, prima di essere inviato ai vaporizzatori. Anche il gas di boil-off che si sviluppa nel serbatoio e nelle tubazioni per evaporazione naturale nei periodi in cui non avviene lo scarico della nave viene ricondensato e recuperato. Le emissioni di metano dalla metaniera sono ritenute trascurabili in quanto il gas di boil-off che si sviluppa nei serbatoi della nave viene utilizzato per i servizi di bordo. Analoghe considerazioni valgono per le emissioni di etilene.

5.1.2.3 Emissioni Fuggitive

Tutti i processi nei quali è previsto il flusso di un fluido (liquido o gas) presentano punti di potenziali perdite, che, considerate complessivamente, potrebbero dare origine ad una perdita non trascurabile nell'ambiente circostante. I potenziali punti di perdita comprendono diversi componenti negli equipment e nelle tubazioni quali valvole, flange, pompe, compressori etc. La consistenza delle perdite di ciascun componente è funzione delle caratteristiche intrinseche di progettazione, della sua storia (sia in fase di installazione sia in fase operativa) e delle modalità di manutenzione.

Per un terminale di importazione e gassificazione del GNL, le perdite sono sostanzialmente costituite da metano, insieme a tracce di componenti più pesanti, presenti nel GNL. La valutazione di tali perdite risulta di interesse in relazione al possibile contributo alla produzione di gas serra regolamentati dal Protocollo di Kyoto.

Il calcolo delle emissioni fuggitive riportato nel seguito fa riferimento alla metodologia di cui al documento "*Protocol for Equipment Leak, Emission Estimate*" pubblicato dall'EPA nel Novembre 1995. I fattori di emissione presi in considerazione per le diverse sorgenti sono quelli presentati dalla Chemical Manufacturers Association (CMA), sintetizzati di seguito.

Sorgente	Fattori di Emissione (kg/ora/sorgente)			
	Gas (A)	Liquidi Leggeri (B)	Liquidi Pesanti (C)	Acqua/Olio (D)
Valvole	4.50E-03	2.50E-03	8.40E-06	9.80E-05
Pompe	-	1.30E-02	2.40E-03	2.40E-05
Compressori	2.28E-01	-	-	-
Valvole di rilascio	8.80E-03	7.50E-03	3.20E-05	1.40E-02
Flange	3.90E-04	1.10E-04	3.90E-07	2.90E-06
Linee aperte	2.00E-03	1.40E-03	1.40E-04	2.50E-04
Connessioni	2.00E-04	2.10E-04	7.50E-06	1.10E-04
Altro	8.80E-03	7.50E-03	3.20E-05	1.40E-02

La seguente tabella riporta il computo complessivo delle sorgenti di emissioni fuggitive prese in considerazione, in base al quale è stata condotta la stima complessiva delle emissioni (l'elenco ed il numero di items di seguito riportato è relativo alla progettazione preliminare).

Items	Valvole per Item ⁽¹⁾	No. Items				No. Valvole			
		(A) ⁽²⁾	(B) ⁽²⁾	(C) ⁽²⁾	(D) ⁽²⁾	(A) ⁽²⁾	(B) ⁽²⁾	(C) ⁽²⁾	(D) ⁽²⁾
Valvole di rilascio	3	38	77	22	1	114	231	66	3
Strumentazione	3/6	85	129	12	1	225	387	72	0
Serbatoi di stoccaggio	13	5	3	1	1	65	39	13	13
Pompe	3/11	3	9	3	2	9	27	33	0
Compressori	11	2	0	1	0	22	0	11	0
Sistemi di misurazione	14	3	0	0	0	42	0	0	0
Vessel orizzontali	23	1	0	5	0	23	0	115	0
Vessel verticali	21	0	0	3	1	0	0	63	21
Scambiatori di calore (lato caldo)	8	11	54	3	0	88	32	24	0
Scambiatori di calore (lato freddo)	17	1	0	0	0	17	0	0	0
Punti di carico e di scarico	4	2	3	13	1	8	12	52	4
Connessioni	3	4	1	5	1	12	3	15	3
TOTALE		155	224	68	8	655	715	464	44

Note:

- (1) I valori sono rispettivamente riferiti a liquidi leggeri e liquidi pesanti
- (2) A = gas; B = liquido leggero; C = liquido pesante; D = acqua/olio

Considerando il numero di items riportati nella tabella precedente per ciascuna tipologia di sorgente, vengono stimati i seguenti valori orari di emissione.

Sorgente	Emissioni orarie (kg/ora)			
	Gas	Liquidi Leggeri	Liquidi Pesanti	Acqua/Olio
Valvole	2.95E+00	1.79E+00	3.90E-03	4.31E-03
Pompe	-	1.17E-01	7.20E-03	4.80E-05
Compressori	4.56E-01	-	-	-
Valvole di rilascio	3.30E-01	5.8E-01	-	-
Flange (valvole x 4.2)	1.07E+00	3.3E-01	7.60E-04	5.36E-04
Linee aperte (valvole x 0.25)	3.3E-01	2.5E-01	1.62E-02	2.75E-03
Connessioni	8.00E-04	2.10E-04	3.75E-05	1.10E-04

Da cui si calcolano le seguenti emissioni totali annue:

Sorgente	Emissioni totali (t/anno)
Valvole	41.55
Pompe	1.09
Compressori	3.99
Valvole di rilascio	7.99
Flange (valvole x 4.2)	12.30
Linee aperte (valvole x 0.25)	5.09
Connessioni	0.01
TOTALE	71.9

Le emissioni fuggitive totali, in termini di VOC, ammontano a circa 72 t/anno. Si noti che il contributo alle emissioni fuggitive da liquidi pesanti (ad alta densità) e da acqua/olio risultano trascurabili rispetto al contributo da liquidi leggeri (a bassa densità, quali il GNL) e dai gas (sostanzialmente gas naturale).

La stima sopra riportata è cautelativa e basata sulle informazioni ad oggi disponibili. Una stima di maggiore dettaglio potrà esser condotta in fasi successive di progettazione. Si può anticipare (BP, 2007) che il progetto integrato di Rosignano si impegnerà a minimizzare le emissioni fuggitive di COV per motivi di sicurezza, ambientali ed economici (si veda quanto riportato in dettaglio negli altri documenti di risposta alle richieste di chiarimenti e integrazioni).

5.1.2.4 Emissioni da Traffico

Un contributo, seppur estremamente ridotto, all'inquinamento atmosferico 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, navi etiliniere).

In particolare, per quanto riguarda il traffico marittimo si avrà la seguente situazione:

- una metaniera ogni 3-4 giorni (circa 100 metaniere all'anno) assistita da 4 rimorchiatori;
- da 6 a 9 etiliniere al mese (circa 110 etiliniere/anno al massimo) senza assistenza dei rimorchiatori.

Nell'ambito del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA è stata condotta una valutazione di larga massima estremamente cautelativa delle emissioni di inquinanti in atmosfera connesse al traffico navale.

Un affinamento dei dati emissivi potrà consentire di giungere a valori ragionevolmente inferiori che, pur restando cautelativi risultino maggiormente realistici.

5.2 EMISSIONI SONORE

5.2.1 Fase di Costruzione

La produzione di emissioni sonore in fase di cantiere è connessa essenzialmente all'impiego di macchine meccaniche di trasporto, sollevamento, movimentazione e costruzione ed è imputabile alle usuali attività di cantiere, come più in dettaglio quantificato nel Quadro di Riferimento Ambientale. Nell'ambito delle attività di costruzione edili in genere, le attività sopra citate comportano valori di emissione compresi tra 71 e 85 dBA. Il dettaglio dei valori di emissione considerati per i diversi macchinari è riportato nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA. Anche in questo caso, come evidenziato per le emissioni in atmosfera, le emissioni sonore potranno subire modifiche contenute a valle della definizione di dettaglio dei macchinari e delle tecnologie utilizzate per la realizzazione degli scavi.

5.2.2 Fase di Esercizio

5.2.2.1 Terminale GNL

Le apparecchiature in moto durante l'esercizio del terminale GNL potenzialmente rumorose sono:

- la ventola del vaporizzatore a fiamma sommersa, in esercizio solo quando funziona il vaporizzatore (max circa 350 ore anno);
- le pompe di ritorno dell'acqua di mare, in funzionamento continuo;
- le pompe di rilancio GNL ad alta pressione, in funzionamento continuo;
- i compressori del sistema di recupero del boil-off gas, in funzionamento continuo;
- i vaporizzatori ad acqua di mare;
- le valvole della stazione di riduzione della pressione del metano;
- i compressori d'aria, in funzionamento saltuario.

Allo scopo di limitare l'emissione sonora dovuta al funzionamento delle apparecchiature e dei componenti rumorosi dell'impianto sono previsti, nel rispetto della normativa sulla igiene e sicurezza sul lavoro, interventi di insonorizzazione mediante sistemi di isolamento. L'elenco delle sorgenti sonore e i livelli di pressione sonora (SPL) a 1 m di distanza sono riportati nella successiva tabella.

<i>Emissioni Sonore</i>			
Sorgente	Unità in Esercizio	Livello di pressione sonora (SPL) a 1 metro (dBA)	Note
Compressore del sistema di recupero del gas di boil-off (030.K.01 A/B/C)	3	90-95	I compressori possono essere localizzati all'interno di cabinato insonorizzato. I ventilatori restano esterni (SPL a 1 m = 80-85 dBA)
Pompe di rilancio GNL ad alta pressione (050.P.01 A/B/C/D/E)	4+1	<85	--
Ventola del vaporizzatore a fiamma sommersa (060.E.02)	1	83±2	Si considera presenza di un silenziatore
Compressori d'aria (Unit 110)	2	67±2	--
Valvole della stazione di riduzione della pressione del metano (Unit 120)	1	85	--
Pompe di ritorno acqua di mare (170.P.01 A/B/C/D/E)	4 + 1	80-85	--
Pompe primarie immerse (020.P.01 A/B/C, 020.P.02 A/B/C)	2+1	molto contenuto all'esterno del serbatoio	--
Torcia (130.D.01)	1	molto contenuto in condizioni di normale esercizio	--
Vaporizzatori ORV (060.E.01 A/B/C/D)	4	80	--

5.2.2.2 Terminale Etilene

Le apparecchiature in moto durante l'esercizio del terminale etilene potenzialmente rumorose sono:

- pompe alta pressione per l'invio dell'etilene verso gli evaporatori (funzionamento continuo);
- pompa di ritorno dell'acqua di mare (funzionamento continuo);
- vaporizzatori ad acqua di mare.

In analogia alle soluzioni definite per il terminale GNL, allo scopo di limitare l'emissione sonora sono previsti interventi di insonorizzazione mediante sistemi di isolamento.

L'elenco delle sorgenti sonore e i livelli di pressione sonora (SPL) a 1 m di distanza sono riportati nella successiva tabella.

<i>Emissioni Sonore</i>			
Sorgente	Unità in Esercizio	Livello di pressione sonora (SPL) a 1 metro (dBA)	Note
Pompe di rilancio C2H4 ad alta pressione (051.P.01 A/B)	1+1	83±2	--
Pompe primarie immerse (021.P.01 A/B/C)	2 +1	molto contenuto all'est. del serbatoio	--
Pompa di ritorno acqua di mare (170.P.02)	1	80-85	--
Torcia (130.D.01) – comune a terminale GNL	1	molto contenuto in condizioni di normale esercizio	--
Vaporizzatori ORV (061.E.01 A/B)	2	80	--

5.2.2.3 Traffico

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 dedicati al trasporto del GNL e rimorchiatori di servizio, navi etileniere). Considerata la modesta intensità di tali traffici, quantificati successivamente, le corrispondenti emissioni non sono ritenute significative.

5.3 PRELIEVI IDRICI

5.3.1 Fase di Costruzione

I prelievi idrici in fase di costruzione 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:

- umidificazione delle aree di cantiere: sono previsti da 5 a 10 m³/giorno per una durata max di circa 30 mesi (non comprendendo il periodo di commissioning). Viene quindi stimato un consumo compreso tra 110 e 220 m³/mese (considerando 22 giorni lavorativi al mese). Tali quantitativi di acqua potranno essere prelevati dalla rete acquedottistica o approvvigionati mediante autobotte;
- uso civile: l'utilizzo massimo di acque sanitarie in fase di costruzione è quantificabile in 60 l/giorno per addetto. Considerando che gli addetti di cantiere ammonteranno a circa 1,150 unità nel periodo di picco (con una presenza media di circa 600 unità), si avrà un consumo di picco pari a circa 69 m³/giorno e un consumo medio stimabile in circa 36 m³/giorno.

I quantitativi necessari verranno prelevati dalla rete acquedottistica o approvvigionati mediante autobotte.

In sintesi:

Prelievi Idrici - Fase di Cantiere		
Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione	Autobotte, acquedotto	36 m ³ /giorno–800 m ³ /mese (valore medio)
Acqua per attività di cantiere (bagnatura piste, attività varie, etc.)	Autobotte, acquedotto	5-10 m ³ /giorno 110-220 m ³ /mese

5.3.2 Fase di Esercizio

5.3.2.1 Uso Civile

Il fabbisogno di acqua dolce dell'impianto è ricollegabile essenzialmente agli usi civili. L'utilizzo di acque sanitarie in fase di esercizio è quantificabile in 170-200 l/giorno per addetto; considerando la presenza massima contemporanea di 35 unità ¹ (complessivamente per i due impianti, GNL ed etilene) tra addetti, visitatori e imprese esterne, si stima che il consumo di acqua potabile ammonti al massimo a 7 m³/giorno. I quantitativi necessari verranno prelevati dalla rete acquedottistica dello stabilimento Solvay.

5.3.2.2 Uso Industriale

È previsto l'approvvigionamento di acqua per uso industriale (riempimento vasca SCV, pulizie, etc.), in quantità stimata in circa 20 m³/ora (non continuo, per i due impianti).

L'acqua di mare verrà utilizzata per:

- sistema antincendio pontile;
- gassificazione del GNL e dell'etilene.

Il consumo di acqua di mare per il sistema antincendio del pontile è stimato pari a 800 m³/ora (non continuo).

La gassificazione dell'etilene e del GNL avverrà attraverso la rete Solvay utilizzando l'acqua di mare prelevata dalla "presa a mare" esistente, tramite la stazione di pompaggio già in servizio per l'alimentazione dello stabilimento.

Nel progetto è previsto invariato l'attuale prelievo massimo di 15,000 m³/h, utilizzato per la gassificazione del GNL e dell'etilene (14,600 m³/h per il GNL e 400 m³/h per l'etilene).

L'acqua di ritorno dai terminali GNL sarà in parte desinata a coprire il fabbisogno delle utenze Solvay, Rosen e Roselectra, mentre la parte in eccedenza verrà direttamente scaricata a mare.

I prelievi totali saranno ridotti sicuramente di almeno 1,000 m³/h utilizzati attualmente dallo stoccaggio etilene e prelevati dall'esistente presa in area pontile Vittorio Veneto.

¹ Come indicato nel seguito l'esercizio degli impianti GNL e etilene comporterà circa 50 addetti; 35 unità rappresenta la stima del personale contemporaneamente presente (valore massimo).

In sintesi i prelievi totali dei due terminali saranno:

Prelievi Idrici – Fase di Esercizio		
Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua dolce per usi civili connessi alla presenza del personale addetto all'esercizio dell'impianto	Acquedotto	7 m ³ /giorno
Acqua dolce per uso industriale (riempimento vasca SCV, pulizie, etc.)	Acquedotto	20 m ³ /ora (consumo non continuo)
Acqua di mare di gassificazione GNL e etilene (sistema ORV)	Rete Solvay	15,000 m ³ /ora
Acqua di mare per sistema antincendio zona pontile	Rete Solvay	800 m ³ /ora (consumo non continuo)
Acqua industriale per sistema antincendio zona stoccaggio e processo	Rete Innovene	1,800 m ³ /ora (consumo non continuo)

5.4 SCARICHI IDRICI

5.4.1 Fase di Costruzione

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente agli usi civili e alle acque meteoriche. In particolare:

- la presenza della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere comporterà la produzione di reflui di origine civile (acque bianche e nere), in quantità stimata pari a circa 36 m³/giorno (valore medio). Il cantiere sarà attrezzato con baracche/uffici provvisti di impianti igienico sanitari con fossa biologica Imhof;
- le acque meteoriche saranno raccolte mediante un sistema di scoline di drenaggio che sfrutteranno anche la pendenza naturale del terreno; inoltre prima delle attività di pavimentazione, parte dell'acqua verrà assorbita dal terreno.

In sintesi:

Scarichi Idrici - Fase di Cantiere		
Tipo di Scarico	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile	Invio a fossa biologica Imhof	36 m ³ /giorno–800 m ³ /mese (valore medio)
Acque meteoriche in fase di cantiere	Smaltimento mediante sistema di scoline di drenaggio che sfrutteranno pendenza naturale del terreno	--

5.4.2 Fase di Esercizio

5.4.2.1 Acque Nere e Meteoriche

Gli scarichi idrici in fase di esercizio sono ricollegabili essenzialmente agli usi civili e alle acque meteoriche. La presenza del personale addetto comporterà la produzione di reflui (acque bianche e nere) stimabili in circa 7 m³/giorno (complessivamente per i due impianti GNL ed etilene). Le acque nere, provenienti dai servizi igienici e sanitari, passeranno attraverso un'unità di trattamento scarichi biologici.

È prevista la separazione fisica tra le reti fognarie in modo da mantenere divise le acque meteoriche per le quali è prevista inoltre la realizzazione di un sistema di gestione separata per le acque di prima pioggia. Gli effluenti saranno convogliati ad una vasca terminale di raccolta reflui e da questa inviati mediante pompaggio alla condotta di scarico. Le acque di scarico saranno inviate alla rete fognaria Solvay.

5.4.2.2 Acqua di Mare

L'utilizzo di acqua mare da parte dei terminali GNL ed etilene è stimato pari a circa 15,000 m³/ora.

L'acqua di mare utilizzata per la gassificazione del GNL e dell'etilene, prelevata dalla rete Solvay, verrà in parte reimpressa nella stessa rete Solvay a monte degli utenze Solvay e Rosen e in parte (l'eccedenza rispetto al fabbisogno delle utenze sopra citate) scaricata direttamente a mare.

In sintesi:

Scarichi Idrici - Fase di esercizio		
Tipo di Scarico	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile	Invio a trattamento biologico	7 m ³ /giorno
Acque meteoriche	Scarico in fosso area impianto	1,100 m ³ /h 1,200 m ³ /h (valore di punta) (dato utilizzato per dimensionamento condotta)
Acqua di mare per gassificazione GNL e etilene (sistema ORV)	Rete Solvay	10,000
	Scarico a mare	5,000 m ³ /h ca

Attualmente Solvay effettua la clorazione dell'acqua mare a monte dello stabilimento, aggiungendo una soluzione acquosa di ipoclorito di sodio. Il dosaggio dell'ipoclorito è eseguito automaticamente in discontinuo: dopo 7^h45^m di fermata il dosaggio è effettuato per 15 min.

La portata della pompa dosatrice è regolata per avere una concentrazione di circa 2.4 ppm di cloro attivo nella vasca "presa pompe acqua di mare" durante il tempo di dosaggio: ciò corrisponde ad una concentrazione media di 0.075 ppm nell'acqua mare prelevata.

L'acqua mare clorata prelevata dalla rete Solvay alimenterà il terminale GNL e il terminale etilene; non è prevista pertanto alcuna clorazione addizionale dell'acqua di rigassificazione del GNL e dell'etilene.

5.5 **PRODUZIONE DI RIFIUTI**

5.5.1 **Fase di Costruzione**

Nel corso delle attività di costruzione si prevede che possano essere generati, in funzione delle lavorazioni effettuate, i seguenti tipi di rifiuti la cui quantità può essere stimata comunque modesta:

- legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.;
- residui plastici;

- scarti dai cavi, etc.;
- residui ferrosi;
- olio proveniente dalle apparecchiature nel corso dei montaggi e/o avviamenti.

Per quanto riguarda gli scarti di materiali provenienti dalle attività di scavo si veda quanto indicato al Paragrafo 5.6.

Si evidenzia che tutti i rifiuti prodotti dal cantiere verranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente, privilegiando il recupero delle frazioni riutilizzabili.

La dismissione dell'attuale terminale etilene di Vada e dei manufatti esistenti nell'area dove sorgeranno i nuovi impianti comporterà la produzione di materiali da demolizioni, ossia strutture in cemento armato, ferro, cavi, parti di macchinari, oli, etc..

Nella stesura del progetto di dettaglio si prenderanno in esame le soluzioni progettuali che permettano di attuare per quanto possibile una demolizione selettiva e non di tipo convenzionale, stoccando il materiale previa separazione in apposite aree dedicate all'interno dell'area di cantiere, al fine di procedere al massimo riutilizzo dei materiali. I materiali non riutilizzati saranno smaltiti secondo quanto previsto dalle norme vigenti. Eventuali materiali pericolosi verranno rimossi e smaltiti in accordo a quanto previsto dalla normativa, in impianti autorizzati. Verranno effettuate indagini sui terreni di imposta dell'impianto per escludere la presenza di eventuali situazioni di contaminazione.

Per maggiori dettagli si rimanda al SIA e alla documentazione addizionale predisposta per rispondere alle richieste di chiarimento e integrazione, ove si riportano le principali informazioni in merito alla demolizione dell'impianto etilene esistente e dei manufatti industriali presenti nell'area ex-SOC.

5.5.2 Fase di Esercizio

Durante le attività di esercizio dell'impianto verranno generati una serie di residui di tipo domestico (o ad essi assimilabili) e di rifiuti industriali.

I rifiuti urbani o assimilabili saranno in limitata quantità; questi verranno differenziati e smaltiti secondo quanto prevede la normativa vigente. Nell'impianto verranno generati anche rifiuti di origine industriale, sia in forma liquida che solida, derivanti dalle attività di processo o da attività ad esse riconducibili, quali le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria di gestione degli impianti. Anche in questo caso, i rifiuti prodotti verranno stoccati e, quindi, smaltiti, in linea con le prescrizioni normative vigenti.

5.6 UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI

5.6.1 Fase di Costruzione

Nel presente paragrafo sono valutati gli aspetti relativi a:

- occupazione di aree per il cantiere;
- manodopera impiegata nelle attività di costruzione;
- movimenti terra;
- materiali impiegati per la costruzione.

5.6.1.1 Area di Cantiere

L'area di cantiere principale sarà costituita dall'area di localizzazione degli impianti, all'interno del perimetro dello Stabilimento Solvay, per un'estensione pari a circa 140,000. A questi si aggiungono circa 90,000 m² per le installazioni di cantiere.

5.6.1.2 Personale Addetto

Il personale addetto alle attività di costruzione dei terminali GNL ed etilene, che avranno una durata pari a circa 30 mesi fino allo start-up degli impianti, sarà mediamente pari a circa 600 unità, con un valore di picco pari a circa 1,150 unità nel periodo di massima attività.

5.6.1.3 Movimenti Terra

Per la realizzazione dell'impianto sono previste opere di sistemazione preliminare del sito, opere di fondazione e reti interrato, che comporteranno la realizzazione di scavi e rinterri.

Le quantità movimentate sono pari a 100,000 m³ per i terminali GNL ed etilene e circa 80,000 m³ per le condotte criogeniche. Tutto il materiale movimentato, se di caratteristiche qualitative idonee, secondo i parametri del DM 471/99, verrà riutilizzato per le sistemazioni del sito.

5.6.1.4 Materiali per la Costruzione

I principali materiali impiegati in fase di costruzione sono quantificati nel seguito.

Materiale da Costruzione	Terminale GNL	Terminale Etilene
Calcestruzzi (esclusi pali)	51,000 m ³	3,000 m ³
Palificazioni	No. 850	No. 180
Edifici (comuni)	1,800 m ²	
Carpenterie pesanti	500 t	400 t

A quanto sopra si devono aggiungere le tubazioni (criogeniche, acqua mare, etc.).

5.6.2 **Fase di Esercizio**

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

L'occupazione di suolo, completamente all'interno del perimetro dello Stabilimento Solvay, ammonterà a circa 14 ha.

Il layout generale è presentato in Figura 3.1: la sistemazione dell'area di stabilimento verrà realizzata in maniera tale da minimizzare le aree impermeabili.

L'esercizio degli impianti GNL ed etilene comporterà la presenza di circa 50 addetti, organizzati in turni che prevedono la presenza simultanea di circa 35 persone.

Il consumo di gas metano risulta:

- terminale GNL: 3,610 Nm³/ora ⁽²⁾ circa (consumo massimo di picco discontinuo, per un SCV in esercizio).
- terminale etilene: 10 Nm³/ora circa.

Nell'ambito del Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, al quale si rimanda (Tabella 11.3), sono indicati le tipologie e i quantitativi di prodotti chimici necessari per l'esercizio del terminale.

5.7 TRAFFICO MEZZI (TERRESTRI E MARITTIMI)

5.7.1 Fase di Costruzione

5.7.1.1 Mezzi di Cantiere

Nella tabella seguente sono indicati i mezzi utilizzati in fase di cantiere, sia per la costruzione delle opere a terra sia dell'opera a mare.

MEZZI DI CANTIERE	
Tipologia Mezzi	Numero Max di Mezzi
Opere a terra	
Scavatrici	4
Pale	3
<i>Autocarri</i>	9
Ruspe-livellatrici	3
Rulli	2
Asfaltatrici	2
Autobetoniere	5
Pompaggio cls	4
Trattori	2
Autogru	5
Gru cingolate	2
Carrelli elevatori	4
Gruppi elettrogeni	6
Motocompressori	4
Martelli pneumatici	6

⁽²⁾ Il consumo di gas metano non è continuo; il valore di ca. 3,610 Nm³/ora è il risultato della somma di tre termini e precisamente: un vaporizzatore a fiamma sommersa (3,400 Nm³/ora solamente in condizioni di non funzionamento dei vaporizzatori ad acqua di mare), lo spurgo del collettore della torcia (200 Nm³/ora) e la fiamma pilota (10 Nm³/h a funzionamento continuo).

Opere a mare	Numero Max di Mezzi
Pontone	1
Supply vessel (come rimorchio e mezzo di appoggio per il pontone)	1
Motobarche	3
Gru cingolata (180 t)	1
Battipali (50 t)	1

5.7.1.2 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 terra (invio a smaltimento del materiale proveniente dagli scavi, non utilizzato per attività di rinterro e approvvigionamento di terreni da cave di prestito);
- trasporto dei materiali da costruzione;
- movimento degli addetti alle attività di costruzione.

Si prevede che il periodo di maggior movimentazione di mezzi sia connesso all'attività di preparazione dell'area e ai getti di calcestruzzo. Il traffico di mezzi terrestri in fase di costruzione è quantificato nella successiva tabella.

Attività	Traffico Terrestre
Autocarri per trasporto a smaltimento terreno di scavo eccedente	40 transiti/giorno 5 transiti/ora
Autobetoniere per trasporto cls	60 transiti/giorno 7 transiti/ora
Automezzi per trasporto materiali da costruzione	2 transiti/giorno
Automezzi per trasporto personale di cantiere	max 300 transiti/giorno max 37.5 transiti/ora

Il numero di automezzi per trasporto terre e cls è stato stimato con riferimento alle seguenti ipotesi:

- quantità totali di terreno e calcestruzzo movimentati, come indicate al paragrafo precedente;
- capacità di trasporto per singolo mezzo (autocarro): circa 7 m³;
- capacità di trasporto per singolo mezzo (autobetoniera): circa 3 m³;
- periodo di riferimento, come indicato nella tabella precedente (si ipotizza che il cantiere sia in funzione 5 giorni alla settimana, per 8 ore giornaliere).

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

5.7.1.3 Traffico Marittimo

Come più volte evidenziato, è prevista la realizzazione di opere marittime finalizzate all'adeguamento del pontile Solvada in vista delle nuove esigenze che si verranno a creare a seguito del suo utilizzo anche per il terminale GNL. A questo proposito è previsto l'utilizzo

di mezzi marittimi per la realizzazione e posa in opera delle strutture del nuovo tratto di pontile, dei dolphin di accosto e di ormeggio, e di tutti gli impianti necessari per il normale utilizzo dell'opera.

Il traffico di mezzi marittimi in fase di costruzione è indicato nella successiva tabella.

Attività	Mezzi Marittimi
Motobarche per trasporto personale	max 10 transiti/giorno
Supply vessel	2 transiti/giorno

5.7.2 Fase di Esercizio

5.7.2.1 Traffico Terrestre

Il traffico di mezzi terrestri in fase di esercizio dell'impianto è imputabile essenzialmente a:

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

Il traffico di mezzi terrestri in fase di esercizio è quantificato nella successiva tabella.

Attività	Traffico Terrestre (Terminale GNL e Terminale Etilene)
Automezzi per trasporto personale addetto all'impianto	18 transiti/ora
Automezzi per approvvigionamento di prodotti/materiali di consumo	2-4 transiti/settimana
Automezzi per invio a smaltimento (fuori sito) dei rifiuti di processo	1 transiti/settimana

5.7.2.2 Traffico Marittimo

5.7.2.2.1 Metaniere

Il GNL verrà trasportato a Rosignano mediante navi metaniere di capacità fino a circa 140,000 m³. La piattaforma di scarico sul Pontile Solvada è stata progettata per consentire l'attracco di navi metaniere di tali capacità aventi le caratteristiche di massima presentate nella seguente tabella.

Caratteristiche Metaniere	Metaniera di Taglia Medio-Grande
Stazza lorda	90,000 t
Capacità	circa 140,000 m ³
Lunghezza fuori tutto	264 m
Larghezza	46 m
Altezza	26 m
Pescaggio a pieno carico	circa 11.5 m
Portata pompe di carico	1,750 m ³ /h
Profondità minima per ormeggio e manovra	14 m

La minima profondità d'acqua all'ormeggio e nell'area di manovra dovrà risultare non inferiore a circa 14 m. Tali condizioni sono soddisfatte dal sito selezionato che non richiede alcun intervento di dragaggio dei fondali.

Come indicato schematicamente nella successiva tabella, è previsto mediamente l'arrivo di una nave metaniera ogni 3-4 giorni (mediamente due arrivi per settimana). Va inoltre considerato il contributo di 4 rimorchiatori che verranno presumibilmente utilizzati durante le fasi di accosto ed ormeggio delle metaniere. Si ipotizza che i rimorchiatori utilizzati abbiano una potenza di 7,000 CV, lunghezza 30 m.

	Traffico Marittimo
Capacità metaniera per trasporto GNL	circa 140,000 m ³
Traffico metaniere	1 nave ogni 3-4 giorni (circa 100 navi all'anno)
Mezzi di assistenza durante le operazioni di accosto	4 rimorchiatori

5.7.2.2.2 Etileniere

La frequenza di scarico attuale è di 6-9 navi al mese, variabile in funzione della loro capacità (da 2,000 a 5,500 t di etilene); in futuro grazie alla maggior capacità di stoccaggio sarà possibile realizzare un aumento di produzione dell'impianto di polietilene approvvigionando il prodotto tramite navi di maggiore capacità, che garantiscono maggiore affidabilità nella fornitura, senza incrementare l'attuale frequenza di scarico.

Nelle operazioni di ormeggio è utilizzata una pilotina di supporto per prendere le cime delle navi e portarle presso il punto di attracco. Queste vengono raccolte dal personale di terra e fissate alle apposite briccole. Non sono richiesti interventi di rimorchiatori.

6 USO DEL SUOLO E ASPETTI NATURALISTICI RELATIVI ALL'AREA DI STUDIO

In questo capitolo vengono descritti, a livello di inquadramento generale (area vasta) e di analisi di dettaglio (sito di localizzazione del progetto), l'uso del suolo (Paragrafo 6.1) ed i seguenti aspetti naturalistici:

- vegetazione(Paragrafo 6.2);
- flora (Paragrafo 6.3);
- fauna vertebrata (Paragrafo 6.4);
- ecosistemi presenti nell'area vasta (Paragrafo 6.5).

6.1 USO DEL SUOLO

In Figura 6.1 è riportata la “Carta dell'Uso del Suolo”, riferita alla porzione di territorio compresa tra le Località di Rosignano Solvay e di Vada. La carta è stata ottenuta utilizzando le informazioni della carta tecnica regionale in scala 1:10,000, a confronto con le indicazioni desumibili dalle riprese fotografiche da elicottero disponibili per la zona.

6.1.1 Inquadramento Generale

Nella seguente tabella sono riportate in dettaglio le percentuali di uso suolo del territorio indagato, che copre un'estensione di circa 23 km² (Figura 6.1).

Carta d'Uso del Suolo		
Uso Suolo	Copertura [km ²]	[%]
Urbanizzato	5.52	24
Vite	0.69	3
Ulivo	0.92	4
Altre colture	12.88	56
Incolto	1.84	8
Bosco	0.23	1
Querceti	0.22	1
Pinete	0.25	1
Spiaggia	0.20	1

L'uso del suolo risulta prevalentemente agricolo, con una percentuale che supera il 60%, per un'estensione totale di oltre 13 km². Di questi, le colture specializzate di ulivo e vite ne occupano una parte non trascurabile e distribuita in modo omogeneo su tutto il territorio indagato.

L'urbanizzato ricopre invece quasi un quarto del territorio esaminato, ed è prevalentemente costituito dagli insediamenti residenziali di Vada e Rosignano Solvay e dagli insediamenti industriali. Al di fuori dei centri abitati, in territorio agricolo, sono presenti diversi nuclei rurali sviluppati lungo le direttrici di maggior rilevanza. Gli insediamenti industriali sono invece concentrati per la maggior parte nell'area di Rosignano Solvay, dove si trova l'esteso stabilimento della Solvay.

Le infrastrutture viarie presenti sono la Strada Statale Aurelia e l'Autostrada A12 Genova-Rosignano. Nell'area sono inoltre presenti le due linee ferroviarie Pisa-Roma e Pisa-Cecina.

Lungo il corso del Fiume Fine, fino ad arrivare alla foce, a ridosso della spiaggia, si rileva la presenza di vaste aree di terreno incolto.

Le aree boscate, peraltro assai ridotte, sono limitate ad alcune pinete a Nord di Vada e ad alcuni querceti in sponda sinistra del Fiume Fine, presso lo svincolo autostradale.

6.1.2 Analisi di Dettaglio

Come evidenziato nella carta dell'uso del suolo riportata in Figura 6.1, il sito di prevista localizzazione dei terminali GNL ed etilene ricade all'interno dell'area dello stabilimento industriale Solvay. A Sud sono presenti terreni incolti, mentre ad Est aree destinate a colture.

Le tubazioni criogeniche attraversano:

- aree urbanizzate, in corrispondenza della costa e nel tratto terminale, presso lo stabilimento Solvay;
- pinete, nel tratto iniziale;
- aree coltivate, lungo gran parte del tracciato;
- la linea ferroviaria Pisa-Livorno-Cecina;
- il corso d'acqua del Fiume Fine;
- terreni incolti, nel tratto a Nord del Fiume Fine.

In Figura 6.2 è riportata la ripresa ortofotografica dell'area interessata dalla realizzazione dei terminali e dalla parte terminale del tracciato delle tubazioni criogeniche. Tale immagine mostra, a sostanziale conferma di quanto riportato nella carta dell'uso del suolo, la presenza di ampie aree ad uso agricolo nella pianura posta a Sud del Fiume Fine (dove è visibile l'abitato di Polveroni) e le aree incolte poste tra lo Stabilimento e il corso del fiume.

6.2 VEGETAZIONE

6.2.1 Inquadramento Generale

La copertura vegetale del territorio dell'area vasta indagata è rappresentata da una serie di tipologie molto differenti tra loro:

- vegetazione del sistema dunale;
- boschi a prevalenza di *Pinus* sp;
- consorzi di sclerofille e formazioni di latifoglie decidue;
- vegetazione di ambienti umidi;
- colture agrarie.

Tali tipologie sono di seguito analizzate in dettaglio.

6.2.1.1 Vegetazione del Sistema Dunale

I litorali sabbiosi dell'area vasta in esame, e più generalmente della Provincia di Livorno, non hanno sempre una morfologia corrispondente alle tipologie tipiche:

mare → *sabbia nuda* → *spiaggia* → *ante duna* → *duna mobile* → *retro duna* → *interduna* → *duna fissa*

La struttura è semplificata dall'intensa erosione del litorale e dall'attività antropica. Si riscontrano così strutture caratterizzate dall'assenza di una o più psammosere, comprese quelle caratteristiche della duna fissa, occupate in prevalenza da vegetazione arborea-arbustiva.

La scomparsa delle specie erbacee psammofile trasforma l'habitat delle dune costiere, di elevato valore ambientale, in volgare "spiaggia" con conseguente diminuzione della biodiversità.

In linea teorica si possono individuare delle seriazioni-tipo in dipendenza della linea di costa:

- Psammosere di un litorale in espansione (dune embrionali):
 - battigia,
 - fascia afitoica priva di vegetazione,
 - fascia discontinua di piante annuali nitro-alofile,
 - fascia di piante pioniere,
 - fascia di piante stabilizzatrici ed edificatrici,
 - fascia di retroduna con specie fissatrici;
 - fascia di interduna costituita da piante igrofile,
 - fascia arborea-arbustiva a prevalenza di ginepri, sclerofille sempreverdi e pini mediterranei;
- Psammosere di litorale temporaneamente stabile:
 - battigia,
 - fascia afitoica,
 - fascia a cakiletea maritimae sporadica o assente,
 - fascia a agropyretum mediterraneum sporadico o assente,
 - fascia ad ammophiletum a contatto con la zona afitoica,
 - fascia retrodunale,
 - fascia arboreo-arbustiva;
- Psammosere di litorale in erosione.

In generale e in dipendenza dall'entità dell'erosione, la zona afitoica si può trovare a contatto con la retroduna o addirittura a contatto con la fascia arborea limitando le specie erbacee psammoalofile a sporadici nuclei protetti dagli arbusti.

La vegetazione psammofila della Provincia di Livorno è rappresentata da formazioni incomplete nella maggior parte dei casi, con zone totalmente o quasi prive di sere come avviene in corrispondenza di Cecina.

Nel Comune di Rosignano Marittimo è presente un litorale sabbioso per uno sviluppo lineare complessivo di circa 7 km. La parte più a Nord, compresa tra il centro e la foce del Fiume Fine, è interessata da una vegetazione erbacea psammofila ben sviluppata che riveste la duna ancora ben conformata.

A monte si rinvengono popolamenti di *Tamarix sp.* in Località Spiagge Bianche e residui di sclerofille tra il Fiume Fine e la strada. Continuando verso Sud la vegetazione erbacea scompare fino alla corrispondenza con l'abitato della frazione di Vada.

Davanti all'abitato di Vada sono presenti rimboschimenti di Tamerici, Frassino e Olmo. Alcune di queste aree sono utilizzate come campeggi con conseguenze estremamente negative; nonostante ciò, la vegetazione erbacea psammofila risulta ben conservata soprattutto davanti ai campeggi, mentre in alcune porzioni la duna è in stato di degrado.

6.2.1.2 Boschi a Prevalenza di *Pinus sp.*

In prossimità di Vada e di Cecina, lungo il litorale, si riscontrano i resti di alcune pinete, frutto di rimboschimenti effettuati dopo il 1840.

Le essenze arboree predominanti sono *Pinus pinea*, *P. halepensis* e *P. pinaster*, i quali costituiscono popolamenti puri solo in alcune zone. Questo tipo di vegetazione rappresenta un soprassuolo artificiale che si impone sulla vegetazione autoctona potenzialmente capace di affermarsi e risulta quindi di poco valore per la conservazione del paesaggio vegetale reale. Le caratteristiche ecologiche di tali zone sono infatti molto lontane dalle esigenze di queste specie, per cui il mantenimento delle pinete artificiali richiede un intervento continuo dell'uomo.

La pineta di Cecina, maggiormente rappresentativa, risulta così strutturata: nella zona prossima al mare domina il *Pinus pinaster*, che lascia il posto al *Pinus pinea* all'aumentare della distanza dalla costa. Il sottobosco è costituito da arbusti di *Erica scoparia*, *Phyllirea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Cistus salvifolia*, *Cistus incanus*, *Inula viscosa*.

6.2.1.3 ConSORZI di Sclerofille e Formazioni di Latifoglie Decidue

Nella vegetazione della Toscana, a sud dell'Arno, sono state individuate tre grandi formazioni climatiche forestali:

- il *Quercetum ilicis*, formato da sclerofille sempreverdi mediterranee termofile e xerofile senza riposo invernale;
- il querceto di latifoglie decidue (rappresentato da due serie climax: quella xeromorfosata della *Quercus pubescens* e quella mesofila del bosco misto a *Quercus-Tilia-Acer*);
- il *Fagetum* preappenninico formato da latifoglie decidue igrofile e sciafile. (quest'ultima formazione non è presente nell'area in esame).

I conSORZI di sclerofille sono rappresentati dal solo orizzonte delle foreste di *Quercetum ilicis* e dai suoi stadi di degradazione (cedui, macchie, forteti) che occupano i territori insulari, le zone litoranee e i primi rilievi costieri.

Il querceto di latifoglie decidue non costituisce un orizzonte ecologicamente omogeneo. In esso sono riconoscibili almeno due serie climax. Gli elementi del climax a *Quercus pubescens* sono legati a condizioni stazionali subaride e subcontinentali in un ambito termico invernale capace di imporre la stasi vegetativa. Il bosco misto mesoigrofilo a *Quercus-Tilia-Acer* richiede invece una certa disponibilità idrica per tutto il periodo vegetativo che va dalla primavera all'autunno, con stasi invernale.

Nel territorio indagato le due serie non sono in genere separate in senso altitudinale. La topografia assai varia dell'area ed i diversi tipi di substrato, soddisfacendo le esigenze ora dell'uno ora dell'altro climax, rendono difficile l'individuazione dei settori competenti climaticamente alle due serie.

In particolare queste tipologie di vegetazione si ritrovano, in parte, presso il Monte Pelato.

Le cenosi che dominano il Monte Pelato sono la macchia bassa e la gariga. La prima, rappresentata da forme più o meno degradate del *Quercetum ilicis* galloprovinciale Br.-Bl., predomina dove il terreno è più evoluto. La gariga, caratterizzata da entità erbacee o piccoli arbusti, presenta aspetti diversi nelle varie stagioni:

- in primavera predominano *Cerastium glomeratum*, *Alyssum bertolonii*, *Armeria denticulata*;
- durante l'estate le Poaceae: *Koeleria splendens*, *Stipa tirsia*, *Aegilops* sp.pl. con la presenza di *Allium moschatum* verso la fine della stagione.

È possibile individuare la distribuzione delle due cenosi: infatti la macchia circonda la gariga, che si presenta a partire da 340 m di altitudine, in prossimità della vetta.

6.2.1.4 Vegetazione di Ambienti Umidi

La vegetazione ripariale si compone essenzialmente di formazioni arboree d'argine, di ripa e di golena e di formazioni tipiche di zone umide.

Lungo il Fiume Cecina si trovano soprattutto *Salix alba*, *Populus alba* e *Pinus nigra*, *Fraxinus excelsior* e *Acer campestre*. Associate a queste essenze arboree si rinvengono anche specie erbacee ed arbustive igrofile e specie esotiche o comunque di origine antropica, quali: *Robinia pseudoacacia*, *Pinus pinea* e *Cupressus* sp.

Si rinviene vegetazione di zone umide in particolare presso il Lago di S. Luce, che si trova al margine dell'area in esame, nel Comune di S. Luce (PI).

Lungo le rive del lago è presente una fascia di vegetazione nella quale sono presenti essenze arboree quali *Salix* sp., *Populus* sp. e *Tamarix* sp.; alla confluenza degli immissari si rilevano folte formazioni boschive di *Salix alba* e della specie di origine antropica *Robinia pseudoacacia*.

La vegetazione semi-immersa è costituita prevalentemente da *Phragmites australis*, *Cyperus* sp., *Carex* sp., *Tipha latifolia* e *T. angustifolia*.

La vegetazione sommersa è invece poco rappresentata.

In prossimità delle coste sono presenti piccoli appezzamenti di macchia a Ginestra, a Rovò e boschetti di Olmo, Prugnolo e Sanguinella.

6.2.1.5 Colture Agrarie

Gran parte dell'area in esame è rappresentata da terreni agricoli, in cui le colture cerealicole sono alternate a filari di ulivi e viti.

6.2.2 Analisi di Dettaglio

Per quanto riguarda l'area di dettaglio, probabilmente perché fortemente antropizzata, non sono state rinvenute in letteratura ricerche di tipo vegetazionale.

L'area di prevista localizzazione dei terminali a progetto è ubicata all'interno dello Stabilimento Solvay e, in particolare, nell'ex area SOC (Stoccaggio Oli Combustibili) e pertanto caratterizzata da una forte antropizzazione e dalla conseguente sostanziale assenza di vegetazione. Si evidenzia solamente la presenza di formazioni disordinate di ginestra e di canneti lungo la viabilità (stradale e ferroviaria) di stabilimento.

La Carta della Vegetazione (si veda la Figura 6.3) prodotta nell'ambito degli elaborati del Piano Strutturale del Comune di Rosignano Marittimo, evidenzia che il sito di prevista localizzazione dei terminali GNL ed etilene ricade all'interno delle aree "vu" "vegetazione urbana". In tale area sono inserite tutte quelle forme di vegetazione artificiale (siepi, viali alberati, orti, campi sportivi, etc.) presenti nelle aree urbanizzate e/o attrezzate.

Le tubazioni criogeniche (che per tutto il tratto a terra tra il pontile Solvada e il Fiume Fine seguiranno, interrate, la via tubi esistente) attraverseranno principalmente aree classificate come "cs": "colture agrarie in atto o di recente abbandono con siepi" e, in piccola parte aree classificate come "c": "soprassuoli di conifere mediterranee", limitatamente al primo tratto a terra più prossimo all'area del porto industriale Solvay. Tali aree comprendono sia boschi di conifere puri, sia boschi dove le conifere dominano la macchie mediterranea. Le specie più comuni delle nostre pinete appartengono al genere *Pinus* (Pino marittimo, Pino D'Aleppo, Pino domestico).

In conclusione di quanto sopra riportato, si evidenzia che:

- nel complesso, il valore naturalistico del sito destinato alla realizzazione dell'impianto deve considerarsi molto basso, anche perché tale sito si colloca in un'area già di per sé fortemente industrializzata;
- anche le aree interessate dal tracciato delle condotte criogeniche sono in gran parte aree agricole non di pregio.

6.3 FLORA

Nell'ambito dell'area vasta indagata la zona più ricca di emergenze floristiche risulta la zona del Monte Pelato (distante oltre 4 km dal sito di prevista localizzazione dei terminali). In quest'area sono state rinvenute 126 specie, tra cui spiccano:

- specie rare: *Buxus sempervirens*, *Cheilanthes marantae*, *Iberis umbellata*;
- specie al limite del proprio areale di distribuzione: *Arundo pliniana*, *Danthonia alpina*;
- specie di interesse geobotanico: *Ionopsidium savianum*, *Crocus etruscus*, *Allium moschatum*, *Tulipa* cfr. *Australis*;
- specie rarissima in Toscana: *Bromus fasciculatus*.

Dai dati ottenuti dallo spettro corologico sono ben rappresentate le specie eurimediterranee e le stenomediterranee.

È particolarmente significativa anche la componente endemica, che è rappresentata, oltre che dalle serpentinofitite, da altre entità di notevole interesse.

6.4 FAUNA VERTEBRATA

6.4.1 Generalità sulla Fauna Vertebrata degli Ecosistemi Terrestri

La mobilità della fauna, l'alto numero di specie che la compongono ed il fatto che gli animali, appartenendo ad un livello trofico superiore rispetto ai vegetali, hanno una rete di interazioni più complessa, fanno sì che il quando conoscitivo sulle zoocenosi presenti nel territorio comunale sia più lacunoso e meno approfondito delle fitocenosi.

La fauna dell'agrosistema cerealicolo di collina ha evidenziato, per i popolamenti animali, una condizione nel complesso quantitativamente e qualitativamente buona, da imputarsi alla diffusa presenza di aree boscate e, soprattutto, di corridoi ecologici tra i seminativi. In particolare si sono rilevati inaspettatamente ricchi i popolamenti di Micromammiferi tra i quali (Comune di Rosignano Marittimo, 2003c):

- i roditori (*Eliomys quercinus* e *Muscardinus avellanarius*);
- gli insettivori (*Crocidura leucodon*, *Crocidura suaveolens*, *Suncus etruscus*).

Tra gli uccelli si segnala come elemento di pregio ambientale, la Starna, il Succiacapre, il Pendolino.

Tra i mammiferi (Logomorfi) si segnala la presenza della lepore, della puzzola (*Mustela putorius*).

Per quanto riguarda gli agrosistemi di pianura (all'interno dei quali può esser fatta ricadere la porzione di territorio interessata dalle condotte criogeniche), si evidenzia come nelle aree agricole di pianura la fauna risulta particolarmente condizionata dalle moderne pratiche colturali e da un ambiente che, rispetto alla collina, si presenta più semplificato. La perdita di elementi naturali influisce notevolmente sul numero delle specie presenti, che appaiono dominate da entità di modesto interesse naturalistico. Solo quando l'agrosistema si interfaccia con altri habitat (un corso d'acqua, un bosco, un laghetto artificiale,, la fauna associata diviene immediatamente più ricca (Comune di Rosignano Marittimo, 2003c).

Un comprensorio dove i parametri di "ricchezza" e "rarietà" ornitica evidenziano un elevato pregio ambientale è quello del Fiume Fine, nei pressi della foce sono risultate presenti diverse specie rare sia a livello regionale, sia a livello nazionale.

Per quanto riguarda l'ecosistema urbano, che tra quelli individuati è quello che più si avvicina alle caratteristiche del sito di prevista localizzazione dei terminali, si segnala (Comune di Rosignano Marittimo, 2003c) che lo stesso ospita zoocenosi molto semplificate, caratterizzate da specie che vi si rifugiano per sfruttare risorse trofiche e i siti di nidificazione. La classe degli uccelli è certamente una delle più rappresentate con fenomeni di adattamento abbastanza sorprendenti. È stato osservato che dalla metà degli anni '70 ad oggi, si sono insediati e hanno cominciato a nidificare in orti, giardini e parchi urbani la Tortora dal collare, il Merlo, il Fringuello, l'Upupa, lo Storno, il Colombaccio. Nelle pinete urbane si è verificata un forte aumento della presenza degli Scoiattoli e, dovuta quasi certamente all'abbondanza delle risorse trofiche e all'assenza di predatori.

6.4.2 Avifauna

Maggiori informazioni si hanno per quanto riguarda l'avifauna che è sicuramente la comunità vertebrata maggiormente rappresentata (ben 126 specie svernanti o nidificanti nell'area in esame) e di maggior pregio naturalistico. Per le specie nidificanti, al fine di valutare eventuali situazioni con particolari emergenze naturalistiche, è possibile una schematizzazione delle diverse esigenze di habitat.

Il sistema dunale, ambiente sicuramente degradato e ovunque con chiari segni di antropizzazione, si presta alla nidificazione di uno scarso numero di specie ornitiche. Il dato più interessante è la nidificazione del Corriere piccolo, per il quale gli arenili dei litorali costituiscono, assieme ai greti dei torrenti, gli habitat di elezione. Negli ammoreti, nidificano la cutrettola e il beccamoschino; presso le coste marine antropizzate si ritrova la ballerina bianca.

Nelle pinete litoranee nidificano abbondanti Picchi verdi; inoltre ai margini delle pinete nidificano la Bigia grossa e la Cinciallegra.

Nei boschi e nella macchia mediterranea nidificano Civette, Upupe, Merli, Fiorrancini, Cinciallegre, Capinere, Fringuelli, Verdoni, Cardellini Codibugnoli. Maggiormente legati ad ambienti xerotermitici appaiono il Succiacapre (ambienti di gariga), la Magnanina (macchie, garighe, brughiere), l'Assiolo, il Pigliamosche, l'Occhiocotto, la Bigia grossa e l'Averla capirossa (macchia mediterranea). Tipico di stazioni fresche e riparate è invece lo Scricciolo.

Nelle zone umide naturali e artificiali, con vegetazione a Phragmites e Typha, nidificano il Tuffetto, il Tarabusino, il Porciglione, la Cannaiola, il Cannareccione e lo Svasso maggiore. Nel greto dei torrenti nidificano il Corriere piccolo, la Ballerina bianca, il Saltimpalo, il Beccamoschino. La vegetazione ripariale offre riparo a Usignoli, Capinere, Pigliamosche, Codibugnoli, Canapini, Sterpazzole, Pendolini.

In tutte le tipologie di zone umide nidificano Germani reali, Fologhe e Gallinelle d'acqua. Nei banchi di sabbia delle sponde e nelle ripide scarpate prive di vegetazione, scavano il nido il Martin pescatore ed il Gruccione.

Negli ambienti coltivati, i seminativi rappresentano un ambiente in cui numero e tipo delle specie presenti sono funzione della varietà della fisionomia vegetale. La presenza di filari e siepi accresce così la diversità ornitica, creando nuove nicchie riproduttive. L'alternanza di appezzamenti non molto estesi con siepi e filari dà luogo infatti a ecotoni, in cui per "effetto margine" si possono trovare più specie degli ambienti componenti.

Frequenti nei coltivi sono la Cornacchia grigia, la Cappellaccia, la Cutrettola, la Ballerina bianca, il Saltimpalo, il Passero solitario, il Cardellino. Specie più tipicamente legate a coltivi con siepi, filari ed alberature sono invece il Fagiano, l'Usignolo, il Merlo, l'Occhiocotto, la Bigia grossa, la Sterpazzola, la Capinera, la Cinciarella, l'Averla capirossa, la Gazza. Il Beccamoschino si rinviene nei campi di cereali, il Verzellino in campi coltivati quasi sempre in presenza di conifere, il Pigliamosche nelle zone agricole prossime ad aree rocciose ed il Codibugnolo in campagne coltivate purchè ricche di boschetti (es. oliveti).

Negli ambienti rurali, infine, le cascine e gli edifici ospitano Rondini, Balestrucci, Passere d'Italia, Passere mattugie, Storni, Civette, Tortore dal collare orientali.

6.4.3 Ecosistema delle Acque Dolci

I corsi d'acqua che interessano il territorio del Comune di Rosignano M.mo sono tutti a regime torrentizio, con idroperiodo legato alla fluttuazione degli apporti meteorici ed alla intensità dei processi di evapotraspirazione.

Le informazioni sull'ittiofauna di questi sistemi sono piuttosto scarse. Il corso d'acqua principale nel territorio del Comune di Rosignano Marittimo, il Fiume Fine, presenta due delle zone ittiche della Toscana:

- zona dei Ciprinidi Limnofili, caratterizzata da specie come cavedano, carpa rovela, luccio etc;
- zona delle acque salmastre, particolarmente frequentata da alcune specie di muggini, dai latterini e dalle forme giovanili di numerose specie marine.

Di seguito è riportato l'elenco delle specie ittiche riscontrate nel Fiume Fine:

Specie autoctone d'acqua dolce	Anguilla (<i>Anguilla anguilla</i>);
	Carpa (<i>Cyprinus carpio</i>);
	Cavedano (<i>Leuciscus cephalus</i>)
	Luccio (<i>Esox lucius</i>)
	Rovella (<i>Rutilus rubilio</i>)
	Tinca (<i>Tinca tinca</i>)
	Granchio di fiume (<i>Potamon fluviatile</i>)
	Gamberetto di fiume (<i>Atyaephyra desmaresti</i>)
Specie alloctone d'acqua dolce	Alborella (<i>Alburnus alburnus alborella</i>)
	Carassio (<i>Carassius carassius</i> , <i>C. auratus</i>)
	Gambusia (<i>Gambusia holbrooki</i>)
	Lasca (<i>Chondrostoma genei</i>)
	Persico sole (<i>Lepomis gibbosus</i>)
Specie di acque salmastre	Persico trota (<i>Micropterus salmoides</i>)
	Latterino o crognolo (<i>Atherina boyeri</i>)
	Muggine musino o verzelata (<i>Liza saliens</i>)
	Muggine testone o varago (<i>Liza ramada</i>)
	Orata (<i>Sparus aurata</i>)
	Spigola (<i>Dicentrarchus labrax</i>)
Specie rinvenute occasionalmente	Ghiozzo (<i>Gobius sp.</i>)
	Cheppia (<i>Alosa fallax</i>)
	Barbo (<i>Barbus plebejus</i>)
	Scardola (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)

6.5 ECOSISTEMI PRESENTI NELL'AREA VASTA DI STUDIO

Il concetto di ecosistema individua un determinato spazio fisico nel quale le componenti biotiche ed abiotiche interagiscono e si relazionano; per componenti biotiche si intendono tutti gli organismi animali (zoocenosi) e vegetali (fitocenosi), mentre per componenti abiotiche le caratteristiche fisiche e chimiche del sito (biotopo).

Il concetto di ecosistema si basa sulla considerazione che una determinata specie animale e/o vegetale ha bisogno di ben precise caratteristiche fisiche e/o chimiche e biologiche (ad es. presenza di prede idonee per gli animali carnivori) per poter vivere in un dato ambiente.

In base alle caratteristiche vegetazionali e faunistiche delineate nei paragrafi precedenti è possibile individuare nel territorio in esame i seguenti ecosistemi:

- ecosistema litoraneo;

- macchia mediterranea;
- agroecosistema;
- ambienti umidi.

6.5.1 Ecosistema Litoraneo

La fascia dunale presenta in alcuni tratti vegetazione psammofila. Relativamente all'avifauna, si rileva uno scarso numero di specie nidificanti, probabilmente per il forte disturbo derivante da attività antropiche, quali quelle turistiche (presenza di campeggi, ecc.). Al contrario, molte specie trovano in tale ambiente condizioni idonee allo svernamento (Codirossi spazzacamino, Zigoli neri, Fenicotteri, Mestoloni, Edredoni, Moriglioni, Fratini, Calandri, Pispole, Spioncelli, Ballerine gialle e tutti gli Uccelli svernanti nell'ecosistema marino) in un periodo in cui la pressione turistica diminuisce sensibilmente.

Nelle dune consolidate del sistema dunale e della fascia retrodunale si possono rinvenire popolamenti artificiali di Tamerici e Conifere. In quest'ultime nidificano Picchi verdi e, ai margini, Bigie grosse e Cinciallegre.

6.5.2 Macchia Mediterranea

Questo ecosistema può presentare aspetti differenti condizionati da situazioni microclimatiche e altitudinali. Si possono quindi rinvenire lembi di macchia bassa, gariga e aree più densamente boscate con prevalenza di *Quercus ilex*.

In particolare si rinviene questo tipo vegetazionale in alcune aree costiere, come presso la foce del Fiume Fine.

Le specie ornitiche maggiormente legate a tale ecosistema ed in esso nidificanti sono il Succiacapre, la Magnanina, l'Assiolo, il Pigliamosche, l'Occhiocotto, la Bigia grossa e l'Averla capirossa. Sono presenti anche diverse specie svernanti, come Sparvieri, Gheppi, Passere scopaiole, Pettirossi, Tordi bottacci, Regoli, Fanelli, Luì piccoli.

Tra i Mammiferi si rinvengono comunemente Ricci, Volpi, Topi selvatici e Faine.

6.5.3 Agroecosistema

Quasi la totalità della zona di dettaglio, ad eccezione delle aree urbane ed industriali e della stretta fascia litoranea, è occupata da questo sistema d'origine antropica.

I seminativi rappresentano un ambiente la cui ricchezza in specie è funzione della varietà della fisionomia vegetale. La presenza di filari e siepi accresce così la diversità ornitica, creando nuove nicchie riproduttive. L'alternanza di appezzamenti non molto estesi con siepi e filari dà luogo infatti a ecotoni, in cui per "effetto margine" si possono trovare più specie degli ambienti componenti.

Frequenti nei coltivi sono la Cornacchia grigia, la Cappellaccia, la Cutrettola, la Ballerina bianca, il Saltimpalo, il Passero solitario, il Cardellino. Specie più tipicamente legate a coltivi con siepi, filari ed alberature sono il Fagiano, l'Usignolo, il Merlo, la Gazza, l'Occhiocotto, la Bigia grossa, la Sterpazzola, la Capinera, la Cinciarella, l'Averla capirossa. Il Beccamoschino si rinviene nei campi di cereali, il Verzellino in campi coltivati quasi sempre in presenza di conifere, il Pigliamosche nelle zone agricole prossime ad aree rocciose ed il Codibugnolo in campagne coltivate purchè ricche di boschetti (ad esempio oliveti).

Oltre a queste specie nidificanti, nel periodo di svernamento si rinvencono: Sparvieri, Gheppi, Pellegrini, Gabbiani comuni, Gavine, Gabbiani reali mediterranei, Colombacci, Allodole, Passere scopaiole, Pettirossi, Luì piccoli, Regoli, Frosoni, Zigoli neri, Strillozzi.

Infine, mammiferi comuni negli ambienti rurali sono la Volpe, la Faina, il Topo selvatico, il Topolino delle case ed il Pipistrello nano.

6.5.4 Ambienti Umidi

Le zone umide naturali e artificiali sono prevalentemente rappresentate, nell'area indagata, dai torrenti e dai canali irrigui. In tali aree, se caratterizzate con vegetazione a *Phragmites* e *Typha*, nidificano il Tuffetto, il Tarabusino, il Porciglione, la Cannaiola, il Cannareccione e lo Svasso maggiore. Nel greto dei torrenti nidificano il Corriere piccolo, la Ballerina bianca, il Saltimpalo, il Beccamoschino. La vegetazione ripariale offre riparo a Usignoli, Capinere, Pigliamosche, Codibugnoli, Canapini, Sterpazzole, Pendolini.

In tutte le zone umide nidificano Germani reali, Folaghe e Gallinelle d'acqua. Nei banchi di sabbia delle sponde e nelle ripide scarpate prive di vegetazione, infine, scavano il nido il Martin pescatore ed il Gruccione.

7 IDENTIFICAZIONE DEI SITI NATURA 2000

Il presente Capitolo è così strutturato:

- normativa comunitaria e nazionale in materia di SIC e ZPS (Paragrafo 7.1);
- normativa regionale in materia di SIC e ZPS (Paragrafo 7.2);
- individuazione di SIC e ZPS potenzialmente interessati dal progetto (Paragrafo 7.3).

7.1 **NORMATIVA COMUNITARIA E NAZIONALE RELATIVA AI SITI NATURA 2000**

La Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici (anche denominata direttiva “Uccelli”) ha designato le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'allegato I della direttiva citata.

Successivamente la Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (anche denominata direttiva “Habitat”) ha designato i siti di importanza comunitaria e le zone speciali di conservazione, con la seguente definizione:

- Sito di Importanza Comunitaria (SIC): un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato I o una specie di cui all'allegato II della direttiva in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della Rete Natura 2000 (*si tratta della rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione istituita ai sensi dell'art. 3 della direttiva*), e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione.
- Zona Speciale di Conservazione (ZSC): un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato.

L'insieme delle Zone Speciali di Conservazione di cui alla Direttiva 92/43/CEE e delle Zone di Protezione Speciale di cui alla Direttiva 79/409/CEE costituiscono **la rete ecologica Natura 2000**, formata da ambiti territoriali in cui si trovano tipi di habitat e habitat di specie di interesse comunitario.

I dispositivi normativi nazionali in materia sono in sintesi:

DM 5 Luglio 2007	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE
DM 25 Marzo 2005	Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE
DM 25 Marzo 2005	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per la regione biogeografica continentale, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
DM 25 Marzo 2005	Annullamento della Deliberazione 2 Dicembre 1996 delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) e delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC)
DM 25 Marzo 2005	Elenco dei Proposti Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografia mediterranea ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
DM 25 Marzo 2004	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
DPR 12 Marzo 2003, No. 120	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR 8 Settembre 1997 No. 357, concernente attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
Legge 3 Ottobre 2002, No. 221	Integrazioni alla Legge 11 Febbraio 1992, No. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della direttiva 79/409/CEE
DM 3 Settembre 2002	Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000
DM 3 Aprile 2000	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciali, individuati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE
DM 20 Gennaio 1999	Modificazioni degli allegati A e B del DPR 8 Settembre 1997, No. 357, in attuazione della Direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE (Riporta gli elenchi di habitat e specie aggiornati dopo l'accesso nell'Unione di alcuni nuovi Stati)
DPR 8 Settembre 1997, No. 357	Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
Legge 11 Febbraio 1992, No. 157	Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio

7.2 NORMATIVA REGIONALE

La Regione Toscana ha dato attuazione alla Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli" ed al DPR 357/1997 con l'emanazione della legge regionale No. 56/2000 ("*Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche*"), sviluppando un'articolata politica di tutela della diversità biologica ed ampliando il quadro di azioni previste per la conservazione della natura.

Nell'ambito di tale legge sono state individuate nuove tipologie di habitat e nuove specie, considerate di interesse regionale, non ricomprese negli allegati delle direttive comunitarie. In tale contesto le diverse tipologie di siti (SIC, ZPS, SIR, SIN) sono state complessivamente classificate quali Siti di Importanza Regionale (SIR). Con il termine Siti di Importanza Regionale si indicano pertanto i siti classificati come di Importanza Comunitaria (pSIC o SIC), le Zone di Protezione Speciale (ZPS) e gli altri siti, classificati esclusivamente come SIR. Tale legge estende a tutti i Siti di Importanza Regionale le norme di cui al DPR 357/97 e successive modifiche.

Completano il quadro della disciplina regionale i seguenti Atti di Indirizzo:

- Ordine del Giorno Collegato alla DCR 80/2007, per una definizione di criteri minimi uniformi per la individuazione delle zone di protezione speciale e delle zone di speciale conservazione;
- DCR 24 Luglio 2007 No. 80, con la quale si è proceduto alla designazione di nuovi Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e alla modifica dell'Allegato D della LR 56/2000 relativo ai Siti di Importanza Regionale;
- DGR 11 Dicembre 2006 No. 923, con la quale si approvano le misure di conservazione per la tutela delle Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- DGR 5 Luglio 2004, No. 644, di approvazione delle norme tecniche relative alle forme e alle modalità di tutela e conservazione dei SIR.
- DCR 21 Gennaio 2004 No. 6, con la quale si approvano le modifiche dei perimetri dei SIR e si istituiscono 26 nuove ZPS;
- DGR 21 Ottobre 2002, No. 1148, relativa alle indicazioni tecniche per l'individuazione e la pianificazione delle aree di collegamento ecologico;

7.3 SITI NATURA 2000 INDIVIDUATI NEL TERRITORIO IN ESAME

L'ubicazione ed estensione dei Siti Natura 2000 presenti nell'area vasta in esame è evidenziata in Figura 1.4. I siti che risultano più vicini alle opere a progetto, in particolare, sono rappresentati da:

- Sito di Importanza Regionale (SIR 49) e Zona di Protezione Speciale (ZPS IT5160003) "Tombolo di Cecina", classificata come ZPS in data Ottobre 1988 e ripermetrata con Deliberazione del Consiglio Regionale No. 6 del 21 Gennaio 2004. L'area ha un'estensione di circa 356 ha;
- Sito di Importanza Nazionale "Monte Pelato" (SIN B10); i SIN non sono collegati all'attuazione della Direttiva "Habitat" e costituiscono solamente un approfondimento del quadro conoscitivo, non essendo legati ad alcuna normativa specifica.

Nel seguente capitolo è riportata la descrizione della ZPS "Tombolo di Cecina" significativa per il presente rapporto.

8 DESCRIZIONE DELLA ZPS “TOMBOLO DI CECINA”

Nel presente capitolo si riporta una caratterizzazione generale della ZPS “Tombolo di Cecina” (Codice IT5160003). Le informazioni riportate sono state desunte da:

- scheda Siti Natura 2000 depositata presso il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Sito web: www.minambiente.it);
- scheda tecnica della Regione Toscana estratta dal Supplemento al BURT No. 32 del 11 Agosto 2004 (DGR 5 Luglio 2004, No. 644);
- informazioni disponibili in rete.

La Scheda Natura 2000 e la Scheda Regione Toscana della ZPS “Tombolo di Cecina”, contenenti la descrizione sintetica di tale sito, sono riportati integralmente in Appendice A.

8.1 INFORMAZIONI GENERALI

Nella seguente tabella sono riportate le informazioni principali relative alla ZPS “Tombolo di Cecina”.

Codice sito:	IT5160003
Nome sito:	Tombolo di Cecina
Data di compilazione:	Luglio 1995
Data di aggiornamento:	Ottobre 1998
Data di classificazione sito come ZPS:	Ottobre 1988
Localizzazione centro sito:	Longitudine E 10° 28' 43"- Latitudine N 43° 18' 45"
Area:	356 ha
Altezza:	0 m (min) 10 m (max)
Regione biogeografica:	Mediterranea

Il sito è in gran parte compreso all’interno della Riserva Naturale Statale Biogenetica “Tomboli di Cecina”, istituita con DM 13 Luglio 1977, che interessa, oltre al Comune di Rosignano Marittimo, i Comuni di Cecina e Bibbona. Tale area protetta copre circa 15 km della fascia costiera compresa tra Livorno ed il promontorio di Piombino e si interrompe in corrispondenza degli abitati di Cecina Mare e Vada; è costituita da una pianura alluvionale con dune litoranee sabbiose di ampiezza variabile.

La Zona di Protezione Speciale (ZPS) “Tombolo di Cecina” (codice sito IT 5160003) è stata individuata dalla Regione Toscana in base alla Direttiva “Uccelli” 9/409/CEE e approvata con Delibera del Consiglio Regionale 10 Novembre 1998, No. 342 e ripermetrata con DCR No. 6 del 21 Gennaio 2004³ e confermata dalla DGR 11 Dicembre 2006 No. 923.

8.2 QUALITÀ E IMPORTANZA

L’avifauna risulta meno diversificata rispetto a quella riscontrabile in altre pinete costiere caratterizzate da una maggiore luminosità e quindi un migliore sviluppo.

³ L’estensione della Riserva Naturale Biogenetica è 465 ettari; l’estensione della ZPS Tomboli di Cecina è 356 ettari.

8.3 VULNERABILITÀ E CRITICITÀ

La scheda Natura 2000 evidenzia che il sito è interessato da ecosistemi artificiali (pinete) con forte connotazione antropica (turismo estivo), minacciati da erosione costiera.

I principali elementi di criticità interni al sito sono (DGR 5 Luglio 2004, No. 644):

- arretramento della linea di costa su gran parte del sito;
- forte pressione turistica estiva;
- scarsa naturalità di porzioni del sito (presenza di pinete e di altre formazioni artificiali);
- degradazione e interrimento delle residue aree umide retrodunali.

I principali elementi di criticità esterni al sito sono (DGR 5 Luglio 2004, No. 644):

- elevata urbanizzazione con centri urbani e insediamenti turistici ai confini del sito;
- elevate presenze turistiche estive;
- aree agricole intensive;
- progressiva riduzione delle aree residue di costa sabbiosa con vegetazione in buono stato di conservazione, con crescente isolamento e rischio di scomparsa delle specie psammofile.

8.4 HABITAT

A livello di habitat nel formulario standard Natura 2000 depositato presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Sito web: www.minambiente.it) è unicamente segnalato l'habitat "altre terre (inclusi città, villaggi, strade, miniere, siti industriali)".

Si evidenzia invece che nella scheda regionale relativa all'omonimo SIR sono citati i seguenti tipi di habitat:

Nome Habitat di cui all'Allegato A1 della LR 56/2000	Codice Natura 2000	Allegato Dir. 92/43/CE
Boscaglia costiera di ginepri (<i>J. Phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i> , <i>J. Oxycedrus</i> subsp. <i>Oxycedrus</i>)	2250	AI*
Dune con formazioni arboree a dominanza di <i>Pinus Pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	2270	AI*
Dune mobili interne mediterranee con vegetazione mediterranea	2120	AI

Da sottolineare la presenza dei due habitat prioritari "Boscaglia costiera di ginepri (*J. Phoenicea* subsp. *turbinata*, *J. Oxycedrus* subsp. *Oxycedrus*)" e "Dune con formazioni arboree a dominanza di *Pinus Pinea* e/o *Pinus pinaster*", elencati nell'Allegato I alla Direttiva 92/43/CE.

8.5 SPECIE PRESENTI

La vegetazione è caratterizzata da una pineta di impianto artificiale di pino domestico *Pinus pinea*, pino marittimo *Pinus pinaster* e pino d'Aleppo *Pinus halepensis*, con sottobosco di macchia mediterranea ed alcune relitte testimonianze dell'antica foresta costiera: leccio *Quercus ilex*, sughera *Quercus suber*, farnia *Quercus robur* ecc.. Sulle fasce più esterne è

presente la tipica vegetazione consolidatrice delle dune, con ginepro coccolone *Juniperus oxicedrus* sbsp. *macrocrapa* e numerose altre specie psammofile. Si rimarca che gli ecosistemi di pineta e di duna risultano minacciati dalla forte presenza antropica legata al turismo estivo e da fenomeni di erosione costiera.

Le specie animali rilevate sono, tra i mammiferi, il coniglio selvatico *Oryctolagus cuniculus*, scoiattolo *Sciurus vulgaris* e volpe *Vulpes vulpes*, presenti anche puzzola *Mustela putorius*, donnola *Mustela nivalis*, tasso *Meles meles* e istrice *Hystrix cristata*. Tra gli uccelli sono comuni occhiocotto *Sylvia melanocephala*, fiorrancino *Regulus ignicapillus*, cinciarella *Parus caeruleus*, cinciallegra *Parus major*, gazza *Pica pica*, ghiandaia *Garrulus glandarius*; da segnalare la presenza del succiacapre *Caprimulgus europaeus*. **Quest'ultimo è la specie di interesse comunitario presente nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE che giustifica l'individuazione della ZPS "Tombolo di Cecina", come si desume dalla scheda del sito presentata in Appendice A.**

8.6 PRINCIPALI MISURE DI CONSERVAZIONE DA ADOTTARE

I principali obiettivi di conservazione indicati nella DGR 5 Luglio 2004, No. 644 sono:

- tutela di integrità del sito e incremento dei livelli di naturalità della costa sabbiosa e della pineta costiera;
- mantenimento delle aree umide retrodunali.
- Sono inoltre elencate le seguenti indicazioni per le misure di conservazione:
- interventi di difesa della costa (nel quadro complessivo del piano regionale della costa);
- interventi di riqualificazione del sistema dunale, anche mediante tecniche di ingegneria naturalistica;
- interventi di riqualificazione delle formazioni vegetali artificiali;
- limitazione degli impatti negativi causati dal turismo balneare, principalmente mediante azioni di informazione e sensibilizzazione.

A livello di pianificazione, viene segnalata come molto scarsa la necessità di un Piano di Gestione specifico del sito, mentre viene indicata come auspicabile la realizzazione di un Piano d'Azione per la tutela delle emergenze naturalistiche e la riqualificazione ecologica delle coste sabbiose toscane.

La più recente DGR 293/06 individua, all'Allegato 1, alcune misure di conservazione valide per tutte le Zone di Protezione Speciale. In particolare, oltre ad alcune proibizioni specifiche per le attività venatorie, si fa divieto di:

- realizzare nuovi impianti eolici;
- realizzare nuove discariche o nuovi impianti di trattamento dei rifiuti;
- realizzare nove cave o ampliare quelle esistenti ad eccezione di quelle previste negli strumenti di pianificazione a condizione che sia conseguita la positiva valutazione di incidenza;
- realizzare nuovi elettrodotti di media e alta tensione e di impianti a fune permanenti ad eccezione di razionalizzazione delle linee esistenti;

- realizzare nuovi impianti di risalita e nuove piste da sci ad eccezione di quelle previste negli strumenti di pianificazione a condizione che sia conseguita la positiva valutazione di incidenza;
- eliminare gli elementi naturali e semiaturali tradizionali degli agro-ecosistemi;
- svolgere attività di forestazione di prati, pascoli, incolti, arbusteti e brughiere, tranne nei casi di interventi necessari alla difesa del suolo e per il ripristino naturalistico, da effettuare tramite l'impiego di specie autoctone;
- effettuare il taglio dei pioppeti dal 20 Febbraio al 31 Agosto;
- utilizzare diserbanti e pirodiserbo per il controllo della vegetazione lungo le sponde dei fossati e nelle aree marginali tra i coltivi.

9 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA SULLA ZPS "TOMBOLO DI CECINA"

Nel presente capitolo sono esaminati i principali effetti indotti dall'opera sulla ZPS "Tombolo di Cecina". Il capitolo è così organizzato:

- aspetti metodologici (Paragrafo 9.1);
- identificazione degli impatti potenziali (Paragrafo 9.2);
- valutazione della significatività degli impatti (Paragrafo 9.3).

9.1 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 ed esercizio);
- 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 di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

9.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Come già evidenziato in precedenza e come si può vedere in Figura 1.4 i terminali GNL ed etilene sono completamente esterni alla ZPS "Tombolo di Cecina" e alla Riserva Naturale Statale "Tomboli di Cecina" e ubicati ad una distanza minima di circa 800 m da esse.

Le tubazioni criogeniche che comunque si svilupperanno in corrispondenza della esistente via tubi, non interessano alcuna area protetta/area Natura 2000 e si sviluppano, per un breve tratto, adiacenti alla Riserva Naturale Statale "Tomboli di Cecina".

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 presenti nella ZPS oggetto del presente studio dai fattori di impatto in precedenza individuati.

Fase	Fattore Potenziale di Impatto	Impatto Potenziale
Costruzione	Sviluppo di polveri	Alterazione caratteristiche qualità aria e conseguenti danni ad habitat ed ecosistemi
Costruzione Esercizio	Emissioni di inquinanti in atmosfera da attività di cantiere e durante esercizio dell'impianto	Alterazione caratteristiche qualità aria e conseguenti danni ad habitat ed ecosistemi
Esercizio	Emissioni di inquinanti in atmosfera da traffico marittimo e terrestre	Alterazione caratteristiche qualità aria e conseguenti danni ad habitat ed ecosistemi
Costruzione Esercizio	Emissioni sonore legate sia alle attività di cantiere sia all'esercizio dell'impianto	Alterazione del clima acustico e conseguenti disturbi alla fauna
Costruzione Esercizio	Occupazione di suolo	Sottrazione, frammentazione, perturbazione di habitat
Costruzione Esercizio	Prelievi idrici	Sottrazione di risorsa
Costruzione Esercizio	Scarichi idrici	Alterazione caratteristiche qualità acque e suoli
Costruzione Esercizio	Produzione di rifiuti	Alterazione caratteristiche qualità acque e suoli
Esercizio	Dispersione di frigoriferi all'esterno delle tubazioni criogeniche	Alterazione caratteristiche del terreno circostante le tubazioni con conseguenti disturbi alla vegetazione
Costruzione Esercizio	Presenza del cantiere e dei nuovi impianti	Alterazione qualità e percezione paesaggistica

9.3 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI

9.3.1 Variazione delle Caratteristiche di Qualità dell'Aria

9.3.1.1 Emissione di Polveri e Inquinanti Gassosi in Atmosfera in Fase di Cantiere

Una possibile fonte di disturbo alla vegetazione potrebbe riguardare la produzione di polveri durante le attività di cantiere (movimenti terra, scavi, transiti di mezzi pesanti, ecc.). 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.

Si noti inoltre che i terminali verranno realizzati nell'ambito di un'area industriale; è altamente improbabile che le polveri sollevate dalle attività di costruzione, che tipicamente si ridepositano in prossimità del punto di sollevamento, interessino aree esterne alla zona dei lavori, anche in considerazione delle precauzioni operative che verranno adottate. La Variante ha inoltre comportato un significativo allontanamento delle aree di cantiere per i terminali dalla ZPS e una significativa riduzione delle attività di preparazione del sito (non è più previsto lo scavo di pit per l'alloggiamento dei serbatoi criogenici) rispetto al progetto originale.

In considerazione di quanto sopra riportato, si può ragionevolmente assumere che le ricadute di polveri non interesseranno la ZPS "Tombolo di Cecina" per cui si può escludersi il verificarsi di incidenze su di essa.

Le considerazioni sopra riportate per le emissioni di polveri possono essere sostanzialmente estese anche alle emissioni di inquinanti da mezzi di cantiere; pertanto, in considerazione della distanza tra le aree di cantiere e la ZPS si può escludere che le emissioni di inquinanti connesse alla fase di costruzione dei terminali siano tali da generare una incidenza significativa sul sito Natura 2000 in esame.

La posa delle condotte criogeniche, interesserà aree più prossime alla ZPS (comunque non inferiore a 300 m circa), nell'ambito dell'esistente via tubi. Le sezioni interessate da posa mediante tecniche trenchless (attraversamento della ferrovia, dell'Aurelia e del Fiume Fine) sono ubicate ad una distanza non inferiore ai 500 m.

Considerata la distanza che separa i terminali dalla ZPS oggetto del presente studio ed il carattere temporaneo delle attività di cantiere, si può ragionevolmente concludere che le interazioni con la componente in questione non siano tali da indurre una incidenza significativa o comunque irreversibile sul sito in questione. Rispetto al progetto originario, sulla cui compatibilità ambientale il Ministero Ambiente con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2004 ha espresso parere positivo, occorre evidenziare l'allontanamento dei cantieri relativi alla costruzione dei terminali e la mancata realizzazione di ingenti opere di scavo per l'interramento dei serbatoi con conseguente riduzione delle interazioni con la ZPS.

9.3.1.2 Emissione di Inquinanti Gassosi in Atmosfera in Fase di Esercizio

Per la previsione dell'impatto legato alle emissioni di inquinanti gassosi in fase di esercizio dei terminali si è proceduto alla valutazione delle emissioni da SCV e Torcia mediante modellazioni numeriche con software dedicato (ISC3). Tenuto conto del limitatissimo utilizzo dei vaporizzatori a fiamma sommersa durante l'esercizio degli impianti (condizioni

di emergenza e di picco, per complessive 3-4% ore/anno), sono stati valutati unicamente i massimi valori di concentrazione degli inquinanti al livello del suolo (NO_x e CO), con riferimento ad episodi che si sviluppano su una scala temporale limitata (1 ora) ed alle seguenti condizioni meteorologiche del “giorno tipo” e del “giorno peggiore”. Inoltre sono state effettuate simulazioni di dispersione che hanno considerato tutte le possibili combinazioni meteorologiche, al fine di valutare le massime ricadute al suolo, in recettori ubicati a varie distanze dal camino. I risultati delle simulazioni effettuate sono riportati nelle Figure 9.1, 9.2 e 9.3.

Per quanto riguarda il giorno tipo (Figura 9.1) si evidenzia che:

- i valori calcolati sono notevolmente inferiori ai limiti di normativa, che per il breve periodo sono (DM 60/02):

LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (g/m^3)		
NO_2 media di 1 ora (protezione salute umana), da non superare più di 18 volte per anno. <i>Data obiettivo 1 Gennaio 2010</i>	200	DM 60/02
NO_x media anno civile (protezione vegetazione) <i>Data obiettivo 19 Luglio 2001</i>	30	DM 60/02
CO media massima giornaliera su 8 ore (protezione salute umana) <i>Data obiettivo 1 Gennaio 2005</i>	10,000	DM 60/02

- le concentrazioni massime pari a:
 - $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NO_x ,
 - $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il CO
si trovano in direzione Est ed Ovest e non interessano la ZPS “Tombolo di Cecina”, oggetto del presente studio;
- le concentrazioni a livello del suolo in corrispondenza della ZPS sono contenute e comprese tra:
 - <2 ed $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NO_x ,
 - <2 e $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il CO.

Per quanto riguarda il giorno peggiore (Figura 9.2) si evidenzia che:

- i valori calcolati sono notevolmente inferiori ai limiti di normativa;
- il pennacchio si sviluppa prevalentemente in direzione Sud;
- le concentrazioni massime pari a:
 - $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NO_x ,
 - $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il CO;
si trovano in direzione Est ed Ovest e non interessano la ZPS “Tombolo di Cecina”, oggetto del presente studio;
- le concentrazioni a livello del suolo in corrispondenza della ZPS sono contenute e comprese tra:

- <2 ed 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NO_x ,
- <2 e 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per il CO.

Per quanto l'involuppo delle ricadute massime orarie di NO_x e CO, sottovento al camino, con riferimento alle più sfavorevoli condizioni meteorologiche, l'analisi della Figura 9.3 mostra che:

- le concentrazioni massime orarie che si verificano circa 300 m sottovento al camino, sono:
 - NO_x : 17.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
 - CO: 12.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- i valori calcolati sono notevolmente inferiori ai limiti di normativa sopra richiamati.

Le ricadute da SCV e torcia dovute alla Variante al Progetto Rosignano sono pressoché analoghe a quelle del Progetto originario, sulla cui compatibilità ambientale il Ministero Ambiente con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2004 ha espresso parere positivo. Le valutazioni modellistiche condotte con riferimento alla nuova localizzazione dei terminali evidenziano concentrazioni a livello del suolo sostanzialmente contenute in corrispondenza della ZPS "Tombolo di Cecina": premesso quanto sopra, si può escludere l'insorgere di una incidenza significativa sulla ZPS in esame.

9.3.1.3 Emissioni Fuggitive

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale è stata condotta una stima preliminare e cautelativa delle emissioni fuggitive che, in termini di VOC, si stimano pari a circa 72 t/anno. In considerazione dei continui miglioramenti tecnologici e impiantistici, si avrà una riduzione delle emissioni fuggitive specifiche (per unità di gas naturale rigassificato).

In considerazione dei quantitativi di VOC della distanza tra i terminali e la ZPS, si può ragionevolmente escludere che le emissioni fuggitive siano tali da indurre una modifica dello stato della qualità dell'aria e, quindi, una incidenza significativa sulla ZPS.

9.3.1.4 Emissione di Inquinanti da Traffico Marittimo e Terrestre in Fase di Esercizio

9.3.1.4.1 Traffico Marittimo

Per quanto concerne il traffico marittimo si evidenzia che attualmente il pontile Solvada è interessato dall'arrivo delle navi etilinarie a servizio dello Stabilimento Solvay: la frequenza di scarico è di 6-9 navi al mese, variabile in funzione della loro capacità (da 2,000 a 5,500 t di etilene).

In seguito alla realizzazione del progetto, grazie alla maggior capacità di stoccaggio, sarà possibile realizzare eventualmente un aumento di produzione dell'impianto di polietilene approvvigionando il prodotto tramite navi etilinarie di maggiore capacità, che garantiscono maggiore affidabilità nella fornitura, senza incrementare l'attuale frequenza di scarico. Non sono richiesti interventi di rimorchiatori per le operazioni di attracco.

Per quanto riguarda il traffico di metaniera, è previsto mediamente l'arrivo di una nave metaniera ogni 3-4 giorni (mediamente due arrivi per settimana). Durante le fasi di accosto

ed ormeggio delle metaniere sarà inoltre prevedibilmente necessario il contributo di 3 rimorchiatori.

La metodologia utilizzata per la stima delle emissioni in atmosfera da traffico marittimo (NOx e CO) è stata sviluppata nell'ambito del progetto MEET (Methodology for Estimate Air Pollutant Emissions from Transport) finanziato dalla Commissione Europea all'interno del "Programma Specifico Trasporti del Quarto Programma Quadro di Ricerca, Sviluppo Tecnologico e Dimostrazione" (Trozzi e Vaccaro, 1998).

I dati di base utilizzati sono relativi a:

- classe della nave (trasporto di solidi alla rinfusa, trasporto liquidi alla rinfusa, passeggeri, ecc.);
- tipo di propulsore (caldaie a vapore, motori ad alta, media o bassa velocità, turbine a gas, ecc.);
- tipo di combustibile (olio combustibile, olio distillato, diesel o benzina);
- fase di navigazione (crociera, manovra, stazionamento, carico e scarico).

Le emissioni da traffico marittimo sono quindi ottenute come:

$$E_i = \sum_{jkl} E_{ijkl}$$

con:

$$E_{ijkl} = 0.8 \cdot C_{jk}(T) \cdot t_{jkl} \cdot F_{ijl}$$

dove:

i:	inquinante;
j:	combustibile;
k:	classe di nave;
l:	tipo di propulsore;
E _i :	emissioni totali dell'inquinante i;
E _{ijkl} :	emissioni dell'inquinante i dall'uso del combustibile j, su navi di classe k, con propulsori di tipo l;
C _{jk} (T):	consumi giornalieri di combustibile j, in navi di classe k, in funzione del tonnellaggio lordo;
t _{jkl} :	giorni in navigazione delle navi di classe k, con propulsori di tipo l, che usano il combustibile j;
F _{ijl} :	fattore di emissione dell'inquinante i, dall'uso del combustibile j, in propulsori di tipo l (per SO _x tenendo conto del contenuto medio di zolfo nel combustibile).

I fattori di emissione degli inquinanti considerati per i vari tipi di propulsori sono riassunti nella seguente tabella.

Fattore di Emissione (kg/t combustibile)		
Propulsore	NOx	CO
Caldaje vapore ad olio combustibile	6.98	0.431
Caldaje vapore ad olio distillato	6.25	0.6
Motori diesel ad alta velocità	63	9
Motori diesel ad media velocità	51	7.4
Motori diesel ad bassa velocità	78	7.4
Turbine a gas	16	0.5

I consumi medi giornalieri di combustibile alla massima potenza e la regressione lineare verso il tonnellaggio lordo, con riferimento alle tipologie di navi di interesse, è di seguito riportata, ai fini della valutazione del termine $C_{ij}(T)$.

Tipo Nave	Consumi medi (t/giorno)	Consumi alla massima potenza (t/giorno) verso il tonnellaggio lordo (t) - GT
Trasporto liquidi alla rinfusa	41.15	$14.685+0.00079*GT$
Porta Container	65.88	$8.0552+0.00235*GT$

Nelle diverse fasi di navigazione i consumi sono inferiori a quelli relativi alla massima potenza: nella seguente tabella, con riferimento a diverse fasi di navigazione e alle tipologie di navi di interesse, sono riportate le quote considerate.

Fase di Navigazione		Quota
Crociera		0.80
Manovra		0.40
Stazionamento	Media	0.20
	Passeggeri	0.32
	Trasporto Liquidi	0.20
	Altro	0.12

Una stima cautelativa delle emissioni connesse all'incremento del traffico delle navi metaniere (ipotizzando la presenza della nave metaniera per le manovre di accosto e di ormeggio e per le attività di scarico del GNL per 36 ore consecutive e la possibilità che le stesse siano alimentate a combustibile diesel e assumendo coefficienti emissivi conservativi) ha condotto ai seguenti valori:

- circa 240 t/anno di NO;
- circa 27 t/anno di CO.

Valutazione più realistiche portano ad assumere i coefficienti correttivi riportati nella tabella precedente, relativamente agli effettivi tempi necessari per l'avvicinamento, l'accosto/ormeggio e lo scarico. Assumendo in prima battuta che i tempi per le tre fasi possano essere equamente ripartiti (12 ore ciascuno) si possono ottenere valori di emissioni annue anche dimezzate rispetto a quelli sopra citati.

Occorre inoltre evidenziare che, le emissioni da traffico navale saranno evidentemente mobili, in funzione della rotta delle navi metaniere a servizio del terminale. I punti di emissione sono ubicati, pertanto, ad una distanza minima di circa 1.5 km dalla ZPS, durante la fase di accosto e di ormeggio al terminale, mantenendosi per le altre fasi di avvicinamento al paraggio ad una distanza sicuramente superiore.

In considerazione di quanto sopra riportato, si può ragionevolmente escludere che le emissioni di inquinanti in atmosfera connesse al traffico marittimo siano tali da indurre una incidenza significativa sulla ZPS.

9.3.1.4.2 Traffico Terrestre

Per quanto concerne il traffico terrestre si evidenzia che **il lieve incremento di traffico su strada di mezzi per approvvigionamenti e spostamento del personale addetto all'impianto, a confronto con il traffico attuale dell'area, induce un contributo praticamente nullo alle emissioni da traffico veicolare e quindi una incidenza sugli habitat e sugli ecosistemi presenti nel sito oggetto del presente studio assolutamente trascurabile.**

Si sottolinea infine che la variante progettuale proposta non comporta un significativo aggravio degli impatti rispetto al progetto originario, sulla cui compatibilità ambientale il Ministero Ambiente con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2004 ha espresso parere positivo.

9.3.2 **Variazioni della Rumorosità Ambientale**

9.3.2.1 Rumorosità Ambientale delle Attività di Cantiere

Le analisi condotte nello Studio di Impatto Ambientale (D'Appolonia S.p.A, 2005) hanno evidenziato che, rispetto al progetto originario (sulla cui compatibilità ambientale il Ministero Ambiente ha espresso parere positivo con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2004) la Variante al Progetto Rosignano comporta una riduzione della rumorosità di cantiere connessa al fatto che non siano previste le ingenti attività di scavo per l'interramento dei serbatoi. Inoltre, il sito di cantiere per i terminali GNL ed etilene risulta compreso in area industriale e a maggiore distanza dalla ZPS "Tombolo di Cecina" (distanza minima superiore a 700 m).

Per quanto concerne la realizzazione dei lavori per la posa delle tubazioni criogeniche si evidenzia che le emissioni di rumore associate, essendo concentrate in un periodo limitato, risultano assolutamente accettabili e non si ritiene che arrechino alcuna perturbazione all'ambiente esterno e agli habitat ed alle specie presenti nella ZPS oggetto del presente studio. Si evidenzia, inoltre, che le aree potenzialmente più rumorose (cantieri per gli attraversamenti con tecnica trenchless) saranno ragionevolmente ubicati ad una distanza non inferiore a circa 500 m dalla ZPS.

In ogni caso, al fine di contenere quanto più possibile il disturbo, verranno utilizzati tutti i possibili accorgimenti tipicamente impiegati nei cantieri (quali schermature temporanee, controllo del buon funzionamento dei macchinari, etc.) che mirano a ridurre il livello acustico associato alle fasi di costruzione.

In considerazione di quanto sopra riportato, si può concludere che le emissioni acustiche connesse alla realizzazione saranno tali da non generare incidenza significativa o comunque irreversibile sulla ZPS.

9.3.2.2 Rumorosità Ambientale da Traffico durante la Costruzione

Anche per quanto riguarda il rumore causato dal traffico indotto dalle attività di cantiere, si evidenzia che, rispetto al progetto originario, la Variante al Progetto Rosignano comporta:

- una maggiore distanza del sito di cantiere dalla ZPS "Tombolo di Cecina";
- una notevole riduzione dei mezzi pesanti che si prevede di utilizzare in fase di cantiere, grazie al fatto che non sono più previste le attività di scavo per l'interramento dei serbatoi di stoccaggio.

In considerazione dei miglioramenti previsti dalla Variante e dell'entità e temporaneità dell'impatto, non è prevedibile l'insorgere di incidenza significativa sulla ZPS.

9.3.2.3 Rumorosità Ambientale da Traffico Marittimo e Traffico Terrestre in Fase di Esercizio

Rispetto al progetto originario si riscontra un aumento dei traffici in fase di esercizio (in particolare il traffico di metaniere a servizio del terminale GNL), che rimangono, tuttavia, contenuti. Si evidenzia, ad ogni modo, che le navi metaniere transiteranno ad una distanza significativa dalla linea di costa: nel momento in cui si troveranno più vicine (ossia durante la fase di ormeggio) saranno comunque ad una distanza di circa 1.5 km da essa.

In considerazione di ciò e dei ridotti incrementi di traffico indotti dal progetto non sono prevedibili modifiche significative dell'attuale clima acustico della ZPS in esame e, di conseguenza, non si prevedono significativi effetti di disturbo ai danni delle specie e degli ecosistemi presenti nel sito.

9.3.2.4 Rumorosità Ambientale da Componenti e Operazioni del Terminale

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) è stata effettuata una previsione di impatto acustico determinato dall'emissione dei componenti che costituiscono gli impianti dei terminali in configurazione di progetto.

Il Comune di Rosignano Marittimo ha approvato il Piano Comunale di Classificazione Acustica con Deliberazione del Consiglio Comunale No. 128 del 30 Settembre 2004 e, pertanto, i limiti vigenti sul territorio comunale sono quelli indicati nel DPCM 14 Novembre 1997.

In particolare l'area di prevista localizzazione dei terminali a progetto (si veda la Figura 8.4) ricade all'interno della Classe VI "aree esclusivamente industriali", circondata in direzione Sud-Ovest, Sud e Sud-Est (direzioni interessate dalla presenza di potenziali recettori), da una fascia di estensione pari a circa 150 m, classificata come Classe V "aree prevalentemente industriali".

Nell'ambito del Quadro di Riferimento Ambientale del SIA (al quale si rimanda per maggiori dettagli) è stata condotta una valutazione dell'impatto acustico connesso al normale funzionamento dei terminali, mediante idoneo software modellistico. Tale simulazione ha evidenziato che in corrispondenza dei ricettori potenziali presenti all'interno della ZPS (si noti che la porzione di territorio perimetrata come zona di protezione speciale ricade, ai sensi della vigente classificazione acustica comunale, in parte in Classe III "aree di tipo misto" e in parte in Classe IV "aree di intensa attività umana") risultano rispettati i limiti di emissione e i limiti assoluti e differenziali di immissione. Si evidenzia in particolare che la rumorosità generata dall'esercizio dei terminali, anche nelle porzioni della ZPS più prossime all'impianto risultano contenuti entro valori di 35 dB(A) e, pertanto tali da non implicare alcuna modifica del clima acustico dell'area.

In sintesi si può concludere che la rumorosità generata dal normale esercizio dei terminali (seppure maggiore rispetto a quella del progetto originale che ha già ottenuto parere positivo di VIA), anche in considerazione della nuova localizzazione degli impianti, non sarà tale da indurre una incidenza significativa sulla ZPS.

9.3.3 Perdita di Superficie di Habitat, Frammentazione, Perturbazione

9.3.3.1 Terminali GNL ed Etilene

Rispetto al progetto originale, la Variante al Progetto Rosignano consente una significativa riduzione dei consumi di habitat, in considerazione del fatto che i terminali verranno localizzati all'interno del perimetro di Stabilimento e che ciò eviterà la presenza di una zona industriale limitrofa ad aree ambientalmente sensibili.

I nuovi terminali GNL ed etilene sorgeranno su un'area complessiva di circa 14 ha, in adiacenza ad impianti esistenti. Non si prevede pertanto alcuna occupazione di suolo appartenente alla ZPS "Tombolo di Cecina": **si può escludere quindi qualsiasi impatto negativo in termini di sottrazione, frammentazione e perturbazione di habitat o areali di specie, sia durante la realizzazione del progetto sia in fase di esercizio.**

Si evidenzia inoltre che, rispetto al progetto originale, è prevista la dismissione del terminale etilene esistente nell'area di Vada-San Gaetano, situato al confine con la ZPS "Tombolo di Cecina", con la conseguente possibilità del recupero naturalistico dell'area costiera.

9.3.3.2 Tubazioni Criogeniche

Le condotte criogeniche per il trasposto dell'etilene e del GNL dalle rispettive piattaforme di scarico (sul Pontile Solvada) ai rispettivi serbatoi di stoccaggio, si svilupperanno, per gran parte del tratto a terra, in corrispondenza dell'esistente pista tubi a servizio dello Stabilimento Solvay, senza interessare pertanto la ZPS "Tombolo di Cecina". Tale scelta consente di minimizzare il disturbo delle aree attraversate.

Le operazioni per la realizzazione delle condotte interesseranno esclusivamente una fascia di modesta larghezza (stimabile, in prima approssimazione, in circa 20 m) all'interno della quale si svolgeranno tutte le attività, ossia: preparazione dell'area di lavoro, scavo della trincea, assiemaggio e posa delle tubazioni, riempimento della trincea, ripristini morfologici e vegetazionali. I cantieri per la realizzazione degli attraversamenti con tecniche trenchless saranno ubicati al di fuori della ZPS.

Le opere di scavo per la posa delle condotte verranno eseguite a regola d'arte, in modo da arrecare il minor disturbo possibile all'ambiente, evitando danni ai manufatti e alla vegetazione presente. A fine lavori verrà effettuato il ripristino del soprassuolo, con i terreni vegetali in precedenza asportati, sostituendo eventuali essenze arboree perse con specie autoctone.

Le condotte criogeniche saranno completamente interrato lungo tutto il percorso, pertanto, una volta completata l'installazione e concluso il relativo cantiere, le aree interessate saranno restituite alle loro funzioni, senza comportare alcuna perdita/occupazione di suolo.

In considerazione delle scelte progettuali, delle tecniche realizzative che verranno adottate e delle misure di contenimento/minimizzazione degli impatti a cui si è fatto riferimento, si possono escludere incidenze significative sulla ZPS.

9.3.4 Sottrazione di Risorse Idriche

9.3.4.1 Prelievi Idrici per Usi Civili

Si ritiene che i consumi idrici per usi civili durante la costruzione non abbiano effetti sull'ambiente poiché i quantitativi di acqua prelevati sono sostanzialmente modesti e limitati nel tempo. Durante tutte le operazioni le risorse idriche saranno utilizzate seguendo il principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa.

I quantitativi necessari saranno forniti dalla rete acquedottistica o approvvigionati mediante autobotte; non saranno effettuati prelievi diretti da corpo idrico.

In fase di esercizio del terminale l'utilizzo massimo di acque sanitarie è quantificabile in 170-200 l/giorno per addetto; ipotizzando una presenza contemporanea di 35 unità tra addetti, visitatori e imprese esterne si stima un consumo di circa 7 m³/giorno, che verranno prelevati dalla rete acquedottistica.

Si ritiene che tali prelievi non inducano effetti significativi in termini di consumo di risorse in considerazione dei quantitativi di entità sostanzialmente contenuta e della disponibilità della risorsa stessa. **Non sono pertanto rilevabili potenziali incidenze con il sito oggetto di studio.**

9.3.4.2 Prelievi Idrici per Usi Industriali

In fase di esercizio dell'impianto gli unici prelievi per uso industriale, e conseguenti scarichi idrici, sono collegabili all'acqua di mare necessaria per la rigassificazione del GNL e dell'etilene.

Nella situazione attuale l'acqua di mare che alimenta la rete Solvay, utilizzata per la Centrale Rosen e la sodiera, viene prelevata tramite un sistema di pompe attraverso il canale di presa. Dopo gli utilizzi l'acqua viene restituita a mare attraverso il Fosso Bianco ad una temperatura inferiore a 35 °C. L'acqua di mare per il terminale etilene è prelevata dalla presa a mare sul Pontile Vittorio Veneto. La portata massima prelevata è pari a circa 1,000 m³/ora. L'acqua, dopo il processo di gassificazione, viene restituita a mare presso il pontile Vittorio Veneto.

Nella configurazione di progetto è prevista l'integrazione del circuito acqua mare dei nuovi terminali GNL ed etilene con il circuito acqua mare della esistente rete Solvay. Si prevede che la rete Solvay alimenti i terminali GNL ed etilene, l'esistente centrale Rosen, la futura centrale Roselectra e le utenze Solvay.

L'acqua verrà prelevata direttamente dalla rete Solvay attraverso la realizzazione di una derivazione a monte degli utilizzi di Stabilimento. La portata di acqua mare prevista per utilizzo nei nuovi terminali GNL ed etilene è di 15,000 m³/ora (14,600 m³/ora e 400 m³/ora rispettivamente) e quindi non superiore al massimo prelievo attuale dello stabilimento ed alla capacità dell'esistente rete acqua mare di stabilimento e relativa opera di presa.

L'acqua in pressione sarà quindi convogliata all'area dei vaporizzatori GNL e etilene tramite condotte dedicate. Dopo l'utilizzo, in uscita dai vaporizzatori una parte dell'acqua sarà restituita in ingresso alla sodiera Solvay previo rilevante recupero delle frigorie generate dalla rigassificazione del GNL ed etilene. Tale recupero viene realizzato attraverso lo scambio termico con il flusso di acqua delle torri di raffreddamento (circa 70 MWt nel

periodo invernale e circa 110 MWt nel periodo estivo). La rimanente portata di acqua mare sarà inviata in parte alle centrali Rosen e Roselectra ed in parte scaricata a mare.

Questa soluzione comporta significativi vantaggi ambientali sull'esistente rete acqua mare dello stabilimento, in termini di riduzione dell'incremento di temperatura allo scarico, mantenendo inalterati, rispetto alla situazione attuale, i prelievi a mare.

Si evidenziano quindi significativi benefici ambientali tra la situazione attuale (Sodiera+Rosen) e quella futura (Sodiera+Rosen+Roselectra+nuovo terminale GNL+nuovo terminale etilene), consistenti in:

- rilevante recupero delle frigorifiche di rigassificazione (circa 70 ÷ 110 MWt);
- riduzione della temperatura di scarico, mantenendo inalterati, rispetto alla situazione attuale, i prelievi a mare;
- riduzione del carico termico delle torri di raffreddamento Solvay con conseguente riduzione del prelievo di acqua dolce;
- miglioramento dell'efficienza della sodiera Solvay mediante il controllo della temperatura di ingresso dell'acqua mare.

La realizzazione di una rete acqua mare integrata per gli impianti GNL ed etilene consente inoltre di eliminare gli attuali prelievo e scarico di acqua mare per la rigassificazione dell'etilene (1,000 m³/h) nell'area presso il pontile Vittorio Veneto.

La Variante al Progetto Rosignano, sebbene comporti un incremento delle quantità di acqua necessarie per la rigassificazione del GNL (da 10,000 m³/ora a 15,000 m³/ora) non introduce modifiche sostanziali rispetto alle soluzioni del Progetto Originario per il quale il Ministero Ambiente con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2004 ha espresso parere positivo di compatibilità ambientale. L'incremento dei consumi di acqua necessari alla realizzazione dei terminali avverrà infatti prelevando direttamente i quantitativi necessari dalla rete Solvay, senza comportare ulteriori prelievi di acqua di mare.

In considerazione di quanto sopra riportato, non sono previste incidenze significative sulla ZPS Tombolo di Cecina, per quanto riguarda l'aspetto in esame.

9.3.5 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque e dei Suoli

9.3.5.1 Scarichi Idrici per Usi Civili

In considerazione del fatto che l'area di cantiere per la realizzazione dei terminali risulta all'incirca delle stesse dimensioni di quelle previste nel progetto originario e che il numero degli addetti non risulta significativamente modificato, non si prevedono sostanziali variazioni negli impatti agli scarichi idrici per uso civile, rispetto a quanto individuato nella configurazione originaria del progetto, per cui il Ministero Ambiente con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2004 ha espresso parere positivo di compatibilità ambientale.

I reflui risultanti dalle attività di cantiere, di tipo civile, sono stimati pari a circa 36 m³/giorno (valore medio, a fronte di un valore di picco stimabile in circa 69 m³/giorno).

Analogamente a quanto indicato per i prelievi, si ritiene che gli scarichi idrici non inducano effetti significativi sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee in considerazione delle caratteristiche dei reflui, delle modalità di smaltimento (fossa biologica Imhof o collegamento alla rete fognaria di Stabilimento, scoline di drenaggio per le acque

meteoriche), dei quantitativi di entità sostanzialmente contenuta e della temporaneità dello scarico.

Gli scarichi idrici in fase di esercizio sono connessi agli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto e sono stimati pari a 7 m³/giorno.

L'area del terminale sarà provvista di rete fognaria, con caratteristiche idonee a raccogliere gli effluenti provenienti dall'impianto, nel rispetto della normativa vigente; i reflui civili verranno inviati alla rete fognaria locale; inoltre verrà predisposta una idonea rete di drenaggio e raccolta delle acque meteoriche che verranno mantenute separate dalle acque industriali. **In considerazione di quanto sopra riportato non sono prevedibili incidenze significative sulla ZPS "Tombolo di Cecina".**

9.3.5.2 Scarichi Idrici per Usi Industriali

Come già accennato nel Paragrafo 8.2.4.2 gli unici scarichi idrici per uso industriale sono rappresentati dall'acqua di mare utilizzata per la rigassificazione del GNL e dell'etilene.

Nella configurazione di progetto è prevista l'integrazione del circuito acqua mare dei nuovi terminali GNL ed etilene con il circuito acqua mare della esistente rete Solvay. Si prevede che la rete Solvay alimenti i terminali GNL ed etilene, l'esistente centrale Rosen, la futura centrale Roselectra e le utenze Solvay.

Dopo l'utilizzo, in uscita dai vaporizzatori una parte dell'acqua sarà restituita in ingresso alla sodiera Solvay previo rilevante recupero delle frigorie generate dalla rigassificazione del GNL ed etilene. Tale recupero viene realizzato attraverso lo scambio termico con il flusso di acqua delle torri di raffreddamento (circa 70 MWt nel periodo invernale e circa 110 MWt nel periodo estivo). La rimanente portata di acqua mare sarà inviata in parte alle centrali Rosen e Roselectra ed in parte scaricata a mare.

Quanto sopra riportato consente di escludere l'insorgere di incidenze significative sulla ZPS in esame.

9.3.5.3 Produzione e Smaltimento Rifiuti

La produzione di rifiuti, per quanto concerne i terminali GNL ed etilene, è ricollegabile:

- in fase di costruzione alle attività preliminari di pulizia delle aree su cui verrà installato il cantiere e ai rifiuti tipici di cantiere;
- in fase di esercizio alla produzione di rifiuti classificabili come speciali non pericolosi e pericolosi in quantità sostanzialmente contenute.

Nel caso in cui nel corso delle attività di preparazione delle aree dovessero essere incontrati terreni interessati da fenomeni di contaminazione, si provvederà alla loro rimozione e smaltimento secondo le modalità previste dalla normativa vigente ed alla sostituzione con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche.

Si evidenzia che la Variante al Progetto Rosignano non comporta variazioni sostanziali alla produzione di rifiuti rispetto alla precedente configurazione di progetto, per la quale il Ministero Ambiente con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2004 ha espresso parere positivo di compatibilità ambientale.

In considerazione delle caratteristiche dei rifiuti prodotti e delle quantità sostanzialmente contenute non è prevedibile l'insorgere di incidenze sulla ZPS "Tombolo di Cecina".

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

Anche per quanto concerne le tubazioni criogeniche non si evidenziano interferenze con il sito oggetto di studio: le attività connesse alla realizzazione delle condotte comporteranno unicamente la produzione di rifiuti tipici di cantiere (RSU ed assimilabili), oltre alla vegetazione asportata per la preparazione della pista di lavoro. Non è prevedibile, se non in modeste quantità, produzione di materiali/terreno da smaltire a seguito delle attività di scavo della trincea per la posa delle condotte in quanto la gran parte del materiale rimosso verrà riutilizzato in loco per il successivo riempimento dello scavo e per la rimodellazione delle superfici alterate. Inoltre, nel caso nel corso delle attività di scavo si dovessero incontrare terreni interessati da fenomeni pregressi di contaminazione, si provvederà alla loro rimozione e smaltimento secondo le modalità previste dalla normativa vigente. In tal caso il terreno contaminato verrà sostituito con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche.

Anche i fanghi bentonitici che verranno utilizzati nell'ipotesi di realizzazione degli attraversamenti con tecnica TOC, verranno gestiti in maniera tale da massimizzarne il riciclo e minimizzarne il consumo. I fanghi esausti non più riutilizzabili verranno smaltiti nel rispetto della vigente normativa in materia.

Anche per quanto riguarda la posa delle condotte criogeniche si può escludere l'insorgere di una incidenza significativa sulla ZPS "Tombolo di Cecina" per quanto riguarda l'aspetto in questione.

9.3.5.4 Congelamento del Terreno Circostante le Tubazioni Criogeniche

Per quanto concerne il potenziale impatto connesso all'eventualità del congelamento del terreno circostante le tubazioni in fase di esercizio, occorre evidenziare che, in fase di progettazione e di posa si agirà su due diversi aspetti, in maniera tale da escludere l'eventualità sopra citata. Da un lato, come meglio evidenziato nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA (D'Appolonia S.p.A, 2005), si ricorrerà a tubazioni realizzate con le migliori tecnologie ad oggi disponibili (Pipe in Pipe), che consentono elevati livelli di isolamento termico con conseguente drastica riduzione della dispersione di frigorie all'esterno delle condotte; dall'altro lato, si attueranno tecniche di posa e di riempimento della trincea con materiali idonei tali da ridurre ulteriormente la possibilità di passaggio di frigorie dalle condotte al terreno naturale circostante.

Si evidenzia inoltre che la scelta del tracciato "ottimale" delle tubazioni GNL è stata effettuata avendo come obiettivo principale la minimizzazione degli impatti sull'ambiente attraversato e tenendo conto delle problematiche inerenti la sicurezza.

Nella scelta del tracciato "ottimale" sono stati adottati i seguenti criteri generali:

- collegamento del punto di partenza e di arrivo in modo da ridurre al minimo la lunghezza delle tubazioni;
- mantenimento della distanza di sicurezza da recettori abitativi;
- esclusione, per quanto possibile, o limitazione nell'attraversamento di zone a maggior sensibilità ambientale;

- riduzione al minimo degli attraversamenti dei corsi d'acqua e della rete viaria;
- individuazione, per gli attraversamenti dei corpi idrici e delle infrastrutture viarie, della sezione più idonea all'attraversamento stesso.

È stata verificata la possibilità di far passare le nuove tubazioni GNL ed etilene in corrispondenza dell'esistente via tubi. In particolare sul Pontile Solvada le nuove tubazioni saranno realizzate all'aperto e posate sulla struttura esistente, mentre a terra le condotte saranno interrate, per la maggioranza del tracciato, in corrispondenza della pista tubi esistente a servizio di Solvay. Tale soluzione è ritenuta ottimale in quanto consente di minimizzare l'interessamento di nuove aree e consente il passaggio delle tubazioni in sicurezza anche in prossimità degli insediamenti abitati.

In considerazione delle scelte e dei criteri di progettazione adottati e della distanza del tracciato dal sito oggetto del presente studio non sono prevedibili interferenze o disturbi alla vegetazione, alla fauna e, in generale, agli habitat in esso presenti.

9.3.6 Alterazione della Qualità e della Percezione Paesaggistica

I terminali GNL ed etilene verranno realizzati all'interno del perimetro dello Stabilimento Solvay.

Durante la fase di costruzione si possono verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere. Tali impatti sono ritenuti trascurabili in considerazione della loro natura temporanea, della localizzazione del cantiere nell'ambito dell'area industriale Solvay e delle attività di controllo e mitigazione che verranno applicate.

Per quanto concerne la fase di esercizio è stato effettuato uno studio dell'inserimento del terminale GNL e del terminale etilene allo scopo di permettere una valutazione dell'impatto indotto dalle nuove strutture.

In Figura 8.4 è riportato un fotoinserimento (vista dalla foce del Fiume Fine) in cui sono evidenziati il serbatoio di stoccaggio GNL di prevista realizzazione e il nuovo serbatoio etilene.

L'impatto paesaggistico dell'opera è da ritenersi assolutamente accettabile in considerazione della localizzazione degli interventi. In particolare, pur considerando le notevoli dimensioni dei serbatoi, si evidenzia che:

- l'opera si inserisce in maniera omogenea all'interno di un sistema paesaggistico industriale caratterizzato dalla presenza di manufatti di notevole altezza;
- l'area di prevista localizzazione dei terminali è già, allo stato attuale, interessata dalla presenza di 10 serbatoi cilindrici aventi dimensioni comunque importanti;
- i serbatoi, pur essendo visibili da alcuni percorsi panoramici (in particolare dalla strada collinare che si sviluppa in prossimità dell'abitato di Rosignano Marittimo), non rappresenteranno comunque un ostacolo a visuali significative.

Rispetto alla configurazione originale per la quale il Ministero dell'Ambiente ha rilasciato parere positivo di compatibilità ambientale con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2004, **la Variante oggetto del presente SIA rappresenta un miglioramento in considerazione del fatto che, pur presentando i serbatoi completamente fuori terra, l'intervento si inserisce**

in un'area tipicamente industriale fortemente caratterizzata dalla presenza di manufatti anche di grandi dimensioni.

Si evidenzia inoltre che, rispetto al progetto originale:

- **i terminali saranno localizzati ad una distanza maggiore dalla ZPS “Tombolo di Cecina”;**
- **è prevista la dismissione del terminale etilene esistente nell'area di Vada-San Gaetano, situato al confine con la ZPS “Tombolo di Cecina”, con la conseguente possibilità del recupero naturalistico dell'area costiera.**

RIFERIMENTI

BP, 2007, Informazioni su standard emissioni fuggitive e programmi di manutenzione ORV

Comune di Rosignano Marittimo, 2003c, Piano Strutturale del Comune di Rosignano, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale No. 20 del 25 Febbraio 2003, Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale “Flora e Fauna”.

D'Appolonia S.p.A, 2005, “Studio di Impatto Ambientale, “Variante Progetto Rosignano” (Doc. No. 01-516-H15 rev.0, 01-516-H16 rev.0, 01-516-H17 rev.0, 01-516-H18 rev.0).

Edison, 2005a “Site b clearance: activities description and costs breakdown” comunicazione via e-mail dell' 11 Luglio 2005.

Edison, 2005b, “Variante progetto – Terminale GNL Rosignano – Progetto Preliminare”.

Solvay, 2005, Documentazione Inviata a Edison in Data 2 Maggio 2005.

Trozzi C. e R. Vaccaro, 1998, “Metodologia per la Stima delle Emissioni di Inquinanti dell'Aria da Navi”, Ingegneria Ambientale, Vol. XXVII No. 3 Marzo 1998.

**APPENDICE A
SCHEDA NATURA 2000 E SCHEDA REGIONE TOSCANA
DELLA ZPS “TOMBOLO DI CECINA”**

NATURA 2000

FORMULARIO STANDARD

PER ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)

PER ZONE PROPONIBILI PER UNA IDENTIFICAZIONE COME SITI
D'IMPORTANZA COMUNITARIA (SIC)

E

PER ZONE SPECIALI DI CONSERVAZIONE (ZSC)

1. IDENTIFICAZIONE DEL SITO

<i>1.1. TIPO</i>	<i>1.2. CODICE SITO</i>	<i>1.3. DATA COMPILAZIONE</i>	<i>1.4. AGGIORNAMENTO</i>
A	IT5160003	199507	200604

1.5. RAPPORTI CON ALTRI SITI NATURA 2000

1.6. RESPONSABILE(S):

Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio - Direzione Conservazione della
Natura, Via Capitan Bavastro 174 - 00147 Roma

1.7. NOME SITO:

Tombolo di Cecina

1.8. CLASSIFICAZIONE SITE E DATE DI DESIGNAZIONE / CLASSIFICAZIONE

DATA PROPOSTA SITO COME SIC:

DATA CONFIRMA COME SIC:

DATA CLASSIFICAZIONE SITO COM

DATA DESIGNAZIONE SITO COME ZSC:

198810

2. LOCALIZZAZIONE SITO

2.1. LOCALIZZAZIONE CENTRO SITO

LONGITUDINE

E 10 28 43

W/E (Greenwish)

LATITUDINE

43 18 45

2.2. AREA (ha):

354,00

2.3. LUNGHEZZA SITO (Km):

2.4. ALTEZZA (m):

MIN

0

MAX

10

MEDIA

2.5. REGIONE AMMINISTRATIVE:

CODICE NUTS

IT51

NOME REGIONE

Toscana

% COPERTA

100

2.6. REGIONE BIO-GEOGRAFICA:

Alpina

Atlantica

Boreale

Continente

Macaronesica

Mediterranea

3. INFORMAZIONI ECOLOGICHE

3.1. Tipi di HABITAT presenti nel sito e relativa valutazione del sito:

TIPI DI HABITAT ALLEGATO I:

CODICE	% COPERTA	RAPPRESENTATIVITA	SUPERFICE RELATIVA	GRADO CONSERVAZIONE	VALUTAZIONE GLOBALE
2270	40	B	C	C	C
2250	1	C	C	C	C
2120	1	C	C	C	C
2110	1	C	C	C	C
1210	1	C	C	C	C

3.2. SPECIE

di cui all'Articolo 4 della Direttiva 79/409/CEE

e

elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

e

relativa valutazione del sito in relazione alle stesse

3.2.a. Uccelli migratori abituali non elencati dell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE

CODIC E	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
		Roprod.	Migratoria		Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale
			Roprod.	Svern.				
A255	Anthus campestris			P	C	B	C	C
A081	Circus aeruginosus			P	C	B	B	C
A084	Circus pygargus			P	C	B	B	
A072	Pernis apivorus			P	C	B	C	C
A338	Lanius collurio	P	P	P	C	C	B	C
A229	Alcedo atthis	P	P	P	C	B	C	C
A098	Falco columbarius				D			
A080	Circaetus gallicus			R	D			
A321	Ficedula albicollis			R	D			
A073	Milvus migrans			R	D			
A224	Caprimulgus europaeus	P	P	P	C	B	C	B
A082	Circus cyaneus		P	P	D			
A181	Larus audouinii		V	P	D			
A224	Caprimulgus europaeus	1-5c			D			
A138	Charadrius alexandrinus			P	C	B	C	C

3.2.b. Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE

CODIC E	NOME	POPOLAZIONE			VALUTAZIONE SITO			
		Roprod.	Migratoria		Popolazion e	Conservazione	Isolamento	Globale
			Roprod.	Svern.				
A066	Melanitta fusca		P		C	B	C	C
A008	Podiceps nigricollis		R	P	D			

3.2.c. MAMMIFERI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

3.2.d. ANFIBI E RETTILI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

3.2.e. PESCI elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE

3.2.f. INVERTEBRATI elencati nell'Allegato II Direttiva 92/43/EEC

3.2.g. PIANTE elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC

3.3 Altre specie importanti di Flora e Fauna

(U = Uccelli, M = Mammiferi, A = Anfibi, R = Rettili, P = Pesci, I = Invertebrati, V = Vegetali)

4. DESCRIZIONE SITO

4.1. CARATTERISTICHE GENERALI SITO:

Tipi di habitat	% coperta
Other land (including Towns, Villages, Roads, Waste places, Mines, Industrial sites)	5
Coastal sand dunes, Sand beaches, Machair	2
Shingle, Sea cliffs, Islets	3
Heath, Scrub, Maquis and Garrigue, Phygrana	2
Dry grassland, Steppes	1
Other arable land	2
Coniferous woodland	70
Evergreen woodland	5
Mixed woodland	10
Copertura totale habitat	100 %

Altre caratteristiche sito

Tratto di costa e fascia dunale. Pressoché interamente occupato da impianti artificiali di resinose.

4.2. QUALITÀ E IMPORTANZA

L'avifauna sembra meno diversificata rispetto ad altre pinete costiere caratterizzate da una maggiore luminosità e quindi un migliore sviluppo.

4.3. VULNERABILITÀ

Ecosistemi artificiali (pinete) con forte presenza antropica (turismo estivo), minacciati da erosione costiera. Difficilmente potranno recuperare sufficienti livelli di naturalità.

4.4. DESIGNAZIONE DEL SITO

4.5. PROPRIETÀ

Public %: 100;

4.6. DOCUMENTAZIONE

- Arcamone E. (a cura di). Censimento degli uccelli acquatici svernanti in Toscana.
- Arcamone E., Tellini G. 1992. Cronaca ornitologica toscana: 1988-1989 Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno 12: 37-69.
- Arcamone E., Barbagli F. 1996. Cronaca ornitologica toscana: 1990-1991 Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno, 14: 79-109.
- Centro Ornitologico Toscano.
- Comunicazione personale Paolo Sposimo.
- Meschini E. 1983. Cronaca ornitologica livornese: 1981-1982 Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno 4: 143-149.
- Tellini G., Arcamone E., Baccetti N., Meschini E., Sposimo P. (eds), 1997. Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana (1982-92). Quad. Mus.

Stor. Nat. Livorno, Monografia n.1: 414 pp.

4. DESCRIZIONE SITO

4.7. STORIA

5. STATO DI PROTEZIONE DEL SITO E RELAZIONE CON CORINE:

5.1. TIPO DI PROTEZIONE A LIVELLO Nazionale e Regionale:

CODICE	%COPERTA
IT02	100
IT11	100
IT13	70

5.2. RELAZIONE CON ALTRI SITI:

designati a livello Nazionale o Regionale:

designati a livello Internazionale:

5.3. RELAZIONE CON SITI "BIOTOPI CORINE":

CODICE SITO CORINE	SOVRAPPOSIZIONE TIPO	%COPERTA
300000006	*	
300009038	*	
300009039	*	

6. FENOMENI E ATTIVITÀ NEL SITO E NELL'AREA CIRCOSTANTE

6.1. FENOMENI E ATTIVITÀ GENERALI E PROPORZIONE DELLA SUPERFICIE DEL SITO INFLUENZATA

FENOMENI E ATTIVITÀ nel sito:

CODICE	INTENSITÀ	%DEL SITO	INFLUENZA
162	A B C	80	+ 0 -
501	A B C	10	+ 0 -
622	A B C	20	+ 0 -
710	A B C	10	+ 0 -
900	A B C	20	+ 0 -

FENOMENI E ATTIVITÀ NELL'AREA CIRCOSTANTE IL sito:

CODICE	INTENSITÀ	INFLUENZA
401	A B C	+ 0 -
502	A B C	+ 0 -
503	A B C	+ 0 -
504	A B C	+ 0 -
608	A B C	+ 0 -
609	A B C	+ 0 -
621	A B C	+ 0 -
690	A B C	+ 0 -
162	A B C	+ 0 -

6.2. GESTIONE DEL SITO

ORGANISMO RESPONSABILE DELLA GESTIONE DEL SITO

C.F.S. Ufficio Amministrazione Gestione ex A.S.F.D., Via Roma, 357023, Cecina.
Tel. 0586/684220/684282

GESTIONE DEL SITO E PIANI:

Piano di assestamento forestale.

7. MAPPA DEL SITO

Mappa

<i>NUMERO MAPPA NAZIONALE</i>	<i>SCALA</i>	<i>PROIEZIONE</i>	<i>DIGITISED FORM AVAILABLE (*)</i>
111 II SE - 112 III	25000	Gauss-Boaga	si

() CONFINI DEL SITO SONO DISPONIBILI IN FORMATO DIGITALE? (fornire le refernze)*

Fotografie aeree allegate

8. DIAPOSITIVE

SITO DI IMPORTANZA REGIONALE (SIR)**49 Tomboli di Cecina (IT5160003)**

Tipo sito anche ZPS

CARATTERISTICHE DEL SITO

Estensione 355,86 ha

Presenza di aree protette

Sito in gran parte compreso nella Riserva Statale "Tomboli di Cecina".

Altri strumenti di tutela

-

Tipologia ambientale prevalente

Pineta dunale, costa sabbiosa, aree umide retrodunali.

Altre tipologie ambientali rilevanti

Aree agricole.

Principali emergenze**HABITAT**

Nome habitat di cui all'Allegato A1 della L.R. 56/2000	Cod. Corine	Cod. Nat.2000	All. Dir. 92/43/CEE
Boscaglia costiera di ginepri (<i>J. phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i> , <i>J. oxycedrus</i> subsp. <i>oxycedrus</i>).	16,27	2250	AI*
Dune con formazioni arboree a dominanza di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>P. pinaster</i> .	16,29 x 42,8	2270	AI*
Dune mobili interne mediterranee con vegetazione mediterranea.	16,212	2120	AI

SPECIE VEGETALI

Popolamenti floristici caratteristici degli ecosistemi dunali e retrodunali.

Altre emergenze

Elevato valore paesaggistico delle pinete costiere.

Principali elementi di criticità interni al sito

- Arretramento della linea di costa su gran parte del sito.
- Forte pressione turistica estiva.
- Scarsa naturalità di porzioni del sito (presenza di pinete e altre formazioni artificiali).
- Degradazione e interrimento delle residue aree umide retrodunali.

Principali elementi di criticità esterni al sito

- Elevata urbanizzazione con centri urbani e insediamenti turistici ai confini del sito.
- Elevate presenze turistiche estive.
- Aree agricole intensive.
- Progressiva riduzione delle aree residue di costa sabbiosa con vegetazione in buono stato di conservazione, con crescente isolamento e rischio di scomparsa delle specie psammofile.

PRINCIPALI MISURE DI CONSERVAZIONE DA ADOTTARE**Principali obiettivi di conservazione**

- a) Tutela dell'integrità del sito e incremento e dei livelli di naturalità della costa sabbiosa e della pineta costiera (E).
- b) Mantenimento delle aree umide retrodunali (M).

Indicazioni per le misure di conservazione

- Interventi di difesa della costa (nel quadro complessivo del piano regionale della costa) (E).

- Interventi di riqualificazione del sistema dunale, anche mediante tecniche di ingegneria naturalistica (M).
- Interventi di riqualificazione delle formazioni vegetali artificiali (B).
- Limitazione degli impatti negativi causati dal turismo balneare, principalmente mediante azioni di informazione e sensibilizzazione (B).

Necessità di Piano di Gestione specifico del sito

Molto scarsa.

Necessità di piani di settore

Sarebbe auspicabile un piano d'azione per la tutela delle emergenze naturalistiche e la riqualificazione ecologica delle coste sabbiose toscane.

Note –