



EDISON S.p.A.

Milano

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

**Studio di Impatto
Ambientale
Sintesi non Tecnica**

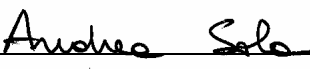
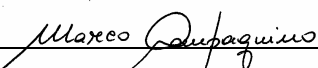






EDISON S.p.A. Milano

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

**Studio di Impatto
Ambientale
Sintesi non Tecnica**

Preparato da	Firma	Data
Andrea Sola		28/07/2005
Marco Compagnino		28/07/2005
Verificato da	Firma	Data
Paola Rentocchini		28/07/2005
Approvato da	Firma	Data
Marco G. Cremonini		28/07/2005

Rev.	Descrizione	Preparato da	Verificato da	Approvato da	Data
0	Emissione finale	ALS/MCO	PAR	MGC	Luglio 2005

INDICE

	<u>Pagina</u>
ELENCO DELLE FIGURE	iv
1 INTRODUZIONE	1
2 SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	5
2.1 ENERGIA E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	6
2.1.1 Riferimenti Normativi Nazionali	6
2.1.2 Liberalizzazione dei Settori Energetici	7
2.1.3 Piano Energetico Regionale	8
2.1.4 Proposta di Piano di Indirizzo Energetico Regionale (PIER)	8
2.2 RIFIUTI E BONIFICHE	9
2.3 TRAPORTI	10
2.4 DIFESA DEL SUOLO E TUTELA AMBIENTALE	11
2.4.1 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico	11
2.4.2 Piano di Tutela delle Acque	12
2.4.3 Piano Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria e Classificazione del Territorio Regionale	14
2.4.4 Piano Regionale di Azione Ambientale	14
2.5 PROTEZIONE DEL PAESAGGIO ED AREE VINCOLATE	16
2.5.1 Sistema delle Aree Naturali Protette	16
2.5.2 Santuario dei Mammiferi Marini	17
2.5.3 Aree Vincolate ai sensi del D.Lgs 42/04	17
2.5.4 Direttiva per l'Uso della Fascia Costiera	18
2.6 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	19
2.6.1 Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)	19
2.6.2 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Livorno	19
2.7 STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI	24
2.7.1 Piano Regolatore Generale di Rosignano Marittimo	25
2.7.2 Piano Strutturale	27
2.8 PIANIFICAZIONE SOCIO-ECONOMICA	28
3 SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	30
3.1 STABILIMENTO SOLVAY E TERMINALE ETILENE	30
3.1.1 Area Industriale Solvay	30
3.1.2 Descrizione dell'Attuale Terminale Etilene di Vada	34
3.2 ANALISI DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA DI GAS NATURALE	38
3.2.1 Analisi della Domanda e dell'Offerta di Gas Naturale in Europa	38
3.2.2 Analisi della Domanda e dell'Offerta di Gas Naturale in Italia	39
3.2.3 Ipotesi di Copertura della Domanda di Gas e Relazioni con il Progetto	43
3.3 IL MERCATO DELL'ETILENE E IL CONTESTO DI RIFERIMENTO	44
3.3.1 Il Contesto Industriale	44
3.3.2 Contesto del Mercato	46
3.3.3 Ricerca	47

INDICE
(Continuazione)

	<u>Pagina</u>
3.4	MOTIVAZIONI DEL PROGETTO E RISVOLTI SOCIO-ECONOMICI DELL'INIZIATIVA 47
3.4.1	Le Motivazioni e i Punti di Forza del Progetto 47
3.4.2	I Risvolti Socio-Economici 50
3.5	CARATTERISTICHE TERMINALE GNL 51
3.5.1	Configurazione Generale del Terminale 51
3.5.2	Descrizione del Processo 52
3.5.3	Sistema di Ricevimento e Scarico delle Metaniere 54
3.5.4	Serbatoi di Stoccaggio GNL 54
3.5.5	Sistema per Gassificazione e Invio GNL alla Rete Nazionale 55
3.5.6	Sistema di Recupero del Gas di Boil-Off 56
3.5.7	Sistema di Tubazioni 56
3.6	TERMINALE ETILENE 58
3.6.1	Descrizione del Processo 58
3.6.2	Nuovo Serbatoio Etilene 59
3.6.3	Sistema per la Gassificazione e l'Invio dell'Etilene agli Utilizzatori 59
3.6.4	Sistema Tubazioni 61
3.7	ADEGUAMENTO DEL PONTILE SOLVADA 62
3.7.1	Situazione Attuale del Pontile 62
3.7.2	Interventi di Adeguamento 62
3.7.3	Orientamento dell'Accosto Esistente e del Nuovo Accosto GNL 63
3.7.4	Sistema di Protezione Catodica del Pontile Solvada 63
3.7.5	Operazioni di Scarico GNL e Invio al Serbatoio a Terra 64
3.8	TEMPI E FASI DEL PROGETTO 64
3.8.1	Progettazione di Base ed Esecutiva 65
3.8.2	Demolizione dell'Esistente Impianto Etilene e dei Manufatti presenti nell'Area Ex SOC 66
3.8.3	Costruzione Opere a Mare 67
3.8.4	Realizzazione dell'Impianto 68
3.8.5	Costruzione dei Serbatoi 68
3.8.6	Pre-Avviamento ed Avviamento dei Terminali 69
4	SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 70
4.1	ATMOSFERA 70
4.1.1	Descrizione e Caratterizzazione 70
4.1.2	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione 72
4.2	AMBIENTE IDRICO 76
4.2.1	Descrizione e Caratterizzazione 76
4.2.2	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione 79
4.3	AMBIENTE MARINO E COSTIERO 83
4.3.1	Descrizione e Caratterizzazione 83
4.3.2	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione 86

**INDICE
(Continuazione)**

	<u>Pagina</u>	
4.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	91
4.4.1	Descrizione e Caratterizzazione	91
4.4.2	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione	95
4.5	RUMORE E VIBRAZIONI	98
4.5.1	Descrizione e Caratterizzazione	98
4.5.2	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione	100
4.6	ECOSISTEMI NATURALI	106
4.6.1	Descrizione e Caratterizzazione	106
4.6.2	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione	108
4.7	PAESAGGIO	112
4.7.1	Descrizione e Caratterizzazione	112
4.7.2	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione	113
4.8	ECOSISTEMI ANTROPICI	116
4.8.1	Descrizione e Caratterizzazione	116
4.8.2	Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione	120
5	SINTESI CONCLUSIVA	124
	RIFERIMENTI	
	FIGURE	

ELENCO DELLE FIGURE

<u>Figura No.</u>	<u>Titolo</u>
1.1	Inquadramento Territoriale
1.2	Localizzazione delle Opere a Progetto
2.1	Estratto dal Piano di Assetto Idrogeologico Carta di Tutela del Territorio
2.2	Aree di Interesse Naturalistico
2.3	Estratto dal PRG di Rosignano Marittimo, Zonizzazione del Territorio
2.4	Estratto dal Piano Strutturale di Rosignano Marittimo, Unità Territoriali Organiche Elementari (U.T.O.E.)
3.1	Planimetria Terminale GNL e Terminale Etilene
3.2	Sezione del Serbatoio GNL
3.3	Sezione del Serbatoio Etilene
3.4	Allungamento del Pontile Solvada
4.1	Diagramma Termopluviometrico e Regime Anemologico
4.2	Analisi di Dispersione di Inquinanti, Inviluppo delle Concentrazioni Massime Orarie di NOx e CO in Atmosfera al Livello del Suolo, Giorno Tipo
4.3	Analisi di Dispersione di Inquinanti, Inviluppo delle Concentrazioni Massime Orarie di NOx e CO in Atmosfera al Livello del Suolo, Giorno Peggior
4.4	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
4.5	Reticolo Idrografico
4.6	Correlazione Stratigrafica tra Sondaggi Rappresentativi della Situazione Geologica dell'Area ex-SOC
4.7	Classificazione Acustica del Comune di Rosignano Marittimo e Ubicazione dei Potenziali Recettori

**ELENCO DELLE FIGURE
(Continuazione)**

<u>Figura No.</u>	<u>Titolo</u>
4.8	Posidonia Oceanica
4.9	Fotoinserimento delle Opere a Progetto, Vista da Rosignano Marittimo
4.10	Fotoinserimento delle Opere a Progetto, Vista da Rosignano Marittimo (Mulini a Vento)
4.11	Fotoinserimento delle Opere a Progetto, Vista da Foce Fiume Fine
4.12	Fotoinserimento delle Opere a Progetto, Vista dal Ponte della SP Vecchia Aurelia sul Fiume Fine

**RAPPORTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
SINTESI NON TECNICA
“VARIANTE PROGETTO ROSIGNANO”**

1 INTRODUZIONE

In accordo a quanto previsto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 Dicembre 1988 “*Norme Tecniche per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale e la Formulazione del Giudizio di Compatibilità di cui all’Articolo 6 della Legge 8 Luglio 1986, No. 349, adottate ai Sensi dell’Articolo 3 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 Agosto 1988, No. 377*”, il presente rapporto costituisce la **Sintesi non Tecnica**, dei contenuti e dei risultati, dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo alla “Variante Progetto Rosignano” da realizzarsi nell’area industriale Solvay nel Comune di Rosignano Marittimo, in Provincia di Livorno (si vedano le Figure 1.1 e 1.2).

La realizzazione del progetto costituisce parte integrante di un processo di sviluppo dell’area industriale di Rosignano: Solvay intende infatti attrarre insediamenti produttivi di terzi utilizzatori di prodotti e servizi Solvay in aree industriali attrezzate (all’interno e all’esterno dello Stabilimento) con l’obiettivo ultimo della creazione di un polo industriale con elevata vocazione nel settore dei gas liquefatti.

La creazione del progetto di un parco industriale permetterà di usufruire delle utilities, delle infrastrutture e delle risorse presenti a Rosignano in modo da valorizzare le vocazioni industriali della zona e, non di meno, di **utilizzare al meglio gli spazi industriali già esistenti**, favorendo l’insediamento di nuove attività e la creazione di nuovi posti di lavoro.

Le principali tappe ad oggi del lungo iter autorizzativo del Progetto Rosignano sono di seguito riassunte:

- Agosto 2002: presentazione dell’istanza al Ministero delle Attività Produttive ai sensi dell’art. 8 della L. 340/00;
- 29 Aprile 2003: prima conferenza dei servizi presso il MAP;
- 24 Settembre 2003: presentazione istanza di VIA;
- 29 Settembre 2003: pubblicazione sui quotidiani;

- 18 Novembre 2003: Delibera No. 185 della Giunta Comunale di Rosignano Marittimo contenente, ai sensi della procedura di VIA, parere negativo al progetto;
- 9 Luglio 2004: valutazione integrata della Regione Toscana, volta ai fini della formulazione dell'Intesa Regionale, contenente orientamento non favorevole alla realizzazione del Progetto Rosignano nella configurazione e localizzazione proposta;
- 20 Luglio 2004: Delibera No. 702 della Regione Toscana contenente, ai sensi della procedura di VIA, parere negativo al Progetto Rosignano; i pareri sono stati motivati principalmente da:
- 15 Dicembre 2004: decreto di compatibilità ambientale DEC/VIA/1257 del Ministero dell'Ambiente di concerto con il Ministero della Attività Culturali;
- 5 Aprile 2005: presentazione della Variante al Progetto Rosignano alla Giunta del Comune di Rosignano M.mo;
- Delibera di Giunta Comunale di Rosignano M.mo che esprime parere sostanzialmente positivo alla Variante per quanto desumibile dalla presentazione;
- 20 Aprile 2005: Conferenza dei Servizi al MAP di presentazione della Variante al Progetto Rosignano.

Il Progetto Rosignano prevedeva:

- adeguamento dell'esistente Pontile Solvada mediante prolungamento di 430 m e realizzazione di una piattaforma di scarico GNL;
- costruzione di un terminale di stoccaggio (circa 160,000 m³) di capacità di rigassificazione di 3 miliardi di Sm³/anno nell'area industriale di Vada;
- dismissione dell'attuale serbatoio in Località Vada e sua ricostruzione, con nuova tecnologia e capacità doppia (20,000 m³) in area attigua al terminale GNL.

I pareri negativi espressi dal Comune di Rosignano Marittimo e dalla Regione Toscana sono stati motivati principalmente da:

- **non compatibilità degli indirizzi di pianificazione territoriale:** il progetto non è stato ritenuto coerente con gli indirizzi regionali (PIT), provinciali (PTC) e comunali (Piano Strutturale) di pianificazione volti a favorire il consolidamento industriale in maniera compatibile con la vocazione turistica e naturalistica della costa;

- **impatto visivo:** le misure previste per la mitigazione dell'impatto visivo del serbatoio GNL sono state ritenute sufficienti in quanto non eliminavano totalmente la visibilità del manufatto;
- **vicinanza della Riserva Naturale Tomboli di Cecina e relativa ZPS:** la vicinanza del terminale GNL alla Riserva Naturale avrebbe eliminato l'area cuscinetto ritenuta un importante habitat precursore della bio-diversità della stessa;

L'amministrazione comunale ha individuato (Delibere No. 67 e 185/2003) quale condizione per garantire la compatibilità con gli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale (PRG e Piano Strutturale) l'arretramento del Progetto Rosignano all'interno dello Stabilimento Solvay.

Sebbene il progetto abbia ottenuto il parere positivo di compatibilità ambientale da parte del Ministero dell'Ambiente, al fine di armonizzare il progetto alle richieste delle amministrazioni comunale e regionale, Edison ha deciso di proporre una Variante al Progetto Rosignano che superi tutti i precedenti ostacoli e che preveda:

- la costruzione del terminale di stoccaggio (320,000 m³) e rigassificazione (8 miliardi di Sm³/anno) GNL all'interno dell'attuale perimetro dello Stabilimento Solvay, **garantendo la compatibilità con gli strumenti urbanistici e territoriali;**
- la dismissione e smantellamento dell'esistente terminale etilene di Vada **con la conseguente liberazione delle aree costiere da ogni insediamento industriale;**
- la ricostruzione con nuova tecnologia e capacità di stoccaggio doppia (20,000 m³) del terminale etilene all'interno del perimetro dello Stabilimento Solvay, in prossimità del terminale GNL, contribuendo al rafforzamento delle esistenti attività industriali;
- l'interramento delle tubazioni di scarico GNL ed etilene liquido tra la radice del pontile ed i terminali GNL/etilene, **migliorando contestualmente il livello di sicurezza, riducendo l'impatto visivo e facilitando la conversione delle aree.**

La proposta complessiva prevede, inoltre, la realizzazione delle seguenti importanti opere:

- la possibilità concreta di consolidare e sviluppare il business PEHD (polietilene ad alta densità) e la ricerca di poliolefine dello Stabilimento di Rosignano;

- la definitiva messa in sicurezza idraulica dell'area, attualmente soggetta a rischio inondazione del Fiume Fine (a questo proposito Solvay ha già presentato un progetto all'Autorità di Bacino).

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

- il Capitolo 2 riporta una sintesi del Quadro di Riferimento Programmatico;
- il Capitolo 3 riporta una sintesi del Quadro di Riferimento Progettuale;
- il Capitolo 4 riporta una sintesi del Quadro di Riferimento Ambientale;
- il Capitolo 5 riporta la sintesi conclusiva, in cui sono riassunte le principali conclusioni.

2 SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Nell'ambito del Quadro di Riferimento Programmatico dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) si è proceduto ad analizzare gli strumenti pianificatori, di settore e territoriali, nei quali l'opera a progetto si inquadra, allo scopo di individuare le possibili relazioni e gli eventuali rapporti di coerenza intercorrenti tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale.

Nello studio sono stati quindi sintetizzati i contenuti ed obiettivi degli strumenti di pianificazione di interesse, selezionati con riferimento a quelli che, per la tipologia, l'ubicazione e le caratteristiche dell'impianto proposto, risultassero poter avere maggior pertinenza con il progetto.

Dall'analisi di tali documenti, elencati nel seguito, è possibile ritenere che l'opera oggetto dello studio è **coerente con le indicazioni fornite dai diversi strumenti programmatori**.

I documenti presi in considerazione nel Quadro di Riferimento Programmatico e i relativi settori sono elencati nel seguito:

- **energia e sostenibilità ambientale:**
 - riferimenti normativi internazionali,
 - riferimenti normativi nazionali,
 - norme relative alla liberalizzazione dei settori energetici (gas ed energia elettrica),
 - Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile in Attuazione all'Agenda 21,
 - Piano Energetico Regionale;
 - proposta di Piano di Indirizzo Energetico Regionale (PIER);
- **rifiuti e bonifiche:**
 - Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti,
 - Piano Regionale per la Gestione degli Imballaggi e dei Rifiuti di Imballaggio,
 - Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti Urbani e Speciali Assimilati,
 - Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti Speciali anche Pericolosi,
 - Piano Provinciale delle Bonifiche dei Siti Inquinati;
- **trasporti:**
 - Piano Generale dei Trasporti e della Logistica,
 - Piano Regionale della Mobilità e della Logistica,
 - Piano Regionale dei Porti e degli Approdi Turistici;
- **difesa del suolo e tutela ambientale:**
 - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico,

- Piano di Tutela delle Acque,
- Piano Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria e Classificazione del Territorio Regionale,
- Piano Regionale di Azione Ambientale;
- **protezione del paesaggio e aree vincolate:**
 - sistema delle aree naturali protette,
 - aree vincolate ai sensi del D.Lgs 42/04,
 - Direttiva per l'Uso della Fascia Costiera;
- **pianificazione territoriale:**
 - Piano di Indirizzo Territoriale (PIT),
 - Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Livorno;
- **strumenti urbanistici comunali:**
 - Piano Regolatore Generale del Comune di Rosignano Marittimo,
 - Piano Strutturale del Comune di Rosignano Marittimo;
- **pianificazione socio-economica:**
 - Programma Regionale di Sviluppo 2001-2005,
 - Piano Locale di Sviluppo Comparto Chimica-Petrochimica nella Provincia di Livorno,
 - Carta di Rosignano,
 - Distretto Strategico dello Sviluppo Multipolare,
 - Accordo di Programma per la Riduzione dell'Impatto Solvay.

2.1 ENERGIA E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Per quanto riguarda il settore energia e sostenibilità ambientale, sono di particolare interesse i temi riportati di seguito.

2.1.1 Riferimenti Normativi Nazionali

La realizzazione del progetto risulta coerente con i seguenti obiettivi strategici contenuti nel Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile in attuazione dell'Agenda 21:

- la sostituzione di combustibili ad alto potenziale inquinante con combustibili a basso tenore di carbonio e privo di zolfo come il metano;
- la crescente sostituzione del gas naturale alle altre fonti energetiche fossili quale elemento di tutela dell'ambiente.

Inoltre la variante al progetto del terminale GNL risulta in linea con gli obiettivi perseguiti con l'istituzione della Carbon Tax (Legge Finanziaria 1999):

- incentivo all'uso di combustibili che emettono minor quantità di anidride carbonica;
- aumento dell'efficienza energetica;
- uso preferenziale di fonti di energia rinnovabile.

2.1.2 Liberalizzazione dei Settori Energetici

Le nuove norme sull'elettricità promuovono la graduale apertura del mercato elettrico e la competitività del medesimo prospettando la tendenza verso una priorità nel dispacciamento per le fonti rinnovabili e per la cogenerazione che dovrebbe portare ad un aumento della produzione di energia elettrica da tale tipo di fonti. In un contesto energetico sempre più concorrenziale, inoltre, le stringenti normative ambientali e la necessità di rinnovare il parco elettrico nazionale con centrali più efficienti spingeranno ad incrementare l'utilizzo del metano.

Le nuove norme sul gas definiscono la creazione di un mercato competitivo per il gas naturale come condizione essenziale per il completamento del mercato unico dell'energia. Un'effettiva liberalizzazione del mercato del gas naturale attraverso l'aumento del numero degli operatori concorrenti porta i seguenti vantaggi:

- miglioramento nella qualità del servizio;
- miglioramento nella efficienza interna;
- maggiore diversificazione delle fonti di approvvigionamento di gas naturale;
- diminuzione dei prezzi del combustibile e conseguente diminuzione del costo dell'energia elettrica con evidenti benefici per i consumatori finali di gas e di energia elettrica.

La realizzazione del terminale GNL di Rosignano trova ampia giustificazione nell'evoluzione del panorama legislativo in tema di liberalizzazione del mercato dell'energia e nel costante aumento delle richieste di gas naturale all'interno del mercato libero.

2.1.3 Piano Energetico Regionale

Il PER persegue i seguenti obiettivi:

- sviluppo e diffusione delle fonti rinnovabili;
- cogenerazione con gas metano;
- produzione energetica derivante da rifiuti o prodotti di risulta del loro trattamento;
- iniziative di razionalizzazione del sistema energetico e di riduzione dei consumi;
- realizzazione di politiche di sviluppo socio-economico delle aree interessate dagli interventi.

Gli indirizzi del PER prevedono un notevole incremento dell'uso del gas metano; in tal senso **la realizzazione di un nuovo terminale GNL nell'area di Rosignano, a forte richiesta di energia, è pienamente coerente con la pianificazione di settore.**

2.1.4 Proposta di Piano di Indirizzo Energetico Regionale (PIER)

Il Piano di Indirizzo Energetico Regionale è stato approvato dalla Giunta nella seduta del 12 Gennaio 2005. La predisposizione del PIER scaturisce innanzitutto dalle modifiche profonde che sono intervenute nel quadro normativo a partire dal 2000 che hanno reso inadeguato il PER 2000. Obiettivi del PIER sono:

- autosufficienza energetica;
- aumento dell'efficienza energetica e stabilizzazione del consumo di energia;
- sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili;
- aumento dell'efficienza energetica e ambientale nell'uso dei combustibili fossili, aumento dell'offerta e differenziazione negli approvvigionamenti;
- sostenibilità ambientale del sistema energetico toscano;
- sviluppo delle reti energetiche.

Nell'ambito dell'obiettivo generale di stabilizzare gli attuali consumi viene assunto l'obiettivo di aumentare il rendimento degli impianti di produzione di energia elettrica tramite incentivazione della cogenerazione sia per le grandi centrali che per la generazione distribuita.

Per quanto attiene all'offerta di combustibili fossili viene considerata strategica la realizzazione di infrastrutture di consegna in Toscana di forniture di metano per le scelte ambientali effettuate dal PIER. Il Piano indica che nuove infrastrutture di questo tipo, quali terminali di rigassificazione di GNL o gasdotti di provenienza estera consentiranno ulteriore garanzia sugli approvvigionamenti e opportunità di riduzione dei costi legati all'allargamento del mercato.

La realizzazione del terminale GNL di Rosignano, in un'area a forte richiesta energetica quale il polo industriale Solvay, risponde pienamente agli indirizzi del PIER.

2.2 RIFIUTI E BONIFICHE

Nell'ambito del Quadro di Riferimento Programmatico sono stati esaminati:

- il D.Lgs No. 22 del 5 Febbraio 1997 (Decreto Ronchi), *“Attuazione delle Direttive 91/156/CEE sui Rifiuti, 91/689/CEE sui Rifiuti Pericolosi e 94/62/CE sugli Imballaggi e sui Rifiuti di Imballaggio”* ;
- il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, approvato dal Consiglio Regionale per stralci funzionali e tematici:
 - I Stralcio: *“Rifiuti Urbani e Assimilabili”*, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale No. 88 del 7 Aprile 1998,
 - II Stralcio: *“Rifiuti Speciali anche Pericolosi”*, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale No. 385 del 21 Dicembre 1999,
 - III Stralcio: *“Bonifica delle Aree Inquinata”*, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale No. 384 del 21 Dicembre 1999;
- il Piano Regionale per la Gestione degli Imballaggi e dei Rifiuti di Imballaggio, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale No. 167 del 21 Dicembre 2004;
- il Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti Urbani e Speciali Assimilati, approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale (DCP) No. 52 del 25 Marzo 2004;
- Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti Speciali anche Pericolosi, approvato mediante DCP No. 51 del 25 Marzo 2004;
- il Piano Provinciale delle Bonifiche dei Siti Inquinati, adottato dal Consiglio Provinciale con Delibera No. 47 del 18 Dicembre 2003.

In considerazione della modesta quantità di rifiuti prodotti e delle modalità di gestione e smaltimento conformi alla normativa, **non sono evidenziabili incongruenze con gli strumenti di pianificazione.**

Per quanto concerne il Piano Provinciale delle Bonifiche dei Siti Inquinati, **l'area di Stabilimento è censita come sito a "priorità successiva ai sensi dell'Articolo 9 "Interventi ad Iniziativa degli Interessati" del DM 471/99.** Solvay ha iniziato la caratterizzazione dell'area mediante una campagna di indagine di durata quinquennale. Il sito di prevista localizzazione dei terminali GNL ed etilene non è stato oggetto di caratterizzazione, ma tale procedura potrebbe essere anticipata da Solvay, attuale proprietaria del sito. Nel caso si riscontrassero evidenze di inquinamento, si procederà alla bonifica del sito in conformità con quanto previsto dalla normativa vigente. Al momento **non si segnalano elementi di contrasto tra la realizzazione del progetto e la normativa di settore.**

2.3 TRAPORTI

Per quanto riguarda il settore trasporti, sono stati presi in considerazione i seguenti strumenti di pianificazione:

- il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, approvato con Deliberazione del Consiglio dei Ministri, adottato nella riunione del 2 Marzo 2001 e con DPR del 14 Marzo 2001;
- il Piano Regionale della Mobilità e della Logistica, approvato con Delibera del Consiglio Regionale della Regione Toscana No. 63 del 22 Giugno 2004;
- il Piano Regionale dei Porti e degli Approdi Turistici, approvato con Deliberazione 27 Maggio 1992.

Per quanto riguarda il traffico terrestre, la realizzazione del progetto comporta unicamente marginali modifiche alla viabilità interna allo Stabilimento; **non si evidenziano pertanto elementi di contrasto con la normativa di settore.**

Per quanto concerne le possibili relazioni con il traffico marittimo, il Piano Regionale dei Porti e degli Approdi Turistici ha previsto la realizzazione, nel Comune di Rosignano Marittimo, di un porto della capacità di 650 posti barca. Come evidenziato anche nel Piano Regionale della Mobilità e della Logistica, è stato realizzato il porto di Crepatura, 6 km a Nord del Pontile Solvada, avente disponibilità di poco inferiore a 700 ormeggi. La realizzazione degli interventi a progetto (allungamento del Pontile Solvada e incremento del traffico marittimo per il transito delle navi a servizio dei terminali GNL ed etilene) non risulta tale da causare interferenze con la nautica da diporto presente in zona. **Non sono evidenziabili interferenze tra la realizzazione delle opere a progetto e le previsioni di Piano.**

2.4 DIFESA DEL SUOLO E TUTELA AMBIENTALE

Per quanto riguarda il settore della difesa del suolo e della tutela ambientale, sono di particolare interesse i temi riportati di seguito.

2.4.1 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico

L'area di prevista localizzazione del progetto ricade nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino Regionale Toscana-Costa. Lo strumento di riferimento è il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) per i Bacini di Rilievo Regionale Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone, approvato con Deliberazione No. 13 del 25 Gennaio 2005. In Figura 2.1 è riportato uno stralcio, relativo all'area di interesse, del PAI, che ha individuato le aree a rischio idraulico.

Come evidenziato in figura, i terminali GNL ed etilene interessano parzialmente:

- aree a pericolosità idraulica molto elevata (PIME);
- aree a pericolosità idraulica elevata (PIE);
- aree di particolare attenzione per la prevenzione da allagamenti.

Il tracciato delle tubazioni criogeniche ricade invece in:

- aree a pericolosità idraulica molto elevata (PIME);
- aree a pericolosità idraulica elevata (PIE);
- aree strategiche per interventi di prevenzione (ASIP);
- aree a sollevamento meccanico.

Con riferimento a quanto indicato all'Articolo 5 delle norme di salvaguardia per le aree PIME (per le quali la normativa è più vincolante), la realizzazione delle opere è consentita a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione degli interventi di messa in sicurezza di 200 anni.

Per quanto riguarda l'attraversamento di aree ASIP (tubazioni criogeniche), le Norme stabiliscono che può essere consentita la realizzazione di nuove infrastrutture di interesse pubblico riferite a servizi essenziali e non diversamente localizzabili purché compatibili con la realizzazione degli interventi previsti e previo parere favorevole del Comitato Tecnico di Bacino. La definizione delle modalità di attraversamento da parte delle condotte criogeniche del Fiume Fine e di tutte le altre aree ritenute critiche sarà effettuata in accordo alle Autorità competenti, al fine di garantire il rispetto di quanto sopra riportato.

Si segnala che, al fine di poter procedere alla rimozione del vincolo di rischio idraulico, Solvay **ha trasmesso alle competenti Autorità documentazione progettuale inerente la proposta per la messa in sicurezza idraulica delle aree vallive del Fiume Fine, con realizzazione di aree di espansione ed argini remoti.** A tale proposito, in data 1° Marzo 2005 si è tenuta, presso il Comune di Rosignano Marittimo, la Conferenza dei Servizi per il progetto di messa in sicurezza idraulica del Fiume Fine nei territori delle Province di Livorno e Pisa. Nel verbale di tale Conferenza si ripercorrono i passaggi principali che hanno portato all'elaborazione del progetto di messa in sicurezza idraulica (si veda in dettaglio quanto riportato nel Quadro di Riferimento Programmatico).

Edison/Solvay sono in attesa dell'autorizzazione da parte dell'Autorità di Bacino relativamente al progetto preliminare delle opere di messa in sicurezza del Fiume Fine.

2.4.2 Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque, che si configura come un Piano stralcio di settore del Piano di Bacino, ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89 (Bacino Toscana Costa), è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale No. 6 del 25 Gennaio 2005. Il Piano riporta una situazione di criticità ambientale (individuata dall'Autorità di Bacino) per l'area Rosignano-Vada, dovuta a:

- eccessivi prelievi di acque sotterranee in rapporto alla capacità di ricarica degli acquiferi;
- ingressione del cuneo salino nella pianura costiera;
- inquinamento da nitrati delle falde idriche costiere;
- carenza di impianti di depurazione.

Il Comune di Rosignano risulta compreso all'interno delle "zone vulnerabili da nitrati di origine agricola" ai sensi della Delibera del Consiglio Regionale Toscano dell'8 Ottobre 2003, No. 170 *"Articoli 18 e 19 del D.Lgs 11 Maggio 1999 No. 152 concernente la Tutela delle Acque dall'Inquinamento – Individuazione delle Aree Sensibili e delle Zone Vulnerabili da Nitrati di Origine Agricola del Bacino Regionale Toscana-Costa"*. Il Piano prevede, entro un anno dall'atto di classificazione della qualità dei corpi idrici, la predisposizione di un Piano di Azione contenente le misure e le azioni da porre in essere per una gestione delle attività agricole coerente con la tutela delle risorse idriche. Inoltre l'area di interesse risulta **caratterizzata da intenso sfruttamento delle falde**, principalmente per usi industriali (Solvay S.p.A.), agricoli e idropotabili.

A riguardo, si segnala che **la Società Solvay S.p.A., in data 31 Luglio 2003, ha stipulato un Accordo di Programma teso a realizzare le condizioni per il raggiungimento dell'obiettivo di qualità "buono" delle acque sotterranee entro il 2015** e, nello specifico, la prevenzione e la riduzione dell'impatto ambientale provocato dallo Stabilimento di Rosignano, il linea con gli obiettivi e le direttive in materia di tutela delle acque.

Più in dettaglio i punti essenziali dell'Accordo sono:

- risparmio idrico, attraverso anche l'utilizzo di acque di risulta, dopo apposito trattamento, dei depuratori di Rosignano e Cecina ora scaricate a mare, pari a circa 4 milioni di m³/anno. In tal modo i prelievi Solvay dalla falda si ridurranno di una quantità equivalente;
- riduzione dei solidi in sospensione presenti nello scarico a mare attraverso il recupero e il miglioramento delle procedure tecnologiche per la diminuzione dei materiali fini, di un terzo dei solidi in sospensione presenti nello scarico. E' poi prevista la riduzione fino al 60% del materiale inerte (carbonato di calcio) entro il 31 Dicembre 2006 e fino al 70% entro il 31 Dicembre 2007. Il restante 30% sarà destinato al ripascimento degli arenili;
- sostituzione delle celle a mercurio del processo di elettrolisi per la produzione del cloro con celle a membrana: dal punto di vista ambientale il principale effetto consiste nell'eliminazione delle emissioni idriche ed atmosferiche del mercurio, anticipando eventuali futuri obblighi normativi.

Il normale esercizio dei terminali GNL e etilene non comporterà rischi di inquinamento del suolo e della falda e sottrazione di risorse idriche. Come meglio illustrato al Paragrafo 4.3.2.1 le acque di rigassificazione verranno prelevate dalla rete Solvay senza comportare la necessità di ulteriori prelievi e scarichi a mare. Complessivamente si evidenziano significativi benefici ambientali tra la situazione attuale complessiva dello Stabilimento Solvay (utilizzi delle acque da parte di sodiera+Rosen) e quella futura (utilizzi sodiera+Rosen+Roselectra+nuovo terminale GNL+nuovo terminale etilene), consistenti in:

- rilevante recupero delle frigorie 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.

2.4.3 Piano Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria e Classificazione del Territorio Regionale

Il Piano Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria (approvato con DGR 381/99) e la Classificazione del Territorio Regionale (adottato dalla Giunta Regionale in data 15 Dicembre 2003) forniscono un quadro conoscitivo sullo stato di qualità dell'aria nei Comuni della Regione Toscana, identificando il particolare il rispetto o il superamento dei limiti imposti dal DM 60/02 (di cui nel Quadro di Riferimento Ambientale sono riportate in dettaglio le indicazioni) e, in base alle concentrazioni rilevate degli inquinanti, suddividendo il territorio rispettivamente in zone di mantenimento e zone di risanamento.

Il territorio del Comune di Rosignano Marittimo rientra tra i Comuni appartenenti alla zona di risanamento Livornese, Pisana e del cuoio.

Il Comune di Rosignano M.mo presenta superi dei limiti di legge per quanto riguarda le concentrazioni di:

- **PM10, con riferimento ai limiti per la protezione della salute umana;**
- **NO_x e O₃ con riferimento alla protezione degli ecosistemi e della vegetazione.**

Come meglio illustrato nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA, il normale esercizio dei terminali GNL ed etilene non comporta emissioni in atmosfera (le emissioni da torcia e vaporizzatore a fiamma sommersa si hanno solo in caso di picco, malfunzionamento e/o manutenzione di uno dei vaporizzatori ad acqua di mare). La realizzazione del terminale GNL inoltre favorisce la maggior penetrazione del gas naturale, a scapito di altri combustibili fossili a maggior impatto ambientale, in coerenza con gli obiettivi della pianificazione di settore.

Non si evidenziano pertanto elementi di contrasto tra l'opera proposta e la normativa di settore della qualità dell'aria.

2.4.4 Piano Regionale di Azione Ambientale

Il Piano Regionale di Azione ambientale (PRAA), approvato dal Consiglio Regionale con DCR No. 29 del 2 Marzo 2004, persegue il miglioramento della qualità ambientale nel territorio della Regione Toscana. In particolare il PRAA identifica all'interno del territorio delle "Zone di Criticità Ambientale", ossia aree caratterizzate da particolari problematiche e per le quali il Piano promuove azioni specifiche.

Il Comune di Rosignano Marittimo ricade all'interno della “**Zona di Criticità Ambientale 18-Alta e Bassa Val di Cecina**”. Le principali problematiche per l'area in esame sono legate alle componenti ambiente idrico (inquinamento delle falde, deficit idrico, subsidenza e salinizzazione), atmosfera e rifiuti.

La presenza del cuneo salino e il sovrasfruttamento delle falde sono dovuti agli emungimenti concentrati, principalmente ad uso industriale e potabile, mentre quelli ad uso irriguo risultano più distribuiti sul territorio. Nell'ambito dell'Accordo di Programma tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero delle Attività Produttive, Regione Toscana, Provincia di Livorno, Comune di Rosignano Marittimo, ARPAT e Solvay Chimica Italia S.p.A. del 31 Luglio 2003, di particolare interesse ai fini della riduzione dell'emungimento dai pozzi ubicati nella pianura costiera per uso industriale, sono stati previsti piani finalizzati:

- al riutilizzo nello Stabilimento Solvay di 4 milioni di m³/anno di acque reflue trattate provenienti dagli impianti centralizzati di depurazione di Cecina e Rosignano;
- alla riduzione nell'impiego della risorsa idrica di falda per le pratiche di estrazione del salgemma da parte di Solvay.

L'elevata vulnerabilità della falda è inoltre la causa principale della diffusa e preoccupante contaminazione delle acque sotterranee da nitrati, probabilmente legata alle attività agricole e zootecniche ed in parte allo smaltimento dei reflui provenienti da case sparse.

Un ulteriore problema è costituito dall'inquinamento da mercurio, causato presumibilmente dalla pregressa attività mineraria di estrazione del salgemma che riguarda la falda ed i corpi idrici superficiali. Nell'Accordo di Programma del 31 Luglio 2003 è prevista una linea di intervento finalizzata alla sostituzione delle celle a mercurio con celle a membrana, ritenute “migliore tecnica disponibile”.

Relativamente al rischio industriale, nell'Ambito 18 sono presenti tre stabilimenti a rischio di incidente, due dei quali, ubicati in Comune di Rosignano Marittimo:

- Rosen Rosignano Energia, deposito di oli minerali – art. 6;
- Stabilimento Solvay – art. 8.

Il Piano, per l'Ambito 18, persegue i seguenti obiettivi di ridurre il degrado ambientale delle acque superficiali e marino-costiere, il rischio idrogeologico e l'erosione costiera; in particolare riducendo gli impatti dovuti al sovrasfruttamento ed all'inquinamento delle acque, al rischio industriale, alla produzione di rifiuti ed all'inquinamento atmosferico. Le azioni previste devono essere finalizzate al risparmio ed al recupero delle materie prime, in particolare della risorsa idrica.

La realizzazione e l'esercizio dei terminali GNL ed etilene risulta conforme con le indicazioni di Piano. In particolare si evidenzia che il progetto in esame costituisce (almeno in parte) una riconfigurazione migliorativa dei cicli produttivi in esame che consente l'ottimizzazione dei bilanci idrici mediante la sostituzione delle acque dolci di falda utilizzate nei processi produttivi a Rosignano con acque reflue urbane depurate. Per maggiori dettagli sull'aspetto in questione, che rappresenta un elemento altamente qualificante del progetto, si rimanda ai Paragrafi 2.4.2 e 4.3.2.1.

Inoltre, come già evidenziato in precedenza, la produzione di rifiuti e l'inquinamento atmosferico non sono tematiche rilevanti per il progetto.

2.5 PROTEZIONE DEL PAESAGGIO ED AREE VINCOLATE

Per quanto riguarda il settore della protezione del paesaggio e delle aree vincolate, sono di particolare interesse i temi riportati di seguito.

2.5.1 Sistema delle Aree Naturali Protette

Nel territorio in esame (area vasta) rientrano le seguenti aree protette, la cui ubicazione rispetto al terminale è riportata in Figura 2.2:

- 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;
- Zona di Protezione Speciale Tombolo di Cecina (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.

- Sito di Importanza Nazionale Monte Pelato (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.

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 della esistente via tubi, non interessano alcuna area protetta e si sviluppano, per un breve tratto, adiacenti alla Riserva Naturale Statale "Tomboli di Cecina" (Figura 2.2).

La Variante al Progetto Rosignano inoltre, prevedendo la localizzazione dei terminali GNL ed etilene all'interno dello Stabilimento Solvay anziché in Località Vada, **supera le riserve sollevate dalle Amministrazioni locali in merito alla vicinanza e alle potenziali interazioni tra le opere a progetto e la ZPS.**

2.5.2 Santuario dei Mammiferi Marini

Il Santuario per i Mammiferi Marini è un'area marina protetta internazionale creata ai sensi di un Accordo tra Italia, Francia e Principato di Monaco per tutelare un vasto tratto di mare costituito da zone marittime situate nelle acque interne e nei mari territoriali della Repubblica Francese, della Repubblica Italiana e del Principato di Monaco, nonché dalle zone di alto mare adiacente.

La realizzazione della Variante al Progetto Rosignano determinerebbe alcuni impatti sull'ecosistema marino. Tali impatti, come meglio evidenziato nell'ambito del Quadro di Riferimento Ambientale, sono di lieve entità, sostanzialmente reversibili e soprattutto locali.

Si evidenzia pertanto **la piena compatibilità dell'intervento proposto con la presenza del Santuario per i Mammiferi Marini.**

2.5.3 Aree Vincolate ai sensi del D.Lgs 42/04

L'area di prevista localizzazione dei **terminali GNL ed etilene risulta parzialmente compresa all'interno della fascia di rispetto del Fiume Fine**, iscritto negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 Dicembre 1933, No. 1775. Pertanto tale corso d'acqua e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di

150 metri ciascuna sono sottoposti a tutela, in virtù del loro interesse paesaggistico, ai sensi dell'Articolo 142 del D.Lgs 42/04.

Le **tubazioni criogeniche** di collegamento tra il pontile e il terminali interessano:

- territori costieri, per i quali è stata emanata apposita direttiva (si veda il paragrafo successivo);
- il Fiume Fine, vincolato ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs 42/04;
- aree boscate (ai sensi dell'Art. 142 del D.Lgs 42/04).

Per quanto riguarda gli elementi di carattere storico-archeologico si segnala la presenza di **rinvenimenti in Località S. Gaetano, a Nord dell'abitato di Vada**. Scavi effettuati dal Gruppo Archeologico e, a partire dal 1982, dal Dipartimento di Scienze Storiche del Mondo Antico dell'Università di Pisa hanno portato in luce un ampio quartiere portuale attivo fra il I ed il VI-VII secolo d.C., a testimonianza dei trascorsi storici di Vada.

L'area archeologica si trova circa 1.8 km a Sud dell'area dei terminali GNL ed etilene. **Il tracciato delle tubazioni criogeniche non interferirà direttamente con l'area in questione.** In fase più avanzata di progettazione sarà effettuata una indagine di dettaglio mirata sull'area di localizzazione degli impianti, per escludere la presenza di eventuali elementi di rilievo dal punto di vista storico-archeologico. Nel caso si manifestasse l'evidenza di possibili rinvenimenti si procederà in coordinamento con la Soprintendenza ai Beni Archeologici.

2.5.4 Direttiva per l'Uso della Fascia Costiera

Obiettivo generale della direttiva, approvata con Deliberazione No. 47 del 30 Gennaio 1990, è l'eliminazione o la mitigazione delle situazioni di dissesto ambientale che derivano dal mancato rispetto delle dinamiche fisiche e/o da usi antropici impropri o inadeguati del territorio costiero.

L'area di prevista localizzazione dell'impianto ricade al di fuori dell'ambito di applicazione della direttiva, così come individuata dal Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Livorno. Tale ambito risulta invece interessato per un breve tratto dal percorso delle tubazioni criogeniche di collegamento. Tale tipologia di opera non risulta comunque compresa nell'elenco degli interventi sul territorio soggetti a specifica disciplina. Pertanto, **non sono evidenziabili elementi di contrasto tra la realizzazione delle opere e i contenuti della direttiva.**

2.6 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

I principali strumenti di pianificazione presi in considerazione sono:

- il Piano di Indirizzo Territoriale, approvato con Deliberazione No. 12 del 25 Gennaio 2000;
- il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Livorno, approvato con Delibera del Consiglio Provinciale No. 890 in data 27 Novembre 1998.

2.6.1 Piano di Indirizzo Territoriale (PIT)

Il PIT è l'atto di programmazione con il quale la Regione stabilisce gli orientamenti per la pianificazione degli enti locali e definisce gli obiettivi operativi della propria politica territoriale. Il PIT presenta relazioni potenziali con il progetto per quanto riguarda gli aspetti relativi a:

- difesa dai fenomeni alluvionali;
- disciplina dell'uso della fascia costiera.

Per quanto concerne la difesa dai fenomeni alluvionali, il Piano riporta l'elenco dei corsi d'acqua per i quali risulta necessaria l'applicazione di misure di salvaguardia ai fini del corretto assetto idraulico, suddividendo i corsi d'acqua in tre diversi ambiti (A1, A2 e B) in funzione della pericolosità di esondazione.

Sebbene l'area di prevista localizzazione dei terminali e le tubazioni criogeniche attraversino tali ambiti, in base a quanto previsto all'Art. 74 del Piano, con l'entrata in vigore del Piano Strutturale del Comune di Rosignano Marittimo, **le misure di salvaguardia del PIT risultano superate.**

Per quanto riguarda la disciplina dell'uso della fascia costiera, **si rimanda a quanto stabilito dalla Direttiva per l'Uso della Fascia Costiera, dal Piano Territoriale di Coordinamento e dagli strumenti urbanistici comunali.**

2.6.2 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Livorno

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Livorno è lo strumento di programmazione e raccordo tra Province e Comuni e fornisce il quadro conoscitivo di risorse e vulnerabilità. In base a quanto disposto dalle Norme di Attuazione del PTC, Art. 5, Comma 2, *".. le norme del PTC non introducono salvaguardie ai sensi dell'Art. 21 della LR 5/95 e, quindi, tutti i riferimenti di efficacia introdotti con le*

prescrizioni sono rivolti all'adeguamento degli Strumenti Urbanistici comunali ed ai piani di settore di competenza comunale o provinciale.”

Le indicazioni del PTC per l'area in esame sono state condotte con riferimento a:

- sistemi e sottosistemi:
 - Carta dei Sistemi Territoriali e delle Unità Paesaggistiche;
- valori paesistici:
 - Carta del Sistema Rurale a Rilevante Funzione Ambientale;
- uso e tutela delle risorse naturali:
 - Carta della Pericolosità Idraulica,
 - Carta della Pericolosità Geologica,
 - Carta della Vulnerabilità Intrinseca della Falda.

Sistemi e Sottosistemi: Carta dei Sistemi Territoriali e delle Unità Paesaggistiche

L'area di prevista localizzazione dei terminali a progetto ricade nel **Sistema Pianura Costiera Centrale, Sottosistema dei Terrazzi Pedecollinari Centrali – Unità di Paesaggio Urbano Solvay (PQ 2.2)**, nel quale sono presenti sia la tipologia di tutela sia la tipologia di trasformazione (da definire nel Piano Strutturale).

In particolare, tra gli indirizzi e obiettivi per questo sottosistema, il PTC indica: *“..soddisfare il fabbisogno idrico, riducendo il prelievo diretto delle acque di falda e superficiali attraverso il riutilizzo delle acque di depurazione”*. Inoltre, per il sistema urbano, il PTC sottolinea di *“..favorire la riqualificazione urbana di Rosignano Solvay, mantenendone la maglia urbana del Villaggio Solvay ed i relativi traffici edilizi.”*

Premesso quanto sopra, si evidenzia che **la Variante al Progetto Rosignano è coerente con le indicazioni della pianificazione, superando le riserve sollevate dalle autorità in merito alla localizzazione dei terminali GNL ed etilene nella zona di Vada**, ricadente nel Sottosistema dei Depositi alluvionali e di Dune Costiere Centrali (PQ 2.1), per il quale prevalgono le condizioni di tutela.

Valori Paesistici - Carta del Sistema Rurale a Rilevante Funzione Ambientale

L'area di prevista localizzazione **dei terminali GNL ed etilene** ricade interamente in un' area urbanizzata.

Il tracciato delle tubazioni criogeniche (che si svilupperà, completamente interrato e per la quasi totalità in corrispondenza della via tubi esistente) attraversa:

- aree di interesse scientifico/biotale: “..gli Strumenti Urbanistici comunali non potranno, comunque, prevedere l’eliminazione o la riduzione della vegetazione riparia esistente e l’attività estrattiva”;
- zone per la conservazione delle specie ornitiche: “..in tali aree possono essere ammessi solo gli interventi necessari al miglioramento della fruibilità in relazione alle funzioni dell’area, che risultino con queste compatibili”;
- aree di interesse paesaggistico di tipo A “..gli Strumenti Urbanistici comunali non devono prevedere le trasformazioni degli assetti morfologici, ambientali, vegetazionali e colturali che siano storicamente significativi o che comportino compromissione della panoramicità dei luoghi, né gli interventi che comportino alterazione e riduzione delle formazioni vegetazionali di interesse ambientale (macchie di campo, filari frangivento, alberature stradali e campestri, siepi, piante camporili, alberi monumentali)”;
- aree di interesse naturalistico-ambientale, ambito di protezione dei biotopi e valori naturalistici: “ .. non potranno comunque prevedere l’eliminazione o la riduzione della vegetazione riparia esistente”;
- aree di interesse naturalistico-ambientale, ambito delle acque pubbliche: “..in ogni caso deve essere previsto il mantenimento della vegetazione spondale presente”;
- aree di interesse naturalistico-ambientale, ambito della fascia dunale – mediocre stato di conservazione: “..gli Strumenti Urbanistici comunali non devono, comunque, prevedereogni intervento che comporti la impermeabilizzazione della zona dunale e la realizzazione di nuove recinzioni in struttura muraria”.

e risulta prossimo a zone archeologiche vincolate ex L. 1089/39: “in queste aree sono consentite le recinzioni finalizzate alla sicurezza del cantiere di lavoro ed ogni altra opera, espressamente autorizzata, necessaria alla ricerca ed alle finalità dell’area. I Comuni, nei loro Strumenti Urbanistici, devono individuare e disciplinare le aree contermini, di rispetto alle zone archeologiche”.

Con riferimento a quanto sopra riportato **non sono evidenziate particolari indicazioni normative per le aree direttamente interessate dai terminali (aree urbanizzate)**. Per quanto riguarda, invece, la realizzazione delle condotte criogeniche per GNL ed etilene, si evidenzia che esse attraverseranno diverse aree sottoposte a un stretto regime vincolistico. Tuttavia, in considerazione del fatto che tali opere saranno completamente interrato e che, una volta terminati i lavori di posa in opera delle stesse, **non rappresenteranno elemento di contrasto con quanto previsto dalla normativa vigente**.

Uso e Tutela delle Risorse Naturali – Carta della Pericolosità Idraulica

L'area di prevista localizzazione dei **terminali GNL ed etilene** ricade:

- in parte in un ambito di pericolosità medio-elevata (Ambito 3.3): in tale ambito il PTC indica di:
 - “[...]..evitare che ogni intervento previsto nelle zone perimetrare con le relative classi di pericolosità, aggravi il livello di pericolosità a valle;
 - limitare l'impermeabilizzazione dei suoli, prevedendo, nelle zone di nuova edificazione, una superficie coperta non superiore al 70 % del lotto edificabile;
 - progettare, nell'ambito dei nuovi insediamenti sia civili che industriali o artigianali, strutture atte a ridurre i volumi di deflusso delle acque meteoriche (vasche di prima pioggia, etc.);
 - evitare, nei sottoambiti di media pericolosità (Ambiti 3.1, 3.2, 3.3), le realizzazioni di piani interrati, o seminterrati, e la costruzione di nuovi impianti che possono produrre effetti inquinanti a seguito di fenomeni esondativi;
 - richiedere, nei sottoambiti 3.1 e 3.2, per le previsioni di nuova espansione urbanistica, la dimostrazione delle insussistenza od impraticabilità di localizzazioni alternative.”
- ed in parte in un ambito di pericolosità medio-bassa (Ambito 3.1): il PTC indica di: “richiedere, per le previsioni di nuova espansione urbanistica, la dimostrazione dell'insussistenza o impraticabilità di localizzazioni alternative”.

Il tracciato delle tubazioni criogeniche interessa:

- ambiti di pericolosità elevata (Ambito 4), in corrispondenza degli attraversamenti del Fiume Fine; in tali ambiti il PTC indica di:
 - “limitare il livello di utilizzazione dei terreni ai soli interventi utili alla salvaguardia idraulica dei territori od alle opere infrastrutturali di attraversamento; [...] In questo ambito è opportuno escludere interventi di impermeabilizzazione dei suoli a qualsiasi livello,
 - destinare le aree a pericolosità 4 (fascia di assoluto rispetto) esclusivamente alla dinamica fluviale.”
- ambiti di pericolosità medio elevata (Ambito 3.3), in tutto il tratto centrale, in adiacenza al Fiume Fine;
- ambiti di pericolosità medio bassa (Ambito 3.1), nel tratto iniziale.

Per quanto riguarda il sito di prevista localizzazione dei terminali, si rimanda a quanto già riportato con riferimento alla pianificazione di bacino e, in particolare, alla progettazione di interventi per la messa in sicurezza del Fiume

Fine che rivestono carattere di propedeuticità rispetto alla realizzazione delle opere a progetto.

Per quanto riguarda, invece, la realizzazione delle condotte criogeniche, essendo le stesse completamente interrato, **non si evidenziano elementi di contrasto con la pianificazione in esame.**

Uso e Tutela delle Risorse Naturali – Carta della Pericolosità Geologica

L'area di prevista localizzazione dei **terminali GNL ed etilene** ricade in un ambito di pericolosità bassa (Ambito 2).

Il **tracciato delle tubazioni criogeniche** interessa ambiti di pericolosità media ed ambiti di pericolosità bassa.

Le Norme (Articolo 50, Comma 2) stabiliscono che la “...*metodologia introdotta dal PTC in conformità alla Direttiva Regionale 94/85 deve essere intesa quale indirizzo fornito ai Comuni per la formazione delle indagini geologico-tecniche di dettaglio a supporto della pianificazione urbanistica*”.

Uso e Tutela delle Risorse Naturali – Carta della Vulnerabilità Intrinseca della Falda

L'area di prevista localizzazione dei **terminali GNL ed etilene** ricade in Classe di Vulnerabilità 1 (estremamente elevata): il PTC in tale classe stabilisce che “...*nella redazione dei Piani Strutturali si eviti, in linea di principio, la localizzazione di infrastrutture e/o impianti potenzialmente inquinanti quali:*

- *discariche di RSU;*
- *stoccaggio di sostanze inquinanti;*
- *depuratori;*
- *depositi di carburanti;*
- *pozzi neri a dispersione;*
- *spandimenti di liquami e fanghi;*
- *attività estrattive di cava.*

Inoltre l'uso di fertilizzanti, pesticidi e diserbanti deve essere regolamentato e controllato in modo che i quantitativi siano quelli strettamente necessari.

L'autorizzazione al pascolamento intensivo ed all'allevamento devono essere regolamentati e controllati avendo cura che la pratica e la permanenza non siano eccessive. Le fognature è opportuno, per quanto possibile, che siano alloggiate in manufatti a tenuta. Le attività comportanti Centri Di Pericolo (C.D.P., e cioè tutte le attività di cui all'Art. 6 del DPR 236/88), quali fattori di potenziale vulnerabilità delle falde idriche esistenti al momento di entrata in vigore della presente normativa, è opportuno che siano progressivamente adeguate e, possibilmente, trasferite in modo da produrre un consistente miglioramento della situazione”.

Il tracciato delle tubazioni criogeniche ricade in:

- Classe di Vulnerabilità 1 (presso il Fiume Fine);
- Classe di Vulnerabilità 4 (alta); in tale classe il PTC stabilisce che “è opportuno evitare l'insediamento di infrastrutture e/o attività potenzialmente inquinanti. È, inoltre, opportuno subordinare eventuali insediamenti alla realizzazione di idonee opere ed accorgimenti espressamente finalizzati alla eliminazione del livello del rischio (scarico effluenti a norma di legge, recapito finale in impianti di depurazione, idonee opere di impermeabilizzazione e raccolta di liquidi etc.)”;
- Classe di Vulnerabilità 6 (media): in tale classe “è opportuno valutare l'insediamento di infrastrutture e/o attività potenzialmente inquinanti, come quelle descritte, tramite specifiche indagini geognostiche ed idrogeologiche (estese ad un significativo intorno dell'area interessata). È, poi, opportuno subordinare l'insediamento alla realizzazione di idonee opere ed accorgimenti espressamente finalizzati alla eliminazione del livello del rischio per le falde”.

Con riferimento a quanto sopra riportato, ed in considerazione della natura dei fluidi trattati, che vaporizzano in breve tempo a contatto con l'aria, non è ipotizzabile la contaminazione della falda anche in caso di eventi accidentali; **non si rilevano pertanto elementi di contrasto con le indicazioni del PTC.**

2.7 STRUMENTI URBANISTICI COMUNALI

I documenti esaminati per la pianificazione di settore a livello comunale sono:

- il Piano Regolatore Generale di Rosignano Marittimo, per il quale è stata approvata dalla Giunta Regionale della Toscana (GRT) una variante con atto No. 1500 dell'11 Novembre 1996;
- il Piano Strutturale, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale No. 20 del 25 Febbraio 2003.

2.7.1 Piano Regolatore Generale di Rosignano Marittimo

In Figura 2.3 si riporta un estratto del Piano Regolatore Generale del Comune di Rosignano Marittimo. L'area di prevista **localizzazione dei terminali GNL** ed etilene ricade integralmente all'interno della zona D (art. 29), sottozona DB "aree industriali Solvay" (art. 31).

Le **condotte criogeniche** per il trasporto dell'etilene e GNL correranno lungo la via tubi esistente e attraverseranno le seguenti aree:

- zona G-VPR (art. 45): verde privato;
- zone DBS (art. 31 bis): aree stoccaggio Solvay;
- zona G* (art. 45) : di ricostruzione delle pinete marittime.
- zona H10* (art. 48): parco fluviale del Fine, sistema marino.

Con riferimento alle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PRG, nel seguito sono riportati gli stralci più significativi della disciplina delle aree di interesse.

2.7.1.1 Zone D (art. 29) e sottozone DB (art. 31)

Le **zone D** sono zone comprendenti le **parti del territorio comunale interessate da insediamenti industriali e produttivi o in cui il PRG ne prevede la costruzione**. La sottozona DB individua le aree destinate alle attività produttive della industria Solvay, nonché le attività di terzi ad essa funzionalmente collegate.

All'art. 31 delle NTA è presentata la disciplina delle sottozone DB. **Nelle sottozone DB sono ammessi i seguenti interventi:**

- manutenzione ordinaria e straordinaria;
- ristrutturazione edilizia e urbanistica;
- **costruzione di nuovi impianti, integrativi, complementari o sostitutivi di quelli esistenti, in ampliamento ad essi o come nuovi corpi autonomi.**

Le destinazioni ammesse sono quelle legate al pieno svolgimento dell'attività produttiva, direzionale, di ricerca, commerciale e di servizio della Società Solvay, nonché le attività di terzi funzionalmente collegate all'utilizzo e/o alla trasformazione e/o all'imballaggio dei prodotti e dei semilavorati Solvay.

Nell'ambito delle aree industriali DB dovranno essere predisposti specifici progetti di superamento dell'impatto ambientale determinato dal complesso

degli impianti Solvay. Tali progetti di iniziativa privata e/o pubblica dovranno definire l'insieme delle operazioni necessarie ed opportune per l'inserimento formalmente compiuto della fabbrica nella città e nel territorio.

Le aree prioritarie di intervento saranno quindi quelle di margine e quelle di contatto dell'area industriale con le zone urbane e territoriali più significative (zona urbana di Rosignano Solvay, parco fluviale del Fine, area marina, prospetti stradali, impianti isolati etc.)

Il passaggio alla zona H10 si ha ad una distanza inferiore a 50 m dal perimetro di impianto.

2.7.1.2 Zone H (artt. 46 e 47) e sottozona H10 (art. 48)

Le **zone H** del territorio comunale, così come indicate all'art. 11 delle NTA sono le **aree libere o edificate che per la loro ubicazione svolgono un ruolo rilevante per il proseguimento degli obiettivi della pianificazione comunale.**

Tali aree sono quindi definite “aree urbanistiche strategiche” e si attueranno mediante l'approntamento di specifici piani urbanistici attuativi.

La sottozona H10 interessa le aree all'intorno del Fiume Fine per l'intero tratto in cui il fiume attraversa il territorio comunale di Rosignano Marittimo. In particolare l'area di prevista realizzazione delle tubazioni criogeniche è classificata come **H10* “ambito marino”, nel cui ambito sono consentiti gli interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione delle condotte Solvay e l'installazione di nuove condotte nei limiti previsti dal piano attuativo convenzionato.**

2.7.1.3 Zone G (Articoli 45 e 56)

Sono le aree di rispetto e di vincolo. Interessano:

- **zona a verde privato vincolato (VPR):** sono ammessi i solo interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione degli edifici esistenti e di manutenzione delle alberature e del verde (Articolo 45);
- **zona di ricostituzione delle pinete marittime contraddistinte con asterisco (*):** sono consentiti gli interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione delle condotte Solvay già esistenti, **nonché l'installazione di nuove condotte nei limiti previsti dal progetto di impianto delle pinete o dal piano attuativo di cui all'Articolo 31 bis** (Articolo 56).

2.7.1.4 Sottozona DBS (art. 31 bis)

Sono aree destinate al miglioramento degli impianti di stoccaggio dell'industria Solvay. In tali aree **sono ammessi nuovi interventi per la realizzazione di stoccaggi di olefine.**

2.7.1.5 Conclusioni

Premesso quanto sopra si evidenzia che **la realizzazione dei terminali etilene e GNL e delle tubazioni criogeniche non presenta elementi di contrasto con le indicazioni del Piano Regolatore Generale vigente.**

A tal proposito si noti che con Deliberazione No. 55 del 14 Febbraio 2005, la Giunta Comunale del Comune di Rosignano Marittimo ha evidenziato che la variante al Progetto Rosignano *“potrebbe risultare fattibile per l'area DB”* e ha deliberato la risoluzione secondo cui *“si prende atto della variante al Progetto Rosignano ... esprimendo un giudizio sostanzialmente positivo rimandando ad ulteriori approfondimenti sugli aspetti tecnici al momento della presentazione del definitivo progetto della variante”*.

2.7.2 **Piano Strutturale**

L'area di prevista localizzazione dei **terminali GNL ed etilene risulta compresa all'interno dell'UTOE 3, della città di mare e della fabbrica** (Figura 2.4).

Tra i principali obiettivi specifici indicati dal PS per l'UTOE 3, si evidenzia come sia previsto **l'utilizzo del suolo ancora disponibile entro il recinto Solvay per attività industriali, prevalentemente, per la filiera chimica e per incentivare il riordino delle aree libere, le sistemazioni ambientali e la dotazione di verde entro l'area Solvay.**

Le **condotte criogeniche** per il trasporto dell'etilene liquido e del GNL interessano in gran parte **l'UTOE 2, della costa urbana e turistica**, e, in parte minore, **l'UTOE 3, della città di mare e di fabbrica.**

Tra gli obiettivi specifici indicati dal PS per l'UTOE 2, si evidenzia:

- **favorire il recupero di spazi non più utili alla produzione per attività compatibili con l'intorno;**
- **la riqualificazione e la valorizzazione delle aree industriali Solvay e del porto industriale e incentivare la delocalizzazione;**

In considerazione di quanto sopra riportato, non si evidenziano elementi di contrasto tra la realizzazione delle opere a progetto e le indicazioni del Piano Strutturale per le diverse Unità Territoriali Organiche Elementari (UTOE) interessate.

Per quanto riguarda la scelta della localizzazione dei terminali GNL e etilene, si evidenzia **la piena coerenza con le indicazioni del PS per l'UTOE 3** (*utilizzo del suolo ancora disponibile entro il recinto Solvay per attività industriali, prevalentemente, per la filiera chimica e incentivare il riordino delle aree libere, le sistemazioni ambientali e la dotazione di verde entro l'area Solvay*). Inoltre, come evidenziato anche nella Deliberazione della Giunta Comunale No. 55 del 14 Aprile 2005, la costruzione del terminale GNL ed etilene all'interno del perimetro dello Stabilimento Solvay con lo smantellamento del deposito di etilene di S. Gaetano **risulta coerente con gli obiettivi specifici dell'UTOE 2 del Piano Strutturale**.

2.8 PIANIFICAZIONE SOCIO-ECONOMICA

I documenti esaminati per la pianificazione di settore a livello comunale sono:

- il Programma Regionale di Sviluppo 2001-2005 (PRS);
- il Piano Locale di Sviluppo (PLS);
- la Carta di Rosignano;
- il Disegno Strategico dello Sviluppo Multipolare;
- l'Accordo di Programma per la Riduzione dell'Impatto Solvay.

La realizzazione del progetto risulta coerente con tutti gli strumenti di settore.

In particolare:

- gli indirizzi strategici del PRS hanno il loro strumento elettivo di attuazione nei piani e programmi locali;
- nell'ambito degli interventi previsti dal PLS vi sono indicati numerosi progetti previsti nel contesto della creazione del **Parco Industriale collegato al polo chimico Solvay di Rosignano**;
- la realizzazione del terminale etilene, necessario per incrementare e migliorare l'efficienza delle attività Solvay, è coerente con i contenuti della Carta di Rosignano;

- la realizzazione delle opere **del nuovo terminale GNL risulta compreso tra le azioni previste nell'ambito dell'Asse di Sviluppo 1 "Evoluzione del Ruolo della Grande Industria"** del Disegno Strategico dello Sviluppo Multipolare.

3 SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Nell'ambito del Quadro di Riferimento Progettuale sono riportati:

- contesto di riferimento relativamente al mercato del gas naturale;
- contesto di riferimento relativamente al mercato dell'etilene;
- motivazioni del progetto e risvolti socio-economici dell'iniziativa;
- principali caratteristiche dei terminali GNL ed etilene;
- adeguamento del Pontile Solvada;
- tempi necessari per la realizzazione del progetto e delle fasi realizzative;
- interazioni con l'ambiente e provvedimenti progettuali per la mitigazione dell'impatto dell'intervento.

3.1 STABILIMENTO SOLVAY E TERMINALE ETILENE

Nel seguito del presente paragrafo viene riportata una sintesi delle principali caratteristiche dello Stabilimento Solvay di Rosignano, con particolare riferimento al terminale etilene esistente e all'area ex-SOC nella quale verranno realizzati i nuovi terminali GNL ed etilene.

3.1.1 Area Industriale Solvay

Lo Stabilimento Solvay rappresenta tutt'oggi l'elemento predominante nell'attività industriale della zona di Rosignano. Solvay è un gruppo chimico e farmaceutico internazionale operativo in 46 Paesi con 400 sedi e stabilimenti. Le attività sono concentrate in quattro settori:

- farmaceutico;
- chimico;
- materie plastiche;
- trasformazione delle materie plastiche.

Lo Stabilimento Solvay di Rosignano è uno dei più grandi complessi industriali presenti in Toscana. Sono presenti diversi impianti per la fabbricazione di molteplici prodotti nel campo della chimica di base e delle poliolefine oltre a diversi impianti di produzione di “utilities”. Lo Stabilimento occupa circa 1,500 unità tra diretti ed indiretti interni, ai quali devono poi aggiungersi le unità impiegate nell'indotto esterno.

A seguito della nascita dell'insediamento industriale, nel Marzo 1917, il centro industriale di Rosignano è diventato ufficialmente una nuova realtà urbana con l'acquisizione del titolo di “Solvay” e la conseguente separazione dal centro storico che ha preso il titolo di “Marittimo”.

Attualmente il complesso industriale di Rosignano detiene in Europa un posto preminente nell'industria del carbonato di sodio e derivati, dei prodotti clorati, perossidati e delle materie plastiche.

3.1.1.1 Principali Attività dello Stabilimento di Rosignano Solvay

Le principali Unità di Produzione dello Stabilimento di Rosignano sono (Solvay, 2005):

- **Sodiera (SO):** produzione di soda, bicarbonato e cloruro di calcio;
- **Polietilene (PE):** produzione di resine con differenti caratteristiche dalla Società Innovene ;
- **Perossidati:** produzione di acqua ossigenata, percarbonato di sodio, perborato di sodio tetraidrato;
- **Elettrolisi (UE):** produzione di Cloro, Idrogeno e Soda caustica.

Sono inoltre presenti:

- un'Unità **Prodotti clorati (PC)** per la produzione di clorometani e acido cloridrico;
- un'Unità di **Ricerca Poliolefine** (polietilene e polipropilene), denominata FEX;
- i servizi generali per tutto lo stabilimento o parte di esso, in particolare:
 - depurazione d'acqua,
 - depurazione di salamoia di NaCl,
 - produzione di gas inerte,
 - depositi e movimentazione prodotti e materie prime.

Oltre a quanto sopra riportato, all'interno dello Stabilimento sono presenti un impianto di cogenerazione (Centrale Rosen), progettata per produrre in cogenerazione energia elettrica per la rete elettrica nazionale ed energia termica (vapore) per Solvay, ed una Centrale a gas naturale a ciclo combinato (Centrale Roselectra) da circa 400 MWe, per la quale il Ministero dell'Ambiente in data 4 Novembre 2003 ha espresso giudizio positivo di compatibilità ambientale (Sito web: www.minambiente.it).

La Centrale Rosen è progettata per produrre energia elettrica mediante due gruppi gemelli costituiti ognuno da una turbina a gas, collegata ad un generatore di energia elettrica, da una caldaia a recupero per produrre vapore e da un camino, il vapore prodotto dalle due caldaie è inviato ad una turbina a vapore collegata ad un generatore di energia elettrica e, attraverso due spillamenti intermedi, è inviato verso lo Stabilimento Solvay (Solvay, 2005).

La produzione della Centrale Rosen è la seguente:

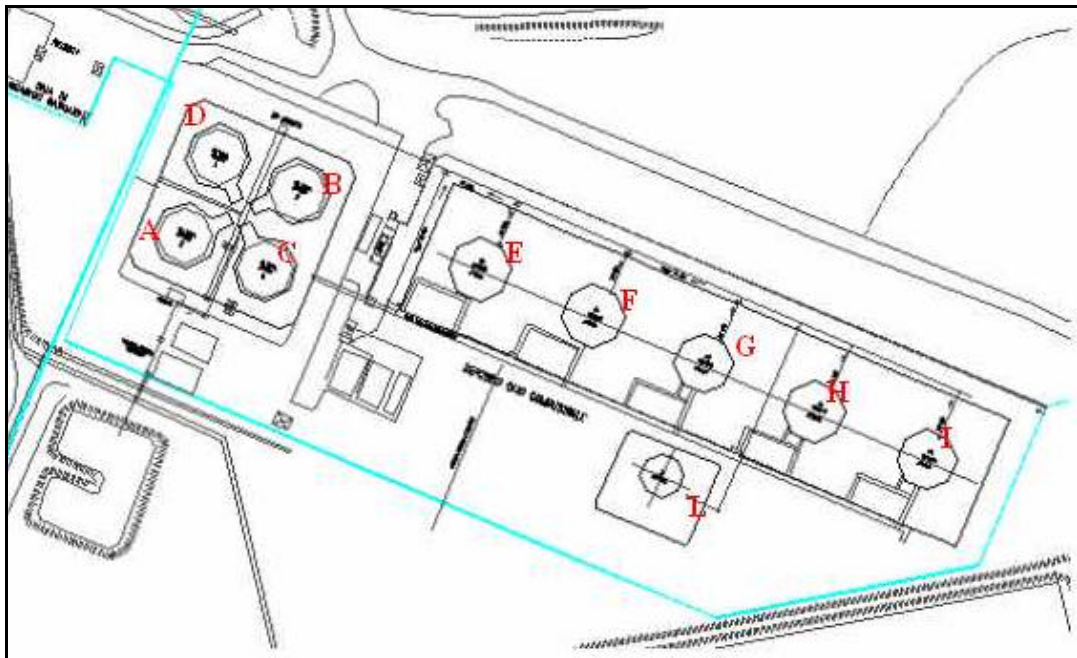
- 356 MWe di energia elettrica sulla rete 380 kV Enel /132kV Enel
- 410 t/h di vapore a 40 e 14 bar nella rete di vapore Solvay.

La Centrale Roselectra, progettata per la produzione di 400 MWe, è caratterizzata da:

- rendimento pari a 56%;
- riduzione delle emissioni di NO_x e di CO₂ ottenuta mediante combustori di tipo DLN;
- sistema di raffreddamento ad acqua di mare quasi completamente recuperata.

3.1.1.2 L'area ex-SOC

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



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 impianti 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.

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.

3.1.2 Descrizione dell'Attuale Terminale Etilene di Vada

L'esistente terminale etilene di Innovene 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.

3.1.2.1 Operazioni Principali

Le operazioni principali effettuate sono:

- ricevimento dell'etilene allo stato criogenico, a mezzo di navi etilinarie di capacità variabile tra 1,000 t e 5,500 t di etilene che attraccano al Pontile Sovada;
- trasferimento dell'etilene criogenico dalla nave all'impianto, tramite pipeline che corrono lungo il pontile e lungo la via tubi esistente dalla radice del pontile fino allo Stabilimento;
- stoccaggio dell'etilene liquido a $-104\text{ }^{\circ}\text{C}$ in un deposito criogenico, avente le seguenti caratteristiche:
 - capacità: 5,000 t di etilene a $-104\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - sovrappressione max. ammissibile: 499 mm circa.,
 - pressione di apertura della valvola di regolazione verso la torcia: 475 mm circa.
- pompaggio dal fondo del serbatoio mediante 2 pompe in serie fino ad una pressione di esercizio di circa 48 bar;
- gassificazione mediante vaporizzatori ad acqua di mare;
- invio verso gli utilizzatori (impianto di polimerizzazione), tramite pipeline interrata lunga quasi 3 km installata completamente in terreno di proprietà Solvay a circa 45 bar ed a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.1.2.2 Scarichi, Prelievi e Traffici Indotti

Effluenti Gassosi

Gli eventuali effluenti gassosi dell'impianto, compresi gli scarichi delle valvole di sicurezza, sono convogliati ad una torcia, che è mantenuta sempre accesa.

Prelievi Idrici

Nella seguente tabella vengono riassunti i dati relativi ai prelievi idrici per il funzionamento del terminale etilene esistente.

Prelievi Idrici		
Uso	Modalità Approvvigionamento	Quantità
Acqua dolce per usi civili connessi alla presenza del personale addetto all'esercizio dell'impianto	Acquedotto	5 m ³ /giorno
Acqua dolce per uso industriale (riempimento vasca SCV, pulizie, etc.)	Acquedotto	20 m ³ /ora
Acqua di mare di gassificazione etilene	Prelievo a mare, testa pontile Vittorio Veneto	1,000 m ³ /ora
Acqua di mare per sistema antincendio	vedi sopra	1,600 m ³ /ora (eccezionale)

Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici sono ricollegabili, oltre che all'acqua per la gassificazione dell'etilene, essenzialmente agli usi civili e alle acque meteoriche.

Scarichi Idrici		
Tipo di Scarico	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile	Invio a trattamento biologico	5 m ³ /giorno
Acque meteoriche	Fosso bonifica lato Est	250 m ³ /h 500 m ³ /h (valore di punta)
Acqua di mare per gassificazione Etilene (sistema ORV)	Scarico a mare, testa pontile Vittorio Veneto, a 4 °C in meno rispetto al prelievo	1,000 m ³ /ora

Traffico Mezzi Terrestri e Marittimi

La seguente tabella riporta i dati relativi al traffico terrestre in condizioni di normale esercizio del terminale etilene esistente.

Attività	Traffico Terrestre
Automezzi per trasporto personale addetto all'impianto	18 transiti/settimana
Automezzi per approvvigionamento di prodotti/materiali di consumo	2-4 transiti/settimana
Automezzi per invio a smaltimento (fuori sito) dei rifiuti di processo	1 transito/settimana
Automezzi per trasporto Funzionari Dogana, G. di Finanza, S.G.S., Spedizionieri, Chimico del Porto, Piloti	50-60 transiti/mese

Le navi che scaricano l'etilene al punto di scarico del terminale sono delle navi gasiere costruite espressamente per questo servizio. Le navi che sono giunte sino ad ora sono di capacità variabile tra 1,000 e 5,500 t di etilene. **Durante gli ultimi anni sono attraccate al pontile circa 50-70 navi/anno.**

Il tempo di permanenza all'ormeggio è funzione oltre che della portata di scarico, anche del grado di vuoto esistente in riserva, **per cui questo può variare da un minimo di 10 ore ad un massimo di 55 ore. Il tempo medio statistico all'ormeggio si aggira attorno alle 34 ore.**

Consumo Prodotti e Materiali

Nella successiva tabella sono riassunti i consumi di prodotti e materiali del terminale.

Prodotto	Impianto	Impiego	Stoccaggio	Quant. Annuie Stimate (t)
Azoto	Tubazioni e Serbatoio Etilene	Inertizzazione	Serbatoio azoto liquido o derivato da impianto di produzione azoto	N.D.
Olio di lubrificazione	Compressori	Lubrificazione e raffreddamento cuscini	N.D.	4
Inergen o similari	Edificio Elettrico	Protezione antincendio sala controllo, fabbricato elettrico, ecc.	Bombole da 80 litri a 150 bar	0
Ipoclorito di sodio soluzione 14-15%	Circuito acqua mare	Utilizzato come biocida	serbatoio	12
Disperdente / anticorrosivo	Circuito acqua mare	Evitare fenomeni di incrostazione e corrosione dei circuiti di raffreddamento	serbatoio	6

Prodotto	Impianto	Impiego	Stoccaggio	Quant. Annuo Stimato (t)
Olio dielettrico	Trasformatori	Raffreddamento trasformatori principali	Tank da 250 litri	0-0.2
Schiuma	Pompe Etilene	Confinamento di eventuali perdite di Etilene	N.D.	N.D.
Additivi Torri refrigeranti	TRG	Raffreddamento impianti	N.D.	N.D.

Produzione Rifiuti

L'impianto non produce rifiuti pericolosi. La tipologia dei rifiuti prodotti è la seguente:

Denominazione del Rifiuto	Denominazione Codificata del Rifiuto	Codice Rifiuto C.E.R.	Quant. stimate (t/anno)
Carta/cartone	Carta e cartone	15 01 01	1.5
Imballaggi in plastica	Imballaggi in plastica	15 01 02	0.8
Contenitori in plastica	Imballaggi in plastica	15 01 02	0.4
Imballaggi in legno	Imballaggi in legno	15 01 03	3.0
Fusti e latte in metallo	Imballaggi in metallo	15 01 04	0.4
Imballaggio in più materiali	Imballaggio in più materiali	15 01 06	0.7
Oli esausti da motori, trasmissioni ed ingranaggi	Altri oli da motori trasmissioni e ingranaggi	13 02 03	7.0
Olio dielettrico esausto – base minerale	Oli isolanti e termoconduttori a formulazione minerale	13 03 05	0-0.2
Stracci e filtri sporchi d'olio	Altri rifiuti oleosi non specificati altrimenti	13 06 01	0.4
Batterie esauste	Accumulatori al piombo	16 06 01	0-0.2
Tubi fluorescenti	Tubi fluorescenti e altri rifiuti cont. mercurio	20 01 21	0.08

La produzione di RSAU si aggira attorno alle 7 t/anno.

3.2 ANALISI DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA DI GAS NATURALE

3.2.1 Analisi della Domanda e dell'Offerta di Gas Naturale in Europa

3.2.1.1 Situazione Attuale

Nel 2003 il consumo totale di gas naturale in Europa (Paesi UE) è stato pari a circa 425 Gm³, facendo riscontrare una crescita rispetto al 2002 (consumo totale 409 Gm³) del 4% (Eurogas, 2004).

Le principali ragioni della crescita riscontrata nel 2003 sono così riassumibili:

- aumento continuo degli operatori in tutti i settori che sfruttano il gas naturale;
- condizioni climatiche meno temperate rispetto al 2002;
- significativo incremento dell'utilizzo di gas quale combustibile legato alla produzione di energia nella maggior parte dei Paesi europei;
- stabile crescita della domanda da parte del settore industriale.

La fornitura totale (produzione interna e importazione) di gas naturale in Europa (Paesi UE) nel 2003 è stata pari a 424 Gm³; questo valore risulta essere lievemente inferiore (1 Gm³) alla domanda che viene soddisfatta sfruttando i quantitativi stoccati; la produzione interna (inclusa quella della Norvegia) rimane la maggiore fonte di approvvigionamento coprendo circa i 2/3 del totale; il restante quantitativo viene importato e proviene prevalentemente da Russia ed Algeria.

3.2.1.2 Prospettive della Domanda di Gas

Secondo le stime di Eurogas la domanda di gas naturale dovrebbe crescere sostenuta dall'estensione della rete di distribuzione nei Paesi a minore sviluppo e dalla diffusione crescente delle centrali a ciclo combinato sia nei mercati maturi sia in quelli in rapida espansione (Eurogas, 2003).

Le previsioni Eurogas evidenziano che:

- nell'Europa Occidentale si prevede che la domanda di energia primaria crescerà fino a 1,600 Mtep al 2010 e raggiungerà 1,700 Mtep al 2020;
- si prevede un uso crescente del gas naturale, con una conseguente diminuzione dei combustibili tradizionali quali petrolio e carbone;

- la domanda di gas raggiungerà i 437 Mtep al 2010 (pari a circa 530 Miliardi di Sm^3) e 489 Mtep (590 Miliardi di Sm^3) al 2020, corrispondente ad un tasso di crescita medio annuo pari al 2% per l'intero periodo 2002-2020;
- la domanda di gas aumenterà sia nei Paesi dove il gas naturale ha già un ruolo fondamentale, come in Italia, Germania e Regno Unito, sia in quelli dove attualmente il gas non è ancora usato in modo estensivo;
- il consumo di gas nel settore residenziale/commerciale rimarrà il più importante (38%), seguito dalla produzione di energia elettrica (35%), mentre il settore industriale vedrà ridotta la sua quota a circa il 25%;
- è previsto un forte incremento nel settore della produzione dell'energia elettrica che assorbirà circa il 40% dell'aumento totale della domanda;
- nel settore industriale la domanda di gas naturale rimarrà abbastanza stabile;
- la produzione dei Paesi dell'Unione non riuscirà a coprire l'incremento atteso della domanda. La differenza dovrà quindi essere soddisfatta dalle importazioni legate allo sviluppo di nuove risorse ed attingendo prevalentemente agli esportatori tradizionali quali Russia, Algeria e Norvegia.

Secondo Eurogas, al 2010 la massima dipendenza dalle importazioni ipotizzabile per i paesi della UE viene stimata pari al 61% nel 2010 per arrivare al 75% nel 2020.

La creazione di un adeguato sistema integrato di gasdotti, terminali di rigassificazione e impianti di stoccaggio rappresenta, in prospettiva, il fattore chiave per completare la transizione dal vecchio assetto monopolistico al nuovo contesto di mercato liberalizzato.

3.2.2 Analisi della Domanda e dell'Offerta di Gas Naturale in Italia

3.2.2.1 Quadro Energetico Nazionale

Sotto il profilo energetico il 2003 ha rappresentato un anno anomalo durante il quale una bassa crescita economica è stata accompagnata da un incremento dei consumi di energia relativamente molto elevato; specificamente, a fronte di un aumento del PIL pari a 0.3%, i consumi di energia primaria sono cresciuti del 2.6% e quelli elettrici del 2.9%.

La produzione di energia primaria è leggermente aumentata nel 2003, nonostante un ulteriore abbassamento della produzione di gas naturale e degli apporti idroelettrici, grazie al significativo aumento della produzione di greggio per l'entrata a regime dei giacimenti di Val d'Agri. La maggior parte del calo è stata determinata dalla

riduzione della produzione di gas naturale; a fronte del calo della produzione interna, vi è stato un aumento delle importazioni.

3.2.2.2 Evoluzione della Domanda di Gas Naturale in Italia

La fonte energetica gas naturale copre attualmente oltre un terzo della domanda di energia in Italia in termini di fonti primarie, anche per l'importante contributo del gas alla produzione termoelettrica; negli ultimi 30 anni la domanda complessiva di gas naturale in Italia si è più che quintuplicata (nel quinquennio 1998-2003 la crescita nella domanda è stata del 24%).

Il gas naturale è attualmente impiegato per il 34% nella produzione termoelettrica, per il 27% nell'industria, per il 37% nel settore civile. Solo lo 0.5% è impiegato nei trasporti e l'1.5% negli usi non energetici.

La domanda di gas naturale nel 2003 ha fatto registrare una crescita del 9.4% rispetto al 2002, attestandosi oltre i 77 Miliardi di m³.

La maggiore crescita si è avuta nel settore termoelettrico (+15.2%), per il soddisfacimento della richiesta di elettricità, aumentata al di sopra delle aspettative soprattutto a causa di fattori climatici.

Anche nel terziario e nel residenziale si è avuto un forte trend di crescita di gas naturale nell'anno solare 2003, rispetto al 2002 (+11.1%), in funzione di una eccezionale componente climatica essendo stato il periodo invernale particolarmente freddo.

Il settore industriale ha fatto segnare gli aumenti di domanda meno marcati, ancorati all'andamento della produzione economica dell'industria italiana, stagnante nel 2003, mentre i consumi di gas naturale nel comparto dei trasporti sono ancora a livelli bassissimi.

Lo scenario di evoluzione della domanda di gas naturale vede una crescita complessiva piuttosto marcata, a un ritmo medio annuo compreso tra il 2 ed il 3.5% dal 2003 al 2010.

Nello stesso periodo il gas naturale dovrebbe dunque passare da una quota del 33% ad una quota di quasi il 40% dei consumi complessivi di energia in Italia in termini di fonti primarie.

Il driver principale è il settore termoelettrico, chiamato a rispondere ad una domanda finale di energia elettrica in continua crescita, trainata soprattutto dai consumi nel residenziale e nel terziario.

Stime Fabbisogno di Gas Naturale 2005-2010 (Miliardi m³)				
Fonte: Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas (2003)				
Settore	Bassa Crescita Economica		Alta Crescita Economica	
	2005	2010	2005	2010
Usi Civili	25.9	28.9	26.5	30.9
Industria	20.9	22.5	21.2	23.6
Trasporti ed Altri Usi	1.5	1.5	1.5	1.6
Generazione Elettrica	28.7	35.9-41.3	28.7	42.5-42.6
TOTALE	77.0	88.7-94.2	78.0	98.7-98.8

Nel complesso, al di là di valutazioni su specifici fattori e variabili energetiche, la dinamica di fondo del mercato italiano del gas naturale risulta unanimemente condivisa. L'Italia sarà interessata da una forte crescita della domanda, prevista tra le più alte in Europa, abbinata ad una progressiva riduzione della produzione nazionale alla luce dell'elevata maturità geologica che rende impossibile la scoperta e sfruttamento di nuove riserve che possano reintegrare in modo significativo quelle già sfruttate.

I volumi di gas necessari a fronteggiare l'incremento di domanda dovranno quindi essere approvvigionati ricorrendo sempre di più a forniture estere e strutturandosi per ricevere anche gas naturale liquefatto (GNL). La crescita del mercato prevista per i prossimi anni e la necessità di ricorrere ad importazioni addizionali richiederanno perciò nuovi investimenti infrastrutturali per il sistema gas Italia (in metanodotti, terminali di rigassificazione, stoccaggi, etc.).

3.2.2.3 Industria del Gas Naturale in Italia

In termini generali, da un punto di vista strutturale, l'industria del gas naturale comprende le seguenti fasi, tra loro integrate:

- l'approvvigionamento;
- il trasporto attraverso la rete di gasdotti ad alta-media pressione;
- lo stoccaggio, all'interno di giacimenti esausti, ed il dispacciamento nella rete;
- la distribuzione intesa come trasporto attraverso reti di gasdotti locali per la consegna ai clienti finali;
- la vendita.

Approvvigionamento (Importazione e Produzione)

Dei 77 Miliardi di m³ di gas naturale consumati in Italia nel 2003, l'82% proviene da importazioni (in primis l'Algeria), il 18% da produzione nazionale. Dagli anni '90 ad oggi la **produzione nazionale** ha segnato un calo piuttosto marcato, con un tasso medio annuo di variazione del -6% negli ultimi cinque anni. Attualmente oltre il 94% del gas naturale importato entra in Italia via gasdotto; il restante 6% è ricevuto presso l'unico terminale GNL di Panigaglia.

La crescita del mercato prevista per i prossimi anni e la necessità di ricorrere ad importazioni addizionali richiederà nuovi investimenti **in metanodotti, stoccaggi, terminali GNL. L'Italia sarà interessata più di altri Paesi da questo processo di cambiamento e dovrà fare fronte ad una forte crescita della domanda, prevista tra le più alte in Europa, abbinata ad una progressiva riduzione della produzione nazionale alla luce dell'elevata maturità geologica che rende impossibile la scoperta e sfruttamento di nuove riserve che possano reintegrare in modo significativo quelle già sfruttate.**

Trasporto

La fase del trasporto comprende l'attività di veicolamento del gas naturale attraverso la rete dei gasdotti ad alta pressione dai paesi produttori, dai giacimenti di produzione nazionale, dai campi di stoccaggio, sino all'imbocco delle reti di distribuzione.

Snam Rete Gas (controllata al 50% da ENI) è il principale operatore italiano per il trasporto e dispacciamento del gas in Italia, disponendo di 30,120 km di gasdotti, su un totale di circa 31,500 km della rete di trasporto di gas ad alta e media pressione in Italia. Snam Rete Gas è attualmente anche l'unico operatore italiano per la rigassificazione di gas naturale liquefatto (GNL) tramite l'impianto di Panigaglia (La Spezia), gestito dalla società GNL Italia (controllata al 100%).

L'altro operatore presente in questa fase della filiera è SGI (Società Gasdotti Italia) che gestisce una rete primaria di circa 1,260 km in Abruzzo, Lazio, Molise e Puglia.

Stoccaggio

In Italia gli stoccaggi sono costituiti unicamente da ex giacimenti di coltivazione in fase di esaurimento, a differenza di altri Paesi dove sono anche utilizzate cavità saline o acquiferi per l'attività di stoccaggio. Gli operatori di stoccaggio in Italia sono attualmente due: Stoccaggi Gas Italia – Stogit (Gruppo ENI) e Edison Stoccaggi.

Dispacciamento

Il dispacciamento viene svolto con funzioni di telecontrollo che agiscono sulle pressioni in entrata del gas dai giacimenti naturali o dagli stoccaggi, operando anche sui flussi del gas in determinati tratti della rete.

Distribuzione e Vendita

Il metano per usi civili viene distribuito attraverso reti urbane, la cui estensione complessiva assomma a circa 195,000 km (Eurogas, 2003), che a loro volta distribuiscono il gas ad utenze residenziali, utenze commerciali e a clienti industriali di piccole dimensioni. Il servizio di distribuzione urbana del metano è riservato ai comuni che possono decidere di gestirlo direttamente oppure di affidarlo ad aziende private in regime di concessione o a società per azioni a maggioranza pubblica locale.

Si noti che la metanizzazione in Italia non ha ancora raggiunto tutti i possibili utenti. I consumi civili in Italia sono ancora in parte alimentati da gas di città, da gasolio e gas di petrolio liquefatti, mentre quelli industriali sono in buona parte alimentati da olio combustibile.

3.2.3 Ipotesi di Copertura della Domanda di Gas e Relazioni con il Progetto

Per quanto riguarda la dinamica prospettica del mercato del gas naturale, largamente condivisa nelle sue tendenze di fondo, è previsto un aumento dei consumi molto significativo rispetto a quello delle altre fonti energetiche primarie, passando dagli attuali 77 Miliardi di m³ ad oltre 90-100 Miliardi di m³ previsti nel 2010-2015. Il driver principale di tale incremento è rappresentato dal settore termoelettrico.

Considerando che la produzione italiana di gas naturale scenderà, per il naturale esaurimento dei giacimenti in produzione, dagli attuali 13.7 Miliardi di m³ a circa 5-6 Miliardi di m³ nel 2010 (stime Assomineraria e Ministero delle Attività Produttive), la maggior parte del gas dovrà essere importato. In questo scenario pertanto la quota di importazione passerà da circa l'82% del 2003 a circa il 90-95% nel 2010.

Lo sviluppo infrastrutturale è quindi un'assoluta priorità critica del futuro del mercato italiano del gas naturale, pregiudiziale al soddisfacimento dei consumi prima ancora che allo sviluppo della concorrenza.

Tale prospettiva di crescita dei consumi, unita ad un nuovo quadro economico-istituzionale, ha quindi posto le basi per numerosi nuovi progetti infrastrutturali in Italia, a partire da nuovi gasdotti e terminali di rigassificazione di GNL.

Particolare attenzione è stata posta sui nuovi terminali di GNL, a causa soprattutto del loro ruolo strategico nell'ambito della formazione di un'offerta concorrenziale nel mercato italiano e comunitario del gas, ruolo determinato dalla loro maggiore flessibilità rispetto ai gasdotti d'importazione. Essi infatti, non creando un legame fisico tra paese produttore e paese importatore, favoriscono la diversificazione delle fonti di approvvigionamento riducendo il rischio di transito e rappresentano per i nuovi soggetti che si affacciano nel mercato la possibilità di realizzare nuove vie di importazione da nuovi paesi produttori e indipendenti dall'influenza degli *incumbent*.

Considerati gli scenari di domanda e di produzione nazionale sopra analizzati, al 2010 le importazioni dovrebbero raggiungere almeno gli 85 Miliardi di m³, valore che richiede entro quell'anno un potenziamento infrastrutturale di circa 15 Miliardi di m³/anno in termini di capacità effettiva (essendo la capacità di importazione attuale pari a circa 70-72 Miliardi di m³/anno).

Ciò però senza alcun margine di sicurezza, né tanto meno di mercato per la creazione di condizioni di concorrenzialità sul lato dell'offerta. Di fatto, l'incremento di capacità dovrà quindi essere ben maggiore per avere un margine di riserva almeno in linea con il livello medio registrato negli ultimi anni (pari a circa il 15%).

In tale contesto, pur tenendo conto del nuovo gasdotto di importazione di gas libico, risulta evidente come sia assolutamente fondamentale già entro il 2010 la realizzazione di un livello molto significativo di nuova capacità di importazione di gas in Italia, al fine di garantire le condizioni di sicurezza minime richieste dalle incertezze legate ai fattori climatici, ai possibili picchi di domanda del termoelettrico, agli errori di previsione, al declino della produzione nazionale e per promuovere effettive condizioni di concorrenzialità dal lato dell'offerta.

In tale contesto il terminale di Rosignano appare, soprattutto alla luce del previsto incremento a 8 Miliardi di m³/anno, come un'opera assolutamente coerente, in grado non solo di promuovere la competitività del sistema italiano, ma anche di consentire effettive potenzialità concorrenziali per Edison.

3.3 IL MERCATO DELL'ETILENE E IL CONTESTO DI RIFERIMENTO

3.3.1 Il Contesto Industriale

L'attività di produzione di polietilene a Rosignano è stata avviata da Solvay agli inizi degli anni '60 con un primo impianto su licenza Philips dalla capacità massima annuale di circa 5,000 t/anno. L'etilene, utilizzato come materia prima nell'impianto, veniva approvvigionata via ferrovia mediante carri bombolai.

Nel corso degli anni, col crescere dei mercati di riferimento, sono stati fatti investimenti in nuove installazioni nate, sia per quanto riguarda la tecnologia che per quanto attiene lo sviluppo di nuovi catalizzatori, dalla ricerca effettuata a Rosignano stesso grazie all'impianto pilota, sorto nel frattempo, ed anche presso i centri di ricerca di Bruxelles. La capacità produttiva massima alla metà degli anni '70 era di circa 50,000 t/anno.

Per l'approvvigionamento dell'etilene era stato costruito un Cracking Termico che approvvigionava l'impianto mediante una pipeline gassosa. Questo impianto, oltre all'etilene, produceva acetilene e metano utilizzati come materia prima per altre produzioni di Solvay.

A seguito della richiesta crescente dei mercati, dell'evoluzione industriale della Società Solvay fu deciso di fermare il Cracking e costruire un terminale etilene liquido con il relativo pontile nella zona di Vada.

La scelta di Vada è stata determinata dall'ottima collocazione logistica e dalla presenza sul posto del Pontile Vittorio Veneto, porto della Società Solvay per la ricezione di materie prime e spedizione di prodotti già in funzione da numerosi decenni.

La costruzione del terminale etilene è iniziata nel 1976 ed è terminata nel 1979, anno in cui l'attuale stoccaggio della capacità di 10,000 m³ per 5,000 t di etilene liquido, è stato messo in servizio. In concomitanza di questo investimento principale furono fatti investimenti anche sull'impianto di produzione di polietilene, portandone la capacità a 75,000 t/anno.

Nel corso degli anni successivi la capacità massima è stata portata fino al valore attuale di circa 190,000 t/anno. Tale capacità è il limite massimo al quale è possibile gestire industrialmente l'attività, essendo diventata critica la logistica delle navi etilene.

Con una produzione di punta che può raggiungere le 640 t/giorno, una riserva che può contenere 4,500 t di etilene, con navi che nel bacino del Mediterraneo trasportano mediamente 2,000 t, occorre ricevere una nave ogni 3 giorni in media. La cosa presenta problemi complessi, viste le incertezze legate ai traffici marittimi, alle condizioni meteo, alle possibili riduzioni di marcia dell'impianto per manutenzioni non programmate e conseguenti soste di navi in rada in attesa di scarico.

L'utilizzo di navi di maggior capacità risulta più complicato dal punto di vista logistico. La cosa implica infatti che l'arrivo della nave debba avvenire nel momento in cui il serbatoio si trovi quasi completamente vuoto, oppure che le navi debbano attendere, prima di scaricare l'etilene, che il serbatoio sia svuotato a sufficienza per consentire il nuovo carico.

Una nuova riserva di 20,000 m³, pari a 10,000 t di etilene liquido, consentirà ad Innovene (società del Gruppo BP che ha rilevato a partire dal Gennaio 2005 da Solvay le queste attività) di rimuovere questi ostacoli logistici, permettendo una più flessibile gestione delle navi con conseguente loro minore sosta nello specchio d'acqua antistante ed all'attracco stesso. Non sarà poi più necessario modulare la portata di scarico a causa dell'insufficiente spazio in riserva.

La realizzazione di questa nuova potrà consentire, qualora le condizioni di mercato lo richiedano, realizzando in parallelo una serie d'investimenti minori sull'impianto di polimerizzazione, **di incrementare la produzione di circa 30,000 t/anno nell'arco di due anni**. Si gettano nello stesso tempo le premesse per consentire, qualora le condizioni dei mercati lo consentano, una ulteriore crescita della capacità produttiva, fattore fondamentale questo per essere nelle condizioni di poter competere sui mercati mondiali ai quali la produzione Innovene è rivolta.

Questo potrebbe consolidare i circa 220 posti di lavoro diretti con almeno ulteriori 100 indiretti, utilizzati sul territorio per operazioni logistiche, di manutenzione, per pulizie, legati ai trasporti etc. Un arresto della crescita produttiva sarebbe il primo passo verso un processo recessivo che potrebbe mettere a rischio l'attività in un orizzonte temporale massimo di 10-15 anni.

3.3.2 Contesto del Mercato

L'etilene viene utilizzato per la produzione di Polietilene Alta Densità (PEHD). Come detto nel paragrafo precedente la produzione di 200,000 t è rivolta al mercato dei prodotti di specialità sul mercato mondiale. In questi mercati è necessario avere un Know-How specifico in ogni settore dell'attività, dalla produzione, alla logistica, all'assistenza al cliente.

Tutto questo è ben radicato a Rosignano in virtù della lunga esperienza maturata nel corso degli anni, nei quali sono state vissute tutte le evoluzioni dei mercati, la conoscenza dei clienti, sono stati messi a punto i prodotti spesso in collaborazione con i clienti stessi.

I mercati più importanti sono attualmente rappresentati da:

- tubazioni a pressione per metanodotti, acquedotti, reti idriche nell'edilizia;
- tappi per la chiusura delle bottiglie in PET;
- tessili per la produzione di corde, tessuti.

Su questi mercati la Solvay è leader assoluto riconosciuto in Europa. Spedisce sul mercato nazionale circa il 40% della produzione essendo il resto inviato ai mercati

del Nord Europa e del bacino del Mediterraneo. Un 5-6% è spedito sui mercati dell'Europa dell'Est. Il traffico indotto di merci in uscita è prevalentemente su gomma con una media di 650 spedizioni mese ripartite tra camion silo 60% ed il rimanente 40% cassonato.

3.3.3 Ricerca

L'etilene è utilizzato anche dall'impianto pilota. Questo occupa mediamente 40 persone dirette ed è uno dei più importanti **siti di ricerca in Polietilene di Innovene**.

In questo impianto sono sviluppati nuovi prodotti, nuovi catalizzatori, nuove tecnologie, fattori critici di successo per essere pronti alle competizioni sui mercati degli anni che verranno.

3.4 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO E RISVOLTI SOCIO-ECONOMICI DELL'INIZIATIVA

3.4.1 Le Motivazioni e i Punti di Forza del Progetto

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

Tra le aree industriali costiere presenti sul territorio nazionale è stata individuata l'area industriale Solvay di Rosignano, in quanto presenta peculiarità assolutamente favorevoli per la localizzazione di un'opera quale quella a progetto. In particolare:

- l'area è inserita nell'importante complesso industriale Solvay, è già attrezzata e dispone di servizi e infrastrutture di qualità, nella quale esiste già una consolidata esperienza nell'industria legata ai gas liquefatti e ai liquidi criogenici;
- è disponibile un'area a destinazione industriale, attualmente inutilizzata, ma comunque destinata in parte all'ampliamento degli impianti esistenti in loco, di estensione adeguata per la realizzazione dei terminali;

- per lo scarico del GNL è disponibile il Pontile di proprietà della Solvay (Pontile Solvada), che necessita solo di ridotti interventi di adeguamento (il pontile di circa 1.8 km di lunghezza deve essere allungato di circa 430 m) volti a:
 - consentire contemporaneamente la piena operatività sia delle operazioni di scarico dell'etilene sia di quelle del GNL,
 - raggiungere la batimetrica idonea a garantire le operazioni di accosto e scarico di metaniere fino a 140,000 m³ senza interventi di dragaggio dei fondali;
- l'area designata per l'attracco delle navi metaniere (Pontile Solvada) risulta caratterizzata, sulla base di una campagna trentennale di rilievo di dati meteomarini, da un periodo di inoperabilità annua estremamente modesto, tale quindi da minimizzare la durata delle operazioni navali connesse con l'importazione del GNL;
- è disponibile una pista tubazioni di proprietà del Gruppo Solvay dal Pontile al serbatoio a terra che può essere utilizzata per la posa delle necessarie linee di trasferimento del GNL;
- per il processo di gassificazione del GNL è disponibile acqua di mare, che potrà essere approvvigionata senza comportare la necessità di nuove opere di captazione, ricorrendo alle infrastrutture presenti, comportando anzi un giovamento in termini di ottimizzazione dei consumi energetici dello Stabilimento;
- l'area industriale, data la presenza di grandi utilizzatori di metano attuali e futuri (Solvay, centrale Rosen, futura centrale Electrabel), rappresenta un polo ad alto consumo energetico.

La realizzazione di un terminale per la rigassificazione del GNL si può inquadrare in un'ottica di potenziamento e miglioramento delle dotazioni infrastrutturali della Regione, tenendo anche conto dell'incremento futuro del consumo di metano, in particolare dovuto al settore termoelettrico.

A livello locale sono state sollevate diverse perplessità sulla localizzazione dei terminali in zona Vada-San Gaetano (si veda quanto riportato al Paragrafo 1.1) e, **pertanto, è stata individuata una nuova localizzazione all'interno del perimetro dello Stabilimento Solvay.** Tale soluzione presenta i seguenti punti di forza:

- è coerente con gli indirizzi della L. 340/2000 per la localizzazione di nuovi terminali GNL: infatti l'impianto sarà ubicato all'interno di un'area industriale esistente e già dotata di infrastrutture, peraltro già destinata all'ampliamento degli impianti industriali esistenti in loco;

- non richiede per i nuovi impianti l'occupazione di nuove aree di territorio costiero, tipicamente caratterizzate da maggiore sensibilità ambientale e consente l'uso di un'area a destinazione industriale attualmente non utilizzata;
- consente di evitare gli impatti connessi alla realizzazione di nuove opere portuali costiere per l'ormeggio delle navi metaniere. Infatti per le operazioni di scarico del GNL è previsto l'adeguamento dell'esistente Pontile Solvada, con interventi di ridotta entità, già attualmente utilizzato per l'ormeggio e lo scarico delle navi etilene;
- l'approvvigionamento di GNL avviene mediante navi metaniere caratterizzate da un pescaggio elevato; l'utilizzo dell'esistente Pontile Solvada fa sì che possano essere evitati gli impatti connessi ad opere di dragaggio dei fondali che si renderebbero invece necessarie in caso di fondali di profondità non adeguata;
- consente di evitare gli impatti connessi alla realizzazione di nuove opere di presa dell'acqua di mare per la rigassificazione del GNL e dell'etilene, oltre che all'eliminazione dell'attuale presa acqua mare (e relativo scarico) a servizio del terminale etilene esistente. L'acqua necessaria verrà approvvigionata direttamente dalla rete a servizio dello Stabilimento Solvay attraverso la realizzazione di una derivazione a monte degli utilizzi da parte della Solvay. 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. In periodo estivo sarà inoltre possibile, in funzione della temperatura del mare e compatibilmente con le necessità delle utenze Solvay, una eventuale riduzione dei prelievi a mare da parte dello Stabilimento. Si prevede inoltre una integrazione tra la rete acqua mare del terminale GNL e del terminale etilene; pertanto l'acqua di gassificazione dell'etilene verrà restituita alla rete Solvay invece che essere scaricata a mare come nella situazione attuale (1,000 m³/ora con un delta termico di -4°C);
- consente di evitare gli impatti connessi alla realizzazione di nuove opere di scarico delle acque utilizzate per la vaporizzazione del GNL, che saranno infatti restituite alla rete Solvay, a monte degli utilizzi previsti, con una temperatura inferiore rispetto a quella di prelievo. Tali acque verranno quindi impiegate dai processi Solvay che potranno beneficiare della più bassa temperatura delle acque stesse;

- consente di evitare gli impatti connessi allo scarico a mare di acque a temperatura superiore a quella di prelievo. Utilizzando l'acqua nell'ambito della rete di Stabilimento Solvay si ha il significativo vantaggio ambientale di mantenere inalterati, rispetto alla situazione attuale, gli scarichi a mare. Il recupero di frigorifici farà sì, anzi, che la temperatura di scarico dell'acqua a mare sia inferiore rispetto alla situazione attuale, a parità di portata prelevata, o comunque comporterà un giovamento in termini di efficienza per la sodiera Solvay;
- consente di usufruire delle infrastrutture e dei sistemi ausiliari di cui è già dotata l'area industriale;
- garantisce un buon collegamento con la rete trasportistica esistente: l'accesso all'area risulta estremamente facilitato dalle numerose infrastrutture già presenti in zona (SS Aurelia, ferrovia);
- l'energia necessaria al funzionamento del terminale verrà garantita dal collegamento elettrico con il vicino Stabilimento Solvay; ciò consentirà di evitare gli impatti connessi alla realizzazione di una nuova linea elettrica;
- favorisce un incremento di occupazione nell'area (diretto ed indiretto) e costituisce un'occasione di primaria rilevanza per lo sviluppo dell'area industriale di Rosignano, caratterizzando un polo industriale con elevata vocazione nel settore dei gas liquefatti, risultando coerente con le indicazioni del Piano Strutturale e del Piano Regolatore generale del Comune di Rosignano M.mo;
- consente di ridurre l'impatto paesaggistico inserendosi in un'area già caratterizzata dalla presenza di impianti e infrastrutture industriali;
- permette la dismissione delle attività produttive nella zona di Vada-San Gaetano, evitando quindi la creazione di una seconda area industriale a ridosso della costa e consentendo il recupero turistico dell'area costiera, in conformità a quanto previsto dagli strumenti di indirizzo e pianificazione territoriale;
- prevede un sensibile allontanamento dell'area interessata dalla realizzazione dei terminali dalle zone di interesse ambientale (ZPS Tombolo di Cecina e Riserva Naturale Statale dei Tomboli di Cecina) e archeologico (San Gaetano).

3.4.2 I Risvolti Socio-Economici

L'area industriale di Rosignano rappresenta una fonte primaria di ricchezza del territorio sia per il consolidamento dell'occupazione che per l'opportunità che essa può fornire per futuri nuovi insediamenti con indotta crescita dell'occupazione.

Nell'ottica di difendere i livelli di produzione e di ricerca conseguiti nonché di una progressiva riduzione dell'impatto ambientale, Solvay intende attrarre investimenti produttivi in aree industriali attrezzate, all'interno e all'esterno dello Stabilimento, con l'obiettivo della creazione di un parco industriale.

La realizzazione del Progetto Rosignano (e quindi della sua Variante oggetto del presente SIA) costituisce un'occasione di primaria rilevanza per lo sviluppo dell'area industriale di Rosignano: come tale la realizzazione del terminale GNL è prevista nell'ambito dell'accordo di programma siglato in data 7 Luglio 2000 tra la società Solvay, Federchimica e i sindacati in merito al consolidamento e allo sviluppo del polo chimico-industriale rosignanese. La creazione del progetto di un parco industriale permetterà di usufruire delle utilities, delle infrastrutture e delle risorse presenti a Rosignano in modo da valorizzare le vocazioni industriali della zona e, non di meno, di utilizzare al meglio gli spazi industriali già esistenti, favorendo l'insediamento di nuove attività e la creazione di nuovi posti di lavoro.

La realizzazione del terminale GNL è inoltre indicata nell'ambito della pianificazione socio-economica locale.

L'importanza economica dell'iniziativa, associata all'elevato contenuto tecnologico dell'opera ed al basso impatto ambientale che la stessa determina, ha prodotto sul territorio un elevato grado di interesse in quanto la Variante al Progetto Rosignano rappresenta la giusta risposta all'obiettivo di sviluppo e consolidamento dell'area, perché è compatibile con l'ambiente, è catalizzante per il resto dell'economia ed è, non ultimo, proiettato alla sempre maggiore internazionalizzazione delle attività industriali dell'area.

3.5 CARATTERISTICHE TERMINALE GNL

3.5.1 Configurazione Generale del Terminale

La variante al **Progetto Rosignano** prevede la realizzazione di un nuovo terminale di ricevimento, stoccaggio e rigassificazione di GNL, di capacità di rigassificazione pari a 8 Miliardi di Sm³/anno di gas naturale da immettere nella rete dei gasdotti ad una pressione di 75 barg.

Si ipotizza che il GNL venga trasportato mediante navi metaniere che attraccheranno e scaricheranno il GNL al Pontile Solvada, attualmente in uso allo Stabilimento Solvay, opportunamente modificato. I due serbatoi di stoccaggio GNL 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 area 14 ha (Figura 3.1), già adibita a stoccaggio combustibili ed attualmente classificata a destinazione d'uso industriale (si veda il Paragrafo 3.1).

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).

3.5.2 Descrizione del Processo

3.5.2.1 Trasporto e Scarico del GNL dalle Navi

Il gas naturale, estratto dai pozzi allo stato gassoso (densità circa 0.72 kg/Sm^3), viene liquefatto mediante raffreddamento fino alla temperatura di $-162 \text{ }^\circ\text{C}$, a pressione prossima a quella atmosferica, direttamente nel sito di produzione.

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

La 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.

Per quanto riguarda le linee di trasferimento GNL dalla nave metaniera ai serbatoi di stoccaggio, è previsto l'utilizzo di tubazioni criogeniche del tipo "Pipe-In-Pipe", interrate e per buona parte del percorso ubicate nella via tubi esistente, 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.

3.5.2.2 Stoccaggio del GNL

Il GNL scaricato dalle navi metaniere verrà stoccato in due serbatoi criogenici, localizzati nell'area Solvay, aventi le seguenti dimensioni caratteristiche:

- 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.

3.5.2.3 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.

3.5.2.4 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.

3.5.3 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 etilinarie che già utilizzano il Pontile Solvada.

3.5.4 Serbatoi di Stoccaggio GNL

In sintesi nella successiva tabella sono riassunti i principali dati caratteristici dei serbatoi GNL.

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 (Figura 3.2) 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.

3.5.5 Sistema per Gassificazione e Invio GNL alla Rete Nazionale

3.5.5.1 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.

3.5.5.2 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.

3.5.5.3 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.

3.5.6 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.

3.5.7 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.

3.5.7.1 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 $-29\text{ }^{\circ}\text{C}$, 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.

3.5.7.2 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.

3.6 TERMINALE ETILENE

Come già in precedenza descritto, la **Variante al Progetto Rosignano** prevede la dismissione dell'attuale impianto di etilene di Innovene 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) (Figura 3.3).

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

3.6.1 **Descrizione del Processo**

Le principali operazioni che verranno svolte dal terminale etilene, analoghe a quelle dell'impianto esistente 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.

3.6.2 Nuovo Serbatoio Etilene

Il nuovo serbatoio avrà una capacità di stoccaggio netta pari a circa 20,000 m³. Le caratteristiche principali del serbatoio sono evidenziate in Figura 3.3.

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

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.

Il serbatoio di stoccaggio avrà:

- capacità pari a circa 20,000 m³;
- diametro esterno pari a circa 35.2 m;
- diametro interno pari a circa 32 m;
- altezza pari a circa 32 m.

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

3.6.3.1 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.

3.6.3.2 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.

3.6.3.3 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.

3.6.3.4 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.

3.6.3.5 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).

3.6.3.6 Torçe

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

3.6.4 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.

3.6.4.1 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.

3.6.4.2 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 3.4.7.

3.7 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.

3.7.1 Situazione Attuale del Pontile

L'esistente pontile Solvada ha una lunghezza di circa 1.8 km. Le principali caratteristiche del pontile sono rappresentate nella tabella sottostante.

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)

3.7.2 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 3.4) 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: <ul style="list-style-type: none">- Lunghezza- Tipologia estensione	430 m analoga a pontile esistente
Caratteristiche nuova testata del pontile <ul style="list-style-type: none">- tipologia- quota piattaforma- dimensioni	piattaforma in calcestruzzo 7.9 m ca 40 m x 25 m

3.7.3 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 meteorologiche 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 etilene potesse avvenire senza l'uso di rimorchiatori dedicati.

Le navi che attraccheranno al terminale GNL hanno caratteristiche molto diverse dalle navi etilene, 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.

3.7.4 Sistema di Protezione Catodica del Pontile Solvada

Tutte le strutture immerse ed infisse del Pontile Solvada sono protette contro le corrosioni elettrolitiche 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 elettrolitiche 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

tecniche ed una tipologia di anodi di titanio platinato che garantiranno un consumo totale annuo praticamente nullo (inferiore a 5 grammi/anno).

3.7.5 Operazioni di Scarico GNL e Invio al Serbatoio a Terra

3.7.5.1 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.

3.7.5.2 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.

3.7.5.3 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.

3.8 TEMPI E FASI DEL PROGETTO

Le attività di cantiere richiederanno circa 38 mesi, dall'assegnazione dell'EPC al primo invio di gas in rete. 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. 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.

Durante la costruzione e l'installazione delle opere sono previste le seguenti operazioni principali:

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

3.8.1 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.

3.8.2 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.

3.8.3 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.

3.8.4 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.

3.8.5 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.

3.8.6 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.

4 SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA, in cui si è proceduto a:

- effettuare un'analisi conoscitiva preliminare, in cui:
 - sono stati identificati i fattori di impatto collegati all'opera, in base a cui selezionare le componenti ambientali sulle quali possono essere prodotte le interferenze potenziali,
 - è stata individuata un'area vasta preliminare nella quale inquadrare tutte le potenziali influenze dell'opera;
- realizzare, per le varie componenti ambientali individuate, l'analisi di dettaglio: determinato l'ambito di influenza, sono stati effettuati studi specialistici su ciascuna componente attraverso un processo suddiviso in tre fasi:
 - caratterizzazione dello stato attuale,
 - identificazione e stima degli impatti,
 - definizione delle misure di mitigazione e compensazione, ove significativo.

Nella presente sintesi sono evidenziati gli aspetti più rilevanti dell'analisi eseguita per le varie componenti ambientali e le principali conclusioni in merito alla valutazione degli impatti maggiormente significativi.

4.1 ATMOSFERA

4.1.1 Descrizione e Caratterizzazione

4.1.1.1 Condizioni Meteorologiche

La descrizione delle condizioni meteorologiche è stata effettuata utilizzando i dati registrati dalla Stazione di Livorno di proprietà del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale e successivamente elaborati dal LaMMA (LAMMA, 2002). I dati registrati in tale stazione si possono ritenere rappresentativi per la descrizione delle condizioni meteorologiche di Rosignano, in considerazione della medesima esposizione delle due città costiere e della relativa vicinanza (circa 20 km).

Il mese più freddo è Gennaio (5.3 °C la media delle minime e 11.5 °C la media delle massime), mentre i mesi più caldi sono Luglio ed Agosto (19.9 °C la media delle minime e 27.2 °C la media delle massime).

Per quanto riguarda le precipitazioni, la vicinanza di una grande sorgente di calore latente quale il mare espone la costa della Provincia di Livorno ad eventi pluviometrici intensi (Provincia di Livorno, 1999); in un anno a Livorno cadono in media 774 mm. Il mese più asciutto è Luglio (18.4 mm), mentre le precipitazioni

presentano un massimo nei mesi di Ottobre e Novembre (117.4 e 102.1 mm rispettivamente).

4.1.1.2 Regime Anemologico

Sono stati condotti studi (LaMMA, 2000) finalizzati alla definizione degli scenari rappresentativi del regime meteorologico invernale che caratterizza alcune aree di particolare interesse della Toscana, tra cui quella di Livorno.

Tali scenari meteorologici sono sintetizzati da:

- giorno tipico, ossia il giorno meteorologicamente più ricorrente;
- giorno peggiore, definito dall'insieme delle condizioni atmosferiche che concorrono a favorire il ristagno degli inquinanti nella bassa atmosfera, e quindi ad innalzare i livelli d'inquinamento.

Per il giorno tipo il vento proviene prevalentemente dal settore Nord-Est, ad eccezione delle ore centrali della giornata in cui tende a disporsi dal settore Ovest-Nord-Ovest. La velocità è moderata, rimanendo compresa tra 1 e 2.5 m/s.

Per quanto riguarda il giorno peggiore, il vento presenta due direzioni prevalenti di provenienza, Nord-Ovest e Nord-Est: la velocità risulta sempre inferiore a 2 m/s e mediamente pari a 1 m/s.

4.1.1.3 Caratteristiche di Qualità dell'Aria

Lo stato di qualità dell'aria nel Comune di Rosignano Marittimo è stato caratterizzato sulla base di dati sperimentali provenienti dalla rete di monitoraggio costituita da tre postazioni ubicate nella frazione di Rosignano Solvay (Figura 4.1) di proprietà della Provincia di Livorno.

Ubicazione	Tipologia Zona	Tipologia Stazione	Inquinanti Monitorati				
			CO	NO _x	O ₃	SO ₂	PM ₁₀
Via V. Veneto	Periferica	Industriale		√	√	√	√
Via G. Rosa	Periferica	Industriale	√	√			
Via Costituzione	Urbana	Fondo		√		√	√

In base al confronto fra le concentrazioni rilevate ed i limiti normativi si è evidenziata la seguente situazione:

- le concentrazioni di biossido di zolfo, biossido di azoto e monossido di carbonio risultano inferiori ai limiti da DM 60/02;
- le polveri sottili (PM10) sono caratterizzate da livelli:
 - superiori ai valori limite ma inferiori ai margini temporanei di superamento per quanto riguarda i limiti previsti in Fase I,
 - superiori sia ai valori limite sia ai margini temporanei di superamento per quanto riguarda i limiti previsti in Fase II.

4.1.2 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione

4.1.2.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Motori dei Mezzi di Costruzione dei Terminali e per la Posa delle Condotte Criogeniche

La valutazione delle emissioni in atmosfera dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (CO, HC, NOx, Polveri) per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia. A partire dal numero di mezzi operanti in cantiere, si ottengono le emissioni complessive generate dai mezzi impiegati.

Suddividendo i quantitativi sull'estensione complessiva dell'area di cantiere occupata dai terminali etilene e GNL (circa 140,000 m²), le emissioni specifiche risultanti stimate sono le seguenti:

Emissioni Specifiche Risultanti (kg/m ² /mese)			
CO	COV	NOx	PTS
0.06	0.03	0.29	0.02

Tali emissioni sono concentrate in un periodo limitato e si verificano all'interno dell'area di cantiere. Si prevede che le ricadute siano assolutamente accettabili e interessanti esclusivamente l'area industriale e quella agricola, senza arrecare alcuna perturbazione all'ambiente sede di attività antropica. L'impatto associato è pertanto ritenuto reversibile e di lieve entità.

In analogia a quanto evidenziato per i mezzi di costruzione, sono state determinate le emissioni prodotte dai mezzi utilizzati per la posa delle condotte criogeniche, che interessano un'area di cantiere di 2,000 m² e che sono pari a:

Emissioni Specifiche Risultanti (kg/m ² /settimana)			
CO	COV	NOx	PTS
0.56	0.24	2.50	0.20

Tali emissioni sono concentrate in un periodo e in un'area limitati e risultano assolutamente accettabili; non si ritiene che le ricadute, minime e confinate nell'area prossima alla pista di lavoro, arrechino alcun impatto all'ambiente esterno. Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi, si opererà per evitare di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari e si provvederà affinché i mezzi siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Le emissioni di inquinanti gassosi dai motori dei mezzi di costruzione dovute alla Variante al Progetto Rosignano, pur superiori a quelle del Progetto originario, si verificano in area industriale, all'interno dello Stabilimento Solvay, anziché nell'area costiera di Vada a maggior sensibilità ambientale.

Il Ministero Ambiente con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2005 ha espresso parere positivo sulla compatibilità ambientale del Progetto Rosignano. La variante progettuale proposta comporta che le ricadute avvengano in un'area a minore sensibilità ambientale.

4.1.2.2 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Polveri da Attività di Cantiere

Per quanto riguarda le polveri prodotte in fase di realizzazione dai terminali GNL ed etilene, la massima emissione specifica di polveri, ottenuta considerando i contributi della movimentazione dei terreni e del traffico pesante, risulta pari a circa 0.03 kg/m²/mese, inferiore al valore tipico dei cantieri indicato dall'US-EPA, pari a circa 0.3 kg/m²/mese.

Analogamente, l'emissione di polveri connessa alle operazioni di posa delle condotte criogeniche è stimata pari a circa 0.074 kg/m²/mese, valore analogo a quello suggerito dall'US-EPA, pari a 0.07 kg/m²/mese.

In considerazione della limitata durata della fase di cantiere, le ricadute, di entità minima e concentrate esclusivamente nelle aree prossime ai cantieri, non arrecheranno alcuna perturbazione all'ambiente esterno. L'impatto associato è pertanto ritenuto di modesta entità e reversibile. Inoltre, saranno adottate a livello di cantiere idonee misure a carattere operativo e gestionale al fine di contenere quanto più possibile la produzione di polveri (bagnatura delle gomme degli automezzi, umidificazione del terreno nelle aree di cantiere, etc.).

Le emissioni di polveri da attività di movimento terra dovute alla Variante al Progetto Rosignano sono decisamente inferiori a quelle del Progetto originario, che comportava notevoli scavi per la realizzazione dei serbatoi GNL e etilene interrati, e interessano un'area industriale, all'interno dello Stabilimento Solvay, anziché l'area costiera di Vada a maggior sensibilità ambientale.

4.1.2.3 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni da SCV e Torcia in Fase di Esercizio

Per la previsione dell'impatto sulla variabile 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 4.2, 4.3 e 4.4.

Per quanto riguarda il giorno tipo (Figura 4.2):

- le concentrazioni massime si trovano in direzione Est ed Ovest e pari a:
 - $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NO_x ,
 - $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il CO;
- Vada, Polveroni e Rosignano Solvay non sono interessati dalle ricadute;
- i valori calcolati sono notevolmente inferiori ai limiti di normativa.

Per quanto riguarda il giorno peggiore (Figura 4.3):

- le concentrazioni massime si trovano in direzione Est ed Ovest e pari a:
 - $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NO_x ,
 - $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per il CO;
- il pennacchio si sviluppa prevalentemente in direzione Sud;
- i valori calcolati sono notevolmente inferiori ai limiti di normativa.

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 4.4 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 2005 ha espresso parere positivo. Le valutazioni modellistiche condotte con riferimento alla nuova localizzazione dei terminali hanno evidenziato il non interessamento dei centri abitati di Vada e Rosignano Solvay e modeste ricadute sul piccolo abitato di Polveroni (giorno peggiore).

4.1.2.4 Emissioni Fuggitive

Per quanto riguarda le emissioni fuggitive totali in termini di VOC, esse ammontano a circa 72 t/anno.

Le emissioni fuggitive della Variante Progettuale sono superiori a quelle del Progetto Originario, data la maggior capacità degli impianti; l'incremento non è però lineare: le emissioni fuggitive, per unità di gas importato (Sm^3), saranno inferiori a quelle del progetto originario.

4.1.2.5 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti da Traffico Marittimo e Terrestre

Si ritiene che l'impatto sulla qualità dell'aria dovuto alle emissioni di inquinanti da traffico marittimo sia trascurabile, in considerazione del ridotto traffico indotto dal terminale GNL e dell'assenza di ricettori sensibili in corrispondenza delle rotte marittime. L'incremento di emissioni in atmosfera stimato è pari a circa:

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

Per quanto riguarda il terminale etilene non sono previsti incrementi rispetto ai traffici attuali.

Analogamente, 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 un impatto sulla componente assolutamente trascurabile.

Le emissioni di inquinanti da traffico marittimo e terrestre in fase di esercizio della Variante al Progetto Rosignano saranno superiori, sebbene di entità contenuta, al Progetto originario, dato il maggior numero di navi GNL in arrivo al terminale, come conseguenza dell'aumento della capacità di rigassificazione (100 navi/anno, anziché 36 navi/anno) e sono ambientalmente poco significative.

4.1.2.6 Impatto sulla Climatologia e Meteorologia Locali

A vasta scala, ossia quella dei fenomeni climatologici e meteorologici, l'impianto ha dimensioni tali da potere essere considerato a carattere puntuale e l'ingombro planimetrico ed altimetrico delle strutture risulta non significativo. L'impatto associato è pertanto trascurabile.

Per quanto concerne l'impatto associato al prelievo di calore dalle acque di mare, esso è da ritenersi nullo, se non addirittura positivo, in quanto l'acqua per il processo di gassificazione del GNL verrà prelevata e successivamente restituita alla rete Solvay a monte degli utilizzi di Stabilimento, operando un recupero del freddo da parte dei processi Solvay e Rosen. 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.

In condizioni di normale esercizio l'impianto non genera emissioni in atmosfera; le emissioni del vaporizzatore a fiamma sommersa del terminale GNL, che entra in funzione solo come riserva o in caso di picco, sono di modesta entità e tali da non indurre modificazioni di alcun genere della climatologia e meteorologia né a vasta scala né a scala locale. Non sono inoltre previsti rilasci in atmosfera di vapore.

La Variante al Progetto Rosignano non comporta variazione degli impatti sulla climatologia e meteorologia locali rispetto alla configurazione di Progetto originaria, per la quale il Ministero Ambiente con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2005 ha espresso parere positivo di compatibilità ambientale.

4.2 AMBIENTE IDRICO

4.2.1 Descrizione e Caratterizzazione

4.2.1.1 Idrografia Superficiale e Rischio Idraulico

L'idrografia superficiale dell'area interessata dal presente studio è caratterizzata da un elemento idrografico principale, il Fiume Fine, e da una serie di colatori e canali in parte affluenti del Fiume e in parte con sbocco diretto in mare.

Il reticolo idrografico può essere sommariamente suddiviso in due aree omogenee:

- settore in destra del Fiume Fine: i corsi d'acqua hanno tutti direzione Nord Est-Sud Ovest a Occidente dello spartiacque principale, Nord Ovest-Sud Est a Oriente dello stesso. I primi raggiungono direttamente il mare, i secondi si gettano tutti nel Fine;

- settore in sinistra del Fiume Fine: è attraversato da suoi affluenti Marmolaio, Gonnellino e Ricavo. Nella parte più bassa della pianura di Vada, interessata estesamente da interventi di bonifica, i corsi d'acqua sono tutti canali artificiali.

I terminali GNL ed etilene sono localizzati in destra idraulica del Fiume Fine, a circa 150 m dal corso d'acqua (Figura 4.5); essi ricadono parzialmente in aree caratterizzate da pericolosità idraulica molto elevata (PIME), pericolosità idraulica elevata (PIE), aree strategiche per interventi di prevenzione (ASIP) ed aree di particolare attenzione per la prevenzione da allagamenti.

Il tracciato delle tubazioni criogeniche, che si sviluppa in direzione Sud-Nord, attraversa il corso d'acqua a circa 1 kilometro dalla foce, per poi connettersi con i terminali GNL ed etilene; anche le tubazioni attraversano aree PIME, PIE e ASIP.

4.2.1.2 Idrogeologia

Gli acquiferi più strettamente connessi con lo studio in questione sono:

- acquifero nei depositi alluvionali del Fiume Fine, caratterizzato dalle seguenti unità idrogeologiche:
 - un livello praticamente impermeabile costituito da limi-argillosi e argilla fluviale, con spessore medio di circa 5 m,
 - un acquifero superficiale costituito da livelli di ghiaie fluviali di medie dimensioni,
 - un livello intermedio impermeabile,
 - un acquifero basale, formato da ghiaie ben assortite, che costituisce l'acquifero principale della pianura alluvionale del Fiume Fine, avente falda di tipo artesiano;
- acquifero della pianura costiera di Rosignano Solvay-Vada, costituito da argille e argille sabbiose del Pleistocene inferiore, sormontato da orizzonti a varia permeabilità. Dall'alto è possibile distinguere i seguenti complessi:
 - alternanza di livelli sabbioso-limosi con sporadiche intercalazioni di lenti,
 - alternanza di strati arenaceo-sabbiosi con potenti strati di ghiaie e conglomerati e caratterizzato da una buona permeabilità.

In dettaglio l'area interessata dalla realizzazione dei terminali è caratterizzata dalla presenza di depositi alluvionali del Fiume Fine e cioè da una formazione argilloso-limosa impermeabile con livelli di ghiaie permeabili intercalate. Al di sopra di tale strato si ha una copertura di riporti permeabili generalmente carbonatici (Squarci, 2005, Garassino, 2005).

4.2.1.3 Caratteristiche Chimico-Fisiche delle Acque di Falda e Superficiali

Elemento di criticità di tutta la pianura costiera tra la foce del Fiume Fine a Nord e oltre l'abitato di Vada a Sud è l'invasione della falda costiera da parte delle acque salmastre, dovuta a:

- presenza di aree depresse “paduli” comprese tra il cordone di dune litoranee e la zona morfologicamente più sollevata della pianura costiera, oggetto di interventi di bonifica;
- perforazioni e sfruttamento, in tempi recenti, dei pozzi nella zona in cui già esisteva acqua salmastra nel sottosuolo per le cause sopra esposte; le perforazioni dei pozzi hanno causato l'avanzamento verso l'interno del fronte salmastro.

Negli ultimi anni la situazione è in graduale miglioramento per l'utilizzo, da parte del Comune di Rosignano Marittimo, di pozzi localizzati nella zona interna della pianura litorale e per il contestuale abbandono di alcune fonti prossime alla costa, con conseguente innalzamento della superficie freatica durante i periodi invernali e primaverili e spostamento verso il mare del fronte inquinato.

Anche il magnesio, in particolari condizioni di siccità prolungata, può superare le concentrazioni massime ammissibili.

A presentare maggiori problemi dal punto di vista idrogeochimico è invece l'acquifero della pianura alluvionale del Fiume Fine. I parametri che superano i limiti ammissibili sono quelli relativi a:

- solfati, per la presenza nel bacino del Torrente Pesciera, affluente del Fiume Fine, di gessi altamente solubili che procurano una intensa mineralizzazione a solfati alle acque di scorrimento superficiale e di falda;
- manganese ed ammoniaca, a causa dell'azione della CO₂ che si forma dai processi di decomposizione anaerobica di batteri;
- magnesio, che si forma per dissoluzione di minerali magnesiati legati alle rocce ofiolitiche largamente rappresentate negli elementi ciottolosi che compongono l'acquifero principale.

Al fine di classificare lo stato qualitativo del reticolo idrografico superficiale, sono state condotte campagne di monitoraggio biologico della qualità del Fiume Fine, l'ultima delle quali, effettuata presso Guado Polveroni, ha evidenziato, nel periodo Settembre 2001 – Settembre 2003, uno stato di qualità delle acque sufficiente (Regione Toscana, 2005).

Per quanto riguarda le acque di falda, il Piano di Tutela delle Acque fornisce indicazioni solamente per l'acquifero della pianura costiera tra il Fiume Fine e il Fiume Cecina e limitatamente ad aree poste più a Sud del sito di prevista localizzazione delle opere a progetto. Per tali aree, con riferimento alla campagna di rilevamento condotta nel periodo 2002-2003, il Piano evidenzia uno stato di qualità ambientale scadente (Regione Toscana, 2005).

4.2.2 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione

4.2.2.1 Conseguenze di Piene Eccezionali del Fiume Fine nell'Area di Progetto (Rischio Idraulico)

Elemento di criticità correlato all'idrografia superficiale è la presenza di aree a rischio idraulico ad opera delle acque del Fiume Fine, individuate dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino Toscana Costa. I terminali GNL ed etilene ricadono in area PIME e in area di particolare attenzione per la prevenzione da allagamenti. Tra le due aree sopra citate è presente una sottile fascia classificata come area PIE.

Al fine di poter procedere alla rimozione del vincolo di rischio idraulico, Solvay ha trasmesso alle competenti Autorità documentazione progettuale inerente la proposta per la messa in sicurezza idraulica delle aree vallive del Fiume Fine, con realizzazione di aree di espansione ed argini remoti, garantendo condizioni di sicurezza anche per eventi con tempi di ritorno di 500 anni (Solvay, 2003).

In particolare gli interventi previsti garantiranno:

- un franco minimo di 1.5 m sulla piena 200ennale;
- un franco minimo di 1.0 m sulla piena 500ennale,

a garanzia di sicurezza delle aree sottese anche in caso di condizioni manutentorie del corso d'acqua non ottimali.

Edison/Solvay sono in attesa dell'autorizzazione da parte dell'Autorità di Bacino relativamente al progetto preliminare delle opere di messa in sicurezza del Fiume Fine.

4.2.2.2 Impatto sulla Falda durante la Costruzione dei Serbatoi GNL ed Etilene

La tipologia di fondazione degli impianti dei terminali GNL ed etilene sarà composta da fondazioni superficiali, di tipo diretto, e da fondazioni profonde, costituite da pali realizzati mediante infissione di una camicia metallica atta ad assicurare, sia in fase

di esecuzione sia in fase permanente, la non commistione ed interferenza tra i vari acquiferi presenti (Garassino, 2005).

La distribuzione dei pali sarà tale da non creare ostacoli ai regolari deflussi di falda in subalveo (Garassino, 2005); l'impatto associato risulta pertanto non significativo. Inoltre la localizzazione degli impianti a maggiore distanza dalla costa e completamente fuori terra riduce significativamente le problematiche di carattere tecnico ed ambientale connesse alla potenziale interferenza con la falda (si evita infatti la realizzazione di importanti scavi di sbancamento sottofalda per l'interramento dei serbatoi).

La Variante al Progetto Rosignano prevede la realizzazione delle opere all'interno dello Stabilimento Solvay, anziché nell'area costiera di Vada. La nuova localizzazione degli impianti a maggiore distanza dalla costa e completamente fuori terra riduce significativamente le problematiche di carattere tecnico ed ambientale connesse alla potenziale interferenza con la falda (si evita infatti la realizzazione di importanti scavi di sbancamento sottofalda per l'interramento dei serbatoi).

4.2.2.3 Impatto Connesso a Prelievi e Scarichi Idrici per Usi Civili (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

Prelievi Idrici

Il consumo di acqua in fase di costruzione è connesso a:

- usi civili: in media circa 36 m³/giorno (600 addetti), con valori di picco stimabili in 69 m³/giorno (1,150 addetti);
- umidificazione del terreno: è previsto un consumo massimo di circa 5-10 m³/giorno.

Si ritiene che l'impatto associato a tali consumi non abbia effetti sull'ambiente idrico poiché i quantitativi di acqua, forniti senza difficoltà dalla rete acquedottistica o approvvigionati mediante autobotte, sono modesti e limitati nel tempo.

Il consumo di acqua in fase di esercizio è connesso agli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto: ipotizzando una presenza contemporanea di 35 unità, si stima un consumo di 7 m³/giorno, che verranno prelevati dalla rete acquedottistica.

L'impatto associato a tali prelievi è ritenuto pertanto non significativo.

Scarichi Idrici

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.

Si ritiene pertanto che l'impatto sulla qualità delle acque superficiali non sia significativo.

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 associati ai prelievi e 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 2005 ha espresso parere positivo di compatibilità ambientale.

4.2.2.4 Impatto sulla Qualità delle Acque per Spillamenti e Spandimenti Accidentali al Suolo (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

Fenomeni di contaminazione delle acque superficiali e sotterranee potrebbero verificarsi per effetto di:

- spillamenti e/o spandimenti accidentali da macchinari e mezzi usati per la costruzione; le imprese esecutrici dei lavori adotteranno tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni;
- sversamenti accidentali degli oli dei compressori BOG; gli oli verranno raccolti in apposite vasche di accumulo e smaltiti in impianti autorizzati;

- eventuali perdite di GNL e/o di etilene, anche a seguito di eventi incidentali; i terminali saranno dotati di adeguati sistemi di raccolta di eventuali perdite.

In considerazione delle misure adottate, l'impatto associato non è quindi ritenuto significativo e può essere trascurato.

Si evidenzia che la Variante al Progetto Rosignano non comporta variazioni degli aspetti analizzati rispetto alla precedente configurazione di progetto, per la quale il Ministero Ambiente con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2005 ha espresso parere positivo di compatibilità ambientale.

4.2.2.5 Impatti Connessi alla Realizzazione delle Condotte Criogeniche (Fase di Cantiere)

La posa delle condotte potrebbe interferire con la componente su:

- prelievi idrici: l'umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri è stimabile, al massimo, in 10 m³/giorno per cantiere; l'impatto associato è non significativo poiché i quantitativi di acqua prelevati sono modesti e limitati nel tempo;
- qualità delle acque: l'impatto associato è ritenuto trascurabile in quanto:
 - gli scarichi idrici, analogamente ai prelievi, non inducono effetti significativi in considerazione delle caratteristiche dei reflui, dei quantitativi contenuti e della temporaneità dello scarico,
 - non sono possibili fenomeni di contaminazione per effetto di spillamenti e/o spandimenti che potrebbero verificarsi solo a causa di eventi accidentali;
- potenziali alterazioni dei flussi idrici superficiali per messa in opera della condotta; in considerazione delle scelte progettuali, delle tecniche realizzative e delle misure di contenimento, l'impatto è ritenuto trascurabile.

In particolare la minimizzazione e il contenimento degli impatti è stata condotta attraverso la scelta del tracciato (al fine di ridurre l'interazione con aree a maggiore vulnerabilità e di individuare le migliori sezioni di attraversamento dei corpi idrici superficiali) e degli interventi di ripristino dell'inerbimento da effettuarsi a completamento della messa in opera delle condotte.

4.3 AMBIENTE MARINO E COSTIERO

4.3.1 Descrizione e Caratterizzazione

4.3.1.1 Ambiente Costiero

Litorale

Il tratto di costa compreso tra Punta Lillatro e il Pontile Solvada è caratterizzato da una spiaggia sabbiosa (*Spiagge bianche*) alle cui spalle è presente un entroterra di dune e di terreni di colmata dei vecchi paduli.

La dinamica della spiaggia è strettamente legata agli apporti positivi di materiali trasportati dal Fosso Bianco, attraverso cui sono canalizzati gli scarichi dei reflui industriali della Solvay contenenti materiali solidi inerti in sospensione di diversa granulometria, da fenomeni di erosione litoranea accentuati dalla costruzione di manufatti antropici (pontili, pennelli) e dalla riduzione della portata solida del Fiume Fine.

La linea di costa in prossimità della foce del Fiume Fine si presenta come bassa e sabbiosa in avanzamento, mentre procedendo ulteriormente verso Sud (fino al Pontile Solvada) si riscontra una tendenza all'arretramento.

Fondali Marini

La Panchina è stata rintracciata sulle secche fino a 5 km al largo della spiaggia di Vada formando quindi la maggior parte del corpo roccioso interno di queste secche e gli scogli subaffioranti che si trovano subito fuori dalla massa principale di queste ultime, fra Punta Lillatro e Punta Catena.

La parte più esterna delle secche di Vada e la cosiddetta Secca di Ponente sono costituite dal Flysch calcareo-mamoso; l'andamento anomalo della spiaggia di Vada, con le punte sabbiose di Pietrabianca e del Tesorino-Capo Cavallo, sarebbe da imputarsi alla rifrazione delle onde sui corpi sommersi della "Panchina".

Il resto dei fondali prospicienti il litorale del Comune di Rosignano Marittimo è formato in prevalenza da detriti mobili, salvo la fascia più strettamente litoranea (fino a circa 2-5 m di profondità) prospiciente le coste rocciose.

L'andamento batimetrico dei fondali, ad eccezione dell'area delle secche di Vada nella quale è piuttosto complesso, è schematizzabile in modo abbastanza semplice. La curva dei -50 m si trova compresa fra 3-3.5 km al largo, fino alla Secca di Ponente, dove assume direzione Sud-Sud-Est ed è circa parallela al litorale a 13 km verso il largo.

La carta della morfologia dinamica e costiera evidenzia:

- la tendenza all'accumulo nei fondali antistanti i tratti in avanzamento;
- la presenza di barra di foce e di barra e/o cordone sottomarino di fronte allo sbocco a mare del Fiume Fine;
- pendenza dei fondali tra la linea di costa e l'isobata dei 5 m tra 0.5% e 2.5%.

4.3.1.2 Ambiente Marino

Analisi Meteo Marina

Il settore di traversia (o spazio di mare dal quale in una certa località possono arrivare le onde) è stato determinato come compreso tra le direzioni estreme di 172° (tangente al promontorio di Piombino) e di 323° (tangente al promontorio di Levanto).

Le diverse lunghezze di "fetch" (o estensione di mare aperto sulla quale spira il vento e dalla quale possono provenire le onde prima di investire un determinato litorale), sono comprese mediamente entro i 100 km fra 172° e 238°.

Il regime dei venti, valutato mediante l'anemometro di proprietà della Società Solvay, in funzione dal 1971 al 1977 e posto a qualche centinaio di metri dal mare, limitatamente ai venti di provenienza marina evidenzia che:

- sono regnanti (spirano cioè durante l'anno con maggiore frequenza) il Ponente ed il Maestrale;
- sono dominanti (spirano cioè con maggiore intensità) il Libeccio e il Ponente.

Per quanto riguarda le azioni sulle spiagge e sui bassi fondali mobili, più dipendenti dalla dinamica marina, si rileva che:

- le mareggiate di Mezzogiorno-Libeccio e Ponente esercitano la maggiore azione erosiva sui due fianchi delle Secche di Vada e, in modo particolare, sulla spiaggia da Bocca di Cecina a Punta del Tesorino.
- le mareggiate di Mezzogiorno-Libeccio attivano una corrente da Sud a Nord fino dal largo;
- le mareggiate di Libeccio (240°) non procurano in pratica trasporto lungo la riva ma riflusso verso il largo;

- le mareggiate di Ponente (270°) attivano una corrente litoranea verso Sud a partire dal fianco meridionale delle Secche di Vada;
- i mari di Maestrale (315°) attivano invece una importante corrente litoranea verso Sud-Est.

Correnti

La circolazione delle acque tra il Mare Tirreno Settentrionale e il Mar Ligure è fortemente influenzata dalla diminuzione batimetrica che si riscontra in corrispondenza dell'Arcipelago Toscano, con conseguente riduzione di un efficace mescolamento delle acque a Nord e a Sud dell'Arcipelago medesimo. Il flusso di corrente è quasi sempre diretto dal Mar Tirreno verso il Mar Ligure, con un'intensità variabile stagionalmente e con profondità e direzione del flusso determinate dalla differenza di temperatura tra il bacino ligure (più freddo) e quello tirrenico: gli scambi sono concentrati per la massima parte nelle stagioni invernale e primaverile.

Erosione della Costa Sabbiosa

Il litorale compreso tra Rosignano e Marina di Bibbona è interessato da tempo da processi erosivi che hanno raggiunto significativi livelli e che interessano, in alcuni punti, aree fortemente urbanizzate e comunque di rilevante interesse turistico.

Tali processi sono legati agli interventi antropici che hanno interessato il litorale e che hanno determinato la riduzione della portata solida dei fiumi che alimentano il litorale stesso e l'interruzione o riduzione del flusso di sedimenti lungo la costa.

Il tratto di litorale tra Punta Lillatro e Punta del Tesorino è interessato da un trasporto litoraneo diretto verso Sud e non esistono apporti di sedimenti da parte dei corsi d'acqua in grado di bilanciare lo stesso in quanto:

- il Fiume trasporta sedimenti di ridotte dimensioni, che vengono dispersi al largo;
- l'apporto dovuto al materiale carbonatico che arriva a mare, attraverso il Fosso Bianco e che convoglia gli scarichi industriali dello Stabilimento Solvay a Sud di Punta Lillatro, che in passato poteva essere determinante al mantenimento dell'equilibrio del litorale, con la significativa diminuzione del contenuto di solidi sospesi nelle acque di scarico industriali non ha più effetto rilevante.

Per quanto riguarda l'area di dettaglio, il forte avanzamento della linea di riva registrato dopo il 1920 (in seguito all'inizio delle attività della Solvay) costituisce un fatto relativamente anomalo per il tratto di costa in questione. Si osserva infatti la

tendenza all'erosione della linea di costa ad eccezione del tratto immediatamente antistante la foce del Fiume Fine e lo Stabilimento Solvay.

4.3.1.3 Caratteristiche Fisiche e Chimico-Fisiche delle Acque Marine

Caratteristiche Fisiche

La temperatura del mare toscano durante il periodo invernale-primaverile oscilla intorno ai 13-14 °C in tutta la colonna d'acqua, mentre la salinità aumenta, anche se in modo lieve, dalla superficie verso il fondo.

In Primavera l'irraggiamento solare determina la formazione di un gradiente termico nello strato superficiale, che porta, durante la stagione estiva, alla formazione di un termoclino e ad una netta stratificazione della colonna d'acqua (Regione Toscana, 2000).

Caratteristiche Chimico-Fisiche

La caratterizzazione dello stato di qualità delle acque marine e costiere è stata condotta mediante una campagna di monitoraggio, condotta nel periodo 2001-2003, che ha evidenziato, nel tratto di mare antistante Lillatro, i seguenti valori dell'indice trofico TRIX in funzione della distanza dalla costa (Regione Toscana, 2005):

Distanza dalla linea di costa [m]	Valore dell'indice trofico TRIX	Giudizio Classe di Qualità
500	3.6	ELEVATO
1,000	3.5	ELEVATO
3,000	3.4	ELEVATO

4.3.2 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione

4.3.2.1 Impatto connesso ai Prelievi e agli Scarichi Idrici per Usi Industriali (Acqua di Mare per il Processo di Rigassificazione)

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 frigoriferie 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 restituita all'esistente canale di efflusso.

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 frigoriferie 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 2005 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.

4.3.2.2 Impatto connesso alla Clorazione dell'Acqua Mare per il Processo di Rigassificazione

Attualmente Solvay effettua la clorazione dell'acqua mare a monte dello Stabilimento, aggiungendo una soluzione acquosa di ipoclorito di sodio.

Nella configurazione a progetto l'acqua mare clorata prelevata dalla rete Solvay alimenterà i terminali GNL ed etilene e verrà poi restituita a valle del punto di prelievo, senza la necessità di clorazione addizionale; non si prevede pertanto alcun incremento delle concentrazioni.

La Variante al Progetto Rosignano non introduce modifiche sostanziali, per l'aspetto in questione, rispetto alle soluzioni del progetto originario.

4.3.2.3 Impatto sulla Qualità delle Acque Marine per Risospensione di Sedimenti del Fondale durante le Attività di Adeguamento del Pontile

Nella fase di adeguamento del Pontile (allungamento) potrà verificarsi un lieve "disturbo" del fondale marino, con risospensione dei sedimenti e di eventuali sostanze depositate ed incremento della torbidità delle acque, a seguito dell'infissione dei pali di fondazione e dei dolphins.

La battitura dei pali di per se è un'attività che non comporta significative interazioni con il fondale; l'impatto associato alla risospensione dei sedimenti è pertanto ritenuto trascurabile, anche in considerazione della durata limitata nel tempo delle operazioni, dell'esigua estensione di area di fondale interessata (sostanzialmente il diametro del palo) e delle misure adottate al fine di minimizzare la risospensione di materiali inquinanti.

La Variante al Progetto Rosignano non comporta alcuna modifica alle opere di adeguamento del Pontile (e quindi agli impatti per risospensione dei sedimenti) rispetto alla precedente configurazione di progetto.

4.3.2.4 Impatto sulla Qualità delle Acque Marine e dei Sedimenti per Rilasci di Metalli dagli Anodi Sacrificali del Pontile

Le parti metalliche della nuova opera a mare (allungamento del Pontile esistente) saranno dotate di sistemi di protezione contro la corrosione, costituiti da anodi sacrificali della stessa tipologia di quelli utilizzati per il 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; in particolare la parte finale del Pontile sarà protetta da un impianto a corrente impressa realizzato in esecuzione antideflagrante alimentando 6 anodi da 50 A e 3 da 25 A.

Il prolungamento del Pontile per la creazione dell'accosto GNL sarà protetto con lo stesso sistema attualmente utilizzato nella sezione finale del Pontile Solvada; in considerazione del sistema progettuale adottato non è prevedibile alcun impatto per rilascio di metalli e di accumulo degli stessi né nella colonna d'acqua né nei sedimenti del fondo marino e di spiaggia.

Si segnala che la Variante al Progetto Rosignano non comporta alcuna modifica alle opere di adeguamento del Pontile (e quindi agli impatti su qualità delle acque e sedimenti da parte degli anodi sacrificali) rispetto alla precedente configurazione di progetto.

4.3.2.5 Impatto sulla Qualità delle Acque Marine per Rilasci/Scarichi a Mare da Traffico Marittimo (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

Durante le operazioni di allungamento del Pontile (fase di cantiere) si potrà verificare il rilascio di modeste quantità di oli lubrificanti dal martello utilizzato per la battitura dei pali, che potrebbero raggiungere le acque marine. Si ritiene che tali rilasci, sia per la durata limitata nel tempo delle attività di costruzione sia per l'entità contenuta, non siano tali da indurre impatti significativi sulla qualità delle acque stesse.

Durante la fase di esercizio è previsto un leggero incremento (in media, circa 1 nave ogni 6 giorni) del traffico marittimo per il terminale GNL.

I mezzi navali dedicati saranno dotati di tenute meccaniche in grado di impedire la fuoriuscita di acque di sentina (contenenti oli e idrocarburi) e l'impatto associato potrebbe ricondursi unicamente all'incremento dello scarico in mare di reflui civili,

acque di raffreddamento o eventuali rilasci occasionali. Tale impatto, in considerazione delle modeste quantità previste non si ritiene significativo.

La Variante al Progetto Rosignano comporta un aumento del traffico di navi metaniere in arrivo al terminale, come conseguenza dell'aumento della capacità di rigassificazione (100 navi/anno, anziché 36 navi/anno) rispetto alla configurazione del progetto originario. Data la scarsa significatività degli impatti in questione non si prevede un aggravio rispetto alla precedente configurazione.

4.3.2.6 Impatto su Moto Ondoso e Correnti Marine Indotto dalla Presenza del Pontile

Nel presente paragrafo vengono analizzati gli impatti su moto ondoso e correnti marine indotti dalle opere di allungamento del Pontile.

Si evidenzia da subito che la Variante al Progetto Rosignano non comporta alcuna modifica alle opere di adeguamento del Pontile (e quindi agli impatti su moto ondoso e correnti) rispetto alla precedente configurazione di progetto.

Analisi delle Possibili Interferenze con il Moto Ondoso

Il prolungamento del Pontile viene posizionato in direzione circa perpendicolare alla linea di costa, con un fronte d'accosto orientato a 275° N; nell'area di previsto prolungamento del Pontile, la profondità del fondale e le altezze d'onda significative sono tali da rendere poco frequenti i fenomeni di frangimento.

Questa condizione non viene modificata dal prolungamento del Pontile, in quanto strutturato su pali. In particolare, per il tipo di struttura (su pali di diametro di 1 m circa), i fenomeni di riflessione e diffrazione generati dalla struttura sono trascurabili. In definitiva, l'interferenza del Pontile con il campo d'onda è poco significativa, anche nelle immediate vicinanze di tale opera.

Correnti Marine

La nuova struttura sul pontile, su pali di diametro di circa 1 m, costituisce un ostacolo che interferisce in maniera assolutamente trascurabile con il campo di corrente.

4.3.2.7 Impatto sul Trasporto Litoraneo delle Nuove Strutture del Pontile

Come illustrato al Paragrafo 4.3.1, gli stati di mare che interessano il litorale di Rosignano Marittimo potenzialmente in grado di causare un significativo trasporto di sedimenti provengono dalle direzioni comprese tra 270° e 300° N. L'orientamento locale della costa è ortogonale alla direzione di 250° N e pertanto il trasporto netto risulta essere diretto verso Sud-Est.

La determinazione del trasporto litoraneo risulta fortemente influenzato dal verificarsi o meno delle condizioni di frangimento in corrispondenza del Pontile Solvada nella configurazione a progetto (ossia ad una profondità di 13 metri).

Presso il Pontile Solvada il valore dell'altezza d'onda, pari a 2.7 m, è decisamente inferiore al valore analogo dell'onda di frangimento (7 m), pertanto non si verifica frangimento d'onda ed il trasporto litoraneo risulta pressoché inesistente.

Il prolungamento del Pontile Solvada, che verrà effettuato mediante una struttura a giorno, risulta sostanzialmente trasparente al passaggio dell'onda con periodo di ritorno annuale, non interferendo, dunque, in maniera significativa, sul trasporto litoraneo e sulla dinamica costiera.

Si evidenzia che la Variante al Progetto Rosignano non comporta alcuna modifica alle opere di adeguamento del Pontile (e quindi agli impatti sul trasporto litoraneo da parte delle nuove strutture) rispetto alla precedente configurazione di progetto.

4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.4.1 Descrizione e Caratterizzazione

4.4.1.1 Inquadramento Geomorfologico

L'area di studio si trova nel territorio comunale di Rosignano Marittimo lungo la fascia costiera in corrispondenza della vasta piana alluvionale del Fiume Fine, in una zona compresa tra gli abitati di Rosignano Solvay e Vada.

Si tratta di un'area subpianeggiante, con quote comprese tra 1 e 10 m s.l.m. circa e degradante in direzione Sud-Est verso la foce del Fiume Fine, che si colloca all'interno di un più vasto sistema comprendente:

- una zona più elevata corrispondente al pilastro tettonico dei monti Livornesi;
- una zona collinare che corrisponde ad una fossa tettonica, coincidente con gli affioramenti dei depositi del Miocene superiore e del Pliocene del bacino del Fiume Fine;

- una zona pianeggiante e dei terrazzi eustatici corrispondente ai sedimenti pleistocenici della fossa tettonica più recente, identificabile con la Piana di Rosignano Solvay, sommersa dalle acque del mare in seguito alla trasgressione Versiliana.

A scala “locale”, l’area ove è ipotizzata la collocazione dei terminali GNL ed etilene, che appartiene alla zona pianeggiante denominata Piana di Rosignano Solvay-Vada, è collocata all’interno del perimetro dello Stabilimento delle industrie Solvay. Non sono riconoscibili i caratteri morfologici originali, ormai completamente obliterati da riporti e sbancamenti antropici. Il substrato geologico, ricavato dalla cartografia esistente e dalle indicazioni di carattere fisiografico, evidenzia l’assenza di problemi relativamente alle caratteristiche geotecniche del sottosuolo.

La carta della morfologia della costa, tratta dal Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale (Comune di Rosignano Marittimo, 2003a), evidenzia nel sito di prevista localizzazione dei terminali la presenza di successioni detritiche e detritico-organogene più o meno cementate ed addensate e generalmente stabili.

4.4.1.2 Caratteri Pedologici

Dal punto di vista stratigrafico, l’area in esame è costituita, per la maggior parte, da suoli piuttosto giovani e poco evoluti (alluvioni terrazzate, alluvioni recenti del Fiume Fine, suoli dei sedimenti lagunari, delle paludi e di colmata), che presentano sempre carbonati in quanto l’alterazione è stata così modesta da non determinare, o determinare solo parzialmente, il loro allontanamento.

Un’alterazione più avanzata caratterizza invece i suoli delle porzioni di territorio il cui substrato coincide con la formazione delle Sabbie rosso-arancio di Donoratico; questi suoli sono quasi sempre privi di carbonati e mediamente desaturati.

Suoli più evoluti sono presenti sui depositi alluvionali terrazzati con substrato costituito dalle sabbie Rosse di Gori.

4.4.1.3 Inquadramento Geologico

Inquadramento Generale

L’area di studio appartiene, nel suo complesso, alla Toscana Marittima, la quale è parte integrante dell’Appennino Settentrionale, che è una catena di montagne del Sistema Alpino il cui nucleo centrale è formato da sedimenti delle Serie Toscana e Umbro-Marchigiana.

In particolare il territorio del Comune di Rosignano Marittimo comprende:

- parte dei Monti Livornesi, con affioramenti di tre “complessi” liguri;
- parte del bacino del Fiume Fine, con affioramenti di depositi del Miocene inferiore e del Pleistocene inferiore;
- la Piana di Rosignano Solvay-Vada, a cui appartiene il sito di prevista localizzazione del serbatoio, con affioramento di depositi del Pleistocene inferiore, medio e superiore e dell'Olocene.

Analisi di Dettaglio

L'area di prevista localizzazione dei terminali GNL ed etilene risulta ubicata su Alluvioni dell'Olocene, costituite da ghiaie con quantità variabili di matrice sabbioso-argillosa.

In Figura 4.6 sono inoltre riportate le stratigrafie di alcuni sondaggi rappresentativi della situazione geologica dell'area ex-SOC (S1, S2, S3, S18 e S19).

I sondaggi S1, S2, S3 e S18 si presentano piuttosto simili:

- suoli e riporti per uno spessore compreso tra i 4 e i 6 m;
- limi argillosi fino a circa 22 m di profondità;
- alternanza di strati fino a circa 32-34 m di profondità;
- limi sabbiosi compatti fino a fondo foro (oltre i 40 m di profondità).

Il sondaggio S19 presenta, invece, la seguente stratigrafia:

- suoli e riporti per uno spessore di circa 4 m;
- limi argillosi fino a circa 26 m di profondità;
- ghiaia e sabbia fino a circa 29 m di profondità;
- limi sabbiosi compatti fino a fondo foro (oltre i 40 m di profondità).

Il tracciato delle tubazioni criogeniche attraversa:

- Alluvioni dell'Olocene;
- Sedimenti Palustri Alluvionali e di Colmata: sedimenti limoso-argillosi di colore grigio-bianco che si sono depositati sulle sottostanti sabbie Pleistoceniche;

- Dune: si tratta di accumuli di sabbie trasportate dal vento dai litorali sabbiosi fino nell'entroterra, localizzati in prevalenza a Sud della Punta di Lillatro;
- Riporti, nel tratto costiero.

4.4.1.4 Caratteristiche Litotecniche e Geotecniche dei Terreni

Il sito di prevista localizzazione dei terminali GNL ed etilene ricade all'interno della Pianura Alluvionale del Fiume Fine, nelle vicinanze della foce del corso d'acqua.

Dopo un primo orizzonte a prevalente composizione limoso-argillosa di colore marrone-brunastro, caratterizzato generalmente da medie caratteristiche geotecniche e di portanza, è abbastanza frequente rinvenire intorno alla profondità di 3-4 metri dal piano campagna dei livelli argillosi contenenti anche abbondanti resti vegetali (Melani, 2001); intorno alla profondità di 6-7 metri è presente il primo orizzonte più superficiale di ghiaie, dotate di buone caratteristiche geotecniche e di portanza.

L'area interessata dall'allungamento del Pontile Solvada è costituita dai seguenti livelli:

- livello 1, di modesto spessore (1-2 m circa), è praticamente impossibile da definire univocamente essendo composto da diversi materiali, ma ovunque caratterizzato da una notevole presenza di alghe e conchiglie;
- livello 2: ha potenza variabile tra 3 e 7 m ed è costituito da sabbie mediamente addensate, con frammenti di arenaria, intercalate a livelli di arenaria mediamente cementata e ben cementata e di livelli di conglomerato di diverso spessore;
- livello 3, costituito da un'argilla limosa, di media plasticità compatta, con intercalazioni di livelli più sabbiosi;
- livello 4, costituito da sabbie fini, da debolmente a molto limose, mediamente addensate, con spessore variabile tra 4 e 8 m; al di sotto di questo strato, ove è stato attraversato, si sono ancora incontrate le argille del livello 3.

4.4.1.5 Caratterizzazione Sismica dell'Area

Il 20 Marzo 2003 la Presidenza del Consiglio dei Ministri ha emanato un'ordinanza (OPCM No. 3274, successivamente modificata ed integrata con OPCM No. 3316 che definisce i *“Criteri per l'Individuazione delle Zone Sismiche – Individuazione, Formazione ed Aggiornamento degli Elenchi nelle Medesime”*.

In base alla classificazione sismica di cui all'OPCM No. 3274 **il Comune di Rosignano Marittimo (LI) ricade in zona sismica 2 (sismicità media).**

4.4.1.6 Uso del Suolo

L'area vasta di interesse è prevalentemente destinata alle coltivazioni (oltre il 60% dell'estensione totale); l'urbanizzato ricopre quasi un quarto del territorio esaminato, ed è prevalentemente costituito dagli insediamenti residenziali di Vada e Rosignano Solvay e dagli insediamenti industriali.

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.

In dettaglio, l'area 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 coltivate (per gran parte del tracciato), aree urbanizzate, pinete e terreni incolti. Le tubazioni attraversano anche:

- la linea ferroviaria Pisa-Livorno-Cecina;
- il Fiume Fine;

4.4.2 **Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione**

4.4.2.1 Impatto connesso alla Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

La produzione di rifiuti è ricollegabile:

- in fase di costruzione dei terminali GNL ed etilene, alle attività preliminari di pulizia delle aree su cui verrà installato il cantiere e ai rifiuti tipici di cantiere;
- in fase di esercizio dei terminali, 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.

L'impatto non è ritenuto significativo in considerazione delle caratteristiche dei rifiuti prodotti e delle quantità sostanzialmente contenute. I rifiuti generati verranno

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

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 2005 ha espresso parere positivo di compatibilità ambientale.

4.4.2.2 Impatto sulla Qualità del Suolo per Spillamenti e Spandimenti Accidentali (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

In fase di esercizio, in analogia a quanto riportato per la componente Ambiente Idrico, fenomeni di contaminazione potrebbero verificarsi per:

- spillamenti e/o spandimenti accidentali da macchinari e mezzi usati per la costruzione (fase di cantiere). Le imprese esecutrici dei lavori adotteranno tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni;
- sversamenti accidentali degli oli dei compressori BOG (fase di esercizio); gli oli verranno raccolti in apposite vasche di accumulo per poi essere smaltiti in impianti autorizzati in accordo con la normativa vigente;
- eventuali perdite di GNL e/o di etilene, anche a seguito di eventi incidentali (fase di esercizio); i terminali saranno dotati di adeguati sistemi di raccolta di eventuali perdite.

In considerazione delle misure adottate, l'impatto associato non è quindi ritenuto significativo e può essere trascurato.

Si evidenzia che la Variante al Progetto Rosignano non comporta variazioni degli aspetti analizzati rispetto alla precedente configurazione di progetto.

4.4.2.3 Impatto sull'Uso del Suolo Connesso a Occupazione/Limitazioni d'Uso del Suolo (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

La realizzazione dei terminali comporta:

- occupazione temporanea di suolo in fase di cantiere (circa 14 ha, cui si devono aggiungere ulteriori circa 9 ha destinati alle vere e proprie installazioni di cantiere);
- occupazione di suolo per le strutture degli impianti (fase di esercizio): i terminali saranno realizzati all'interno del perimetro dello Stabilimento Solvay e occuperanno all'incirca una superficie di 14 ha.

Il consumo di suolo, limitato all'area dell'impianto, è irrilevante anche in considerazione della destinazione d'uso dell'area secondo il PRG (zona D, sottozona DB "aree industriali Solvay").

Al termine del periodo di vita utile dell'opera è previsto un piano di bonifica e recupero dell'area al fine di annullare gli impatti causati dalla presenza dell'opera e creare le condizioni per un ripristino, nel tempo, delle condizioni originarie; inoltre la razionale distribuzione dei fabbricati e dei macchinari ridurrà al minimo gli ingombri, sfruttando al massimo le superfici disponibili.

L'impatto associato al consumo di suolo è pertanto ritenuto trascurabile.

Un impatto sicuramente positivo deriva inoltre dalla dismissione e demolizione del terminale etilene esistente in zona Vada-San Gaetano. Tale dismissione eviterà la presenza di una seconda area industriale, consentendone una maggiore fruibilità e attrattività.

In sintesi si evidenzia che la Variante al Progetto Rosignano, prevedendo la localizzazione dei terminali GNL e etilene all'interno dello Stabilimento Solvay anziché nell'area costiera a maggiore sensibilità ambientale, rappresenta un elemento migliorativo in termini di impatti sugli usi del suolo rispetto al progetto originario.

4.4.2.4 Impatti connessi alla Realizzazione delle Condotte Criogeniche (Fase di Cantiere)

Le condotte criogeniche si svilupperanno, per gran parte del tratto a terra, in corrispondenza dell'esistente pista tubi a servizio dello Stabilimento Solvay, interessando esclusivamente un'area di modesta larghezza (circa 20 m) all'interno della quale si svolgeranno tutte le attività. Gli impatti potenziali sono riconducibili a:

- disturbi all'ambiente: le opere di scavo per la posa delle condotte saranno realizzate in modo da arrecare il minor disturbo possibile all'ambiente e a fine lavori verrà effettuato il ripristino del soprassuolo, con i terreni vegetali in precedenza asportati, sostituendo eventuali essenze arboree perdute con specie autoctone; si ritiene pertanto l'impatto non significativo;
- occupazione di suolo: le condotte criogeniche saranno completamente interrato; pertanto, una volta completata l'installazione le aree saranno restituite alle loro funzioni, senza alcuna perdita/occupazione di suolo; l'impatto è ritenuto trascurabile;

- alterazioni dei flussi idrici sotterranei: l'impatto è ritenuto non significativo e sarà minimizzato attraverso l'analisi preliminare del tracciato e la definizione del percorso atto a ridurre l'interazione con aree a maggiore vulnerabilità ed a individuare le migliori sezioni e modalità di attraversamento dei corpi idrici superficiali;
- produzione di rifiuti: l'impatto è ritenuto trascurabile, essendo legato alla sola produzione di rifiuti tipici di cantiere (RSU ed assimilabili) ed alla vegetazione asportata per la preparazione della pista di lavoro. Tutto il materiale rimosso verrà riutilizzato in loco per il successivo riempimento dello scavo e per la rimodellazione delle superfici alterate e qualora nel corso delle attività di scavo si dovessero incontrare terreni interessati da fenomeni pregressi di contaminazione, si provvederà alla loro rimozione e smaltimento ed alla sostituzione con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche;
- alterazioni dell'assetto geomorfologico e induzione di fenomeni di instabilità per posa condotta: l'impatto è ritenuto trascurabile in considerazione delle scelte progettuali, delle tecniche realizzative che verranno adottate e delle misure di contenimento/minimizzazione;
- eventualità del congelamento del terreno circostante le tubazioni in fase di esercizio: l'impatto è ritenuto trascurabile in quanto in fase di progettazione e di posa si agirà in maniera tale da escludere l'eventualità sopra citata:
 - si ricorrerà a tubazioni realizzate con le migliori tecnologie (Pipe in Pipe), che consentono elevati livelli di isolamento termico,
 - si attueranno tecniche di posa e di riempimento della trincea tale da ridurre ulteriormente la possibilità di passaggio di frigorie dalle condotte al terreno naturale circostante.

4.5 RUMORE E VIBRAZIONI

4.5.1 Descrizione e Caratterizzazione

4.5.1.1 Classificazione Acustica Comunale

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

L'area di prevista localizzazione dei terminali a progetto (Figura 4.7) ricade all'interno della Classe VI "aree esclusivamente industriali", circondata verso Sud da una fascia di estensione pari a circa 150 m, classificata come Classe V "aree prevalentemente industriali".

Procedendo ulteriormente in direzione Sud si ha un'ampia area ricadente in Classe IV "aree ad intensa attività umana". Per tale area (ove ricadono i recettori potenziali più prossimi al sito di prevista localizzazione dei terminali) i limiti indicati dalla normativa vigente sono (DPCM 14 Novembre 1997):

	LIMITE ASSOLUTO Leq dB(A)	
	Periodo Diurno (6.00-22.00)	Periodo Notturno (22.00-6.00)
Limite assoluto di emissione (Tabella B)	60	50
Limiti assoluto di immissione (Tabella C)	65	55
Valori di qualità (Tabella D)	62	52
Limite differenziale di immissione	+5	+3

4.5.1.2 Individuazione dei Recettori Potenziali e Caratterizzazione del Livello di Qualità Acustica Attuale

Nell'area che si estende attorno al sito di prevista localizzazione dei terminali GNL ed etilene è circondata da aree industriali (Stabilimento Solvay) e agricole e non si segnala la presenza di recettori sensibili; le principali sorgenti sonore sono costituite dagli impianti industriali (Stabilimento Solvay) e dal traffico veicolare e ferroviario.

I recettori potenziali individuati nella zona limitrofa all'area di localizzazione dei terminali sono (si veda la Figura 4.7):

- Località La Fornace-il Paesello (P1) localizzata a circa 500 m in direzione Sud-Est;
- cascina La Fine (P2) (attualmente utilizzata per attività di cantieristica) ubicata ad una distanza di circa 700 m in direzione Sud-Ovest
- abitato di Polveroni (P3) ad una distanza di circa 900 m in direzione Sud-Est.

Tutti i recettori ricadono in Classe IV "area di intensa attività umana".

Con riferimento ai potenziali recettori individuati, è stata condotta una campagna di monitoraggio del clima acustico. Tale campagna ha evidenziato i livelli sonori equivalenti diurni e notturni (sintetizzati nella seguente tabella), che sono stati messi a confronto con i limiti di immissione previsti dal DPCM 4 Novembre 1997.

Clima Acustico e Limiti di Immissione				
Punto di Misura	Clima Acustico		Limiti di Immissione	
	Leq Diurno dB(A)	Leq Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
P1	53	52	65	55

Clima Acustico e Limiti di Immissione				
Punto di Misura	Clima Acustico		Limiti di Immissione	
	Leq Diurno dB(A)	Leq Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
P2	64.5	63.5	65	55
P3	53	48	65	55

Il confronto evidenzia come, a causa del traffico veicolare e ferroviario, in corrispondenza del recettore P2 le attuali immissioni sonore superano il limite notturno di immissione; l'analisi dei risultati delle misure di rumore, unitamente alle osservazioni dirette in sito, consente di effettuare inoltre le seguenti valutazioni:

- nei punti P1 e P3 il rumore di fondo è definito dagli impianti Solvay;
- nel punto P2 il clima acustico è determinato dalle immissioni della Vecchia Aurelia e della ferrovia Genova-Roma;
- i limiti più restrittivi per il futuro impianto saranno quelli notturni d'emissione per i recettori P1 e P2 e quello differenziale per il recettore P3.

4.5.2 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione

4.5.2.1 Impatto sulla Rumorosità Ambientale delle Attività di Cantiere (Macchinari)

Durante la fase di cantiere la produzione di emissioni sonore è imputabile al funzionamento di macchinari e mezzi impiegati nelle attività di costruzione e al traffico veicolare (pesante e leggero) indotto; nell'ambito del Quadro di Riferimento Ambientale è stata elaborata una stima dei valori di emissione sonora associata ad entrambe le variabili.

Calcolo dei Livelli di Rumore – Terminali GNL ed Etilene

Si è ipotizzato per il calcolo che buona parte dei mezzi presenti siano fittiziamente localizzati in un punto baricentrico (pesato) del cantiere e che l'emissione acustica sia caratterizzata da una sorgente puntuale e continua, avente livello di pressione sonora pari alla somma logaritmica dei livelli sonori dei singoli macchinari.

I livelli acustici calcolati nei punti presi a riferimento si riducono, in base alla legge di attenuazione con la distanza, a:

- 79 dB(A) ad una distanza di 100 metri;

- 65 dB(A), in corrispondenza delle più vicine abitazioni situate in località La Fornace lungo la Via Aurelia (poste a circa 500 metri dal baricentro dell'area di cantiere).

Tali livelli costituiscono dei valori transitori associati alla fase di cantiere e rappresentano una stima ampiamente cautelativa, in quanto non tengono conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno, della presenza di barriere artificiali e delle riflessioni su suolo o terreno; inoltre, sono calcolati assumendo la simultaneità dell'utilizzo di tutti i mezzi previsti all'interno del cantiere.

Rispetto al progetto originario, sulla cui compatibilità ambientale il Ministero Ambiente ha espresso parere positivo con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2005, 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 da aree di interesse naturalistico e ambientale.

Calcolo dei Livelli di Rumore – Tubazioni Criogeniche

L'area di lavoro per il cantiere di linea sarà estesa per circa 6 km, lungo la quale si svolgeranno le varie attività, dall'apertura della pista al ripristino vegetazionale.

I calcoli sono stati effettuati in modo distinto per le varie fasi di cantiere; come sorgenti sonore sono stati considerati tutti i mezzi, disposti assialmente lungo l'asse del cantiere ed ipotizzando che le emissioni acustiche dei macchinari siano puntuali e continue. Il livello di pressione sonora è stato calcolato lungo tre assi distinti, paralleli all'asse di cantiere, da cui distano rispettivamente 30 metri, 100 metri e 200 metri (tabella seguente).

Fase I: Apertura Piste			
Macchinari Utilizzati	Leq dB(A) a 30 m	Leq dB(A) a 100 m	Leq dB(A) a 200 m
scavatori a pale meccaniche, trattori	78.2	71.1	66.2
Fase II: Sfilaggio Tubazioni			
Macchinari Utilizzati	Leq dB(A) a 30 m	Leq dB(A) a 100 m	Leq dB(A) a 200 m
autocarri	73.0	66.8	62.4
Fase III: Saldatura Tubazioni			
Macchinari Utilizzati	Leq dB(A) a 30 m	Leq dB(A) a 100 m	Leq dB(A) a 200 m
moto saldatrici, autocarri, generatori	73.5	66.8	62.4

Fase IV: Scavo e Posa			
Macchinari Utilizzati	Leq dB(A) a 30 m	Leq dB(A) a 100 m	Leq dB(A) a 200 m
scavatori a pale meccaniche, trattori e sideboom, autocarri, generatori, pompe	79.5	72.4	67.5
Fase V: Ripristini			
Macchinari Utilizzati	Leq dB(A) a 30 m	Leq dB(A) a 100 m	Leq dB(A) a 200 m
trattori, autocarri	76.9	70.4	66.0

Come già evidenziato, tali livelli costituiscono dei valori transitori associati alla fase di cantiere e rappresentano una stima ampiamente cautelativa, in quanto:

- non tengono conto di fenomeni di attenuazione per assorbimento o riflessione;
- il numero di macchinari ipotizzato è riferito alle condizioni più gravose, ossia terreno accidentato e boscato, con conseguente aumento del numero di mezzi da utilizzare. La maggior parte dei terreni attraversati è coltivata e pianeggiante, pertanto sarà necessario un numero di mezzi inferiore;
- il livello sonoro reale sarà più basso per la non contemporaneità nell'utilizzazione dei mezzi e per gli abbattimenti causati dalla presenza di barriere naturali/artificiali.

Tali emissioni, essendo concentrate in un periodo limitato, risultano assolutamente accettabili e non si ritiene che arrechino alcuna perturbazione all'ambiente esterno.

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.

Si può pertanto concludere che il rumore prodotto durante la fase di costruzione determinerà un impatto temporaneo, di lieve entità sulla componente.

4.5.2.2 Impatto sulla Rumorosità Ambientale da Traffico durante la Costruzione

La fase più critica per quanto riguarda il rumore da traffico avverrà durante i mesi in cui si svolgono sia le attività di movimentazione terreni che i getti di calcestruzzo: si prevedono i seguenti transiti:

- 40 mezzi/giorno.
- circa 60 mezzi/giorno per i getti di calcestruzzo (nel periodo di punta).

L'analisi condotta ha evidenziato valori di circa 57 dBA a 10 metri dall'asse stradale. Il contributo del rumore dovuto al traffico veicolare è quindi completamente trascurabile, considerata la temporaneità delle attività.

L'impatto risulta pertanto non significativo, in quanto:

- il rumore reale sarà inferiore a quello valutato per la non contemporaneità nell'utilizzazione dei mezzi e per gli abbattimenti causati dalla presenza di barriere/ostacoli naturali e rappresentati della strutture presenti;
- le emissioni sonore sono di entità contenuta, temporanee e variabili; inoltre le attività si svolgeranno durante le ore di luce, non essendo pertanto prevedibili disturbi in periodo notturno;
- verranno previste misure di mitigazione idonee a contenere il più possibile il disturbo.

Per le attività di cantiere saranno inoltre richieste le autorizzazioni previste dalla normativa in materia di inquinamento acustico.

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 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.

4.5.2.3 Impatto sulla Rumorosità Ambientale da Traffico Marittimo e Traffico Terrestre in Fase di Esercizio

Si ritiene che l'impatto sulla rumorosità ambientale dovuto alle emissioni acustiche del traffico marittimo e terrestre, in considerazione dei ridotti incrementi di traffico indotti dal progetto e dell'assenza di recettori sensibili nell'area in esame.

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.

4.5.2.4 Impatto sulla Rumorosità Ambientale da Componenti e Operazioni del Terminale

La previsione di impatto acustico determinato dall'emissione dei componenti che costituiscono gli impianti dei terminali in configurazione di progetto è stata effettuata con l'ausilio del programma di simulazione acustica ambientale Immi 5.2.1, conforme alla norma ISO 9613-2; i risultati delle simulazioni sono riportati nelle

seguenti tabelle che consentono di confrontare gli attuali livelli di rumorosità con quelli previsti (colonna immissioni post-operam) e di valutare le variazioni attese.

PERIODO DIURNO (ORE 06-22)						
Ricettori	Clima Acustico Ante-Operam Laeq [dB(A)]	Emissione Terminali GNL e Etilene [db(A)]	Clima Acustico Post-Operam Laeq [db(A)]	Limiti Immissione in Ambiente Esterno [db(A)]	Limiti Emissione in Ambiente Esterno [db(A)]	Limiti Immissione in Ambiente Abitativo (Criterio Differenziale) [db(A)]
1	53	42	53.3	65	60	58.0
2	64.5	36.1	64.5	65	60	69.5
3	53	39.4	53.2	65	60	58

PERIODO NOTTURNO (ORE 22-06)						
Ricettori	Clima Acustico Ante-Operam Laeq [dB(A)]	Emissione Terminali GNL e Etilene [db(A)]	Clima Acustico Post-Operam Laeq [db(A)]	Limiti Immissione in Ambiente Esterno [db(A)]	Limiti Emissione in Ambiente Esterno [db(A)]	Limiti Immissione in Ambiente Abitativo (Criterio Differenziale) [db(A)]
1	52	42	52.4	50	55	55
2	63.5	36.1	63.5	50	55	66.5
3	48	39.4	48.6	50	55	51

L'esame delle tabelle consente le seguenti valutazioni:

- le emissioni sonore del futuro impianto sono ampiamente inferiori ai relativi limiti;
- la rumorosità ambientale post operam aumenta da 0 a 0.5 dB e rispetta i limiti vigenti diurni e notturni di immissione in ambiente abitativo;
- la rumorosità ambientale post operam diurna e notturna rispetta i limiti di immissione in ambiente esterno nei punti 1 e 3;
- nel punto 2, in cui il clima acustico ante operam supera il limite di immissione in ambiente esterno in orario notturno, la variazione del clima acustico introdotta dai nuovi impianti è nulla.

Il livello di emissione in corrispondenze degli altri ricettori presenti nelle zone più lontane e con limiti acustici inferiori è minore di 35 dB(A): anche in queste aree l'impatto è conforme ai limiti di zona e differenziali.

L'aumento della capacità del terminale GNL potrà comportare un aumento delle emissioni acustiche. Occorre però evidenziare che tale aumento non sarà proporzionale all'aumento della capacità, grazie alla ottimizzazione degli impianti. Inoltre il nuovo sito individuato per la localizzazione dei terminali ricade in zona industriale, lontano da aree sensibili dal punto di vista ambientale e quindi indurrà minori immissioni ai ricettori significativi.

4.5.2.5 Impatto connesso alla Rumorosità Subacquea per Attività di Adeguamento del Pontile Solvada (Fase di Cantiere)

La battitura dei pali di fondazione del Pontile sarà prevedibilmente effettuata con l'ausilio di una massa battente del peso di svariate tonnellate. L'energia associata ai colpi è determinata dal prodotto della massa battente (kg), per l'accelerazione (m/s^2), per l'altezza di caduta (m) ed è stimata pari a circa 500 kJ. Il numero di colpi necessario per infiggere ogni pali è nell'ordine del centinaio, ma dipende fortemente dalle condizioni stratigrafiche che saranno incontrate nel sito; la propagazione di onde sonore in ambiente subacqueo dovuta all'infissione di pali, è stata oggetto di numerosi studi e ricerche (California Department of Transportation, 2001).

La battitura associata ad una energia di impulso di 500 kJ determina ad una distanza di 100 m circa un livello sonoro durante l'impulso compreso tra 185 e 196 dB, in funzione della profondità. Ad una distanza di circa 350 m l'RMS si riduce a valori compresi tra 167 e 179 dB.

In definitiva è possibile quindi osservare quanto segue:

- è prevedibile un disturbo dei mammiferi marini entro la distanza di alcune centinaia di metri dalla battitura dei pali;
- valori di impulso superiori a 190 dB (soglia superiore del disturbo) sono possibili solo nelle immediate vicinanze del pontile;
- l'impulso si attenua rapidamente allontanandosi dal pontile.

La Variante al Progetto Rosignano non comporta alcuna modifica rispetto a quanto previsto nel progetto originario, per cui il Ministero Ambiente con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2005 ha espresso parere positivo di compatibilità ambientale.

4.6 ECOSISTEMI NATURALI

4.6.1 Descrizione e Caratterizzazione

4.6.1.1 Ecosistemi e Vegetazione

L'area vasta esaminata risulta compresa tra gli abitati di Vada (a Sud) e di Livorno (a Nord), nonché dal tratto di mare antistante. Gran parte del territorio, in particolare a Sud del Fiume Fine, è destinato alle colture agrarie in atto o di recente abbandono. Le aree costiere, ad Ovest del sito di prevista localizzazione del progetto, sono caratterizzate dalla presenza di:

- vegetazione dunale (specie tipiche degli arenili);
- vegetazione retrodunale (Ginepreto o associazioni artificiali);
- sclerofille sempreverdi mediterranee (bosco misto, macchia mediterranea, gariga).

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.

Il tracciato delle tubazioni criogeniche (che saranno interrate per tutto il tratto a terra e seguiranno la pista tubi esistente per gran parte dello stesso) attraverserà principalmente aree destinate a colture agrarie (in atto o di recente abbandono con siepi) o interessate dalla presenza di soprassuoli di conifere mediterranee.

Per quanto riguarda l'area a mare, si segnala la presenza, lungo la costa antistante Rosignano Solvay e Vada, di una prateria di *Posidonia oceanica*, potenzialmente interessata dall'allungamento del Pontile Solvada (Figura 4.8).

Al fine di valutare il potenziale impatto delle operazioni di adeguamento del pontile sulla prateria di *Posidonia oceanica* è stata effettuata una dettagliata indagine in sito. Nell'area interessata dallo studio la prateria di *Posidonia oceanica* costituisce il biotopo più rappresentativo, sviluppandosi soprattutto su matte, anche se sono presenti zone in cui la prateria cresce su substrato roccioso; la porzione di prateria di *Posidonia oceanica* presa in considerazione si presenta in uno stadio di transizione, ovvero in una condizione di rottura dell'equilibrio (tendenza alla regressione) o in uno stato di equilibrio dinamico, con la porzione antistante il Pontile in chiara sofferenza.

Nella zona antistante il Pontile, la *Posidonia oceanica* è caratterizzata dalla presenza di formazioni intermatte e zone di matte morta che tendono a rarefare la prateria stessa. Si evidenzia pertanto un quadro di tendenziale sofferenza della prateria.

L'area in cui è prevista l'estensione del Pontile Solvay si colloca dunque in un contesto, che, dal punto di vista dello stato di salute della prateria di *Posidonia oceanica*, non appare esente da rischi di ulteriore degrado. Tuttavia, tali rischi devono essere valutati in rapporto all'assetto attuale della prateria, che è comunque adattata a risospensioni a volte intense di sedimenti fini e ad un aumento non infrequente della torbidità della colonna d'acqua in occasione di particolari scenari meteo-marini (es. mareggiate da Ponente e da Maestrale).

4.6.1.2 Fauna

Ecosistemi Terrestri

La grande varietà di ecosistemi naturali presenti influenza le specie animali presenti; in particolare:

- l'ecosistema urbano, che tra quelli individuati è quello che più si avvicina alle caratteristiche del sito di prevista localizzazione dei terminali (Comune di Rosignano Marittimo, 2003b), ospita zoocenosi molto semplificate, caratterizzate da specie che vi si rifugiano per sfruttare risorse trofiche e i siti di nidificazione;
- gli agrosistemi di pianura (all'interno dei quali può esser fatta ricadere la porzione di territorio interessata dalle condotte criogeniche), 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.

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

Ecosistemi Marini

La fauna marina, in questo tratto di scogliera e nel fondale prospiciente, è fra le più ricche e diversificate di tutto il territorio del Comune di Rosignano M.mo. Il mare antistante il tratto di costa tra Punta Lillatro e il Pennello di Pietrabianca risulta faunisticamente depauperato a causa dell'intensa attività umana.

Si segnala inoltre la comparsa sempre più frequente (anche a bassi fondali) di specie tipiche di acque calde.

4.6.1.3 Aree Protette

Aree Protette Terrestri

Il sito di prevista realizzazione dei terminali, situato all'interno dello Stabilimento Solvay, non ricade all'interno di alcuna area protetta; in particolare, risulta ubicato a circa 800 m dalla ZPS "Tombolo di Cecina" e dalla Riserva Naturale Statale "Tomboli di Cecina".

Il tracciato delle tubazioni criogeniche, per un breve tratto, si sviluppa limitrofo alla Riserva Naturale Statale "Tomboli di Cecina".

Aree Protette Marine

Il tratto di mare antistante la Regione Toscana è caratterizzato dalla presenza del Santuario per i Mammiferi Marini, che consiste in una vasta area marina protetta, di acque pelagiche e costiere, compresa tra la costa settentrionale della Sardegna ed il tratto di costa tra Tolone ed i pressi di Orbetello. È frequentata dalle otto specie di Cetacei regolari nel Mediterraneo. Di queste specie, 7 sono rinvenibili nel tratto di mare preso in esame.

4.6.2 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione

4.6.2.1 Impatto connesso a Produzione di Polveri (Fase di Cantiere)

Una possibile fonte di disturbo alla vegetazione ed alla fauna potrebbe riguardare la produzione di polveri durante le attività di cantiere dovute ai movimenti terra, agli scavi, ai transiti di mezzi pesanti, etc.. L'impatto associato è considerato comunque trascurabile in considerazione del carattere temporaneo delle attività di cantiere, dell'entità sostanzialmente contenuta di tale produzione e del fatto che i terminali verranno realizzati nell'ambito di un'area industriale. In ogni caso non sono prevedibili, data la distanza, interferenze con le aree a maggior pregio vegetazionale o con ecosistemi sensibili.

La Variante al Progetto Rosignano comporta un miglioramento rispetto al progetto originario (su cui il Ministero dell'Ambiente ha espresso parere positivo di compatibilità ambientale con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2005)

in considerazione della minore sensibilità ambientale dell'area interessata dalla realizzazione dei terminali.

4.6.2.2 Impatto connesso a Emissioni di Inquinanti Gassosi ed Emissioni Sonore (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

In ragione dei modesti impatti determinati dalle emissioni dell'opera sulle componenti Atmosfera e Rumore e in considerazione della localizzazione dei terminali all'interno di un'area a destinazione industriale, si può prevedere un impatto di entità trascurabile sulla flora e fauna locale, se si considera lo stretto ambito dell'impianto, ed un impatto nullo a scala di area vasta, non essendo prevedibile alcuna sensibile interferenza.

La Variante al Progetto Rosignano comporta un miglioramento rispetto progetto originario in considerazione della minore sensibilità ambientale dell'area interessata dalla realizzazione dei terminali.

4.6.2.3 Impatto per Consumi di Habitat per Specie Animali e Vegetali Terrestri (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

Date le dimensioni limitate dell'impianto e la sua localizzazione in area industriale, si può ritenere che l'occupazione di suolo connessa alla realizzazione del progetto, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio, abbia un effetto sostanzialmente neutro o trascurabile sulla componente non soltanto per quanto riguarda lo stretto ambito dell'impianto, ma soprattutto a scala di area vasta.

É inoltre un impatto di segno positivo e di entità significativa la dismissione del terminale etilene esistente nell'area di Vada-San Gaetano, con la conseguente possibilità del recupero naturalistico dell'area costiera.

Per quanto riguarda i consumi di habitat in fase di cantiere per la posa delle condotte criogeniche, in considerazione della durata temporanea delle operazioni della lunghezza sostanzialmente limitata delle tubazioni stesse, si ritiene l'impatto associato trascurabile.

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.

4.6.2.4 Impatto connesso a Danni/Disturbi a Flora, Fauna ed Ecosistemi Marini (Fase di Cantiere e fase di Esercizio)

La costruzione dell'opera a mare potrebbe interferire con la fauna, la flora e gli ecosistemi marini per quanto riguarda:

- generazione di emissioni sonore durante l'infissione pali di fondazione e dei dolphins: l'impatto è ritenuto trascurabile, in considerazione della durata limitata nel tempo delle operazioni e del fatto che queste interessano un'area di mare estremamente circoscritta, già attualmente interessata dalle operazioni di scarico etilene da parte della Solvay (si veda quanto riportato al Paragrafo 4.5.2);
- risospensione dei sedimenti a seguito delle attività di infissione dei pali e dei dolphins: in considerazione della durata limitata si ritiene che l'impatto sia trascurabile o lievemente negativo.

In condizioni di normale esercizio dell'impianto eventuali danni e disturbi alla fauna, flora e gli ecosistemi marini potrebbero essere riconducibili a:

- traffico marittimo per il trasporto del GNL e dell'etilene durante l'esercizio dei terminali: in considerazione della modesta intensità del traffico marittimo di mezzi dedicati, si ritiene che eventuali fenomeni di bioaccumulo, da parte di organismi marini, dei metalli pesanti (piombo) contenuti nelle tracce di combustibile presenti nelle acque di raffreddamento dei motori dei mezzi navali, siano trascurabili;
- rilascio di metalli dagli anodi sacrificali: si ritiene che, in virtù delle modeste quantità di metalli rilasciati dagli anodi sacrificali, il possibile bioaccumulo da parte di organismi marini, sia contenuto e non determini alterazioni significative delle concentrazioni nelle acque marine (anodi sacrificali sono già presenti nelle strutture dell'esistente Pontile Solvada);
- prelievo delle acque di mare per la rigassificazione del GNL e dell'etilene: l'esercizio degli impianti pertanto non comporta alcun prelievo addizionale di acqua di mare;
- prelievo di calore dalle acque di mare: l'impatto associato è da ritenersi non significativo in quanto l'acqua scaricata a mare avrà, alla fine del ciclo, un delta di temperatura rispetto al prelievo inferiore o uguale a quello attuale.

Rispetto al progetto originario la realizzazione della Variante al Progetto Rosignano non comporta significative variazioni per quanto concerne l'impatto connesso a danni/disturbi a flora, fauna ed ecosistemi marini. Il solo incremento del traffico delle navi metaniere non risulta infatti tale da modificare la valutazione di tale impatto.

4.6.2.5 Impatto sulla Biocenosi per Occupazione di Fondale Marino

Le possibili azioni di disturbo dovute alla presenza delle strutture del pontile prese in considerazione sono legate alla sottrazione di fondale marino all'ambiente da parte delle opere di fondazione ed alla presenza fisica della struttura nella colonna d'acqua.

In considerazione del fatto che la sottrazione di "habitat", dovuta alla presenza delle fondazioni, può essere compensata dalla disponibilità del nuovo substrato legato alla presenza della struttura, l'impatto sulla biocenosi risulta del tutto trascurabile.

La Variante al Progetto Rosignano non comporta alcuna modifica agli interventi e, conseguentemente, agli impatti potenziali ad essi associati, che già erano previsti sul Pontile Solvada nel progetto.

4.6.2.6 Interferenze/Danneggiamenti alla Prateria di *Posidonia Oceanica* per effetto dell'Allungamento del Pontile

In considerazione della tipologia di pontile e delle attività di costruzione, condotte in modo tale da minimizzare i rischi di impatto, il prolungamento del pontile esistente può essere considerato compatibile con il mantenimento dello stato attuale della prateria di *Posidonia oceanica*. In particolare:

- gli ancoraggi di navi e pontoni sulla prateria circostante il Pontile Solvada saranno minimizzati, ovviamente nell'ambito di quanto possibile per garantire simultaneamente la sicurezza del personale e dei mezzi impiegati per i lavori;
- laddove possibile, l'ancoraggio dei mezzi potrebbe essere sostituito o affiancato dall'ormeggio su corpi morti opportunamente predisposti nelle radure esistenti all'interno della prateria;
- la risospensione di sedimenti dovuta ad operazioni di scavo saranno minimizzate, utilizzando in fase di esecuzione dei lavori tecniche che non comportino tale effetto (uso di pali battuti);
- la dispersione accidentale in mare di materiale di risulta proveniente dal cantiere sarà al più possibile evitata, utilizzando al meglio la struttura del Pontile già esistente per minimizzare questo tipo di impatto.

La Variante al Progetto Rosignano non determina alcuna modifica agli interventi e, conseguentemente, agli impatti potenziali ad essi associati, che già erano previsti sul Pontile Solvada nel progetto originario.

4.6.2.7 Impatti alla Prateria di *Posidonia* per Incrementi di Torbidità in Fase di Esercizio

In fase di esercizio non sono prevedibili significativi impatti sulla prateria di *Posidonia oceanica*: in particolare possono essere trascurati gli impatti associati all'eventuale risospensione dei sedimenti nell'area della piattaforma di attracco delle navi metaniere indotta dalla turbolenza delle eliche delle navi metaniere ed etiliniere, in quanto:

- il traffico navale interessa già attualmente il Pontile Solvada (etiliniere) e, dunque, lo stato della prateria, come descritto, ne tiene conto e non ne evidenzia la problematicità; il contenuto incremento di traffico previsto è assolutamente insignificante;
- in passato disturbi alla prateria sono stati causati dalla torbidità generata dai solidi apportati dallo scarico Solvay; la torbidità generata da tali scarichi è di svariati ordini di grandezza superiore alla torbidità da risospensione eventualmente causata dal traffico navale di metaniere;
- durante le manovre di accosto e di disormeggio in prossimità del Pontile si prevede di utilizzare esclusivamente la forza motrice dei rimorchiatori, senza ricorrere all'uso delle eliche delle metaniere, tranne che in condizioni meteomarine non favorevoli.

Infine la risospensione di sedimenti prodotta da una qualsiasi mareggiata (che si aggiunge ovviamente al trasporto di materiali già sospesi di altra provenienza) è un elemento naturale che genera torbidità molto superiore e più frequente di qualsiasi risospensione da traffico navale.

L'incremento del traffico marittimo rispetto alla configurazione originaria non è tale da comportare un aggravio significativo degli impatti alla Prateria di *Posidonia* per incrementi di torbidità in fase di esercizio.

4.7 PAESAGGIO

4.7.1 Descrizione e Caratterizzazione

Il sito di prevista localizzazione dei terminali GNL ed etilene ricade all'interno dell'area industriale di pertinenza dello Stabilimento Solvay, caratterizzata dall'assenza di elementi di pregio paesaggistico.

Nelle zone circostanti si evidenzia la presenza di alcuni tratti di viabilità storica e di alberi con caratteri di monumentalità, non riscontrandosi comunque emergenze paesaggistiche degne di nota.

Gli elementi di carattere storico-archeologico di maggior importanza rilevati nell'area in studio sono rappresentati dai rinvenimenti in Località S. Gaetano, a Nord dell'abitato di Vada; essi non sono direttamente interessati dal tracciato delle condotte criogeniche, che comunque per un breve tratto si sviluppano nelle immediate vicinanze dei rinvenimenti stessi.

Per quanto riguarda il tratto di costa compreso tra la foce del Fiume Fine e il Pontile Solvada, la Carta del Paesaggio del Piano Strutturale del Comune di Rosignano evidenzia la presenza dei seguenti elementi:

- spiagge bianche;
- ambiti dunali significativi;
- percorsi di interesse turistico/escursionistico che utilizzano la viabilità storica.

Gli elementi sopra citati non sono direttamente interessati dal tracciato delle condotte criogeniche.

4.7.2 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione

4.7.2.1 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio

I terminali GNL ed etilene verranno realizzati all'interno del perimetro dello Stabilimento Solvay. Tale area non presenta elementi di interesse storico ed archeologico. L'impatto associato pertanto è da ritenersi trascurabile.

Inoltre gli interventi a progetto consentiranno la dismissione del terminale esistente in frazione Vada e pertanto si eviterà la creazione di un secondo polo industriale localizzato nelle vicinanze dell'area archeologica di San Gaetano.

4.7.2.2 Impatto Connesso alla Realizzazione delle Nuove Strutture (Terminale GNL e Terminale Etilene)

Per classificare il sito rispetto ad una gamma di parametri che ne definiscono la "sensibilità paesistica" si è fatto riferimento al metodo adottato nel Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Lombardia. Il punteggio che si ottiene è illustrato nel seguito, con riferimento a tutte le variabili considerate.

Modo di Valutazione	Chiave di Lettura	Sensibilità Min. 1 Max. 4
Vedutistico	interferenza con un punto di vista o percorso panoramico	1
	inclusione in una veduta panoramica	2
Sistemico	partecipazione a un sistema di interesse morfologico	1
	partecipazione a un sistema di interesse naturalistico	1
	partecipazione a un sistema di interesse storico/artistico	1
	partecipazione a un sistema di relazioni o immagine	1
	partecipazione a un ambito di integrità paesistica	1
Dinamico	rapporto con viabilità di grande comunicazione	3
	rapporto con viabilità di fruizione paesistica	1
Locale	presenza nel sito di beni storici, architettonici, archeologici	1
	presenza nel sito di valori e beni naturalistici e ambientali	1
	presenza di valori di immagine, forte caratterizzazione del sito in termini di coerenza linguistica	1

Complessivamente, il sito può quindi essere classificato a sensibilità bassa e idoneo ad accogliere un'opera quale quello a progetto.

Un punteggio più elevato è stato attribuito al rapporto con viabilità di grande comunicazione in quanto l'area si trova in prossimità dell'Aurelia e della linea ferroviaria Pisa-Roma, che rappresentano sicuramente il punto di visuale preferenziale. Un punteggio medio è stato anche assegnato alla voce "inclusione in una veduta panoramica" in quanto le opere a progetto sono ben visibili dalla strada panoramica che si sviluppa sui rilievi collinari posti alle spalle di Rosignano Solvay in corrispondenza di Rosignano Marittimo.

Complessivamente, il sito può quindi essere classificato a sensibilità bassa e idoneo ad accogliere un'opera quale quella a progetto.

Fase di Cantiere

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.

Terminali GNL ed Etilene

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.

Nelle Figure 4.9, 4.10, 4.11 e 4.12 sono riportati alcuni fotoinserti 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 2005, 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.

4.7.2.3 Impatti connessi alla Posa delle Condotte Criogeniche

L'impatto sull'uso del suolo connesso a occupazione/limitazioni d'uso è da intendersi in termini di limitazioni/perdite d'uso del suolo e disturbi/interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali (uso residenziale, agricolo, produttivo, etc.) indotto dalla realizzazione delle tubazioni criogeniche. Tale impatto è temporaneo e limitato alla pista di lavoro entro la quale si svolgeranno tutte le operazioni per la posa delle condotte. Inoltre, una volta terminate le attività di costruzione, si procederà al ripristino dell'area. Inoltre il tracciato delle condotte criogeniche si svilupperà in gran parte in corrispondenza dell'attuale pista tubi esistente a servizio

dello Stabilimento Solvay, determinando pertanto una ulteriore riduzione delle interferenze con la componente in oggetto.

Per la valutazione dell'impatto nei confronti della presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio si è fatto riferimento ai repertori dei beni storico-culturali contenuti nei documenti di pianificazione.

L'unico elemento meritevole di segnalazione è rappresentato dall'area archeologica in Località San Gaetano: anche in questo caso, la possibilità di intervenire in corrispondenza della pista tubi esistente consentirà di minimizzare le interazioni nei confronti della presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio.

Infine, l'impatto percettivo connesso alla presenza di nuove strutture è legato a:

- insediamento delle strutture del cantiere;
- apertura della pista di lavoro.

Entrambi gli impatti sono di natura temporanea; inoltre le caratteristiche dell'area attraversata dalle condotte criogeniche fanno sì che il disturbo sia di entità contenuta.

In sintesi l'impatto paesaggistico dovuto alla realizzazione del collegamento criogenico tra il Pontile Solvada e i terminali è ritenuto di lieve entità e comunque mitigabile 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.

4.8 ECOSISTEMI ANTROPICI

4.8.1 Descrizione e Caratterizzazione

Nel Quadro di Riferimento Ambientale è presentata l'analisi della situazione attuale della componente, condotta con riferimento alla caratterizzazione di:

- assetto demografico;
- salute pubblica;
- aspetti occupazionali e tessuto produttivo;
- viabilità e infrastrutture di trasporto.

In considerazione degli interventi a progetto, rivestono particolare interesse i seguenti temi:

- aspetti occupazionali e tessuto produttivo;
- viabilità e infrastrutture di trasporto.

4.8.1.1 Aspetti Occupazionali

Nel seguito del presente paragrafo viene fornito un inquadramento dell'evoluzione del mercato del lavoro a livello provinciale relativo ai dati di consuntivo dell'anno 2002, come presentati dal documento "Relazione sul Mercato del Lavoro in Provincia di Livorno, Anno 2003" (Provincia di Livorno, 2003).

Il documento sopra citato pone in luce i seguenti elementi:

- il tasso di occupazione, che misura l'incidenza degli occupati nella popolazione tra i 15-64 anni, è risultato sostanzialmente stabile (55.9%) rispetto al 55.8% del 2001;
- a fronte della stabilità del rapporto tra occupati e popolazione in età lavorativa, l'occupazione complessiva ha presentato una flessione piuttosto accentuata (-3.7%);
- si riscontra un calo netto della disoccupazione, (6.1%, rispetto al precedente 8.5%).

Il ridimensionamento del tasso di disoccupazione rappresenta un dato di grande rilevanza, anche se è correlato alla contrazione delle forze di lavoro e della popolazione in età lavorativa: in generale va accolto come un ulteriore progresso nel processo di allentamento delle tensioni sul mercato del lavoro locale.

Dinamica Occupazionale per Macrosettori

Un aspetto rilevante è rappresentato dalle dinamiche settoriali. In questo caso a fronte di una sostanziale stabilità di occupati nell'industria e nell'agricoltura, si è avuto secondo l'ISTAT un vistoso cedimento nell'occupazione dei servizi (-4,200 occupati di cui 2,800 donne): una flessione annuale pari al -4.5%. Un dato per certi versi anomalo nel panorama regionale, tanto più rilevato in presenza di una notevole aumento di lavoratori nel commercio (+3,200 occupati). La perdita di occupati terziari marca un biennio, il 2001-2002, in netta controtendenza con il biennio precedente, quando la crescita a tassi elevati dei servizi fece da traino all'intero mercato del lavoro livornese.

In termini di composizione, la struttura dell'occupazione per macrosettori, se si raffronta con i livelli di cinque anni fa, mostra un terziario in lieve incremento, che

oggi attiva il 70% dei posti di lavoro. Anche l'industria con il 27.5% si attesta leggermente al di sopra del valore di inizio medio-lungo periodo, in forza però dell'incremento del settore delle costruzioni, mentre l'industria in senso stretto incide per il 18.3% a fronte del 19.0% del 1997. Ma segnatamente è il settore agricolo che ora presenta un minor peso occupazionale nella popolazione residente (2.5%), per effetto di un processo di razionalizzazione che ha elevato la qualità del prodotto e dei processi.

Occupazione Giovanile

Nel 2002 il tasso di occupazione giovanile è risultato in incremento rispetto all'anno precedente (27.7% rispetto al 23%), un aumento pressoché totalmente concentrato nella componente maschile, mentre l'indicatore femminile è rimasto poco variato. Tale livello di occupazione è però tornato non oltre i livelli del 2000, e pur avendo ridotto molto il divario, appare ancora inferiore di oltre due punti alla media toscana.

4.8.1.2 Tessuto Produttivo

Settore Chimico

I comprensori territoriali della Provincia di Livorno dove più forte è la presenza degli stabilimenti del comparto chimico sono Livorno, Collesalveti e Rosignano. Tali comprensori sono caratterizzati da un'alta concentrazione di attività industriali e dalla contemporanea presenza di numerosi insediamenti civili e strade di grande comunicazione.

Il numero degli addetti dell'industria manifatturiera nella Provincia di Livorno ammontava al 31 Dicembre 1999 (Provincia di Livorno, 2000) a 15,209 unità, di cui il 13% occupati nelle aziende rappresentative del comparto chimico e petrolifero (2,014).

Nella seguente tabella sono riportati i dati occupazionali relativi ad un campione di 11 aziende che, con riferimento al numero di dipendenti occupati, rappresenta l'89% dell'intero comparto (Provincia di Livorno, 2000).

Azienda	Attività	Addetti
AgipPetroli Raffineria Livorno, AgipPetroli Stap	Lavorazione greggi di petrolio, produzione carburanti/lubrificanti e specialities	469 140
Costieri D'Alesio	Deposito costiero di minerali	39
Costiero Gas Livorno	Stoccaggio prodotti petroliferi in genere con particolare riferimento a gas di petrolio liquefatto	48
D.O.C. Livorno	Stoccaggio prodotti chimici	24

Azienda	Attività	Addetti
DOW Italia	Lattice per carta (stirolo/butadiene)	32
Laviosa Chimica Mineraria	Lavorazione per metalli non ferrosi (bentonite)	124
Rhodia Chem Italia	Produzione di silicati di sodio, solfato alluminio soluzione, policloruro d'alluminio	42
Solvay Chimica Italia	Prodotti sodici e derivati, prodotti clorati, perossidati,	867
Solvay Polylefin Europe Italy	polietilene HD	219
Toscopetrol	Deposito prodotti bituminosi	10

L'azienda con più addetti è la Solvay, il cui Stabilimento Rosignano Marittimo è uno dei più grandi complessi industriali presenti in Toscana. In tale stabilimento sono presenti diversi impianti per la fabbricazione di molteplici prodotti nel campo della chimica di base e delle poliolefine, oltre a diversi impianti di produzione di "utilities". Il fatturato annuo di Rosignano è di circa 335 milioni di Euro ed al momento occupa più di 1,500 unità tra diretti ed indiretti interni, ai quali devono poi aggiungersi le unità impiegate nell'indotto esterno (Provincia di Livorno, 2000).

Pesca

Nella Provincia di Livorno vengono utilizzati diversi strumenti di pesca, tradizionalmente suddivisi in tre categorie principali: lo strascico, la circuizione e la pesca artigianale. In Toscana il naviglio dedito alla pesca artigianale costituisce il 70% del totale, contro il 25% dello strascico e il 5% della circuizione.

La pesca professionale in Toscana (Provincia di Livorno, 1998) coinvolge attualmente circa 1,700 addetti e 850 imbarcazioni.

Turismo

Il turismo è una delle principali attività su cui si basa l'economia del Comune di Rosignano Marittimo. L'attività turistica, infatti, presenta in quest'area un ritmo di crescita costante e sostenuto, con una distribuzione delle presenze e degli arrivi sempre più ampia che coinvolge le diverse tipologie di strutture ricettive.

Anche per la Provincia di Livorno, il turismo rappresenta una voce significativa, caratterizzata da significativi incrementi nelle presenze. Nello schema seguente sono presentati i dati relativi alle presenze turistiche sul territorio provinciale per il periodo compreso tra il 1991 e il 1999.

4.8.1.3 Viabilità e Infrastrutture di Trasporto

Il Comune di Rosignano è collegato all'Autostrada A12 mediante un tratto della Strada Statale No. 206, che giunge fino al casello di Rosignano.

Le principali vie di comunicazione all'interno della Provincia di Livorno sono rappresentate da:

- SS No. 206 il cui tracciato è parallelo alla sede autostradale A12 Genova – Livorno,;
- SS No. 555 che attraversa le Località Guastricce e Mortaiolo per confluire nella SS No. 206;
- SP Livorno – Torretta il cui tracciato risulta parallelo alla SS No.555;
- SS No. 1 che attraversa da Nord a Sud l'intera Provincia di Livorno.

Il complesso di strade regionali, provinciali e comunali all'interno del Comune di Rosignano è abbastanza articolato e diramato. Le principali vie di comunicazione sono quindi rappresentate dalla SS Aurelia, dalla variante alla SS Aurelia (che consente di deviare il traffico esternamente al centro abitato) e dalla SP No. 13 che collega la SS Aurelia con la Variante della SS Aurelia e con la SS No. 206.

Le linee ferroviarie principali che attraversano Livorno sono:

- linea Pisa – Livorno – Cecina – Piombino, che attraversa l'intero territorio provinciale di Livorno lungo l'asse Nord – Sud;
- linea Pisa – Cecina;
- linea Livorno – Collesalveti, che unisce trasversalmente le due linee ferroviarie sopraindicate.

L'accesso al sito di prevista localizzazione dei terminali GNL ed etilene è assicurata dall'esistente viabilità di Stabilimento, già dotata di ingressi differenziati per il personale e per la movimentazioni di materiali.

4.8.2 Valutazione degli Impatti e Misure di Mitigazione e Compensazione

4.8.2.1 Impatto sulla Viabilità connesso all'Incremento del Traffico Terrestre (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

La realizzazione del progetto potrebbe interferire con la viabilità dell'area per gli aspetti indicati nel seguito:

- incremento di traffico in fase di costruzione connesso alla movimentazione dei mezzi per il trasporto dei materiali, alle lavorazioni di cantiere e allo spostamento della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere;
- disturbo alla viabilità in fase di costruzione durante la messa in opera delle tubazioni criogeniche;
- incremento di traffico dovuto allo spostamento giornaliero della manodopera impiegata in fase di esercizio del terminale.

Come evidenziato in precedenza, verrà realizzata una modesta modifica alla viabilità interna di stabilimento al solo scopo di razionalizzare le aree destinate ai terminali e la disposizione dei diversi equipment.

Gli effetti sulla viabilità indotti dall'incremento di traffico connesso alle attività di realizzazione e start-up dell'impianto sono considerati trascurabili, in considerazione dell'entità sostanzialmente contenuta di tali traffici e della durata limitata nel tempo e delle metodologie utilizzate al fine di ridurre al minimo le interferenze con le infrastrutture trasportistiche attraversate.

Analogamente a quanto indicato per la fase di cantiere, dai dati sopra riportati si evidenzia immediatamente che l'impatto sulla viabilità può essere considerato assolutamente trascurabile in considerazione del modesto incremento di traffico per effetto dei transiti indotti dall'opera a progetto.

Rispetto alla configurazione originaria (per cui il Ministero Ambiente con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2005 ha espresso parere positivo di compatibilità ambientale) si ha una riduzione del traffico in fase di cantiere e la sostanziale conferma del traffico in fase di esercizio.

4.8.2.2 Interferenze con Traffico Marittimo Commerciale e Diportistico

Gli effetti ambientali sul traffico marittimo determinati dalle attività di adeguamento del Pontile Solvada sono considerati trascurabili, data la loro durata limitata nel tempo e tenendo presente che interessano un'area molto limitata, prossima al Pontile.

Durante l'esercizio le navi metaniere e etileniere per la loro bassa frequenza di accosto non causano interferenze significative né con il traffico marittimo commerciale né con quello peschereccio.

Rispetto alla configurazione originale si riscontra un aumento del traffico marittimo legato all'approvvigionamento di GNL mediante navi metaniere; tale aumento comporta, comunque, un impatto modesto.

4.8.2.3 Impatto sull'Occupazione dovuto alla Richiesta di Manodopera

L'area industriale di Rosignano rappresenta fonte primaria di ricchezza del territorio sia per il consolidamento dell'occupazione sia per l'opportunità che essa può fornire per futuri nuovi insediamenti con indotta crescita dell'occupazione; lo Stabilimento di Rosignano occupa più di 1,500 unità tra diretti ed indiretti interni, ai quali devono poi aggiungersi le unità impiegate nell'indotto esterno.

La realizzazione della Variante al Progetto Rosignano costituisce un'occasione di primaria rilevanza per lo sviluppo dell'area industriale di Rosignano: come tale la realizzazione del terminale GNL è prevista nell'ambito dell'accordo di programma siglato in data 7 Luglio 2000 tra la società Solvay, Federchimica e i sindacati in merito al consolidamento e allo sviluppo del polo chimico-industriale rosignanese. La realizzazione del terminale GNL è anche coerente con le indicazioni del Piano Locale di Sviluppo (PLS) comparto chimica/petrochimica nella Provincia di Livorno del Dicembre 2000.

La realizzazione del progetto comporta una richiesta di manodopera essenzialmente ricollegabile a:

- attività di costruzione dei terminali: si prevede che le attività di cantiere necessitino mediamente di circa 600 unità (1,150 unità nel periodo di punta);
- attività di esercizio (terminale GNL e etilene): sono previsti circa 50 addetti;

Dato il tipo di qualifica e l'entità del personale richiesto la domanda di manodopera potrà essere sostanzialmente soddisfatta in ambito locale. È infatti prassi operativa di Edison per la fase realizzativa il coinvolgimento dell'imprenditoria locale per favorirne sia la partecipazione alle gare di appalto che l'assegnazione dei lavori a parità di qualificazioni e di costi. Analoghe considerazioni possono essere ripetute per quanto riguarda la richiesta di manodopera da parte del terminale, che risulterà per lo più indirizzata al mercato locale.

L'impatto risulta pertanto di valenza positiva sull'assetto economico e produttivo.

4.8.2.4 Impatto connesso alla Richiesta di Servizi per il Soddisfacimento delle Necessità del Personale Coinvolto

La richiesta di manodopera dovuta alla realizzazione del progetto potrebbe interagire con la componente relativamente alla richiesta di servizi e di infrastrutture che potrebbe nascere per il soddisfacimento dei bisogni del personale coinvolto nelle attività di costruzione ed esercizio dell'impianto. Si ritiene che tale richiesta possa essere assorbita senza difficoltà dalle strutture già esistenti. L'impatto sulla variabile per l'aspetto esaminato viene, pertanto, ritenuto trascurabile.

4.8.2.5 Impatto connesso alla Realizzazione di un Nuovo Terminale GNL per Importazione di Gas Naturale

In considerazione del fatto che il terminale consentirebbe di diversificare le fonti di approvvigionamento energetiche, a tutto vantaggio della disponibilità dei prezzi e della garanzia della fornitura di gas, si ritiene che l'impatto sull'assetto economico produttivo sia positivo.

Inoltre la realizzazione di un terminale GNL induce, a scala generale, un impatto sicuramente positivo, favorendo, attraverso il miglioramento del sistema di approvvigionamento del gas naturale, la maggior diffusione dell'utilizzo di una fonte energetica meno inquinante rispetto alle fonti tradizionali.

La realizzazione della Variante al Progetto Rosignano comporta un significativo incremento della capacità di rigassificazione del terminale. Tale incremento è coerente con le attuali tendenze del mercato del gas naturale.

4.8.2.6 Contributo al Consolidamento del Complesso Industriale Solvay per l'Ampliamento della Riserva Etilene

Una nuova riserva di 20,000 m³ pari a 10,000 t di etilene liquido consentirà alla Solvay di rimuovere questi ostacoli logistici legati alle modalità ed alla tempistica di rifornimento dei serbatoi (si veda per maggior dettaglio il Quadro di Riferimento Ambientale), permettendo una più flessibile gestione delle navi con conseguente loro minore sosta nello specchio d'acqua antistante ed all'attracco stesso non dovendo modulare la portata di scarico a causa dell'insufficiente spazio in riserva.

La realizzazione di questa nuova riserva consentirà inoltre, realizzando in parallelo una serie d'investimenti minori sull'impianto di polimerizzazione, di poter incrementare la produzione di circa 30,000 t/anno nell'arco di due anni. Si gettano nello stesso tempo le premesse per consentire, qualora le condizioni dei mercati lo consentano, una ulteriore crescita della capacità produttiva di Solvay, fattore fondamentale questo per essere nelle condizioni di poter competere sui mercati mondiali ai quali la produzione Solvay è rivolta.

L'impatto pertanto è di valenza positiva.

5 SINTESI CONCLUSIVA

Il riesame delle ricadute derivanti dalla realizzazione dell'opera sulle singole componenti ambientali fornisce un quadro degli impatti più significativi prevedibili sul sistema ambientale complessivo, indicando inoltre le situazioni transitorie attraverso le quali si configura il passaggio dalla situazione attuale all'assetto di lungo termine.

Si evidenzia che le analisi condotte sulle singole componenti ambientali, essendo state impostate con l'ausilio delle matrici causa-condizione-effetto, già esauriscono le valutazioni di carattere più complessivo e considerano al loro interno le interrelazioni esistenti tra le diverse configurazioni del sistema.

Nel seguito viene presentata una sintesi, in forma tabellare, delle valutazioni condotte per le diverse componenti dell'ambiente naturale e socio-economico. In particolare nella tabella “**Sintesi degli Impatti**” vengono riassunti, per ciascuna componente ambientale:

- i fattori causali di impatto esaminati (anche quelli che poi si sono rilevati di entità nulla o trascurabile);
- la fase progettuale nella quale questi si possono verificare;
- una descrizione sintetica dell'impatto potenziale;
- il segno e l'entità di tale impatto.

È stata, inoltre, aggiunta una ulteriore colonna nella quale, ove possibile, si evidenziano le variazioni degli impatti rispetto al progetto originario sulla cui compatibilità ambientale il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio ha espresso parere positivo con DEC VIA 1257 del 15 Dicembre 2005

A conclusione delle valutazioni effettuate viene inoltre riportata una sintesi delle misure di mitigazione evidenziate dal presente Studio di Impatto Ambientale. In particolare nella tabella “**Sintesi delle Misure di Mitigazione**” vengono riassunte:

- la componente esaminata;
- la fase progettuale nella quale si verifica l'impatto;
- le misure di mitigazione identificate.

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE ATMOSFERA**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Emissioni di prodotti di combustione (NOx, SO2, polveri, CO, incombusti) dovuti ai motori dei mezzi impegnati per attività di costruzione	Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	Incremento delle concentrazioni di prodotti della combustione di carburanti (usati dai mezzi) e conseguente variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria	Di lieve entità, reversibile	Il cantiere per la realizzazione dei terminali è in area industriale a bassa sensibilità ambientale. Sensibile riduzione dei movimenti terra e, quindi, degli impatti ad essi associati.
Emissioni di polveri dovute alle movimentazioni terra, a scavi e riporti, alla circolazione dei mezzi	Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte Criogeniche	Incremento della concentrazione di polveri in atmosfera e conseguente variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria	Di lieve entità, reversibile	Il cantiere per la realizzazione dei terminali è in area industriale a bassa sensibilità ambientale. Sensibile riduzione dei movimenti terra e, quindi, degli impatti ad essi associati.

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE ATMOSFERA
(Continuazione)**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Emissioni da combustione di metano (torcia e SCV)	Esercizio	Terminale GNL	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria	Non significativo. La gassificazione del metano e dell'etilene avviene con vaporizzatori ad acqua di mare; il vaporizzatore a fiamma sommersa è utilizzato solo in condizioni di emergenza e di picco per il terminale GNL	Le ricadute sono pressoché analoghe a quelle del progetto originario. Nelle condizioni meteo del giorno tipo non interessano gli abitati di Vada, Polveroni e Rosignano S.. Nelle condizioni meteo del giorno peggiore si avranno modeste ricadute sul piccolo abitato di Polveroni
Emissioni di inquinanti atmosferici da traffico marittimo (navi metaniere) e terrestre (approvvigionamenti, personale addetto)	Esercizio	Terminali GNL e etilene	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria	Trascurabile	Incremento dei traffici tale da non modificare la valutazione dell'impatto effettuata con riferimento al progetto originario.
Contributo del progetto alla copertura della domanda di metano e quindi al maggior utilizzo del gas naturale piuttosto che di altri combustibili di origine fossile	Esercizio	Terminale GNL	Variazione delle caratteristiche di qualità dell'aria	Positivo, a scala generale di significativa entità	La capacità di rigassificazione è stata più che raddoppiata

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE ATMOSFERA
(Continuazione)**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
<ul style="list-style-type: none">• Presenza delle strutture• Emissioni da combustione di metano (SCV)	Esercizio	Terminali GNL e etilene	Alterazione della climatologia e meteorologia locali	Trascurabile	-
Prelievo di calore dall'acqua di mare per la rigassificazione del GNL e dell'etilene	Esercizio	Terminali GNL e etilene	Alterazione della climatologia e meteorologia locali	Non significativo in considerazione delle scelte progettuali effettuate (prelievo e scarico delle acqua dalla rete Solvay)	-

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE AMBIENTE IDRICO E MARINO-COSTIERO**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Presenza delle strutture in area di esondazione del Fine	Esercizio Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche	Rischio di esondazione dell'area	Sono previsti interventi per la messa in sicurezza idraulica delle aree vallive del Fiume Fine, con realizzazione di aree di espansione ed argini remoti.	-
Prelievi idrici per le necessità del cantiere	Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte Criogeniche Pontile	Consumo di risorse idriche	Trascurabile	Sostanzialmente invariato rispetto a progetto originario
Scarico reflui di cantiere	Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	Contaminazione delle acque superficiali e sotterranee	Trascurabile	Sostanzialmente invariato rispetto a progetto originario
Spillamenti/spandimenti da mezzi e macchinari di cantiere	Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	Contaminazione delle acque superficiali e sotterranee	Trascurabile	Sostanzialmente invariato rispetto a progetto originario
Interazione con il fondale e conseguente risospensione dei sedimenti fini durante le operazioni di adeguamento del pontile	Costruzione	Pontile	Variazione delle caratteristiche di qualità delle acque marine; incremento della torbidità	Trascurabile	Invariato rispetto a progetto originario
Prelievi idrici per usi civili	Esercizio	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	Consumo di risorse idriche	Trascurabile	Sostanzialmente invariato rispetto a progetto originario
Scarico reflui di origine civile e acque meteoriche	Esercizio	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	Variazione delle caratteristiche di qualità delle acque	Trascurabile	Sostanzialmente invariato rispetto a progetto originario

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE AMBIENTE IDRICO E MARINO-COSTIERO
(Continuazione)**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Prelievi idrici (acqua di mare) per gassificazione GNL e etilene	Esercizio	Terminali GNL e etilene	Variazione del bilancio di massa	Non significativo (in considerazioni delle scelte progettuali, che prevedono il prelievo e la restituzione delle acque di gassificazione alla rete Solvay)	Si prevede l'aumento delle quantità di acqua di rigassificazione, che sarà prelevata dalla rete Solvay come nel progetto originario. I prelievi a mare complessivi dello Stabilimento sono invariati. Diminuiscono i prelievi di acqua di falda della Solvay
Scarico dell'acqua di mare per la rigassificazione del GNL e etilene	Esercizio	Terminali GNL e etilene	Variazione delle caratteristiche qualitative delle acque marine e decremento della temperatura	Non significativo (in considerazioni delle scelte progettuali, che prevedono il prelievo e la restituzione delle acque di gassificazione alla rete Solvay)	Si prevede l'aumento delle quantità di acqua di rigassificazione, che sarà prelevata dalla rete Solvay come nel progetto originario. Gli scarichi a mare complessivi dello Stabilimento sono invariati.

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE AMBIENTE IDRICO E MARINO-COSTIERO
(Continuazione)**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Scarichi e rilasci a mare imputabili al traffico marittimo	Esercizio	Terminali GNL e etilene Pontile	Contaminazione delle acque marine	Trascurabile	L'incremento del traffico marittimo non è tale da mutare significativamente l'impatto associato
Rilasci di metalli da anodi sacrificali	Esercizio	Pontile	Contaminazione delle acque marine	Trascurabile	Invariato rispetto a progetto originario
Ingombro della struttura del pontile	Esercizio	Pontile	Modifiche al moto ondoso e alle correnti marine	Non significativo (in considerazione della caratteristiche del pontile)	Invariato rispetto a progetto originario

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Produzioni di rifiuti di cantiere	Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	Contaminazione del suolo	Trascurabile	Sostanzialmente invariato rispetto a progetto originario
Spillamenti/spandimenti da macchinari e mezzi di cantiere	Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	Contaminazione del suolo	Trascurabile	Sostanzialmente invariato rispetto a progetto originario
Occupazione di suolo da parte delle strutture del cantiere	Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche	Modifiche all'uso del suolo: <ul style="list-style-type: none"> • limitazioni/perdite d'uso del suolo • disturbi e interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali (uso residenziale, agricolo, produttivo, ecc.) 	Di lieve entità. Reversibile	L'area occupata dai terminali GNL ed etilene è dello stesso ordine di grandezza di quella occupata nella configurazione precedente
Produzione di rifiuti	Esercizio	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	Contaminazione del suolo	Non significativo	Sostanzialmente invariato rispetto a progetto originario
Rilasci al suolo di oli, ecc., da macchinari	Esercizio	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche	Contaminazione del suolo	Non significativo	Sostanzialmente invariato rispetto a progetto originario

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO
(Continuazione)**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
<ul style="list-style-type: none"> • Scarico reflui da traffico marittimo • Rilascio di metalli da anodi sacrificali 	Esercizio	Terminali GNL e etilene Pontile	Contaminazione dei sedimenti marini	Di lieve entità	L'incremento del traffico marittimo non è tale da comportare significative variazioni all'impatto. Gli adeguamenti al Pontile Solvada sono identici a quelli previsti nel progetto originario.
Occupazione di suolo da parte delle strutture	Esercizio	Terminali GNL e etilene	Modifiche all'uso del suolo: <ul style="list-style-type: none"> • limitazioni/perdite d'uso del suolo • disturbi e interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali (uso residenziale, agricolo, produttivo, ecc.) 	Trascurabile	
Interazione delle strutture del pontile con il fondale marino	Esercizio	Pontile	<ul style="list-style-type: none"> • Modifiche all'assetto morfologico e alle dinamiche di erosione e sedimentazione del fondale marino • Modifiche al trasporto litoraneo con conseguente variazione della dinamica costiera 	Non significativo (in considerazione delle caratteristiche del pontile)	Nessuna modifica rispetto a progetto originario

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Emissioni di polveri durante le attività di cantiere	Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche	Danni alla vegetazione (squilibri fotosintetici come conseguenza della deposizione di polveri sulle superfici fogliari)	Di lieve entità. Reversibile.	Si veda componente atmosfera
Presenza di uomini e mezzi, emissioni gassose, emissioni sonore da attività di cantiere, da operazioni del terminale e da traffico mezzi	Costruzione Esercizio	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	Danni alla flora e disturbi alla fauna	Trascurabile.	I terminali si trovano in area a minore sensibilità ambientale. In fase di cantiere minori attività poiché non è previsto interrimento serbatoi.
Disturbi da attività di costruzione del pontile e da operazioni di scarico del GNL e dell'etilene	Costruzione Esercizio	Terminali GNL e etilene pontile	Disturbo a specie marine suscettibili e possibile loro allontanamento	Trascurabile.	Nessuna variazione rispetto a progetto originario
Occupazione di suolo per l'installazione del cantiere	Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche	Consumi di habitat per specie vegetali ed animali terrestri	Trascurabile	I terminali sono in area a minore sensibilità ambientale.

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI
(Continuazione)**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Occupazione di suolo per l'insediamento delle strutture	Esercizio	Terminali GNL e etilene	Consumi di habitat per specie vegetali ed animali terrestri	Trascurabile	I terminali sono in area a minore sensibilità ambientale. si evita creazione di polo industriale in zona Vada-San Gaetano
Occupazione di fondale marino da parte delle strutture del pontile	Esercizio	Pontile	<ul style="list-style-type: none">• Modificazione delle biocenosi come conseguenza di perdita di superficie di fondale marino• Insediamento di nuovi organismi marini a seguito dell'introduzione di un nuovo substrato (struttura, pali)• Danneggiamenti alla prateria di <i>Posidonia oceanica</i>	Trascurabile	Nessuna variazione rispetto al progetto originario

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI
(Continuazione)**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Prelievo dell'acqua di mare per la rigassificazione del GNL e dell'etilene	Esercizio	Terminali GNL e etilene	Danneggiamento di organismi marini (planctonici) prelevati insieme all'acqua di rigassificazione	Non significativo (in considerazioni delle scelte progettuali, che prevedono il prelievo e la restituzione delle acque di gassificazione alla rete Solvay)	Nessuna sostanziale modifica rispetto al progetto originario
Scarico dell'acqua di mare per la rigassificazione del GNL e dell'etilene	Esercizio	Terminali GNL e etilene	<ul style="list-style-type: none">• Modifica delle distribuzioni dei popolamenti planctonici e bentonici come conseguenza di variazioni di temperatura delle acque• Effetti sugli organismi marini connessi a variazioni delle caratteristiche di qualità delle acque	Non significativo (in considerazioni delle scelte progettuali, che prevedono il prelievo e la restituzione delle acque di gassificazione alla rete Solvay)	Nessuna sostanziale modifica rispetto al progetto originario

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE RUMORE**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Emissioni sonore da macchinari e mezzi di cantiere	Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	Variazioni della rumorosità ambientale	Di lieve entità. Reversibile	Minori attività di cantiere a causa del non interrimento dei serbatoi. L'area di cantiere è in zona a bassa sensibilità ambientale.
Emissioni sonore da traffico marittimo (navi metaniere) e terrestre (approvvigionamento, personale addetto)	Esercizio	Terminali GNL e etilene Pontile	Variazioni della rumorosità ambientale	Trascurabile	L'incremento del traffico non è tale da modificare significativamente la valutazione a riguardo.
Emissioni sonore dei componenti e delle operazioni (pompe, compressori, etc.)	Esercizio	Terminali GNL e etilene	Variazioni della rumorosità ambientale	Di lieve entità (in considerazione delle soluzioni progettuali adottate, con previsione di sistemi di coibentazione e insonorizzazione)	L'incremento degli equipment non è proporzionale all'incremento di capacità. I terminali sono in zona a minor sensibilità ambientale.

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE PAESAGGIO**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Presenza fisica (visibilità) delle strutture del cantiere, sollevamento di polveri da attività di cantiere	Costruzione	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	Interferenza con il paesaggio	Trascurabile. Reversibile	-
Presenza fisica (visibilità) delle strutture	Esercizio	Terminali GNL e etilene	Interferenza con il paesaggio: <ul style="list-style-type: none"> • Interferenza nei confronti del paesaggio inteso come sedimentazione di segni e tracce dell'evoluzione storica del territorio • Effetti indotti in relazione alla percezione che ne hanno i fruitori 	Di lieve entità, in considerazione delle mitigazioni adottate. E' peraltro previsto un impatto di segno positivo connesso alla realizzazione del progetto di sistemazione a dell'area	I serbatoi verranno realizzati fuori terra ma in area già caratterizzata da manufatti industriali.
Presenza fisica (visibilità) del pontile a seguito delle modifiche (allungamento) apportate	Esercizio	Pontile	Interferenza con il paesaggio: effetti indotti in relazione alla percezione che ne hanno i fruitori	Trascurabile	Nessuna modifica rispetto al progetto originario.

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE ECOSISTEMI ANTROPICI (SALUTE PUBBLICA)**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Emissioni gassose e emissioni sonore da attività di cantiere, dal terminale (in condizioni di normale funzionamento) e da traffico marittimo e terrestre	Costruzione Esercizio	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	<ul style="list-style-type: none">• Esposizione della popolazione a sostanze nocive alla salute umana• Esposizione della popolazione a livelli sonori non compatibili con la protezione della salute umana	Non significativo, in considerazione della tipologia di opera e delle scelte progettuali	Si veda quanto riportato per le componenti atmosfera e rumore
Scarico a mare dell'acqua di rigassificazione del GNL e dell'etilene	Esercizio	Terminali GNL e etilene	Bioaccumulo ed ingresso nella catena alimentare a seguito di emissione in mare di sostanze nocive alla salute umana	Non significativo (nessuna variazione delle caratteristiche quali-quantitative degli scarichi a mare)	Si veda quanto riportato per la componente ambiente idrico e marino-costiero

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE ECOSISTEMI ANTROPICI (ASPETTI SOCIO-ECONOMICI)**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Incremento di traffico terrestre per attività di costruzione ed esercizio	Costruzione Esercizio	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	Disturbi alla viabilità	Trascurabile	-
Incremento traffico marittimo per trasporto GNL	Esercizio	Terminali GNL e etilene Pontile	Interferenze con traffico marittimo commerciale e diportistico	Trascurabile	La variante al progetto comporta un incremento di traffico di navi metaniere rispetto al progetto originario.
Opportunità di lavoro (diretto e indotto) connesse alle attività di costruzione ed esercizio	Costruzione Esercizio	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	<ul style="list-style-type: none"> Incremento occupazionale 	Positivo. di lieve entità	Nessuna significativa variazione rispetto al progetto originario.
Opportunità di lavoro (diretto e indotto) connesse alle attività di costruzione ed esercizio	Costruzione Esercizio	Terminali GNL e etilene Condotte criogeniche Pontile	<ul style="list-style-type: none"> Richiesta di servizi per soddisfacimento delle necessità personale coinvolto 	Non significativo (il progetto è inserito in un'area già infrastrutturizzata e dotata di idonei servizi)	Nessuna significativa variazione rispetto al progetto originario.

**SINTESI DEGLI IMPATTI CONSIDERATI
COMPONENTE ECOSISTEMI ANTROPICI (ASPETTI SOCIO-ECONOMICI)
(Continuazione)**

FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	FASE	OPERA	IMPATTO POTENZIALE	ENTITA' DELL'IMPATTO	CONFRONTO CON PROGETTO ORIGINARIO
Presenza di una nuova struttura per importazione di gas naturale, avente un ruolo importante nel processo di liberalizzazione del mercato	Esercizio	Terminale GNL	<ul style="list-style-type: none">• Miglioramento, a livello generale, del sistema di approvvigionamento del gas naturale• Potenziale riduzione delle tariffe conseguente a meccanismi di concorrenza• Aumento della disponibilità e garanzia della fornitura di gas	A scala generale è prevedibile un impatto positivo di significativa entità	La variante prevede di portare la capacità di rigassificazione del GNL da 3 Miliardi di Sm ³ /anno a 8 Miliardi di Sm ³ /anno.
Ampliamento riserva etilene	Esercizio	Terminale etilene	<ul style="list-style-type: none">• Contributo al consolidamento del complesso industriale Solvay	Impatto positivo di significativa entità	Nessuna variazione rispetto al progetto originario.

SINTESI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE

COMPONENTE	FASE	MISURE DI MITIGAZIONE
Atmosfera	Costruzione	Si provvederà a tenere sotto controllo le emissioni di polveri durante la costruzione tramite: <ul style="list-style-type: none">• bagnatura delle gomme degli automezzi• umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire l'emissione di polvere• utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali• controllo delle velocità di transito dei mezzi Si opererà inoltre per evitare di tenere inutilmente accesi i motori degli automezzi e degli altri macchinari, al fine di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.
	Esercizio	Le scelte progettuali effettuate hanno portato a preferire l'utilizzo, per il processo di gassificazione del GNL, di vaporizzatori ad acqua di mare piuttosto che vaporizzatori a fiamma sommersa
Ambiente Idrico e Marino-Costiero	Costruzione	Verranno adottate le seguenti misure gestionali durante la costruzione: <ul style="list-style-type: none">• pulizia delle aree di lavoro• raccolta e smaltimento oli di macchinari e attrezzature• raccolta trattamento reflui civili• predisposizione scoline per drenaggio acque meteoriche e modellamento area con pendenze adeguate
	Costruzione	La battitura dei pali verrà effettuata in condizioni meteo favorevoli, in modo da contenere al più possibile la movimentazione dei sedimenti marini.
	Esercizio	Le scelte effettuate hanno portato a preferire una soluzione progettuale che prevede che l'acqua per i processi di gassificazione venga prelevata dalla rete Solvay e restituita alla stessa a monte degli utilizzi di Stabilimento.
Suolo e Sottosuolo	Costruzione	Verranno adottate le seguenti misure: <ul style="list-style-type: none">• i rifiuti di cantiere verranno smaltiti nel rispetto della normativa vigente;• il terreno scavato per la realizzazione della fondazioni verrà riutilizzato per quanto possibile per il successivo rinterro, in modo da evitare lo smaltimento del terreno di risulta eccedente;• le imprese esecutrici dei lavori adotteranno tutte le precauzioni idonee ad evitare spillamenti/spandimenti di oli ecc. da macchinari al suolo,• ogni modificazione connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, ecc., verrà ridotta all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare,• si opererà affinché le superfici manomesse/alterate nel corso dei lavori siano ridotte al minimo;• a lavoro finito l'area sarà ripristinata nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza

SINTESI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE
(Continuazione)

COMPONENTE	FASE	MISURE DI MITIGAZIONE
Suolo e Sottosuolo	Esercizio	<ul style="list-style-type: none">• Il sito è inserito all'interno di un'importante area industriale.• Viene previsto, al termine del periodo di vita utile dell'opera, un piano di bonifica e recupero dell'area al fine di annullare gli impatti causati dalla presenza dell'opera e creare le condizioni per un ripristino, nel tempo, delle condizioni naturali.
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Costruzione	<ul style="list-style-type: none">• Le aree interessate dai lavori verranno ridotte al minimo, compatibilmente con le necessità di cantiere.• E' previsto il ripristino e la pulizia delle aree alterate dalle attività di costruzione.• Al fine di minimizzare i potenziali disturbi alla prateria di <i>Posidonia</i> durante le operazioni di allungamento del pontile verranno poste in atto adeguate misure cautelative; in particolare si prevede di ottimizzare il posizionamento delle ancore dei mezzi utilizzati per la realizzazione delle opere e, ove possibile, eliminare la necessità dell'ancoraggio stesso, utilizzando opportunamente i rimorchiatori e i pali del pontile esistente.
	Esercizio	<ul style="list-style-type: none">• Si prevede, al termine del periodo di vita utile dell'opera, un piano di bonifica e recupero dell'area al fine di annullare gli impatti causati dalla presenza dell'opera e creare le condizioni per un ripristino, nel tempo, delle condizioni naturali.• Per la gassificazione verranno utilizzate le acque prelevate dalla rete Solvay che verranno restituite alla rete stessa a monte degli utilizzi di stabilimento.
Rumore	Costruzione	Verranno adottate le seguenti misure generali volte a evitare/contenere le emissioni sonore in fase di cantiere: <ul style="list-style-type: none">• controllo velocità di transito dei mezzi.• manutenzione dei macchinari e dei mezzi di cantiere. Si opererà per evitare di tenere inutilmente accesi i motori degli automezzi e degli altri macchinari, al fine di limitare al minimo necessario la produzione di emissioni
	Esercizio	Si provvederà a: <ul style="list-style-type: none">• utilizzo di cabinati insonorizzati,• adozione di sistemi di coibentazione acustica per tutte le apparecchiature rumorose.

SINTESI DELLE MISURE DI MITIGAZIONE
(Continuazione)

COMPONENTE	FASE	MISURE DI MITIGAZIONE
Paesaggio	Costruzione	<ul style="list-style-type: none">• A fine lavori si provvederà al ripristino dei luoghi e della aree alterate. Le strutture di cantiere verranno rimosse così come gli stoccaggi di materiali.• Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente segnalate e recitate.
	Esercizio	Il design dei manufatti consente il corretto inserimento ambientale dell'opera.
Ecosistemi Antropici (Salute Pubblica)	Esercizio	E' previsto il controllo delle emissioni e l'adozione di un programma di monitoraggio ambientale
Ecosistemi Antropici (Aspetti Socio Economici)	Costruzione	E' previsto l'utilizzo di manodopera locale per le attività di costruzione
	Esercizio	E' previsto l'utilizzo di manodopera locale per la gestione del terminale. L'organico verrà selezionato tra le figure professionali presenti nel territorio che verranno opportunamente addestrate attraverso specifici corsi di formazione.

RIFERIMENTI

California Department of Transportation, 2001, "Marine Mammal Impact Assessment, Pile Installation Demonstration Project", San Francisco - Oakland Bay Bridge, East Span Seismic Safety Project, PIDP 04-ALA-80-0.0/0.5, August 2001

Comune di Rosignano Marittimo, 2003a Piano Strutturale del Comune di Rosignano, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale No. 20 del 25 Febbraio 2003, Quadro Conoscitivo del Piano Strutturale, Relazione "Componente Geologico.Tecnica ed Idrogeologica" del Febbraio 2003

Comune di Rosignano Marittimo, 2003b, 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".

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

Eurogas, Febbraio 2004, "Natural Gas Consumption in Europe in 2003", Web Site: www.eurogas.org.

Eurogas, 2003, "Annual Report 2002 – 2003", Web Site: www.eurogas.org.

Garassino, 2005, Terminale GNL – Rosignano, Nota Geotecnica. Preparata per Edison S.p.A., e Solvay Chimica Italia S.p.A., Revisione 0, 6 Luglio 2005.

LaMMA, 2000, "Monitoraggio Ambientale della Provincia di Livorno", 30 Giugno 2000.

Melani, 2001, "Relazione Geologica a supporto dello Studio per l'Eliminazione del Rischio Idraulico sul Fiume Fine nel Tratto compreso fra la SS No. 206 e la Foce nel Comune di Rosignao Marittimo", Novembre 2001.

Provincia di Livorno, 1998, "Piano Territoriale di Coordinamento", approvato il 27 Novembre 1998.

Provincia di Livorno, 1999, "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Livorno", Dicembre 1999.

Provincia di Livorno, 2000, "Piano Locale di Sviluppo Comparto Chimica/Petrochimica nella Provincia di Livorno", Dicembre 2000.

Provincia di Livorno, 2003, "Relazione sul Mercato del Lavoro in Provincia di Livorno, Anno 2003"

**RIFERIMENTI
(Continuazione)**

Regione Toscana, 2000, “Rapporto 2000, Rapporto sullo Stato dell’Ambiente in Toscana”.

Regione Toscana, 2005, “Piano di Tutela delle Acque”, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale No. 6 del 25 Gennaio 2005.

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

Solvay, 2003, “Studio Idraulico di Dettaglio del Fiume Fine con Definizione Preliminare delle Opere di Messa in Sicurezza Aree Vallive, Tratto Terminale, Verifica per Tempo di Ritorno 500 Anni”, 16 Aprile 2003

Squarci, 2005, Valutazione delle caratteristiche idrogeologiche e geologico tecniche dell’area ex-soc in relazione alla realizzazione di opere di fondazione.