

# IGI Poseidon S.A. Atene, Grecia



**Metanodotto di Interconnessione  
Grecia – Italia  
Progetto Poseidon  
Tratto Italia**

**Studio di Incidenza sul  
SIC “Alimini” e sul SIC  
“Costa Otranto – Santa  
Maria di Leuca”**

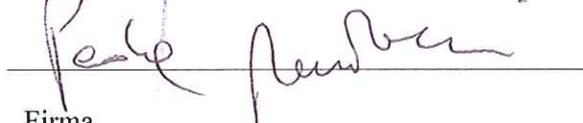


# IGI Poseidon S.A. Atene, Grecia



**Metanodotto di Interconnessione  
Grecia – Italia  
Progetto Poseidon  
Tratto Italia**

**Studio di Incidenza sul  
SIC “Alimini” e sul SIC  
“Costa Otranto – Santa  
Maria di Leuca”**

Preparato da	Firma	Data			
Francesco Montani		18 Dicembre 2009			
Marco Compagnino		18 Dicembre 2009			
Verificato da	Firma	Data			
Claudio Mordini		18 Dicembre 2009			
Paola Rentocchini		18 Dicembre 2009			
Approvato da	Firma	Data			
Roberto Carpaneto		18 Dicembre 2009			
Rev. 0	Descrizione Prima Emissione	Preparato da FMO/MCO	Verificato da CSM/PAR	Approvato da RC	Data Dicembre 2009

## INDICE

	<u>Pagina</u>
<b>ELENCO DELLE TABELLE</b>	<b>VI</b>
<b>ELENCO DELLE FIGURE NEL TESTO</b>	<b>VII</b>
<b>ELENCO DELLE FIGURE IN ALLEGATO</b>	<b>VIII</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2 DESCRIZIONE DELLE OPERE A PROGETTO</b>	<b>4</b>
2.1 METANODOTTO OFFSHORE	4
2.1.1 Caratteristiche Tecniche Generali	4
2.1.2 Descrizione del Tracciato	5
2.1.3 Sistemi di Protezione dalle Azioni Corrosive	5
2.2 SHORE APPROACH MEDIANTE TOC	6
2.2.1 Descrizione Generale della Tecnica	6
2.2.2 Sistema Fanghi Bentonitici	7
2.2.3 Scelte Progettuali volte a Minimizzare l'Utilizzo di Acqua e le Perdite di Fluido	9
2.2.4 Vantaggi della TOC	10
2.2.5 Sistemi di Protezione dalla Corrosione	10
2.3 METANODOTTO ONSHORE	11
2.3.1 Caratteristiche Tecniche Generali	11
2.3.2 Descrizione del Tracciato e Principali Attraversamenti	12
2.3.3 Sistemi di Protezione dalle Azioni Corrosive	14
2.3.4 Fascia di Asservimento	15
2.3.5 Elementi di Segnalazione	15
2.4 STAZIONE DI MISURA FISCALE DEL GAS (TERMINALE GAS)	15
2.4.1 Caratteristiche Generali	15
2.4.2 Caratteristiche del Luogo e Lay-Out Impiantistico	16
2.4.3 Consistenza dell'Impianto	17
<b>3 ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE, COLLAUDO, RIPRISTINO, ESERCIZIO E MANUTENZIONE DEL METANODOTTO</b>	<b>18</b>
3.1 METANODOTTO OFFSHORE	18
3.2 SHORE APPROACH	18
3.2.1 Preparazione delle Aree di Cantiere	18
3.2.2 Esecuzione della Trivellazione	20
3.3 METANODOTTO ONSHORE	22
3.3.1 Realizzazione degli Attraversamenti	25
3.4 STAZIONE DI MISURA FISCALE DEL GAS	27
3.5 PRE-COMMISSIONING	28
3.5.1 Pulizia, Controllo e Riempimento con Acqua della Condotta	28
3.5.2 Collaudo Idraulico	29
3.5.3 Eliminazione dell'Acqua, Asciugatura e Flussaggio con Inerti	29
3.6 ATTIVITÀ DI RIPRISTINO	30
3.7 TEMPI	31

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

	<b><u>Pagina</u></b>
3.8 ESERCIZIO E MANUTENZIONE DEL METANODOTTO	32
3.8.1 Controllo del Metanodotto	32
3.8.2 Avviamento e Fermata del Metanodotto	33
3.8.3 Procedura nel Caso di Perdita	33
3.8.4 Depressurizzazione del Metanodotto	34
3.8.5 Ispezione del Metanodotto	34
3.8.6 Manutenzione e Gestione delle Emergenze in Fase di Esercizio	35
<b>4 FATTORI POTENZIALI DI INTERAZIONE CON L'AMBIENTE</b>	<b>36</b>
4.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA	36
4.1.1 Metanodotto Offshore	36
4.1.2 Shore Approach	37
4.1.3 Metanodotto Onshore	38
4.1.4 Stazione di Misura	39
4.2 EMISSIONI SONORE E VIBRAZIONI	40
4.2.1 Metanodotto Offshore	40
4.2.2 Shore Approach	40
4.2.3 Metanodotto Onshore	41
4.2.4 Stazione di Misura	41
4.3 PRELIEVI IDRICI	42
4.3.1 Metanodotto Offshore	42
4.3.2 Shore Approach	42
4.3.3 Metanodotto Onshore	42
4.3.4 Stazione di Misura	43
4.4 SCARICHI IDRICI	43
4.4.1 Metanodotto Offshore	43
4.4.2 Shore Approach	44
4.4.3 Metanodotto Onshore	44
4.4.4 Stazione di Misura	45
4.5 MOVIMENTAZIONE DI SEDIMENTI E SCARICO A MARE DI FANGHI BENTONITICI	45
4.6 PRODUZIONE DI RIFIUTI	45
4.6.1 Metanodotto Offshore	45
4.6.2 Shore Approach	45
4.6.3 Metanodotto Onshore	46
4.6.4 Stazione di Misura	46
4.7 UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI	47
4.7.1 Metanodotto Offshore	47
4.7.2 Shore Approach	47
4.7.3 Metanodotto Onshore	48
4.7.4 Stazione di Misura	49

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

	<u><b>Pagina</b></u>
4.8 TRAFFICO MEZZI TERRESTRI E NAVALI	49
4.8.1 Metanodotto Offshore	49
4.8.2 Shore Approach	49
4.8.3 Metanodotto Onshore	50
4.8.4 Stazione di Misura	50
4.9 INQUINAMENTO LUMINOSO	51
<b>5 DESCRIZIONE DEI SITI NATURA 2000</b>	<b>52</b>
5.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	52
5.1.1 Normativa Comunitaria e Nazionale	52
5.1.2 Normativa Regionale della Puglia	54
5.2 DESCRIZIONE DEI SITI NATURA 2000	54
5.2.1 SIC "Alimini"	54
5.2.2 SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca"	57
<b>6 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI DELLE AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DAL PROGETTO</b>	<b>61</b>
6.1 SOPRALLUOGO NATURALISTICO A TERRA	61
6.1.1 Verifica del Sito e Fotodocumentazione	61
6.1.2 Rilievo e Descrizione delle Tipologie Ambientali	61
6.2 AMBIENTE MARINO	70
6.2.1 Rilievo Morfologico a Mare	70
6.2.2 "Inventario e Cartografia delle Praterie di Posidonia nei Compartimenti Marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto" (AA.VV., 2006)	72
<b>7 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA SUI SITI NATURA 2000</b>	<b>78</b>
7.1 ASPETTI METODOLOGICI	78
7.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	79
7.2.1 Metanodotto	79
7.2.2 Stazione di Misura	80
7.3 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA	81
7.3.1 Alterazione dello Stato di Qualità dell'Aria dovuto ad Emissione di Inquinanti	82
7.3.2 Modifica del Clima Acustico dovuto ad Emissioni Sonore	85
7.3.3 Contaminazione di Acque e Suoli connessa alla Produzione di Rifiuti	89
7.3.4 Sottrazione di Risorsa connessa a Prelievi Idrici	90
7.3.5 Contaminazione di Acque e Suoli connessa agli Scarichi Idrici	92
7.3.6 Contaminazione di Acque e Suoli per Spillamenti e Spandimenti Accidentali	94
7.3.7 Alterazione della Qualità delle Acque e Danneggiamenti alla Prateria di Posidonia per Sversamento a Mare dei Fluidi di Perforazione	95
7.3.8 Alterazione della Qualità delle Acque e Danneggiamenti della Prateria di Posidonia per Risospensione dei Sedimenti	97
7.3.9 Sottrazione, Frammentazione e Perturbazione di Habitat connesse ad Occupazione di Suolo/Fondale	98

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

	<u><b>Pagina</b></u>
7.3.10Disturbi alla Fauna e agli Ecositemi indotti dal Traffico Mezzi	99
<b>8 VALUTAZIONE DELLA POTENZIALE INTERFERENZA SU HABITAT (ALL. I DIR. 92/43/CEE) E SU SPECIE (ALL. I DIR. 72/409/CEE E ALL. II DIR. 92/43/CEE)</b>	<b>101</b>
8.1 VALUTAZIONE CRITICA DELL'INTERFERENZA DEL PROGETTO SUGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEL SIC IT9150011 "ALIMINI"	101
8.2 VALUTAZIONE CRITICA DELL'INTERFERENZA DEL PROGETTO SUGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEL SIC IT9150002 "COSTA OTRANTO – SANTA MARIA DI LEUCA"	102
<b>9 CONCLUSIONI</b>	<b>105</b>
<b>RIFERIMENTI</b>	
<b>APPENDICE A: FORMULARI STANDARD SIC IT9150011 "ALIMINI" E IT9150002 "COSTA OTRANTO – SANTA MARIA DI LEUCA"</b>	
<b>APPENDICE B: ARCHIVIO FOTOGRAFICO INDAGINE SPEDITIVA IN SITO A TERRA</b>	
<b>APPENDICE C: ELENCO FLORISTICO SPECIE RILEVATE IN SITO A TERRA</b>	

*Si noti che nel presente documento i valori numerici sono stati riportati utilizzando la seguente convenzione:*

separatore delle migliaia = virgola (,)

separatore decimale = punto (.)

## ELENCO DELLE TABELLE

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 2.1: Caratteristiche Tecniche della Condotta Offshore	4
Tabella 2.2: Stima dei Quantitativi di Acqua richiesti e delle Perdite di Fluido in funzione della Tecnica adottata (INTECSEA, 2009)	9
Tabella 2.3: Caratteristiche Tecniche del Tratto Onshore	11
Tabella 3.1: Principali Attraversamenti del Metanodotto Onshore	26
Tabella 3.2: Programma Temporale per le Attività di Realizzazione della TOC	31
Tabella 3.3: Condizioni di Esercizio in Funzione della Portata di Importazione	32
Tabella 3.4: Frequenza dei Controlli del Metanodotto	34
Tabella 4.1: Mezzi Navali per la Realizzazione del Metanodotto Offshore	36
Tabella 4.2: Caratteristiche Tecniche delle Sorgenti Emissive	38
Tabella 4.3: Mezzi impiegati per la realizzazione del Metanodotto Onshore	38
Tabella 4.4: Mezzi Impiegati per la Realizzazione della Stazione di Misura	39
Tabella 4.5: Emissioni durante le Fasi di Transitorio	40
Tabella 4.6: Principali Sorgenti Sonore relative alla Realizzazione della TOC	41
Tabella 4.7: Emissioni Sonore in Fase di Transitorio o di Emergenza	41
Tabella 4.8: Prelievi Idrici relativi al Metanodotto Onshore	42
Tabella 4.9: Prelievi Idrici relativi alla Stazione di Misura	43
Tabella 4.10: Scarichi Idrici relativi al Metanodotto Onshore	44
Tabella 4.11: Scarichi Idrici relativi alla Stazione di Misura	45
Tabella 4.12: Materie Prime impiegate durante la Realizzazione del Metanodotto Offshore	47
Tabella 4.13: Materie Prime impiegate durante la Realizzazione del Metanodotto Onshore	48
Tabella 4.14: Mezzi utilizzati in Fase di Cantiere per il Varo della Condotta lungo la Rotta	49
Tabella 4.15: Mezzi utilizzati in Fase di Cantiere per la Realizzazione del Metanodotto Onshore	50
Tabella 4.16: Mezzi utilizzati in Fase di Cantiere per la Realizzazione della Stazione di Misura	50
Tabella 5.1: Normativa Nazionale sulla Rete Natura 2000	53
Tabella 5.2: SIC "Alimini", Informazioni Generali	55
Tabella 5.3: SIC "Alimini", Tipi di Habitat Presenti e Relativa Copertura Percentuale	56
Tabella 5.4: SIC "Alimini", Specie di cui all'Articolo 4 della Dir. 79/409/CEE e elencate nell'Allegato II della Dir. 92/43/CEE	56
Tabella 5.5: SIC "Alimini", Altre Specie di Interesse di Flora e Fauna	57
Tabella 5.6: SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca", Informazioni Generali	58
Tabella 5.7: SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca", Tipi di Habitat Presenti e Relativa Copertura Percentuale	58
Tabella 5.8: SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca", Specie di cui all'Articolo 4 della Dir. 79/409/CEE e elencate nell'Allegato II della Dir. 92/43/CEE	59
Tabella 5.9: SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca", Altre Specie di Interesse di Flora e Fauna	60
Tabella 6.1: Principali Parametri Ecologici e Biologici Relativi alla Prateria di Otranto (LE) (AA.VV., 2006)	76
Tabella 7.1: Metanodotto, Fattori Potenziali di Impatto e Relative Incidenze Potenziali	80
Tabella 7.2: Stazione di Misura, Fattori Potenziali di Impatto e Relative Incidenze Potenziali	81
Tabella 7.3: Prelievi Idrici relativi al Metanodotto Onshore	91

## ELENCO DELLE TABELLE (Continuazione)

<b><u>Tabella No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Tabella 7.4: Prelievi Idrici relativi alla Stazione di Misura	92
Tabella 7.5: Scarichi Idrici relativi al Metanodotto Onshore	93
Tabella 7.6: Scarichi Idrici relativi alla Stazione di Misura	94

## ELENCO DELLE FIGURE NEL TESTO

<b><u>Figura No.</u></b>	<b><u>Pagina</u></b>
Figura 2.1: Punto di Spiaggiamento della Condotta Presso Malcantone	12
Figura 2.2: Attraversamento della S.P. 369	13
Figura 2.3: Attraversamento della S.V. Cannime	13
Figura 2.4: Attraversamento della S.P. 87	14
Figura 3.1: Tipico Rig di Perforazione	21
Figura 3.2: Tipico Hole Opener (INTECSEA, 2009)	22
Figura 3.3: Esempio di Apertura di una Pista di Cantiere	23
Figura 3.4: Esempio di Scavo della Trincea di Posa	24
Figura 3.5: Posa della Condotta nella Trincea	25
Figura 3.6: Copertura della Trincea	25
Figura 3.7: Esempio di Trivella Spingitubo	26
Figura 6.1: Pascolamento di Ovini all'interno dell'Area	62
Figura 6.2: Incolti con <i>Asphodelus microcarpus</i> Dominante	63
Figura 6.3: Praterie Aride	64
Figura 6.4: Frammento di Gariga dominata da <i>Thymus capitatus</i>	64
Figura 6.5: <i>Orchis lactea</i>	65
Figura 6.6: Individui di <i>Quercus calliprinos</i>	66
Figura 6.7: <i>Osyris alba</i> e <i>Quercus calliprinos</i>	66
Figura 6.8: Serie Dinamica Semplificata della Vegetazione Mediterranea (Minelli A. (a cura di) et al., 2002)	67
Figura 6.9: Vegetazione Igrofila dominata da <i>Arundo donax</i>	68
Figura 6.10: Bosco di Impianto di <i>Pinus halepensis</i>	68
Figura 6.11: Area a Seminativo	69
Figura 6.12: Bordo di un Coltivo	69
Figura 6.13: Prateria di Otranto, Sito Costiero prospiciente l'Area di Campionamento	73
Figura 6.14: Prateria di Otranto, Posidonieto su Matte e Roccia nella Zona del Limite Superiore (-7 m)	74
Figura 6.15: Prateria di Otranto, Posidonieto su Matte nella Zona Intermedia (-14 m)	75
Figura 6.16: Prateria di Otranto, Limite Inferiori di Tipo Regressivo su Substrato Sabbioso-Limoso (-24 m)	75

## ELENCO DELLE FIGURE IN ALLEGATO

### Figura No.

Figura 1.1	Inquadramento Territoriale a Vasta Scala
Figura 1.2	Siti Natura 2000
Figura 2.1	Progetto IGI Poseidon, Tracciato Onshore
Figura 2.2	Stazione di Misura Fiscale del Gas, Planimetria
Figura 3.1	Progetto IGI Poseidon, Shore Approach mediante TOC
Figura 3.2	Shore Approach, Entry Point, Tipico Layout
Figura 3.3	Shore Approach, Exit Point, Layout dello Scavo di Raccordo e del Posizionamento Ancore
Figura 3.4	Shore Approach, Traiettorie TOC, Profilo Longitudinale
Figura 3.5	Metanodotto Onshore, Attraversamento della S.P. 369
Figura 3.6	Metanodotto Onshore, Attraversamento della S.P. 87
Figura 6.1	Sopralluogo Naturalistico Aree a Terra, Tipologie Ambientali Rilevate in Sito
Figura 6.2	Rilievo Morfologico a Mare, Interpretazione dei Dati Side Scan Sonar
Figura 6.3	Prateria di Otranto, Stazioni di Indagine e Campionamento
Figura 7.1	Operazioni di Posa della Condotta in Mare, Analisi delle Ricadute degli Inquinanti
Figura 7.2	Trivellazione Orizzontale Controllata, Analisi delle Ricadute di Inquinanti
Figura 7.3	Operazioni di Posa della Condotta a Terra, Analisi delle Ricadute di Inquinanti
Figura 7.4	Realizzazione della Stazione di Misura, Analisi delle Ricadute di Inquinanti
Figura 7.5	Operazioni di Posa della Condotta a Terra, Risultati Simulazioni Acustiche
Figura 7.6	Realizzazione della Stazione di Misura, Risultati Simulazioni Acustiche
Figura 7.7	Rilascio a Mare di Fanghi Bentonitici, Risultati delle Simulazioni, Scenario 1
Figura 7.8	Rilascio a Mare di Fanghi Bentonitici, Risultati delle Simulazioni, Scenario 2
Figura 7.9	Rilascio a Mare di Fanghi Bentonitici, Risultati delle Simulazioni, Scenario 3
Figura 7.10	Risospensione di Sedimenti per Attività di Scavo in corrispondenza del Punto di Uscita della TOC, Analisi dei Risultati

**RAPPORTO  
STUDIO DI INCIDENZA SUL SIC "ALIMINI"  
E SUL SIC "COSTA OTRANTO – SANTA MARIA DI LEUCA"  
METANODOTTO DI INTERCONNESSIONE GRECIA – ITALIA  
PROGETTO POSEIDON – TRATTO ITALIA**

## **1 INTRODUZIONE**

Nell'ambito del progetto "Interconnessione Italia – Grecia" (IGI), relativo alla realizzazione di un metanodotto per l'importazione in Italia, attraverso la Grecia, del gas naturale proveniente dalle aree del Mar Caspio e del Medio Oriente, Edison S.p.A. e DEPA S.A. (società di stato greca operativa nel settore del gas) hanno sviluppato congiuntamente il progetto della sezione sottomarina (attraverso il Canale d'Otranto) del suddetto metanodotto, denominato Poseidon.

In data 11 Giugno 2008 Edison e DEPA hanno dato origine alla Società IGI Poseidon per lo sviluppo, la costruzione e l'esercizio del metanodotto Poseidon e che, come comunicato alle Autorità competenti con Nota Prot. SVIL-Auto/68-08/cr-mb, è subentrata come società proponente in data 28 Agosto 2008.

L'iniziativa è stata oggetto di uno specifico Protocollo di Intenti, fra il Ministro per lo Sviluppo greco e il Ministro delle Attività Produttive (ora Ministero per lo Sviluppo Economico) italiano, siglato ad Atene il 24 Giugno 2005 e, successivamente, trasformato in Accordo Intergovernativo a Lecce, il 4 Novembre 2005.

In data 13 Marzo 2006 il gasdotto Poseidon è stato inserito dal Ministero dello Sviluppo Economico nella Rete Nazionale dei Gasdotti di cui all'articolo 9 del D.Lgs. No. 164/ 2000.

L'Interconnessione Turchia - Grecia - Italia è un progetto d'interesse europeo inserito nell'Asse Prioritario NG3 del programma TEN-E (Dec. 1364/2006/EC; Allegato I) e parte del Priority Interconnection Plan (pubblicato con la Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo il 10 Gennaio 2007).

Il 26 Luglio 2007 il Ministro dello Sviluppo Economico italiano, il Ministro per lo Sviluppo greco ed il Ministro dell'Energia e delle Risorse Naturali turco hanno siglato un Accordo Intergovernativo per lo sviluppo di un sistema di gasdotti per l'importazione di gas dalle aree del Caspio e del Medio Oriente attraverso la Turchia e la Grecia, estendendo quindi il quadro istituzionale a supporto del progetto.

Il metanodotto IGI nella sua completezza è costituito da:

- una sezione a terra ("Onshore") in Grecia, che si estende dalla zona nord-orientale (Komotini) alla costa della Thesprotia (costa occidentale della Grecia, di fronte al tratto di mare tra le isole di Corfù e Paxos), di lunghezza complessiva pari a circa 600 km (diametro 36"), comprensiva delle relative stazioni di compressione e misura. Tale progetto sarà realizzato dalla DESFA;

- una sezione sottomarina (“Offshore”), denominata progetto Poseidon, tra la Grecia ed Otranto (Italia, Provincia di Lecce), della lunghezza di circa 205 km (diametro 32”), comprensiva in Grecia della stazione di compressione e del relativo tratto a terra di connessione al metanodotto sottomarino ed in Italia della stazione di misura (Terminale gas di Otranto), ubicata anch’essa nel Comune di Otranto, e del relativo tratto di metanodotto a terra di connessione, della lunghezza di circa 2.3 km (diametro 32”). Tale progetto sarà realizzato da IGI Poseidon.

L’infrastruttura consentirà una importazione iniziale di gas in Italia di circa 8 Miliardi di Nm<sup>3</sup>/anno con possibilità di arrivare fino a circa 12 Miliardi di Nm<sup>3</sup>/anno in futuro. In Figura 1.1 in allegato, è riportato l’inquadramento territoriale dell’opera nel tratto italiano.

La lunghezza complessiva della parte italiana del metanodotto Poseidon è di circa 43.6 km, così suddivisi:

- circa 41.3 km a mare, dal limite delle acque territoriali (12 miglia nautiche dalla linea di base), all’entry point dello spiaggiamento che avverrà tramite Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC), nel Comune di Otranto, a circa 150 m dalla costa, in località Malcantone (in prossimità del punto di arrivo del collegamento elettrico “Italia – Grecia”);
- circa 2.3 km a terra, dall’entry point della TOC alla stazione di misura fiscale del gas, localizzata sempre nel Comune di Otranto.

Dal punto di vista della tecnica di posa del metanodotto, per il tratto italiano possono essere distinte tre sezioni:

- sezione a mare (offshore) fino ad una distanza di circa 400 m dalla linea di costa per il quale si prevede la posa della condotta sul fondo del mare senza interrimento della stessa;
- sezione di spiaggiamento (shore approach) realizzata mediante TOC; il tratto interessato è quello compreso tra la batimetria dei 33 metri a circa 400 m (exit point) dalla linea di costa e un’area a terra (entry point) posta a circa 150 m dalla linea di costa;
- sezione a terra (onshore) costituita dal tratto tra l’entry point della TOC e la stazione di misura fiscale del gas a Nord di Località San Nicola.

Come evidenziato in Figura 1.2, il tracciato offshore in territorio italiano interessa la parte marina del **SIC IT9150011 “Alimini”** per un tratto di lunghezza pari a circa 640 m (230 dei quali in TOC). La parte terrestre del SIC si estende a Nord dell’abitato di Otranto ad una distanza minima di circa 4.5 km dal tracciato del metanodotto.

Inoltre, il cantiere a terra della TOC ed il tracciato onshore del metanodotto risultano, in diversi punti, immediatamente prossimi al **SIC IT9150002 “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca”** (si veda la Figura 1.2).

Il presente documento è redatto ai sensi e con i contenuti previsti dalla normativa in materia:

- Direttiva Comunitaria 92/43/CEE (Direttiva “Habitat”) e Direttiva 79/409/CEE (Direttiva “Uccelli”);
- DPR 8 Settembre 1997, No. 357 come modificato dal DPR 12 Marzo 2003, No. 120 (Allegato G), recante regolamento di attuazione della Direttiva “Habitat”;
- DGR No. 304 del 14 Marzo 2006 della Regione Puglia.

Pertanto, tale Relazione di Incidenza ha il fine di valutare la significatività di eventuali effetti ambientali connessi alla realizzazione del metanodotto IGI sui due siti della Rete Natura 2000 “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca” e “Alimini”, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei siti stessi. Per quanto riguarda quest’ultimo SIC, in considerazione della tipologia di opera e della distanza dalla sua parte a terra, le valutazioni riportate in questo documento faranno riferimento alla sola parte marina.

Il documento risulta organizzato secondo il seguente schema:

- al Capitolo 2 si riporta una breve descrizione delle caratteristiche generali del progetto;
- al Capitolo 3 si riporta una descrizione delle attività di costruzione, di collaudo, di ripristino e di manutenzione dell’opera;
- il Capitolo 4 presenta i potenziali fattori di interazione con l’ambiente;
- il Capitolo 5 presenta i contenuti dei Formulari Standard relativi alle aree della Rete Natura 2000 presenti nell’area interessata dal progetto (sito web: [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it));
- il Capitolo 6 presenta:
  - i risultati dell’indagine speditivi a terra, in termini di verifica del sito e fotodocumentazione, rilievo e descrizione di massima delle tipologie ambientali e delle principali specie vegetali presenti lungo il tracciato del metanodotto,
  - i risultati dei rilievi morfologici a mare, volti a determinare l’effettiva estensione della prateria di Posidonia oceanica presente nell’area interessata dal tracciato del metanodotto offshore;
- il Capitolo 7 riporta l’identificazione e la valutazione delle potenziali interferenze indotte dalla realizzazione del progetto sui Siti Natura 2000 presenti nell’area di interesse;
- il Capitolo 8 presenta una valutazione della potenziale interferenza sugli habitat in Allegato I della Dir. 92/43/CEE, sulle specie in Allegato I della Dir. 72/409/CEE e sulle specie in Allegato II della Dir. 92/43/CEE, presenti nell’area interessata dal progetto;
- il Capitolo 9 presenta le considerazioni conclusive dello Studio.

Il testo è inoltre corredato dalle seguenti appendici:

- Appendice A: riporta i Formulari Standard dei SIC “Alimini” e “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca”;
- Appendice B: riporta la documentazione fotografica relativa all’indagine speditiva in sito;
- Appendice C: riporta l’elenco floristico delle principali specie riconosciute al momento dell’indagine.

Hanno collaborato con il gruppo di lavoro D’Appolonia, per la parte naturalistico-ambientale (in particolare per rilievo in sito a terra condotto nel Marzo 2007 e la caratterizzazione dello stato attuale dell’ambiente), il Dott. Biol. Paolo Turin, il Dott. Nat. Leonardo Girelli e la Dott.ssa Giovanna Mazzetti della Società Bioprogramm S.c.r.l.

## 2 DESCRIZIONE DELLE OPERE A PROGETTO

Di seguito sono descritte le caratteristiche generali dell'opera:

- tratto offshore (Paragrafo 2.1);
- shore approach mediante tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) (Paragrafo 2.2);
- tratto onshore (Paragrafo 2.3);
- stazione di misura fiscale del gas (terminale gas) a Nord di Località San Nicola (Paragrafo 2.4).

### 2.1 METANODOTTO OFFSHORE

Il tracciato originale del metanodotto offshore è stato individuato nel 2006 ed è stato oggetto dell'avvio delle procedure autorizzative. Esso è stato successivamente ridefinito a seguito delle risultanze emerse dai rilievi geotecnici e geofisici condotti nei mesi di Settembre e Ottobre 2007. Ulteriori adeguamenti al tracciato sono stati sviluppati nel corso del 2009, a seguito di specifici approfondimenti volti ad ottimizzare le scelte progettuali e ad evitare interferenze con un possibile potenziamento del porto turistico di Otranto.

Nell'ultima versione il tracciato offshore tra la Grecia e l'Italia ha una lunghezza complessiva pari a circa 205 km.

#### 2.1.1 Caratteristiche Tecniche Generali

Le principali caratteristiche tecniche della condotta offshore sono riassunte nella seguente tabella (INTECSEA, 2009):

**Tabella 2.1: Caratteristiche Tecniche della Condotta Offshore**

Parametro	Valore
Rivestimento cls	Da 40 mm a 120 mm in funzione della profondità
Diametro esterno tubo linea	DN 800 – Ø = 32" (circa 812.8 mm)
Spessore della condotta	20.6 mm
Portata del metanodotto	8 GNm <sup>3</sup> /a (estendibili a 12 GNm <sup>3</sup> /a)
Gas vettoriato	Gas naturale
Qualità materiale	X70
Protezione anti - corrosione	4.5 mm 3-LAYER POLYPROPYLENE
Metodo di costruzione	SAW
Fattore di costruzione	0.85
Modulo elastico	207,000 MPa
Densità	7,850 kg/m <sup>3</sup>
Coefficiente di espansione termica	11.6 x 10 <sup>-6</sup> / °C
Conduttività termica	49 W / mK

Ulteriori caratteristiche tecniche del metanodotto a mare sono descritte nella relazione di progetto (IGI Poseidon, 2009), a cui si rimanda.

### **2.1.2 Descrizione del Tracciato**

La parte offshore del metanodotto è costituita dai tratti della condotta ricadenti entro le 12 miglia di distanza dalla linea di base della costa italiana. Tale limite viene attraversato dal metanodotto nella parte conclusiva di un tratto rettilineo di circa 26 km, orientato in direzione Sud-Est/Nord-Ovest. Il tratto presenta un profilo piuttosto ripido, in quanto la profondità del fondale passa da circa 800 m (in corrispondenza di IP-05) a circa 130 m (in corrispondenza di IP-06).

Successivamente il tracciato devia in direzione Nord-Nord-Ovest, attraversando fondali a debole pendenza (circa 0.4 %) per un tratto rettilineo lungo 19.5 km. Il tratto successivo è lungo circa 7 km, è orientato in direzione Sud/Nord e interessa profondità comprese tra 90 e 80 m circa. In tale tratto il metanodotto attraversa:

- un cavo elettrico sottomarino ad alto voltaggio (400 kV) di interconnessione tra Italia e Grecia (Crossing-5);
- un cavo di fibra ottica (Crossing-6).

L'attraversamento dei cavi sopra citati è previsto in corrispondenza di una profondità di circa 85 m; in tale punto i cavi risultano essere interrati. Si noti che il metanodotto in progetto attraverserà i cavi secondo un angolo di 34°.

La sezione finale del metanodotto è costituita da:

- una curva con raggio di curvatura 2,000 m;
- un tratto rettilineo lungo circa 3 km, orientato in direzione Est-Sud-Est/Ovest-Nord-Ovest;
- un'altra curva con raggio di curvatura 2,000 m;
- il tratto rettilineo finale, disposto con adeguato angolo di incidenza rispetto alla costa (direzione Nord-Nord-Est/Sud-Sud-Ovest), lungo circa 1,200 m, di cui gli ultimi circa 550 m realizzati in TOC.

Una descrizione più dettagliata del tracciato e degli attraversamenti è riportata nella documentazione di progetto (IGI Poseidon, 2009).

### **2.1.3 Sistemi di Protezione dalle Azioni Corrosive**

Il tipico problema delle condotte interrate e sottomarine è la corrosione, ossia la graduale asportazione del materiale della tubazione per effetto chimico (ossidazione) o elettrochimico (corrosione galvanica), in cui il metallo si comporta da anodo e l'ambiente circostante da catodo. La parte a mare del tratto italiano del metanodotto IGI sarà protetta dalla corrosione tramite l'utilizzo di:

- una protezione passiva che consiste nel rivestire esternamente la condotta con polimeri in grado di proteggere il metallo dall'ossidazione; nel caso in esame è previsto l'impiego di tre strati di polipropilene applicati a caldo in fabbrica (spessore 4.5 mm);
- una protezione attiva (protezione catodica), mediante l'applicazione di anodi sacrificali.

L'abbinamento della protezione catodica con il rivestimento isolante ha la principale funzione di ridurre la superficie metallica di scambio della corrente di protezione. Due sono i vantaggi che ne conseguono:

- riduzione della corrente totale di protezione;
- maggiore uniformità delle condizioni di protezione lungo la condotta.

Si noti che i sistemi di protezione della condotta previsti per la parte a mare sono differenti da quelli previsti per la parte a terra (per i quali si veda il Paragrafo 2.3.3). Tale differenza impone l'installazione di un giunto isolante tra le due sezioni del metanodotto. Il giunto isolante provvederà alla separazione elettrica tra le due sezioni, prevenendo eventuali interazioni elettrochimiche dannose e incrementando l'efficacia del sistema di protezione catodica. Il giunto isolante è generalmente costituito da una guarnizione di materiale isolante inserita tra le flange della condotta.

## 2.2 SHORE APPROACH MEDIANTE TOC

Lo shore approach alla costa italiana verrà realizzato mediante l'impiego della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). Tale tecnologia verrà utilizzata per un tratto di circa 550 m (di cui circa 400 m sotto il fondo marino e circa 150 m a terra) in luogo della tradizionale tecnica di scavo in trincea, originariamente prevista, al fine di evitare l'interazione diretta tra le opere di scavo e la prateria di Posidonia la cui presenza caratterizza la parte più vicino alla costa dell'area a mare del SIC "Alimini".

La configurazione progettuale oggetto del presente SIA prevede che (IGI Poseidon, 2009):

- il punto di ingresso è localizzato a 150 m dalla linea di costa e a 15 m s.l.m.;
- il punto di uscita è ubicato a mare a circa 400 m dalla costa, dove l'acqua raggiunge la profondità di circa 33 m.

### 2.2.1 Descrizione Generale della Tecnica

La TOC, nata sulla base delle tecniche usate per le perforazioni petrolifere, partendo dal piano campagna, permette di installare tubazioni al di sotto di fiumi, strade e ferrovie, aree protette, aree densamente popolate, etc. senza interferire con le aree stesse. La tecnologia riduce al minimo l'impatto ambientale, non richiedendo alcuno scavo lungo la traiettoria di posa della condotta. Le aree di lavoro sono limitate al punto di ingresso e di uscita della TOC. Inoltre le tubazioni possono essere posate alla profondità desiderata, senza alcun rischio per gli operatori.

La TOC viene eseguita per mezzo di una macchina di trivellazione con direzione di perforazione variabile. Una volta definito l'angolo di ingresso, la testa fresante dell'unità di perforazione avanza secondo una traiettoria programmata dal punto d'ingresso al punto d'uscita.

Il procedimento consiste essenzialmente in tre fasi:

- esecuzione del foro pilota;
- alesaggio del foro;
- tiro/posa della tubazione.

Nel caso del presente progetto sono tecnicamente fattibili due diverse soluzioni:

- perforazione onshore - offshore, alesaggio offshore - onshore;
- perforazione e alesaggio onshore - offshore;

La seconda opzione risulta preferibile (ed è stata pertanto scelta come soluzione progettuale nel caso in esame) in quanto non richiede la realizzazione di un cantiere offshore su jack-up (o similari) e consente inoltre di procedere un alesaggio diretto di tipo *plugged forward reaming* che consiste nell'effettuare la perforazione del foro pilota lasciando chiuso l'ultimo tratto, corrispondente al 5 % circa della lunghezza totale (nel caso in esame si tratterebbe di lasciare "chiusi" gli ultimi 25-30 m); soltanto in seguito al completamento dell'alesaggio della prima sezione viene preparato (perforazione e alesaggio) anche l'ultimo tratto. Questa tecnica, abbinata all'installazione di un *silt screen* per il recupero/ricircolo dei fanghi bentonitici consente una drastica riduzione dei fanghi rilasciati in mare aperto.

Si evidenzia che, nel caso in esame, verranno utilizzati fanghi bentonitici ad acqua di mare senza l'aggiunta di reagenti chimici.

In entrambi i casi è necessaria l'esecuzione di uno scavo offshore per assicurare una transizione regolare fra sezione in TOC e sezione posata sul fondo.

## 2.2.2 Sistema Fanghi Bentonitici

### 2.2.2.1 Generalità

I fanghi di perforazione hanno una notevole importanza in quanto devono assolvere contemporaneamente alle seguenti funzioni:

- raffreddare e lubrificare lo scalpello;
- azionare il motore down-hole (che sfrutta l'energia idraulica dei fanghi per azionare lo scalpello rotante);
- trasportare al di fuori del foro i detriti di perforazione;
- sigillare eventuali fratture che possono formarsi nella formazione all'interno della quale è effettuata la trivellazione.

Inoltre, il fluido deve essere sufficientemente leggero per essere pompato in modo da minimizzare la perdita di pressione nella colonna di perforazione e nell'anello del foro e ridurre così il rischio di eventuale sversamento.

Per svolgere contemporaneamente e in maniera soddisfacente le previste funzioni i fluidi di perforazione richiedono interventi e controlli delle loro caratteristiche reologiche durante le operazioni.

Il circuito fango è costituito da una serie di apparecchiature quali: pompe di mandata, condotte rigide e flessibili, testa di iniezione, sistema di trattamento solidi, vasche del fango e bacini di stoccaggio dei residui di perforazione, che assolvono ai seguenti compiti:

- pompe: forniscono al fango l'energia necessaria a vincere le perdite di carico nel circuito;
- condotte di superficie/vasche: le condotte insieme ad un complesso di valvole consentono di convogliare il fango per l'esecuzione delle funzioni richieste. Nel circuito sono inserite le riserve di fango per la perforazione;
- sistema di trattamento reflui di perforazione: si tratta di apparecchiature che separano il fango stesso dai detriti di perforazione. Il fango viene riutilizzato per la perforazione; i detriti sono inviati a smaltimento.

#### 2.2.2.2 Caratteristiche e Composizione del Fluido di Perforazione

Il fluido di perforazione è solitamente costituito da una miscela d'acqua e bentonite (materiale composto da minerali argillosi). Generalmente viene utilizzata una percentuale di bentonite del 10-15% in volume. Le condizioni al sito di Otranto, nel quale il suolo dovrebbe essere caratterizzato da un contenuto di argilla abbastanza alto, potrebbero portare ad una riduzione della percentuale di bentonite da utilizzare. Tale dato sarà oggetto di studio nelle successive fasi della progettazione.

Si evidenzia che, non essendo il fluido di perforazione contenuto in un sistema chiuso, durante le operazioni potrebbe subire delle perdite all'interno delle formazioni locali, seguendo la via di minor resistenza.

#### 2.2.2.3 Uso e Circuito dei Fanghi

In generale, la miscelazione del fluido di perforazione viene effettuata in una vasca ("vasca di miscelazione"). La prima fase di miscelazione consiste nel riempire la vasca di miscelazione vuota con acqua a cui vengono aggiunte le quantità idonee dei diversi componenti. Una volta completata la miscelazione, il fango viene pompato nella vasca di rifornimento e sarà quindi possibile iniziare un nuovo ciclo di miscelazione.

Il sistema è normalmente costituito da:

- un bacino di stoccaggio;
- due unità di riciclaggio;
- due pompe di circolazione.

Il bacino di stoccaggio contiene al suo interno i diversi sottobacini/vasche richiesti per il contenimento e la separazione dei rifiuti e dei fluidi esausti nonché per la miscelazione dei fanghi. Le unità sono collegate tra loro da tubi e condotte flessibili.

Dopo la miscelazione, il fluido di perforazione viene pompato al serbatoio di stoccaggio. Da qui, la pompa di circolazione aspira il fango e lo trasporta all'attrezzatura di trivellazione e lungo le aste di perforazione, attraverso tubi flessibili ad alta pressione.

I flussi di ritorno dal foro di trivellazione vengono pompati nell'unità di riciclaggio, dove i detriti vengono separati e il fluido di perforazione viene pulito per poi venire riutilizzato.

A seconda della qualità del fango riciclato, nell'unità di miscelazione sarà possibile aggiungere al fluido riciclato materiale supplementare, per esempio bentonite. Sarà inoltre possibile miscelare nuovo fango con fango riciclato nel serbatoio di stoccaggio.

Tale procedura ha lo scopo di minimizzare la quantità di materiali di consumo per fluido di perforazione, ottimizzando i flussi di ritorno del fango riciclato e riducendo la quantità di fluidi da smaltire al termine delle operazioni.

I fanghi e i detriti provenienti dalle attività di perforazione saranno stoccati in un sistema-vasche all'interno del quale verrà realizzata la separazione tra la parte solida e la parte liquida. I fluidi residui dalle attività di perforazione verranno prelevati dalle vasche di stoccaggio e trasportati, tramite autobotte, in discarica autorizzata.

### 2.2.3 Scelte Progettuali volte a Minimizzare l'Utilizzo di Acqua e le Perdite di Fluido

La miscelazione del fluido di perforazione può essere fatta sia con acqua dolce sia con acqua di mare.

Se viene utilizzata acqua dolce, la si può prelevare direttamente dalla rete acquedottistica locale. Bisogna, però, porre particolare attenzione al periodo dell'anno in cui si preleva l'acqua, in quanto in estate la disponibilità può essere drasticamente ridotta; diventa necessario, dunque, l'approvvigionamento tramite autobotte, il quale andrà pianificato con sufficiente anticipo.

In alternativa all'acqua dolce, si può miscelare la bentonite con acqua di mare. L'industria della TOC ha sviluppato una particolare bentonite che può essere utilizzata con acqua salmastra. In tal caso l'acqua viene filtrata e utilizzata direttamente, senza necessità di alcun trattamento chimico.

Tipicamente la composizione volumetrica dei fanghi è la seguente:

- 85-90% acqua mare;
- 10-15% bentonite;
- cellulosa, se necessaria, utilizzata per agire sui parametri di viscosità (<1%).

Si evidenzia che il volume totale di acqua necessario e i quantitativi delle perdite di fluido dipendono strettamente dalla tecnica utilizzata:

- perforazione onshore - offshore, alesaggio offshore – onshore oppure perforazione e alesaggio onshore - offshore;
- utilizzo o meno del silt screen (per una descrizione di maggior dettaglio del quale, si rimanda al Paragrafo 3.2.2);
- miscela con acqua dolce o salata.

Per le stime di cui sopra possono essere fatte le seguenti considerazioni:

- l'efficienza del silt screen è dell'80 % circa;
- non ci sono perdite di acqua dall'unità di riciclaggio onshore;
- la densità specifica del fluido di perforazione è di circa 1.05;
- il volume della bentonite può essere trascurato.

Una stima dei quantitativi di acqua richiesti e delle perdite di fluido in funzione della tecnica adottata (nel caso di utilizzo di acqua di mare per la miscelazione) è riportata nella seguente tabella.

**Tabella 2.2: Stima dei Quantitativi di Acqua richiesti e delle Perdite di Fluido in funzione della Tecnica adottata (INTECSEA, 2009)**

Opzione	Volume d'acqua richiesto [m <sup>3</sup> ]	Portata d'acqua giornaliera [m <sup>3</sup> /giorno]	Volume totale di fluido disperso [m <sup>3</sup> ]
Alesaggio offshore – onshore Con silt screen	11,656	395	11,139
Alesaggio offshore – onshore Senza silt screen	56,164	1,904	55,695

Opzione	Volume d'acqua richiesto [m <sup>3</sup> ]	Portata d'acqua giornaliera [m <sup>3</sup> /giorno]	Volume totale di fluido disperso [m <sup>3</sup> ]
Alesaggio onshore – offshore Con silt screen	2,093	69	1,575
Alesaggio onshore – offshore Senza silt screen	8,406	278	7,756

Nel caso di utilizzo di acqua dolce, il fluido di perforazione recuperato in uscita dal silt screen si mescolerà con acqua di mare e non potrà essere riutilizzato in entrata. Ne consegue che i volumi d'acqua richiesti siano pari a circa 56,164 m<sup>3</sup> e 11,798 m<sup>3</sup>, rispettivamente nel caso di alesaggio offshore – onshore e di alesaggio onshore – offshore. L'utilizzo del silt screen, nel caso di miscelazione con acqua dolce, permette dunque una riduzione delle perdite di fanghi, ma non un risparmio dei volumi d'acqua necessari.

Dalle considerazioni fatte si evince che le seguenti scelte permettono di minimizzare l'utilizzo di acqua e le perdite di fluido:

- alesaggio onshore – offshore;
- utilizzo del silt screen;
- miscelazione con acqua di mare.

Tali tecniche progettuali verranno adottate nel caso del metanodotto IGI Poseidon. Ne consegue che, come precedentemente evidenziato, l'acqua di mare verrà riciclata e riutilizzata per la miscelazione con la bentonite. Si avrà, dunque, un consumo di circa 2,100 m<sup>3</sup> d'acqua, con portata giornaliera di circa 70 m<sup>3</sup>/giorno. Inoltre non ci saranno perdite di fanghi fino al momento in cui si procederà alla perforazione e all'alesaggio dell'ultimo 5 % del foro. Infine, gran parte dei fanghi che fuoriescono in questa fase, saranno comunque trattenuti dal silt screen.

#### 2.2.4 Vantaggi della TOC

I principali vantaggi della tecnica sono essenzialmente:

- minore impatti diretti sulla superficie del fondo marino (e quindi sulla prateria di Posidonia) rispetto alla tecnica convenzionale (*open-cut*);
- massima profondità della copertura con conseguente massima protezione della condotta;
- limitati volumi di scavo e di cantiere.

#### 2.2.5 Sistemi di Protezione dalla Corrosione

All'interfaccia tra le due sezioni onshore ed offshore della condotta sono necessari due differenti sistemi di protezione catodica. Per quanto concerne la parte offshore la condotta sarà protetta mediante l'applicazione di anodi sacrificali, mentre per la parte onshore è previsto l'impiego di un sistema di protezione a corrente impressa. Di conseguenza è richiesto un giunto di isolamento in modo tale da evitare possibili interferenze tra i due metodi di protezione.

Siccome gli anodi non possono essere installati nel foro, essi saranno concentrati nel tratto immediatamente a mare della sezione in TOC, in modo da proteggere la condotta in tale sezione.

Lo scopo dei giunti di isolamento è fornire la separazione elettrica fra le sezioni della condotta (onshore e offshore), impedendo l'interazione elettrochimica e migliorando l'efficacia del sistema di protezione catodico. I giunti di isolamento sono usati inoltre per assicurare la distribuzione di corrente efficace per i sistemi di protezione catodici.

Nel caso del Metanodotto IGI Poseidon il giunto isolante sarà installato nella sezione onshore, in prossimità dell'Entry Point della TOC. Siccome la condotta verrà interrata, il giunto sarà posto nella trincea; tecnicamente non è richiesto un pozzetto di ispezione.

## 2.3 METANODOTTO ONSHORE

### 2.3.1 Caratteristiche Tecniche Generali

Le principali caratteristiche tecniche del metanodotto onshore sono sintetizzate nella tabella seguente (Sogepi, 2009a).

**Tabella 2.3: Caratteristiche Tecniche del Tratto Onshore**

Parametro	Valore
Lunghezza totale metanodotto	Circa 2.3 km
Diametro esterno del tubo di linea	DN 800 – Ø = 32" (circa 812.8 mm)
Spessore di calcolo	22.0 mm
Sovrasspessore di corrosione	1.0 mm
Spessore adottato	23.83 mm
Classificazione metanodotto	1 <sup>a</sup> specie
Portata del metanodotto	1,522 x 10 <sup>6</sup> Nm <sup>3</sup> /h
Gas vettoriato	Gas naturale
Pressione massima di esercizio (MOP)	136 barg
Pressione minima di esercizio	75 barg
Pressione di progetto	150 bar
Pressione collaudo idraulico (+ 20%)	180 bar
Qualità del materiale	UNI ENEL 485 NB/MB (API 5L X70)
Diametro esterno del tubo guaina	DN 950 – Ø = 38" (circa 965.2 mm)
Spessore tubo guaina	9.65
Caratteristiche meccaniche R <sub>tmin</sub>	485 N/mm <sup>2</sup>
Tensione ammissibile $\bar{\sigma}_{amm}$	276 N/mm <sup>2</sup>
Grado di utilizzazione (f)	0.57
Efficienza del giunto E	1
Sezionamento metanodotto	1 valvola di intercettazione posta in corrispondenza del terminale impiantistico
Giunzione tubi	Saldatura ad arco sommerso
Profondità scavo	Tale da garantire un ricoprimento della condotta non inferiore a 1.50 m
Protezione passiva	Rivestimento esterno in PE (polietilene)
Protezione attiva	Stazioni a corrente impressa

### 2.3.2 Descrizione del Tracciato e Principali Attraversamenti

L'approdo della condotta offshore proveniente dalla Grecia è stato localizzato ad Est dell'abitato di Otranto, nelle vicinanze della punta Malcantone.



**Figura 2.1: Punto di Spiaggiamento della Condotta Presso Malcantone**

In Figura 2.1 (in allegato) è presentato il dettaglio del tracciato onshore del metanodotto. A livello generale si evidenzia che il tracciato onshore del metanodotto, di lunghezza complessiva pari a circa 2.3 km, si sviluppa interamente nel Comune di Otranto, seguendo la direttrice Nord - Sud. Tale direttrice si inserisce tra l'abitato e l'area protetta "Parco Naturale Regionale Costa Otranto – Santa Maria di Leuca e Bosco di Tricase".

Dall'Entry Point della TOC il tracciato devia verso Ovest e, dopo circa 200 m, verso Sud, collocandosi in parallelo a una strada di recente costruzione che collega il porto alla rete stradale provinciale; dopo circa 180 m il metanodotto attraversa tale strada da Est ad Ovest.

Si evidenzia che l'attraversamento è localizzato, secondo le recenti modifiche progettuali (Sogepi, 2009a), ad una distanza di circa 70 m dalla Masseria Canniti, in modo da allontanare il più possibile il tracciato dalla Masseria, identificata come Segnalazione Architettónica dal Piano Urbanistico Territoriale Tematico della Regione Puglia (si veda il Quadro di Riferimento Programmatico).

Dopo l'attraversamento il tracciato riprende l'allineamento Nord – Sud per un tratto di circa 150 m, attraversa la nuova S.P. No. 369 e prosegue parallelamente ad essa, sul lato Ovest, per circa 300 m.



**Figura 2.2: Attraversamento della S.P. 369**



**Figura 2.3: Attraversamento della S.V. Cannime**

Successivamente esso devia in direzione Sud, attraversa la strada vicinale Cannime e incontra, dopo un tratto di lunghezza pari a circa 850 m, la S.P. No. 87, attraversata a Sud dello svincolo "Uscita Sud Otranto".



**Figura 2.4: Attraversamento della S.P. 87**

Il tracciato si allontana poi dalla strada in direzione Sud – Ovest e attraversa terreni agricoli o incolti per un tratto di lunghezza pari a circa 270 m, per poi svoltare verso Sud in direzione della stazione di misura del gas, che viene raggiunta dopo circa 250 m.

La stazione di misura sarà ubicata a circa 200 m in direzione Ovest dalla Masseria Monaci, in corrispondenza di un'area attualmente in stato di abbandono.

### 2.3.3 Sistemi di Protezione dalle Azioni Corrosive

La parte terrestre del metanodotto in studio sarà dotata di due sistemi di protezione alla corrosione:

- una protezione passiva, realizzata con rivestimento esterno dei tubi mediante polietilene estruso ad alta densità dello spessore di 2.2 mm applicato a caldo in fabbrica e con rivestimento interno in vernice epossidica. I giunti di saldatura saranno protetti con manicotti termorestringenti;
- una protezione attiva (protezione catodica), mediante impianti a correnti impresse, che rende il metallo della condotta elettricamente negativo rispetto all'elettrolito circostante (terreno). La condizione di protezione è verificata con la misura del potenziale della struttura. Le condizioni di protezione saranno verificate se il potenziale tubo/terreno misurato, al netto delle cadute ohmiche, detto anche potenziale "vero", sarà inferiore a quello di protezione. Il potenziale vero, però, non dovrà mai essere troppo negativo, poiché condizioni di sovrapprotezione potrebbero provocare danni, quali il distacco del rivestimento e lo sviluppo di idrogeno con possibile infragilimento del materiale. La posizione degli impianti di protezione catodica sarà generalmente definita dopo la posa della tubazione.

### 2.3.4 Fascia di Asservimento

La costruzione ed il mantenimento di un metanodotto sui fondi di Terzi sono legittimati da una servitù il cui esercizio, lasciate inalterate le possibilità di sfruttamento agricolo dei terreni, limita la realizzazione di manufatti nell'ambito di area con asse baricentrico sulla condotta denominata *fascia di asservimento*, sulla quale vige una servitù "non aedificandi". Per il metanodotto in oggetto è prevista una fascia di asservimento (dettata dalla regole sulla distanza minima dai fabbricati fornita dal D.M. 17 Aprile 08) uguale a 40 m, pari a 20 m per parte dall'asse della condotta. La fascia è dimensionata sulla base dei parametri seguenti:

- coefficiente di utilizzo  $f = 0.57$ ,
- Massima Pressione Operativa (MOP) = 136 barg.

### 2.3.5 Elementi di Segnalazione

A conclusione dell'opera il metanodotto risulterà visibile esternamente mediante la segnaletica di sicurezza costituita da cartelli standard. I cartelli saranno posizionati a distanze regolari ed avranno lo scopo di segnalare la presenza dall'esterno della condotta interrata.

## 2.4 STAZIONE DI MISURA FISCALE DEL GAS (TERMINALE GAS)

### 2.4.1 Caratteristiche Generali

La stazione di misura fiscale del gas sarà realizzata circa 200 m ad Ovest della Masseria Monaci, in corrispondenza di una cava in disuso. La stazione sarà equipaggiata per l'esecuzione delle seguenti attività:

- ricezione di utensili (pigs) per la pulizia o l'ispezione e controllo della condotta off-shore provenienti dal terminale in Grecia;
- separazione di eventuali liquidi o particelle solide presenti nel gas naturale proveniente dalla Grecia;
- controllo della pressione del gas naturale per uniformarla ai valori convenzionali di esercizio della Rete Nazionale di Gasdotti italiana;
- misura fiscale del gas naturale in arrivo prima dell'immissione nella Rete Nazionale di Gasdotti italiana;
- lancio di utensili (pigs) per la pulizia o l'ispezione e controllo della tubazione verso la Rete Nazionale di Gasdotti italiana.

Più in particolare, il terminale di Otranto sarà composto dalle seguenti Unità:

- Trattamento Gas:
  - linea di arrivo pigs da Grecia,
  - separazione preliminare con Slug Catcher,
  - separazione liquidi e solidi con Filtri a cicloni,
  - riscaldamento gas,

- linea di Controllo pressione,
- linea di misura fiscale,
- linea di lancio pigs verso Rete Nazionale Gasdotti;
- Unità Ausiliarie:
  - sistema di acqua calda,
  - sistema antincendio,
  - sistema aria compressa,
  - sistema di blow-down e “vent”,
  - sistema di stoccaggio blow-down,
  - sistema di generazione elettrica di emergenza.

Si prevede che, compresa l'area per l'alloggiamento delle torce fredde (“vent”), la superficie minima totale compresa entro la recinzione dell'impianto sia di 32,200 m<sup>2</sup>, ad esclusione dell'area di servizio del cantiere nella fase di costruzione.

Nella Figura 2.2 (in allegato) è riportato il layout della stazione di misura. Alcuni prospetti della stessa sono invece rappresentati nella documentazione di progetto, a cui si rimanda.

Si sottolinea, infine, che l'impianto è progettato per essere esercito in “automatico a distanza” tramite DCS, con possibilità di funzionamento in “manuale locale”.

#### **2.4.2 Caratteristiche del Luogo e Lay-Out Impiantistico**

L'area destinata all'installazione della stazione sarà adatta per alloggiare gli apparati e permettere l'accesso del personale per le attività di manutenzione e/o per alloggiare il materiale di emergenza.

Si provvederà ad un accesso con pavimentazione dura fino all'interno del luogo per consentire il transito di veicoli di servizio per la manutenzione e le emergenze. L'estensione dell'area di pericolo dovrà essere determinata secondo la normativa EN 60079-10. I limiti di recinzione dovranno essere stabiliti in base anche all'estensione dell'area di pericolo.

La disposizione delle apparecchiature sarà tale da rispettare i criteri di sicurezza basilari e consentire le operazioni di manutenzione senza impedimenti. In particolare:

- gli apparati elettrici principali e la centrale termica verranno mantenuti a debita distanza da punti di possibile emissione di sostanze infiammabili o potenzialmente esplosive;
- gli apparati di antincendio verranno installati il più possibile in posizione baricentrica rispetto all'area impiantistica;
- gli apparati di sfiato in atmosfera verranno ubicati il più possibile lontano da fonti di innesco di atmosfere esplosive;
- le tubazioni di interconnessione tra le varie unità impiantistiche verranno fatte transitare lungo corridoi secondo direttrici che non intralcino le operazioni di manutenzione e di emergenza;

- l'ubicazione della centrale termica sarà il più possibile limitrofa agli scambiatori gas/acqua.

### 2.4.3 Consistenza dell'Impianto

L'area del terminale sarà completamente recintata e predisposta con un'entrata principale, sia carrabile che pedonale, e di diverse uscite pedonali di emergenza su tutti i lati della recinzione. Se richiesto, verrà predisposto in aggiunta un ingresso dedicato ai tecnici Snam Rete Gas per potere accedere agli apparati di misura fiscale.

All'interno dell'impianto verrà realizzata una viabilità per permettere il transito di mezzi anche di dimensioni importanti per attività di manutenzione e/o di emergenza.

Gli impianti sono costituiti sostanzialmente da apparecchiature in pressione (filtri e serbatoi), da valvole e da tubazioni di interconnessione, il tutto realizzato in acciaio.

Si prevedono, in particolare i seguenti fabbricati e le relative superfici coperte:

- fabbricato uffici e sala controllo (150 m<sup>2</sup> circa);
- fabbricato impianti elettrici (180 m<sup>2</sup> circa);
- fabbricato gruppo elettrogeno di emergenza (180 m<sup>2</sup> circa);
- tettoia impianto antincendio (150 m<sup>2</sup> circa);
- fabbricato centrale termica e aria compressa (200 m<sup>2</sup> circa).

Il totale di superficie coperta è di circa 800 m<sup>2</sup>, la relativa volumetria di 2,800 m<sup>3</sup>.

Le tubazioni di interconnessione tra le varie unità ed all'interno delle unità tra le apparecchiature saranno installate preferibilmente interrato per ragioni di sicurezza e di limitazione delle emissioni sonore. Saranno dotate di opportuni organi di intercettazione (valvole) anch'essi installati preferibilmente interrati. Il tutto verrà realizzato con materiali e spessori secondo la normativa vigente applicando i margini di sicurezza richiesti.

Si prevede che le linee di interconnecting abbiano un diametro massimo di 36".

### **3 ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE, COLLAUDO, RIPRISTINO, ESERCIZIO E MANUTENZIONE DEL METANODOTTO**

#### **3.1 METANODOTTO OFFSHORE**

Per il tratto del metanodotto a mare fino al punto di inizio della sezione di approdo in TOC è previsto l'utilizzo di navi posatubi (si prevede l'utilizzo di due navi posatubi in funzione della profondità dei fondali) con metodo convenzionale di posa; in tale tratto la condotta sarà semplicemente appoggiata sul fondale.

L'installazione della condotta sottomarina prevede la preparazione di una stringa (successione di tubi saldati in testa) a bordo delle navi posa-tubi, il varo della tubazione in mare ed il suo successivo abbandono sul fondale.

Si evidenzia che, per l'installazione in acque profonde, il mezzo di posa sarà equipaggiato con un sistema di posizionamento dinamico (Dynamic Positioning, DP). Tale sistema permette di mantenere con estrema precisione la posizione del mezzo nelle condizioni operative richieste per la posa; la posizione viene verificata continuamente mediante sistema di radioposizionamento di tipo satellitare collegato ad un computer di controllo che agisce sul sistema di propulsione e direzionamento del mezzo stesso. Non richiedendo l'uso delle ancore tale sistema risulta sfruttabile in acque con profondità elevata nelle quali l'uso delle stesse sarebbe impossibile.

Per la posa della condotta in acque meno profonde verrà invece utilizzato un mezzo con sistema di posizionamento tradizionale ad ancore. Tali sistema risulta più idoneo per i bassi fondali, in quanto il Dynamic Positioning può causare significativi problemi in termini di risospensione di sedimenti dal fondo e di danneggiamento delle biocenosi bentoniche.

#### **3.2 SHORE APPROACH**

Nel presente paragrafo vengono descritte le attività di realizzazione dell'attraversamento in TOC. In particolare:

- la preparazione delle aree di cantiere;
- l'esecuzione della trivellazione.

##### **3.2.1 Preparazione delle Aree di Cantiere**

###### **3.2.1.1 Area di Cantiere Onshore**

L'area di cantiere in prossimità del punto di ingresso della TOC avrà una superficie di circa 2,500 m<sup>2</sup>, stimata sulla base dei mezzi che vengono tipicamente utilizzati per realizzazioni di questo tipo e dimensione (INTECSEA, 2009). La posizione dell'area di cantiere (riportata in Figura 3.1 in allegato) è stata definita in maniera tale da:

- essere un una zona facilmente raggiungibile;
- ricadere in una zona sostanzialmente pianeggiante;

- ricadere all'esterno del SIC e del Parco Naturale Regionale "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca e Bosco di Tricase";
- non interessare i manufatti e le strutture presenti.

L'accesso al cantiere sfrutterà la fascia di asservimento per la sezione di metanodotto a terra.

La preparazione dell'area di cantiere implicherà lo sbancamento dell'area per uno spessore tale da asportare il terreno vegetale superficiale e il successivo livellamento. Il terreno vegetale rimosso verrà utilizzato per ricavare i bacini di contenimento e separazione dei rifiuti e dei fluidi di perforazione esausti, realizzati mediante la creazione di argini in terra battuta con la formazione di gradoni in contropendenza.

Lo sbancamento avverrà nel rispetto dei vincoli locali adottando le soluzioni tecniche necessarie a garantire un adeguato drenaggio delle acque e la salvaguardia del regime idrogeologico della zona. Verrà realizzato un piazzale di circa 50 x 50 m con materiali inerti, compattato e rullato. Nel caso sia necessario si provvederà ad una ulteriore stabilizzazione del terreno tramite piastre in calcestruzzo.

Alla base del rilevato del piazzale di norma potrà essere interposto un geotessile con funzione drenante: in tal modo verrà evitato anche il contatto diretto tra il terreno naturale e l'imbankamento con il materiale di riporto. Lungo il perimetro della postazione sarà realizzato un fosso per l'intercettazione delle acque meteoriche.

Il terreno rimosso per la realizzazione dell'area di cantiere, previa verifica della sua idoneità, verrà conservato in sito per poi essere riutilizzato a fine lavori nella fase di ripristino dell'area.

In Figura 3.2 (in allegato) è riportato uno schema che illustra la tipica area di lavoro per cantieri a terra ed alcune immagini di aree di cantiere realizzate.

Si possono distinguere i seguenti principali componenti:

- RIG (sistema di trivellazione per il foro pilota) e trivella;
- cabina di comando e controllo direzionale;
- aste pilota e utensili di perforazione;
- generatore di energia;
- gru e mezzi di sollevamento;
- unità fanghi bentonitici;
- sistemi di separazione del fango di perforazione dai detriti di perforazione;
- vasca di sedimentazione dei fanghi e dei residui di perforazione.

Si sottolinea, infine, che tutti gli equipment sono generalmente "container based"; le strutture più ingombranti saranno le unità di riciclaggio fanghi (di altezza pari a circa 6 m) e le torrette per l'illuminazione.

### 3.2.1.2 Area Offshore in prossimità del Punto di Uscita della TOC

Gli interventi per la realizzazione del punto di uscita sono estremamente contenuti. Le dimensioni dell'area di cantiere offshore sono stimate cautelativamente in circa 300 m x 320 m (si veda la Figura 3.1 in allegato). Tale area è da intendersi come comprensiva dello

spazio necessario per il movimento in sicurezza dei diversi mezzi impiegati nelle fasi di cantiere e per la fase di posa della condotta con tiro da terra.

La preparazione dell'area consiste nel realizzare uno scavo (zona di transizione/raccordo) per assicurare una transizione regolare tra la sezione in TOC della condotta e quella posata sul fondale. La realizzazione del punto di uscita è simile a quella di una trincea "open cut" di dimensioni contenute (Figura 3.3 in allegato) ed avviene utilizzando un'apparecchiatura di dragaggio standard.

Alcune tipiche apparecchiature di dragaggio sono le seguenti:

- escavatore montato su chiatta o pontone (*backhoe dredger*);
- draga aspirante refluyente con disgregatore (*CSD-cutter suction dredger*);
- draga di trascinamento della tramoggia di aspirazione (*TSHD-trailing suction hopper dredger*).

Va evidenziato che le apparecchiature di dragaggio risentono delle condizioni del mare; gli apparecchi ancorati al fondo con puntoni (*backhoe dredger* e *CSD*) spesso diventano inoperabili con onde di altezza superiore a circa 0.75 m. Le apparecchiature galleggianti (*TSHD*), invece, possono essere impiegate anche in condizioni di tempo avverse.

In conseguenza del fatto che l'escavatore montato su chiatta o pontone non può operare su profondità maggiori di circa 10 m (dunque è da escludere per il sito in esame) e considerata la maggior funzionalità in condizioni meteomarine avverse, la draga di trascinamento della tramoggia di aspirazione (*TSHD*) consente, nel caso di Otranto, una maggiore versatilità.

La dimensione della trincea dipende dal tipo di terreno. Per substrati rocciosi, lo scavo può essere effettuato verticale. Per substrati sabbiosi, conservativamente, può essere applicata un'inclinazione pari a 1:6. L'inclinazione viene costantemente valutata e rivista in sito in base alle circostanze, in modo tale da minimizzare le dimensioni dello scavo.

Sulla base delle informazioni ad oggi disponibili, il progetto prevede la realizzazione di uno scavo di ampiezza pari a 20 m, di lunghezza pari a 80 m e con una profondità compresa tra 1 e 2 m; il volume dragato sarà pari a circa 1,000-2,000 m<sup>3</sup>. Il materiale sarà disposto sul fondale a lato dello scavo; una parte del materiale sarà soggetto a trasporto da parte delle correnti e il resto contribuirà al naturale riempimento dello scavo dopo la costruzione (IGI Poseidon, 2009).

### 3.2.2 Esecuzione della Trivellazione

Una volta terminata la preparazione delle aree di cantiere, l'esecuzione della TOC è suddivisa in varie fasi principali, descritte nel presente paragrafo.

La prima fase consiste nell'esecuzione, lungo un profilo direzionale prestabilito, di un foro pilota. Il foro solitamente viene fatto avanzare utilizzando semplicemente i fanghi di perforazione oppure utilizzando una testata di perforazione, che compie un'azione contemporanea di spinta e rotazione. Date le caratteristiche del suolo si rende necessario l'utilizzo della testata di perforazione. In tal caso il foro si realizza inserendo nel terreno le aste di perforazione, collegate l'una dopo l'altra e precedute da una punta di perforazione che, con l'ausilio dei fanghi, crea il foro. I fanghi servono inoltre a consolidare il foro, a raffreddare la sonda, a trasportare il materiale di risulta all'esterno e a diminuire l'attrito. Avendo scelto l'opzione "alesaggio onshore – offshore" il foro pilota sarà realizzato ad

esclusione dell'ultimo tratto, pari al 5 % circa della lunghezza totale. Nella figura seguente è mostrato un tipico rig di perforazione (INTECSEA, 2009).



**Figura 3.1: Tipico Rig di Perforazione**

La fase successiva (alesaggio) prevede l'allargamento del foro pilota fino alle dimensioni adeguate per la posa del metanodotto attraverso il foro. Alla stringa dell'asta di perforazione viene fissato un dispositivo con diametro crescente col procedere delle operazioni; nel caso in questione è previsto l'utilizzo di dispositivi con diametri di 30, 36 e 42 pollici, che allargano il foro e lo rendono regolare, fino a raggiungere il diametro voluto. Generalmente in terreni rocciosi l'alesaggio viene effettuato per mezzo di *hole-opener* (si veda la Figura 3.2). Successivamente è necessario sottoporre il foro ad un processo di pulizia, condotto tramite un alesatore di diametro leggermente inferiore a quello del foro finale (nel caso in analisi è previsto un alesatore da 36 pollici). Lo scopo di tale operazione è la rimozione di eventuale materiale rimasto nel foro e allo stesso tempo il controllo di stabilità, dimensione e integrità dello stesso. Si evidenzia che anche in queste fasi (alesaggio e pulizia), al fine ridurre notevolmente l'utilizzo di acqua e la dispersione del fluido di perforazione, le operazioni saranno portate avanti escludendo l'ultimo tratto, pari al 5% circa della lunghezza totale.

Terminato le operazioni sopra descritte, si procederà con la perforazione e l'alesaggio dell'ultimo 5%.

Al fine di minimizzare il più possibile la dispersione in mare del fluido di perforazione, uno "silt screen" appositamente progettato verrà posizionato all'uscita del foro della TOC, con lo scopo di trattenere il fluido di perforazione. Un mezzo navale di supporto, che staziona in prossimità dell'Exit Point durante le operazioni di scavo, sarà fornito di pompe, che trasferiranno il fluido all'unità di riciclaggio posta nel cantiere onshore. Si rimanda a quanto riportato nel documento di progetto per una descrizione più dettagliata di tale dispositivo.

Il silt screen verrà installato prima dell'operazione di "punch-out" (perforazione e alesaggio dell'ultimo 5 % del foro); poi verrà immessa aria compressa nel dispositivo di perforazione, in modo che le bolle uscenti dagli ugelli posti sulla punta dello stesso indichino la

localizzazione esatta dell'uscita del foro e il silt screen possa essere posizionato accuratamente.

Durante le operazioni di alesaggio, parte del fluido di perforazione uscirà dal foro nel silt screen; siccome la bentonite è più densa dell'acqua di mare ed ha un comportamento viscoso, il fluido tenderà a rimanere sul fondo, confinato entro le pareti del dispositivo. Tramite un sistema di pompaggio, esso verrà mandato al cantiere a terra e riutilizzato.



**Figura 3.2: Tipico Hole Opener (INTECSEA, 2009)**

L'ultima fase consiste nel tirare la condotta, assemblata sulla nave posatubi (S lay per bassi fondali), all'interno del foro alesato ed avviene collegando la stringa di tubazione dotata di apposita testa di varo (di lunghezza pari alla lunghezza del foro) al treno di aste di perforazione. La nave posatubi utilizzerà il sistema di posizionamento tradizionale ad ancore, ritenuto più idoneo per i bassi fondali. Lo studio del posizionamento delle ancore ha evidenziato la possibilità di evitare l'interazione con la prateria di Posidonia (si veda il Foglio 2 della Figura 3.3 in allegato).

Durante tale operazione una quantità significativa di fluido di perforazione esce dal foro; per evitare la dispersione in mare, il sistema di pompaggio rimarrà in funzione anche durante la fase di tiro.

Una volta terminate le operazioni descritte occorrerà smaltire i fluidi di perforazione esausti ed i frammenti di roccia (*cuttings*): questi materiali possono essere trasportati a smaltimento in impianti specializzati (INTECSEA, 2009).

Il profilo longitudinale della TOC è rappresentato in Figura 3.4 (in allegato).

### 3.3 METANODOTTO ONSHORE

Nel presente paragrafo sono descritte le attività di costruzione della condotta, con riferimento alle principali fasi di lavoro. Nella documentazione progettuale (Sogepi, 2009a), a cui si rimanda, sono riportati tutti i disegni tecnici di dettaglio che illustrano con un adeguato livello di particolari, quanto sotto descritto.

Per quanto concerne la fase di installazione del cantiere, si sottolinea che le aree di deponia per l'accatastamento temporaneo delle barre e per la sosta dei mezzi, di dimensioni pari a 50 x 50 m, saranno (si veda la Figura 2.1 in allegato):

- una ubicata in adiacenza al cantiere a terra della TOC;

- una ricavata all'interno dell'area di cantiere della stazione di misura.



**Figura 3.3: Esempio di Apertura di una Pista di Cantiere**

La fase iniziale del lavoro di costruzione del metanodotto prevede l'apertura della pista, ossia dell'area di passaggio entro la quale si svolgeranno tutte le operazioni per la realizzazione del metanodotto.

La pista di lavoro è rappresentata da una fascia di terreno che si estende lungo l'asse della condotta da realizzare, idonea a consentire le seguenti attività:

- scavo della trincea;
- deposito del terreno di risulta dello scavo da utilizzare per il successivo rinterro della condotta;
- sfilamento ed assiemaggio dei tubi;
- transito e stazionamento dei mezzi necessari al montaggio della condotta ed alla posa della stessa nello scavo;
- transito dei mezzi di soccorso, di trasporto del personale, dei materiali e dei rifornimenti.

Per la preparazione della pista si provvederà in primo luogo alla rimozione di tutti gli ostacoli presenti all'interno della pista che potranno costituire impedimento ai lavori, al taglio della vegetazione arborea, ove necessario, ed infine ai lavori di spianamento per rendere la pista di lavoro idonea a consentire le successive fasi di costruzione. In prossimità della pista di lavoro verranno posizionate le opere complementari a carattere provvisorio, quali:

- piste di accesso;

- aree di stoccaggio delle tubazioni;
- aree di cantiere e di ricovero mezzi;
- impianti di betonaggio.



**Figura 3.4: Esempio di Scavo della Trincea di Posa**

Nel caso in esame la larghezza della fascia di lavoro sarà di 20 m; con riferimento all'asse picchettato, sul lato sinistro avrà un'area sufficiente al deposito dei materiali di risulta provenienti dallo scavo della trincea e sul lato destro un'area per l'assemblaggio della condotta ed il passaggio dei mezzi. In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture di raccordo autostradale, ferrovie e strade, ecc. tale fascia avrà maggiore larghezza, fino a realizzare piazzole di lavoro per evidenti esigenze esecutive dei lavori.

Il terreno vegetale posto in corrispondenza della fascia di lavoro sarà opportunamente accatastato per riutilizzarlo al termine dei lavori per i ripristini vegetali.

Completata la fase di apertura della pista si procederà allo sfilamento ed assiemaggio dei tubi e alla saldatura dei tubi e delle curve. Durante l'operazione di assiemaggio i tubi verranno posizionati lungo la pista e predisposti testa a testa per la successiva saldatura. I tubi e le curve necessarie alle deviazioni del tracciato saranno uniti mediante saldatura ad arco voltaico. Le saldature saranno controllate mediante radiografia ed ultrasuoni.

Terminata tale fase verrà effettuato lo scavo con l'impiego di scavatori a pale meccaniche. La profondità di scavo sarà tale da garantire una copertura minima di 1.5 m. La larghezza in sommità dello scavo sarà pari a circa 1.5 m. Il materiale di risulta sarà depositato a lato dello scavo, mentre sul fondo dello scavo, che accoglierà la condotta saldata, verrà predisposto un letto di posa utilizzando terreni fini sciolti (spessore pari a circa 10 cm).



**Figura 3.5: Posa della Condotta nella Trincea**

Effettuata la posa della tubazione già predisposta a bordo scavo, si procederà alle operazioni di copertura della trincea utilizzando il terreno precedentemente scavato, che verrà opportunamente compattato. Qualora tale materiale presenti trovanti e sassi, si procederà alla posa di un ulteriore strato di sabbia, fino ad un'altezza di circa 10 cm dalla generatrice superiore del tubo.



**Figura 3.6: Copertura della Trincea**

### 3.3.1 Realizzazione degli Attraversamenti

Nella seguente Tabella sono elencati i principali attraversamenti del metanodotto on-shore.

**Tabella 3.1: Principali Attraversamenti del Metanodotto Onshore**

Progressiva (km)	Attraversamento	Descrizione	Tipologia
--	Cavo elettrico	Cavo Terna 400 kV	TOC
0 + 415	Cavo elettrico	Cavo Terna 400 kV	Scavo a cielo aperto
0 + 575	Rete Viaria	SP No. 369	Trivella/spingitubo
1 + 725	Cavo elettrico	Cavo Terna 400 kV	Trivella/spingitubo
1 + 725	Rete Viaria	SP No. 87	Trivella/spingitubo

Il tracciato prevede inoltre l'attraversamento di alcune strade vicinali, realizzati con scavo a cielo aperto.

Gli attraversamenti delle infrastrutture principali incontrate lungo il percorso rappresentano un problema delicato, in quanto la posa della tubazione deve garantire la continuità del servizio preesistente.

Per la realizzazione degli attraversamenti, tipicamente, si farà ricorso a tecniche definite "trenchless", caratterizzate da un limitato o nullo ricorso allo scavo a cielo aperto, che consentano di non interrompere la funzionalità dell'infrastruttura da attraversare. Attraversamenti con scavi a cielo aperto (ossia tagliando l'infrastruttura) verranno effettuati nei casi in cui l'interruzione della linea non comporti eccessivi problemi o l'adozione di tecnologie trenchless possa risultare problematica in considerazione della tipologia dei terreni incontrati.



**Figura 3.7: Esempio di Trivella Spingitubo**

Nel caso del Metanodotto IGI Poseidon, l'attraversamento delle due strade provinciali (SP No. 369 e SP No. 87) verrà eseguito mediante tecnica di trivellazione spingitubo per non interrompere il flusso viabilistico transitante (Figure 3.5 e 3.6 in allegato).

Per gli altri attraversamenti minori (Strade Comunali, cavo TERNA 400 kV, fognature, acquedotti, ecc.) è previsto l'attraversamento con scavo a cielo aperto, salvo richieste particolari avanzate dai gestori di competenza.

### **3.4 STAZIONE DI MISURA FISCALE DEL GAS**

Per quanto concerne la realizzazione della stazione di misura del gas, si prevedono sommariamente le seguenti fasi operative:

- mobilitazione del cantiere;
- lavori di movimento terra per livellamento area;
- lavori civili per costruzione fabbricati e basamenti;
- lavori di carpenteria per strutture di supporto apparecchiature;
- lavori meccanici di installazione delle apparecchiature;
- lavori meccanici per la posa della tubazioni di interconnessione tra le apparecchiature;
- lavori elettrostrumentali;
- lavori meccanici ed elettrostrumentali di installazione degli impianti ausiliari (impianto antincendio, centrale termica, impianti elettrici compreso generatore di emergenza, ecc.);
- lavori civili di finitura esterna (reti fognarie, viabilità e pavimentazioni);
- lavori civili di finitura interna (fabbricati);
- pre-commissioning, commissioning e start-up;
- ripristini ed opera di mitigazione;
- demobilitazione cantiere.

L'area cantiere verrà predisposta esternamente all'area a disposizione per la costruzione dell'impianto su una superficie orientativa di 10,000 m<sup>2</sup> (si veda quanto riportato nella Figura 2.1 in allegato). Quest'area verrà adibita alle attività di prefabbricazione ed all'immagazzinamento del materiale e delle apparecchiature successivamente installate, oltre a servire da ricovero per i mezzi operativi e ad ospitare i prefabbricati ufficio e spogliatoio del personale addetto alla costruzione ed alle maestranze coinvolte. L'area sarà attigua all'impianto, recintata e dotata di guardiola.

Il cantiere sarà del tutto indipendente per quanto riguarda alimentazioni elettriche ed idriche e sarà dotato di servizi igienici temporanei a disposizione del personale addetto. L'area verrà occupata temporaneamente in seguito a un adeguamento del terreno, vale a dire, al livellamento del profilo, per agevolare le operazioni con i mezzi d'opera necessari.

Quindi, riassumendo, si prevede all'interno dell'area di cantiere lo svolgimento delle seguenti attività:

- stoccaggio di inerti, materiali edili e rifiuti;

- stoccaggio apparecchiature e materiale di costruzione meccanico ed elettrostrumentale;
- prefabbricazione carpenterie;
- prefabbricazione tubazioni;
- ricovero mezzi d'opera;
- collaudi idraulici;
- controlli non distruttivi su saldature con raggi X o gamma.

Oltre alle aree necessarie allo svolgimento delle attività di cui sopra, si prevede anche la presenza all'interno dell'area di:

- baracche ufficio per Direzione Lavori e Imprese;
- servizi igienici;
- guardiola;
- officina pre-costruzione;
- magazzini;
- area stoccaggi.

Si evidenzia che l'area di cantiere della stazione sarà anche utilizzata per lo stoccaggio di parte delle barre per la realizzazione del metanodotto onshore.

### **3.5 PRE-COMMISSIONING**

Dopo la costruzione del metanodotto verranno effettuate le attività necessarie a verificare il sistema e renderlo utilizzabile per la fase di esercizio. Le attività principali sono le seguenti (IGI Poseidon, 2009):

- pulizia e controllo della condotta;
- riempimento con acqua della condotta;
- prova di collaudo idraulico della condotta;
- eliminazione dell'acqua;
- asciugatura e flussaggio con inerti.

#### **3.5.1 Pulizia, Controllo e Riempimento con Acqua della Condotta**

La pulizia della condotta da eventuali residui di acqua o da materiali estranei rimasti dalla fase di costruzione (tipicamente resti delle operazioni di saldatura) verrà effettuata mediante passaggio di appositi scovoli (pig) appositamente dotati di spazzole. Il materiale estraneo espulso dalla condotta al passaggio dei pig sarà raccolto al punto di ricevimento dei pig, controllato al fine di valutare il grado di pulizia della condotta, e smaltito in modo opportuno. Il controllo della condotta implicherà l'utilizzo di pig con disco calibrato, che servirà a controllare la geometria della condotta.

Il riempimento con acqua sarà effettuato utilizzando acqua di mare, che sarà preventivamente filtrata, in accordo alle normative di riferimento; si evidenzia che non sarà

effettuato alcun tipo di trattamento chimico. L'acqua sarà pompata nella condotta e il pig posizionato prima del fronte d'acqua garantirà la rimozione dell'aria nella tubazione. La fase di riempimento con acqua si reputerà conclusa una volta che il pig sarà giunto al punto di ricezione sulla costa opposta a quella dalla quale è stata effettuata l'iniezione di acqua. In questa fase del progetto si ritiene che tale operazione possa essere fatta a partire da entrambi i punti di approdo.

La quantità di acqua di mare da utilizzare è stimata in circa 100,000 m<sup>3</sup>, in funzione del volume interno della tubazione; si stima che saranno necessari circa 5 giorni per il riempimento (escluse le fasi di preparazione).

### **3.5.2 Collaudo Idraulico**

L'intero metanodotto sarà sottoposto a prova di collaudo idraulico per valutarne la tenuta. La norma DNV-OS-F101 prevede a tal fine il pompaggio di acqua all'interno della linea ad una pressione pari a 1.15 volte la pressione di progetto e per un periodo di 24 ore. Nel caso del metanodotto Poseidon la pressione di test sarà di  $150 \times 1.15 = 173$  bar. La tempistica necessaria per la pressurizzazione dovrà essere adeguata a consentire la stabilizzazione sia della pressione che della temperatura, prima dell'inizio effettivo delle 24 ore di prova di collaudo. Il monitoraggio di pressione e temperatura durante la fase di prova dovrà essere eseguito ad intervalli minimi di 30 minuti. Terminato il test, la depressurizzazione dovrà essere eseguita in modo controllato, con una velocità tipicamente di 0.5 bar/minuto fino al 95% della pressione di test e quindi ad 1 bar/minuto fino al ritorno alla pressione ambiente.

Il collaudo è ritenuto accettabile se la tubazione risulta priva di perdite e la variazione di pressione è in accordo a quanto previsto nella DNV-OS-F101. In caso di perdita appositi rilevatori di tipo acustico, supportati su ROV, saranno utilizzati per la localizzazione.

### **3.5.3 Eliminazione dell'Acqua, Asciugatura e Flussaggio con Inerti**

Dopo la costruzione ed il collaudo idraulico, prima che le operazioni di trasporto del gas abbiano inizio, il metanodotto sottomarino dovrà essere svuotato dall'acqua utilizzata per il collaudo idraulico. Ciò verrà fatto spiazzando tale acqua per mezzo di una serie di pig spinti con aria compressa.

L'acqua spiazzata, opportunamente controllata, se in accordo alle normative vigenti, potrà essere scaricata a mare in luogo prestabilito; alternativamente potranno essere previsti in fase di ingegneria di dettaglio del pre-commissioning gli opportuni trattamenti per lo smaltimento. Svuotata la linea, le tracce d'acqua presenti lungo la condotta dovranno essere eliminate per evitare la possibilità di formazione di idrati. Sono tipicamente utilizzati tre metodi per eliminare l'acqua in eccesso:

- utilizzo di aria secca;
- utilizzo di metanolo o glicole;
- utilizzo di asciugatura a vuoto.

La scelta finale sarà effettuata nelle successive fasi del progetto. Una volta asciugato il metanodotto, prima dell'introduzione del gas, si procederà al flussaggio della condotta con azoto, al fine di eliminare l'ossigeno presente. Solitamente è il gas naturale stesso che spinge il pig che rimuove l'azoto.

### 3.6 ATTIVITÀ DI RIPRISTINO

Le attività di ripristino ambientale costituiscono l'ultima fase della costruzione di una condotta e vengono svolte al termine delle fasi di montaggio e collaudo della tubazione.

Le opere di ripristino hanno lo scopo di riportare le aree interessate dai lavori (pista di lavoro, aree di cantiere) allo stato originario, pertanto saranno progettate e realizzate per ricostruire le condizioni naturali esistenti prima degli interventi.

Mediante la realizzazione delle attività di ripristino ambientale gli effetti derivanti dalla costruzione del metanodotto saranno attenuati nell'immediato, con tendenza ad annullarsi nel tempo.

In effetti, in ogni fase di costruzione della condotta, a partire dalla definizione del tracciato ottimale, vengono adottate tutte le precauzioni per contenere e minimizzare gli impatti sui sistemi naturali attraversati.

I ripristini saranno in particolare finalizzati alla necessità primaria di ricostituire gli equilibri naturali preesistenti, sia per quanto attinente alla morfologia ed alla difesa del suolo da fenomeni di degradazione (ripristino geomorfologico e idraulico), sia per quanto attinente alla ricostruzione della copertura vegetale che manterrà la preesistente relazione fra la struttura fisica e meccanica del terreno e la distribuzione della flora (ripristino vegetazionale).

Nel caso in esame, per quanto concerne il tratto offshore, la condotta verrà semplicemente appoggiata sul fondale marino. Non sono pertanto previsti interventi di ripristino a fine lavori.

Per quanto concerne lo shore approach, terminata la fase di costruzione, una volta rimossi gli impianti e smaltiti i fanghi di perforazione nel modo opportuno, l'area di lavoro a terra sarà ripulita e riportata alle condizioni originali ricoprendola col terreno originario rimosso e conservato in fase di preparazione del cantiere. Lo smaltimento dei frammenti di roccia e dei fanghi bentonitici avverrà in accordo alla normativa vigente.

Si evidenzia che, in corrispondenza dell'Exit Point, è preferibile lasciare la zona di transizione sul fondale intatta, in modo tale che si possa riempire naturalmente, anche grazie al materiale lasciato a lato dello scavo.

In ogni caso si evidenzia che i residui della perforazione accumulati contengono bentonite (argilla naturale), il cui contenuto in argilla non è differente da quello già presente sul fondale.

Il tratto terrestre della pipeline attraverserà aree pianeggianti, costituite in parte da terreni a destinazione agricola, in parte da terreni incolti; non sono previsti attraversamenti di corsi d'acqua e gli attraversamenti delle infrastrutture sono di modesta entità. Si sottolinea inoltre che non è previsto il taglio di alcuna fascia boscata. Risulteranno dunque necessarie le seguenti opere di ripristino:

- ripristino geomorfologico e idraulico di aree pianeggianti;
- ripristino vegetazionale di aree a destinazione agricola.

Tutte le opere di ripristino saranno finalizzate a riportare il terreno alla stessa coltività e fertilità di prima dei lavori. Le aree pianeggianti e sub-pianeggianti non presentano, al riguardo, problemi particolari, in quanto il ripristino è limitato ad una accurata riprofilatura del terreno.

Oltre ad una accurata riprofilatura del terreno, particolare attenzione verrà indirizzata verso lo strato soprastante di terreno fertile (scotico) delle aree coltivate. Tale terreno verrà asportato, conservato e successivamente riposto sopra il materiale di riempimento, una volta posizionata la tubazione. Nella documentazione progettuale, a cui si rimanda, è evidenziata cartograficamente la posizione di tutte le opere di ripristino, tra cui il ripristino di muretti a secco e dello scavo.

Per quanto concerne, infine, la stazione di misura del gas, nel caso in cui il terreno adibito ad area di cantiere sia ad uso agricolo, questo sarà oggetto di una rimozione preventiva dello strato di terreno fertile (scotico) da accantonare per tutta la durata dei lavori e ricollocare a demobilizzazione avvenuta. Le opere di ripristino sono sostanzialmente mirate a reintegrare tale strato fertile di terreno per restituire l'area di cantiere allo stato originario.

Ultimate le attività operative del cantiere, l'area verrà sgombrata da tutte le strutture provvisorie descritte e ripulita da ogni traccia di materiale di risulta o rifiuto prodotti durante la fase operativa del cantiere.

L'opera di ricomposizione finale tenderà a ripristinare condizioni simili o migliori a quelle preesistenti l'attività di cantiere, o comunque coerente con lo stato ambientale nelle aree circostanti. Si provvederà ad un ripristino del manto superficiale secondo il profilo originario, anche con eventuale apporto di nuovo terreno con caratteristiche agrarie idonee al tipo di uso preesistente. Se necessario verrà previsto un inerbimento o una ripiantumazione con dosaggio di concimi per il recupero delle condizioni umiche originarie.

### 3.7 TEMPI

Le attività di realizzazione del metanodotto possono essere distinte in tre fasi principali:

- posa del metanodotto offshore;
- realizzazione dello shore approach;
- posa del metanodotto onshore.

Sulla base di dati relativi alla tempistica di cantieri simili, l'avanzamento della posa del metanodotto in mare è stimabile nell'ordine di 2 km al giorno. La tempistica necessaria alla posa nelle acque territoriali italiane del tratto a mare del metanodotto (lunghezza pari a circa 41.3 km) è pertanto stimabile in circa 20 giorni.

Per quanto concerne lo shore approach, il programma temporale per le attività di realizzazione della TOC è riportato nella tabella seguente (IGI Poseidon, 2009).

**Tabella 3.2: Programma Temporale per le Attività di Realizzazione della TOC**

Fase	Attività	Durata (settimane)
1	Preparazione aree di cantiere	1½
2	Installazione impianti	½
3	Trivellazione foro pilota	1
4	Alesaggio	4
5	Completamento trivellazione ed alesaggio	1
6	Operazioni di "pullback"	½
7	Rimozione impianti	½
8	Ripristini	1
<b>TOTALE</b>		<b>10</b>

Si ipotizza che la realizzazione del tratto onshore possa venire completata in un tempo orientativo di 7 mesi, considerando il tempo necessario per il completamento di ciascuna fase di costruzione, con l'aggiunta di opportuni margini per tenere in considerazione eventuali ritardi dovuti ad avversità meteorologiche e/o imprevisti di altra natura (Sogepi, 2009a). La tempistica prevista per le singole attività connesse alla realizzazione del metanodotto onshore è schematizzabile come segue:

- mobilitazione del cantiere (17 giorni circa);
- apertura pista e creazione piazzole per accatastamento tubi (18 giorni circa);
- sfilamento tubi lungo la linea e piegatura (15 giorni circa);
- saldatura giunti (15 giorni circa);
- Controlli Non Distruttivi e fasciatura giunti (15 giorni circa);
- scavo trincea di posa (15 giorni circa);
- posa e tie-ins (17 giorni circa);
- rinterro (24 giorni circa);
- installazione sistema di protezione catodica (15 giorni circa);
- pre-commissioning, commissioning (20 giorni circa);
- ripristini ambientali (35 giorni circa);
- demobilitazione cantiere (15 giorni circa).

Per quanto concerne la realizzazione della stazione di misura del gas, considerando il tempo necessario per il completamento di ciascuna fase di costruzione, con l'aggiunta di opportuni margini per tenere in considerazione eventuali ritardi dovuti ad avversità meteorologiche e/o imprevisti di altra natura, si ipotizza che essa possa venire completata in un tempo orientativo di 13 mesi solari.

### 3.8 ESERCIZIO E MANUTENZIONE DEL METANODOTTO

#### 3.8.1 Controllo del Metanodotto

Le normali condizioni di esercizio, sulla base delle simulazioni idrauliche effettuate durante lo studio di fattibilità, sono riportate, per diversi valori di importazione annua, nella tabella seguente (IGI Poseidon, 2009).

**Tabella 3.3: Condizioni di Esercizio in Funzione della Portata di Importazione**

Portata ( $10^9$ m <sup>3</sup> /a)	8	10	12
Pin (barg)	107.5	121	136

Il gas che fluirà attraverso il metanodotto sottomarino verrà misurato alla stazione di compressione sulla costa greca ed alla stazione di ricevimento e misura nell'immediato entroterra di Otranto.

Il sistema di controllo del metanodotto sottomarino può essere schematizzato come segue:

- valvole a controllo di portata e pressione (FCV e PCV), che saranno utilizzate per le normali procedure di controllo operativo;
- valvole di chiusura di emergenza (ESD), dimensionate sulla base della massima pressione di progetto, che garantiranno una ulteriore protezione in caso di evento che richieda un isolamento rapido del metanodotto sottomarino dalle infrastrutture a terra.
- sistema SCADA, che verrà utilizzato per coordinare il sistema da una unica stazione di controllo, collocata alla stazione di compressione in Grecia. Verranno monitorate in tempo reale le informazioni necessarie per operare in maniera adeguata il metanodotto e per identificare eventuali perdite sulla base dei dati di flusso e di contenuto di acqua nel gas.

### **3.8.2 Avviamento e Fermata del Metanodotto**

L'avviamento del metanodotto sottomarino sarà richiesto dopo il pre-commissioning e a seguito di ogni riparazione che richieda lo svuotamento della tubazione. La sequenza delle operazioni necessarie per l'avvio è tale da assicurare la messa in marcia in sicurezza della tubazione, eliminando l'aria eventualmente presente mediante l'uso di gas inerte (azoto) e dell'acqua mediante metanolo. La procedura termina quando il metanodotto raggiunge le condizioni operative, le valvole di controllo ad entrambi i lati sono aperte ed il gas fluisce attraverso la tubazione.

Lo shut-down prevede il trattamento del gas nella condotta con il metanolo e la chiusura delle valvole di controllo di portata in Italia e quindi in Grecia per l'arresto dei compressori. Si verificherà un lieve aumento di pressione nella linea che sarà riequilibrato mediante le valvole PCV fino ad avere circa 75 bar di pressione in tutta la linea. Verranno quindi chiuse anche le valvole di blocco di emergenza per avere una doppia barriera.

### **3.8.3 Procedura nel Caso di Perdita**

Il metanodotto attraversa sezioni con profondità differenti: nel caso si verifichi rottura in una zona dove la pressione del gas è superiore alla pressione idrostatica esterna si avrà fuoriuscita di gas dalla tubazione; nel caso in cui la rottura avvenga in una zona in cui la pressione idrostatica è maggiore di quella interna del gas si verificherà ingresso d'acqua nella linea.

Il sistema di controllo SCADA è in grado di monitorare eventuali perdite di gas o ingressi di acqua nella tubazione mediante il calcolo di bilanci materiali. L'acqua eventualmente entrante nella linea verrà evidenziata anche dalle analisi sul contenuto di H<sub>2</sub>O.

Nel caso di ingresso d'acqua verrà iniettato metanolo per evitare il blocco della linea per formazione di idrati e la valvola di controllo di flusso in Italia sarà chiusa. Questo assicurerà una pressione interna superiore a quella esterna e bloccherà l'ingresso dell'acqua.

Nel caso di perdita senza ingresso d'acqua sarà necessario mantenere adeguata pressione per evitare l'ingresso della stessa.

Utilizzando i sistemi di controllo si cercherà di identificare la zona di perdita per pianificare le operazioni di intervento, tuttavia mentre il sistema di controllo SCADA può essere in grado di identificare l'entità di alcune rotture esso offre poco aiuto nel determinarne la localizzazione: sarà necessaria una ispezione della linea (si veda il Paragrafo 3.8.5).

### 3.8.4 Depressurizzazione del Metanodotto

Nel caso, estremamente improbabile, che il metanodotto si blocchi per la formazione di idrati sarà necessario depressurizzarlo affinché, diminuita la pressione, si abbia la dissociazione degli idrati stessi. I dati preliminari sui dati idraulici indicano che una pressione al di sotto dei 40 bar è sufficiente per la dissociazione.

La dissociazione degli idrati, in funzione dell'entità del blocco, potrebbe essere un processo molto lento. Al fine di determinare le dimensioni effettive del blocco e quindi valutare la possibilità di sostituzione della sezione di tubazione bloccata una ispezione specifica dovrà essere effettuata durante la depressurizzazione.

### 3.8.5 Ispezione del Metanodotto

Verranno effettuati controlli ed ispezioni con frequenza tale da assicurare la sicurezza e l'efficienza del metanodotto sottomarino. I controlli tipicamente previsti per infrastrutture di questo tipo e la loro frequenza sono riassunti nella tabella seguente.

**Tabella 3.4: Frequenza dei Controlli del Metanodotto**

Controlli esterni	Frequenza
ROV survey	Start up Ogni anno
Route survey	Alla costruzione Ogni 5 anni
Protezione catodica	Start up Ogni 5 anni
Controlli mediante pig	frequenza
Misura dello spessore	Start up Ogni 3-5 anni
Geometria della tubazione	Start up Ogni anno per i primi 5 anni Ogni 2 anni per il periodo successivo
Danni meccanici-deformazioni interne	Start up Prima di ogni controllo sullo spessore e la geometria

Le operazioni di ispezione esterna utilizzeranno appositi mezzi a controllo remoto (ROV, remotely operated vehicle). Per il lancio ed il ricevimento dei pig per i controlli periodici verranno utilizzate le infrastrutture presenti alle stazioni a terra (stazione di compressione e di misura).

Le ispezioni esterne sul metanodotto offshore sono operazioni marine che vengono tipicamente condotte da uno specifico mezzo operativo (DVS, diving support vessel). Dal mezzo di supporto è possibile operare i ROV (remotely operated vehicle) che vengono utilizzati nel caso di ispezioni che richiedano contatto fisico con la tubazione e che sono equipaggiati con visori e bracci meccanici che permettono di operare procedure anche complesse. In funzione del tipo di analisi da effettuare sono disponibili specifici strumenti da installare sul ROV. Le attività tipiche sono le seguenti:

- localizzazione e identificazione della pipeline;
- ispezione visiva per la ricerca di danni esterni;
- verifica della copertura esterna della pipeline;

- monitoraggio e misura delle condizioni di spannino;
- misura del potenziale di protezione catodico;
- identificazione delle perdite.

Le ispezioni interne, verranno effettuate utilizzando appositi pig intelligenti in grado di monitorare l'eventuale corrosione, lo stato del rivestimento, la geometria del tubo e gli spessori. In funzione del tipo di analisi verrà scelto un determinato tipo di pig. Si noti che le ispezioni possono essere condotte su tubazioni in esercizio utilizzando il gas naturale per la spinta dei pig.

### **3.8.6 Manutenzione e Gestione delle Emergenze in Fase di Esercizio**

Nelle fasi di ingegneria successive verranno definite in dettaglio le procedure operative nel caso di necessità di operazioni di manutenzione e riparazione del metanodotto. L'entità del danno determina la tempistica dell'intervento; si potranno così verificare:

- danni di lieve entità che non pregiudicano la sicurezza e la produzione (ad esempio danni al rivestimento esterno) e che necessitano un monitoraggio ed un intervento di manutenzione che può essere programmato nel tempo;
- danni che possono richiedere una variazione delle condizioni operative (ad esempio una lieve perdita) e che richiedono rapida azione di riparazione;
- danni che necessitano l'interruzione del servizio (come ad esempio una rottura di ampie dimensioni con fuoriuscita di gas e parziale riempimento della tubazione con acqua).

È opportuno sottolineare come le statistiche indichino che la rottura con interruzione del servizio è un fatto estremamente infrequente. Nel caso avvenga sarà necessario procedere alla depressurizzazione del metanodotto ed alla sostituzione della sezione di tubazione danneggiata. I mezzi coinvolti nella sostituzione saranno diversi in funzione della lunghezza del tratto da sostituire e dalla profondità. In acque poco profonde l'operazione consisterà nel sollevare la pipeline in modo da poter eliminare la sezione danneggiata e sostituirla con una nuova saldandola a bordo del mezzo di posa. In caso di rotture in acque profonde si interverrà con mezzi automatizzati e ROV che operano controllati da operatori su mezzi di superficie. Le operazioni consisteranno nel taglio della sezione danneggiata, installazione dei giunti meccanici e successivo collegamento (IGI Poseidon, 2009).

## 4 FATTORI POTENZIALI DI INTERAZIONE CON L'AMBIENTE

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

In particolare nel seguito sono identificate le relazioni tra il progetto e l'ambiente e quindi sono quantificati (per la fase di costruzione, per la fase di commissioning e che per la fase di esercizio) dell'opera:

- le emissioni in atmosfera;
- le emissioni sonore;
- i prelievi idrici;
- gli scarichi idrici;
- la movimentazione dei sedimenti e lo scarico a mare di fanghi bentonitici;
- la produzione di rifiuti;
- utilizzo materie prime e risorse;
- il traffico mezzi.

Come già effettuato relativamente ad altri argomenti trattati, anche l'individuazione dei fattori di potenziale interazione con l'ambiente verrà sviluppata distinguendo tra:

- sezione offshore, realizzata mediante posa del metanodotto sul fondale marino;
- shore approach, realizzato mediante trivellazione orizzontale controllata (TOC);
- sezione a terra;
- stazione di misura fiscale del gas a Nord di Località San Nicola.

Si evidenzia che in fase di esercizio non si avranno interazioni con l'ambiente ad eccezione della presenza fisica della stazione di misura e delle eventuali emissioni gassose e sonore, possibili unicamente in particolari condizioni non operative o di emergenza.

### 4.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

#### 4.1.1 Metanodotto Offshore

Il varo e la posa della condotta sottomarina determineranno l'emissione di inquinanti dai mezzi navali e dalle macchine utilizzate per le operazioni. Le tipologie di mezzi navali che si prevede di utilizzare per le principali operazioni sono specificate nella tabella seguente.

**Tabella 4.1: Mezzi Navali per la Realizzazione del Metanodotto Offshore**

Tipologia Mezzi	Numero max di mezzi
Mezzo posa tubi per alti fondali	1
Mezzo posa tubi per fondali intermedi	1
Rimorchiatore salpa ancore	2
Mezzo navale di supporto	1
Mezzo per approvvigionamento tubi	1
Motoscafo per collegamenti a terra	1

La stima di tali emissioni e delle relative ricadute al suolo è stata condotta con l'utilizzo di un modello di calcolo, sulla base delle condizioni meteorologiche del sito. La descrizione dettagliata della metodologia utilizzata, unitamente ai risultati delle simulazioni, è riportata nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA.

#### 4.1.2 Shore Approach

Durante le operazioni di realizzazione dello shore approach svolte presso l'exit point saranno impiegati diversi mezzi navali, che stazioneranno in un'area limitata, contribuendo quindi ad una potenziale variazione, a livello locale, dei livelli di qualità dell'aria preesistenti. In particolare gli impatti potenziali riconducibili a queste attività sono le emissioni in atmosfera di inquinanti e polveri dovute agli scarichi dei motori dei mezzi navali impegnati.

Nel caso in esame, per la realizzazione dello scavo a mare, è previsto l'impiego dei seguenti mezzi:

- 1 apparecchiatura di dragaggio (draga di trascinamento della tramoggia di aspirazione - *TSHD*);
- 1 rimorchiatore;
- 1 mezzo navale di supporto.

I mezzi navali impiegati, necessari per la realizzazione della perforazione, sono:

- 1 mezzo navale di supporto (*support barge*);
- 1 rimorchiatore di supporto, fornito delle pompe per il trasferimento del fluido di perforazione all'unità di riciclaggio posta nel cantiere onshore.

Per le operazioni di supporto del tiro della condotta da terra si ipotizza, invece, l'utilizzo di:

- 1 piattaforma galleggiante (*lay-barge*);
- 2 rimorchiatori;
- 2 mezzi navali di supporto.

Si sottolinea che le emissioni dai mezzi impiegati durante le fasi sopra descritte non saranno temporalmente sovrapposte, ma concentrate in periodi limitati e localizzate nell'area a mare prossima al punto di uscita della TOC.

Per la preparazione dell'area di cantiere onshore a servizio della TOC è previsto l'utilizzo di un numero di mezzi analogo a quello che si ipotizza di utilizzare per il cantiere di linea.

Per quanto concerne le emissioni di inquinanti gassosi dai motori dei mezzi impiegati a terra per la fase di perforazione, la principale fonte di emissione in atmosfera è rappresentata dai gas di combustione prodotti dai generatori di potenza necessari alle attività di trivellazione.

Considerando che l'utilizzo dell'impianto non richiede mai l'uso contemporaneo di tutti i motori disponibili, è stato assunto che nella fase più impegnativa di perforazione siano in funzione i seguenti macchinari (IGI Poseidon, 2009):

- generatore diesel (power pack);
- rig di perforazione;

- 2 motori pompa.

Nella tabella seguente sono sintetizzate le caratteristiche tecniche delle sorgenti emissive considerate nelle modellazioni di emissione di inquinanti in atmosfera. Gli inquinanti di maggiore interesse ambientale prodotti dai processi di combustione dei generatori presi in considerazione nelle analisi di ricaduta sono costituiti dagli NO<sub>2</sub>.

**Tabella 4.2: Caratteristiche Tecniche delle Sorgenti Emissive**

Parametro	Generatore Diesel	Rig	Motore Pompa
Numero sorgenti	1	1	2
Diametro Camino (m)	0.15	0.2	0.15
Temperatura Media Fumi (K)	450	754	450
Portata Media Fumi (Nm <sup>3</sup> /h)	3,643	3,409	3,643
Emissione NOx (g/s)	2.20	2.91	0.49

#### 4.1.3 Metanodotto Onshore

Le attività di posa in opera del metanodotto onshore comporteranno lo sviluppo di polveri essenzialmente durante l'effettuazione dei movimenti terra per la preparazione dell'area di lavoro, per la realizzazione delle fondazioni, per lo scavo della trincea per la posa della tubazione, ecc. Non sono previste attività di demolizione.

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

Il numero massimo di mezzi impiegati per la realizzazione della sezione terrestre (Sogepi, 2009a), è riportato nella tabella seguente.

**Tabella 4.3: Mezzi impiegati per la realizzazione del Metanodotto Onshore**

Tipologia Mezzi	Numero Max di Mezzi	Potenza (kW)
Bulldozer	2	180
Escavatori	4	120
Autogru/Sideboom	5	110
Motosaldatrici	4	40
Autocarri	2	350
Motopompa	2	20
Mezzi leggeri di trasporto	3	80

La stima delle emissioni di polveri e inquinanti gassosi in fase di cantiere viene presentata nel Quadro di Riferimento Ambientale.

Si sottolinea che, in condizioni di normale operatività, non sono previste emissioni in atmosfera dal metanodotto.

#### 4.1.4 Stazione di Misura

Anche le attività di costruzione della stazione di misura saranno origine di emissioni in atmosfera derivanti dalla combustione di idrocarburi nei motori dei mezzi meccanici e delle macchine operatrici di cui è previsto l'impiego. Le attrezzature a disposizione del cantiere nelle fasi operative saranno sostanzialmente:

- mezzi per movimento terra;
- mezzi per sollevamento;
- mezzi di trasporto leggero a pesante;
- attrezzature ausiliarie (generatori, pompe, saldatrici).

Nella seguente tabella sono dettagliati la tipologia e il numero di mezzi che si stima di impiegare per le attività di costruzione della centrale (Sogepi, 2009b).

**Tabella 4.4: Mezzi Impiegati per la Realizzazione della Stazione di Misura**

Tipologia Mezzi	Numero Max di Mezzi	Potenza (kW)
Bulldozer	3	180
Escavatori	2	120
Autogru	2	110
Motosaldatrici	3	40
Autocarri	2	350
Motopompa	2	20
Betoniera	1	320
Mezzi leggeri di trasporto	2	80

La stima delle emissioni di polveri e inquinanti gassosi in fase di cantiere viene presentata nel Quadro di Riferimento Ambientale.

Per quanto riguarda l'argomento emissioni è necessario distinguere la fase di normale esercizio dell'impianto da tutte le altre fasi che possono verificarsi durante la vita dell'impianto, vale a dire le fasi di primo avviamento (start-up) o di ripartenza dopo un periodo di fermata, oppure situazioni di emergenza che richiedono particolari azioni di messa in sicurezza dell'impianto.

Nello svolgimento delle sue funzioni ordinarie l'impianto in oggetto non produce emissioni significative. Durante le fasi di transitorio o di emergenza possono verificarsi fenomeni di emissione come indicato nella tabella seguente (Sogepi, 2009b).

**Tabella 4.5: Emissioni durante le Fasi di Transitorio**

Tipo di Emissione	Start-Up	Transitorio	Emergenza	Normale Esercizio
Gas combustibili da centrale termica	Possibile	Possibile	NO	NO
Gas naturale da vent	Possibile	NO	Possibile	NO
Gas naturale da trafilaggi o perdite di impianto	Possibile	Possibile	Possibile	Possibile

È ragionevole considerare come di un qualche significato soltanto le emissioni derivanti dall'entrata in funzione della centrale termica.

Considerando una potenza termica, richiesta in fase di transitorio, di circa 16,000 kW, pari ad un consumo di combustibile di 1,159 kg/h, si ricavano le seguenti emissioni orarie (Sogepi, 2009b):

- emissione CO: 1,043 g/h;
- emissione NOx: 3,013 g/h;
- emissione COV: 231.8 g/h;
- emissione polveri: 34.8 g/h;
- emissione SO<sub>2</sub>: 11.6 g/h;

Si stima che l'utilizzo di generatori di calore possa non superare le 50 ore/anno.

## 4.2 EMISSIONI SONORE E VIBRAZIONI

### 4.2.1 Metanodotto Offshore

Le attività di posa del metanodotto offshore interessano generalmente aree a considerevole distanza da recettori acustici, ad eccezione degli spiaggiamenti e della posa in prossimità della costa. Analogamente alla realizzazione del metanodotto onshore, la produzione di emissioni sonore in fase di cantiere è connessa essenzialmente all'impiego di macchine meccaniche di trasporto, sollevamento, movimentazione e costruzione ed è imputabile alle usuali attività di cantiere. Maggiori dettagli sono riportati nel Quadro di Riferimento Ambientale del SIA.

### 4.2.2 Shore Approach

Dal punto di vista acustico le fasi più rilevanti della realizzazione dello shore approach tramite Trivellazione Orizzontale Controllata sono quelle relative alla perforazione.

Nella tabella seguente sono indicate le principali sorgenti sonore presenti in tale fase ed i relativi valori di potenza acustica.

**Tabella 4.6: Principali Sorgenti Sonore relative alla Realizzazione della TOC**

N°Unità	SORGENTE	LW dB(A)
1	Maxi-RIG	113
2	Mud Pumps	102
2	Mixing Units (Recycling Unit)	92
1	Power Pack	99.8

Per quanto riguarda la potenziale generazione di vibrazioni, le attività legate alla fase di preparazione dell'area del cantiere a terra le fasi di perforazione rappresentano quelle di maggior criticità per i possibili impatti sui ricettori nelle vicinanze delle aree operative.

#### 4.2.3 Metanodotto Onshore

La produzione di emissioni sonore in fase di cantiere è connessa essenzialmente all'impiego di macchine meccaniche di trasporto, sollevamento, movimentazione e costruzione ed è imputabile alle usuali attività di cantiere, come più in dettaglio quantificato nel Quadro di Riferimento Ambientale.

Non sono previste emissioni sonore associate all'esercizio del metanodotto.

#### 4.2.4 Stazione di Misura

Le emissioni sonore associate alla fase di realizzazione della stazione di misura sono connesse all'utilizzo dei mezzi meccanici e dei macchinari già descritti al Paragrafo 4.1.4.

Anche per quanto riguarda le emissioni sonore, è necessario distinguere la fase di normale esercizio dell'impianto da tutte le altre fasi che possono verificarsi durante la vita dell'impianto.

Nello svolgimento delle sue funzioni ordinarie l'impianto in oggetto in condizioni di progetto non produce emissioni sonore significative. Durante le fasi di transitorio o di emergenza possono verificarsi fenomeni di emissione come indicato nella tabella seguente (Sogepi, 2009b).

**Tabella 4.7: Emissioni Sonore in Fase di Transitorio o di Emergenza**

Tipo di Emissione	Start-Up	Transitorio	Emergenza	Normale Esercizio
Valvole di riduzione della pressione (PCV)	SI	SI	NO	NO
Impianti pompaggio acqua calda	SI	SI	NO	NO
Impianti pompaggio acqua antincendio	NO	NO	Possibile	NO
Apparati di sfiato gas in atmosfera	Possibile	NO	Possibile	NO

In considerazione della tipologia di impianto si possono ragionevolmente considerare di un qualche significato solamente quelle associate all'entrata in funzione delle valvole di riduzione della pressione (PCV). Il massimo livello di pressione sonora Lw per ciascuna delle valvole silenziate è stimato pari a 82.5 dB(A).

Per quanto riguarda la potenziale generazione di vibrazioni, le attività di cantiere legate alla fase di preparazione dell'area della stazione rappresenta quella di maggior criticità per i possibili impatti sui ricettori nelle vicinanze delle aree operative.

## 4.3 PRELIEVI IDRICI

### 4.3.1 Metanodotto Offshore

I prelievi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili. Stimando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza in cantiere di 80 addetti i prelievi ammontano a circa 5 m<sup>3</sup>/giorno.

Per il collaudo idraulico della condotta, in fase di pre-commissioning, come evidenziato al Paragrafo 3.5, sarà utilizzata acqua di mare. Il quantitativo stimato è di circa 100,000 m<sup>3</sup>.

### 4.3.2 Shore Approach

In fase di perforazione l'utilizzo di acqua è associato alla produzione di fanghi di perforazione; la Trivellazione Orizzontale Controllata richiede infatti l'utilizzo di significativi quantitativi di acqua per la produzione dei fanghi.

Al fine di diminuire il più possibile i consumi idrici si sono ipotizzati e valutati diversi scenari possibili facendo un'analisi comparativa tra varie tecnologie applicabili (INTECSEA, 2009), per cui si veda il Paragrafo 2.2.3.

Avendo scelto di operare tramite alesaggio onshore – offshore, con silt seen e con acqua di mare, i quantitativi necessari di acqua salmastra sono stimati pari a circa 2,100 m<sup>3</sup>.

Inoltre va tenuta in conto l'acqua prelevata per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del metanodotto; stimando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza in cantiere di 50 addetti i prelievi ammontano a circa 3 m<sup>3</sup>/giorno.

### 4.3.3 Metanodotto Onshore

I prelievi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente all'umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra e agli usi civili.

Le quantità relative sono stimate come indicato nella tabella seguente.

**Tabella 4.8: Prelievi Idrici relativi al Metanodotto Onshore**

Prelievi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per attività di cantiere (bagnatura piste, attività varie, ecc.)	Autobotti, reti acquedottistiche locali	5-10 m <sup>3</sup> /giorno (ipotizzato)
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del metanodotto	Autobotti, reti acquedottistiche locali	1.8 m <sup>3</sup> /giorno <sup>(1)</sup>

Nota:

- (1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza in cantiere mediamente di 30 addetti.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alle fasi di pre-commissioning e di esercizio si veda quanto riportato relativamente al metanodotto offshore.

Durante l'esercizio del metanodotto non sono previsti prelievi idrici di alcun genere.

#### 4.3.4 Stazione di Misura

I prelievi idrici in fase di costruzione sono ricollegabili essenzialmente all'umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra e agli usi civili.

Le quantità relative sono stimate come indicato nella tabella seguente.

**Tabella 4.9: Prelievi Idrici relativi alla Stazione di Misura**

Prelievi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per attività di cantiere (bagnatura piste, attività varie, ecc.)	Autobotti, reti acquedottistiche locali	Circa 10 m <sup>3</sup> /giorno (ipotizzato)
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del metanodotto	Autobotti, reti acquedottistiche locali	Max. 6 m <sup>3</sup> /giorno <sup>(1)</sup>

Nota:

- (1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando una presenza contemporanea massima di 100 addetti.

La stazione di misura sarà presidiata da un singolo guardiano con turnazione. Durante l'esercizio si prevedono dunque i soli consumi idrici associati ai servizi igienici della guardiola.

Si sottolinea, infine, che quando si rendesse necessario, è prevista la fornitura di acqua di rabbocco per la centrale termica; il consumo è tuttavia trascurabile, essendo i reintegri sporadici (Sogepi, 2009c).

## 4.4 SCARICHI IDRICI

### 4.4.1 Metanodotto Offshore

Gli scarichi idrici in fase di cantiere per la parte offshore sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili. In particolare, ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e stimando la presenza in cantiere mediamente di 80 addetti, gli scarichi idrici ammonteranno a circa 5 m<sup>3</sup>/giorno.

Con riferimento agli scarichi idrici connessi alla fase di pre-commissioning si evidenzia che l'acqua di mare utilizzata per il collaudo della condotta (circa 100,000 m<sup>3</sup>), opportunamente controllata, se in accordo alle normative vigenti, potrà essere scaricata a mare in luogo prestabilito; alternativamente potranno essere previsti in fase di ingegneria di dettaglio del pre-commissioning gli opportuni trattamenti per lo smaltimento.

Durante l'esercizio del metanodotto non sono previsti scarichi idrici di alcun genere.

#### 4.4.2 Shore Approach

Durante le attività di perforazione non sono previsti scarichi diretti in corpo idrico superficiale. I fanghi ed i detriti provenienti dalle attività di perforazione saranno stoccati in appositi bacini, all'interno dei quali verrà realizzata una separazione tra la parte solida e la parte liquida. I fluidi residui verranno successivamente prelevati dai bacini di stoccaggio con modalità controllate e trasportati a smaltimento in conformità a quanto previsto dalla vigente normativa in materia.

Si sottolinea che durante la perforazione verranno utilizzati unicamente fanghi a base acqua, per limitare ogni possibile rischio di contaminazione del suolo e delle falde, che sarebbe più probabile utilizzando fanghi a base olio.

Per quanto concerne lo sversamento a mare e la risalite accidentale di fluidi di perforazione, si evidenzia che sono utilizzati fanghi bentonitici:

- per trasmissione di energia alla testa di perforazione;
- come lubrificante;
- per il trasporto di materiale di risulta durante la perforazione dall'interno del foro verso l'esterno.

La soluzione progettuale proposta prevede il rilascio a mare di un certo quantitativo di fanghi bentonitici; al fine di minimizzare tale volume, si è optato per la tecnologia di alesaggio diretto di tipo “*plugged forward reaming*” e per l'utilizzo del silt screen, che consentono di limitare i fanghi in uscita a circa 1,600 m<sup>3</sup>.

Sversamenti o perdite accidentali di fluido durante la trivellazione orizzontale possono essere descritti come una perdita di fluido in formazioni tenere o fratturate, in grado di filtrare fino alla superficie naturale. Il fango pressurizzato, anziché tornare alla superficie seguendo il foro di trivellazione, potrebbe trovare cavità, fratture o formazioni tenere che rappresentano vie più semplici in cui fluire. La perdita di fluido in tal caso sarebbe segnalata da una diminuzione dei flussi di ritorno del fluido stesso; il regolare monitoraggio consente dunque il riconoscimento precoce di un'eventuale perdita di fluido e l'attuazione delle appropriate procedure operative di mitigazione.

#### 4.4.3 Metanodotto Onshore

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

**Tabella 4.10: Scarichi Idrici relativi al Metanodotto Onshore**

Scarichi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile, costruzione metanodotto	Servizi igienici provvisori (servizi chimici)	1.8 m <sup>3</sup> /giorno <sup>(1)</sup>
Acque meteoriche in fase di cantiere	Smaltimento mediante sistema di scoline di drenaggio che sfrutteranno pendenza naturale del terreno	--

Nota:

- (1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza in cantiere mediamente di 30 addetti.

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alle fasi di pre-commissioning e di esercizio si veda quanto riportato relativamente al metanodotto offshore.

Durante l'esercizio del metanodotto non sono previsti scarichi idrici di alcun genere.

#### 4.4.4 Stazione di Misura

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

**Tabella 4.11: Scarichi Idrici relativi alla Stazione di Misura**

Scarichi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile, costruzione metanodotto	Servizi igienici provvisori (servizi chimici)	Max. 6 m <sup>3</sup> /giorno <sup>(1)</sup>
Acque meteoriche in fase di cantiere	Smaltimento mediante sistema di scoline di drenaggio che sfrutteranno pendenza naturale del terreno	--

Nota:

(1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando una presenza contemporanea massima di 100 addetti.

Durante l'esercizio si prevedono i soli scarichi idrici associati ai servizi igienici della guardiola.

## 4.5 MOVIMENTAZIONE DI SEDIMENTI E SCARICO A MARE DI FANGHI BENTONITICI

La realizzazione della TOC comporta la esecuzione di uno scavo a mare di raccordo e lo sversamento a mare di una ridotta porzione dei fanghi bentonitici utilizzati per la perforazione.

La realizzazione dello scavo di raccordo comporterà la movimentazione di circa 1,000-2,000 m<sup>3</sup> di sedimento marino, mentre la fase di perforazione comporterà lo sversamento a mare di circa 1,600 m<sup>3</sup> di fanghi bentonitici.

## 4.6 PRODUZIONE DI RIFIUTI

### 4.6.1 Metanodotto Offshore

La realizzazione del metanodotto offshore comporterà produzione di rifiuti tipici di cantiere a mare, oltre a quelli connessi alla presenza del personale a bordo dei mezzi marittimi.

### 4.6.2 Shore Approach

Le attività di perforazione per la realizzazione della TOC origineranno:

- detriti di perforazione (circa 504 m<sup>3</sup>);

- fango di perforazione esausto, scartato per esaurimento delle proprietà e fango in eccesso.;
- acque reflue provenienti dalla disidratazione del fango in eccesso.

La gestione dei rifiuti sarà regolata in tutte le fasi del processo di produzione, stoccaggio, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative. Ove possibile sarà preferito il recupero e trattamento piuttosto che lo smaltimento in discarica. Il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori.

#### **4.6.3 Metanodotto Onshore**

La produzione di rifiuti è essenzialmente ricollegabile alla fase di costruzione dell'opera e consiste in:

- rifiuti tipici di cantiere (RSU ed assimilabili);
- vegetazione asportata per la preparazione della pista di lavoro.

Si evidenzia che tutti i rifiuti saranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente.

In fase di collaudo della condotta la produzione di rifiuti è collegabile alle attività di lavaggio e pulizia della linea, che precedono l'entrata in funzione. Le quantità generate sono comunque di modesta entità.

In fase di esercizio ridotte quantità di rifiuti potranno essere prodotte dalle attività di manutenzione e pulizia periodica della linea.

#### **4.6.4 Stazione di Misura**

I rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno costituiti soprattutto da materiali in eccedenza (inerti e ferrosi) o materiali di risulta da imballi:

- inerti (sabbia, ghiaia, cemento);
- materiali ferrosi (ferri per armature, profilati in acciaio, bulloneria, sfridi di tubazioni, recipienti di vernici, sfridi di lattoneria, elettrodi per saldatura, utensili per molatura e spazzolatura di metalli, ecc.);
- materiali plastici (recipienti di vernici, sigillanti, imballi, recinzioni provvisorie, ecc.);
- legno (bancali, casse da imballo);
- liquidi (vernici, olio meccanico, acque reflue da lavaggi di tubazioni e servizi igienici).

Tutti i materiali di risulta verranno confinati entro un'area apposita prevista all'interno del cantiere ove i rifiuti potenzialmente dannosi per l'ambiente (vernici, olio meccanico, ecc.) verranno mantenuti nei loro recipienti sigillati e alloggiati in contenitori per evitare la loro dispersione in ambiente.

## 4.7 UTILIZZO DI MATERIE PRIME E RISORSE NATURALI

### 4.7.1 Metanodotto Offshore

L'area di cantiere lungo la rotta di varo della condotta, ipotizzando l'utilizzo di un mezzo per la posa equipaggiato con sistema di posizionamento mediante ancoraggio, è essenzialmente costituita da:

- area per ancoraggio della nave posatubi;
- spazi necessari per la manovra dei rimorchiatori;
- impronta della condotta sul fondale.

La zona occupata dal sistema di ancoraggio (campo ancore) sarà segnalata per mezzo di boe poste in corrispondenza di ogni ancora.

Man mano che proseguirà la posa, le ancore saranno salpate e spostate in un'altra posizione per mezzo di rimorchiatori adibiti a questo scopo (almeno 2 rimorchiatori).

Tenuto conto degli spazi necessari per la manovra dei rimorchiatori, l'area occupata dal campo ancore si estenderà per alcuni chilometri in senso longitudinale e trasversale. Tale zona, maggiorata della distanza di sicurezza, rappresenta l'area da interdire alla navigazione durante i lavori di posa. Per quanto riguarda la posa su acque profonde, si procederà invece con mezzo dotato di posizionamento dinamico, che non richiede l'utilizzo di ancore.

Si noti che l'occupazione del fondale durante le operazioni di posa lungo la rotta sarà limitata al solo ingombro della condotta; supponendo tale ingombro pari a una fascia di larghezza 1 m, si ottiene un'occupazione complessiva del fondale pari a circa 41,300 m<sup>2</sup> per le acque territoriali italiane.

L'avanzamento della posa del metanodotto in mare è stimabile nell'ordine di 2,000 m lineari al giorno.

I quantitativi di materie prime impiegate durante la realizzazione del metanodotto offshore sono sintetizzati nella tabella seguente.

**Tabella 4.12: Materie Prime impiegate durante la Realizzazione del Metanodotto Offshore**

Risorsa	Quantità
Occupazione Area	<ul style="list-style-type: none"><li>• 41,300 m<sup>2</sup> (impronta condotta sul fondale)</li><li>• Alcuni chilometri lungo la rotta (area manovra rimorchiatori + distanza di sicurezza)</li></ul>
Manodopera	60 – 80 addetti (max)

### 4.7.2 Shore Approach

La realizzazione dello shore approach richiederà la predisposizione di un cantiere di entry point a terra avente una superficie di circa 2,500 m<sup>2</sup>.

L'unica occupazione di fondale prevista nella fase di realizzazione dello shore approach è imputabile allo scavo a mare in prossimità dell'exit point. Date le dimensioni relativamente ridotte dello scavo (ampiezza pari a 20 m, lunghezza pari a 80 m e profondità compresa tra 1

e 2 m) la sua realizzazione comporterà l'occupazione di una limitata porzione di fondale. Si evidenzia che il materiale lasciato a lato dello scavo contribuirà, una volta terminate le attività, al suo naturale riempimento.

Il personale addetto alle attività dei cantieri onshore e offshore è ipotizzabile in circa 50 unità.

#### 4.7.3 Metanodotto Onshore

Nel presente paragrafo sono stimati gli aspetti relativi a:

- occupazione di aree per il cantiere;
- manodopera impiegata nelle attività di costruzione;
- attività di scavo e rinterro;
- materiali da costruzione.

Per la realizzazione della condotta onshore sarà impegnata, lungo tutto in tracciato, una fascia di terreno centrata sull'asse del metanodotto e avente larghezza massima 20 m.

Le aree di deponia per l'accatastamento temporaneo delle barre e per la sosta dei mezzi saranno ricavate all'interno delle aree di cantiere della TOC e della stazione di misura.

Si stima, per le attività del cantiere di linea, una presenza contemporanea massima di 30 addetti.

I movimenti terra per la preparazione della trincea per la posa della condotta sono di circa 6 m<sup>3</sup> a m lineare, per un totale di circa 12,000 m<sup>3</sup>.

Tutto il terreno scavato per la preparazione della trincea verrà successivamente riutilizzato per i riempimenti della trincea stessa; non è pertanto prevedibile terreno di risulta per cui procedere a smaltimento. Nel caso dovessero essere incontrati terreni interessati da contaminazione questi verranno smaltiti secondo le modalità e le procedure previste dalla normativa vigente.

Il consumo di materiali da costruzione, in particolare materiale granulare di riempimento fondo scavo, è stimato pari a circa 550 m<sup>3</sup> (circa 1,000 t) per km di scavo.

I quantitativi di materie prime impiegate durante la realizzazione del metanodotto onshore sono sintetizzati nella tabella seguente.

**Tabella 4.13: Materie Prime impiegate durante la Realizzazione del Metanodotto Onshore**

Risorsa	Quantità
Occupazione Area	46,000 m <sup>2</sup>
Manodopera	30 addetti (max)
Movimenti Terra	12,000 m <sup>3</sup>
Inerte	1,250 m <sup>3</sup>

#### 4.7.4 Stazione di Misura

Per la realizzazione della stazione di misura è previsto l'utilizzo di un'area di cantiere di estensione pari a circa 10,000 m<sup>2</sup> esterna all'area di installazione degli impianti, che misura 32,200 m<sup>2</sup>; tale area sarà funzionale anche alla posa del materiale del tratto onshore. La manodopera coinvolta in fase di cantiere avrà entità variabile in funzione delle diverse fasi lavorative, passando da un minimo di 10-15 persone all'avvio delle attività, fino ad un massimo di un centinaio di unità nelle fasi centrali di lavorazione.

## 4.8 TRAFFICO MEZZI TERRESTRI E NAVALI

### 4.8.1 Metanodotto Offshore

Tutte le attività offshore prevedono l'utilizzo di mezzi navali; le tipologie che si prevede di utilizzare sono nel seguito specificate.

**Tabella 4.14: Mezzi utilizzati in Fase di Cantiere per il Varo della Condotta lungo la Rotta**

Tipologia Mezzi	Numero max di mezzi
Mezzo posa tubi per alti fondali	1
Mezzo posa tubi per fondali intermedi	1
Rimorchiatore salpa ancore	2
Mezzo navale di supporto	1
Mezzo per approvvigionamento tubi	1
Motoscafo per collegamenti a terra	1

### 4.8.2 Shore Approach

Le tipologie di mezzi che si prevede di utilizzare per le principali operazioni inerenti la realizzazione dello shore approach tramite TOC sono specificate nel presente paragrafo.

Per la realizzazione dello scavo a mare:

- 1 apparecchiatura di dragaggio (draga di trascinamento della tramoggia di aspirazione - *TSHD*);
- 1 rimorchiatore;
- 1 mezzo navale di supporto.

Per la realizzazione della perforazione:

- 1 mezzo navale di supporto (*support barge*);
- 1 rimorchiatore di supporto, fornito delle pompe per il trasferimento del fluido di perforazione all'unità di riciclaggio posta nel cantiere onshore.

Per le operazioni di supporto del tiro della condotta da terra:

- 1 piattaforma galleggiante (*lay-barge*);
- 2 rimorchiatori;
- 2 mezzi navali di supporto.

Per la fase di perforazione:

- generatore diesel (power pack);
- rig di perforazione;
- 2 motori pompa.

#### 4.8.3 Metanodotto Onshore

In fase di costruzione del metanodotto l'incremento di traffico sulla rete stradale è ricollegabile a:

- mezzi per il trasporto dei materiali e del personale impegnato nelle attività di realizzazione dell'opera;
- attrezzature di cantiere (movimentazione terreni, posa tubazioni, ecc.).

Nella tabella seguente sono riportati i mezzi utilizzati in fase di cantiere per la realizzazione della condotta (Sogepi, 2009a).

**Tabella 4.15: Mezzi utilizzati in Fase di Cantiere per la Realizzazione del Metanodotto Onshore**

Tipologia Mezzi	Numero Max di Mezzi
Bulldozer	2
Escavatori	4
Autogru/Sideboom	5
Motosaldatrici	4
Autocarri	2
Motopompa	2
Mezzi leggeri di trasporto	3

In fase di esercizio il traffico è essenzialmente ricollegabile allo spostamento degli addetti per le attività di manutenzione ed ispezione della linea.

#### 4.8.4 Stazione di Misura

Per la realizzazione della stazione di misura, si prevede l'utilizzo dei seguenti mezzi meccanici terrestri.

**Tabella 4.16: Mezzi utilizzati in Fase di Cantiere per la Realizzazione della Stazione di Misura**

Tipologia Mezzi	Numero Max di Mezzi
Bulldozer	3
Escavatori	3
Autogru	2
Motosaldatrici	3
Autocarri	2
Motopompa	2
Betoniera	1
Mezzi leggeri di trasporto	2

## **4.9 INQUINAMENTO LUMINOSO**

Per quanto riguarda la fase di costruzione si sottolinea che:

- per consentire le attività di bordo e le attività di posa della condotta i mezzi navali (lay vessel, support barge, etc) saranno illuminati;
- i mezzi navali impiegati saranno dotati dei dispositivi luminosi di segnalazione previsti dalla vigente normativa in materia;
- i cantieri a terra della TOC e della stazione di misura saranno illuminati, per consentire lo svolgimento delle attività anche in condizioni di scarsa illuminazione naturale;
- il cantiere di linea potrà essere illuminato, ove necessario, mediante dispositivi mobili per consentire lo svolgimento delle attività anche in condizioni di scarsa illuminazione naturale.

In fase di esercizio saranno installati proiettori tali da consentire la corretta illuminazione delle aree di lavoro. Il sistema di illuminazione sarà progettato in maniera da contemperare le seguenti necessita:

- assicurare un livello di illuminazione delle aree di lavoro tale da garantire un elevato grado di sicurezza per gli operatori;
- evitare o minimizzare l'illuminazione delle aree esterne all'impianto;
- evitare di direzionare il fascio luminoso in direzione orizzontale o verso l'alto.

## 5 DESCRIZIONE DEI SITI NATURA 2000

Nel presente capitolo si riportano:

- il quadro normativo di riferimento a livello comunitario, nazionale e regionale relativo alla Rete Natura 2000 (Paragrafo 5.1);
- una caratterizzazione generale dei Siti Natura 2000 presenti nell'area interessata dal progetto (Paragrafo 5.2).

Le informazioni riportate sono state desunte dalle schede dei Siti Natura 2000 depositate presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (Sito web: [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)).

Le schede dei Siti Natura 2000 sono presentate integralmente in Appendice A.

### 5.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### 5.1.1 Normativa Comunitaria e Nazionale

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

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

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

Gli ambiti territoriali designati come SIC, che al termine dell'iter istitutivo diverranno ZSC, e come ZPS costituiscono **la rete ecologica Natura 2000**, formata da ambiti territoriali in cui si trovano tipi di habitat e habitat di specie di interesse comunitario. I dispositivi normativi nazionali in materia sono in sintesi riportati di seguito.

**Tabella 5.1: Normativa Nazionale sulla Rete Natura 2000**

<b>DM 19 Giugno 2009</b>	Aggiornamento dell'elenco delle Zone a Protezione Speciale classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE
<b>DM 30 Marzo 2009</b>	Secondo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE
<b>DM 30 Marzo 2009</b>	Secondo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica continentale in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
<b>DM 30 Marzo 2009</b>	Secondo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
<b>DM 22 Gennaio 2009</b>	Modifica del Decreto 17 Ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).
<b>DM 26 Marzo 2008</b>	Primo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica continentale in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.
<b>DM 26 Marzo 2008</b>	Primo elenco aggiornato dei Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.
<b>DM 17 Ottobre 2007</b>	Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)
<b>DM 5 Luglio 2007</b>	Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE
<b>DM 25 Marzo 2005</b>	Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE
<b>DM 25 Marzo 2005</b>	Annullamento della Deliberazione 2 Dicembre 1996 delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) e delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC)
<b>DM 25 Marzo 2005</b>	Elenco dei Proposti Siti di Importanza Comunitaria per la regione biogeografia mediterranea ai sensi della Direttiva 92/43/CEE
<b>DPR 12 Marzo 2003, No. 120</b>	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al DPR 8 Settembre 1997 No. 357, concernente attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
<b>Legge 3 Ottobre 2002, No. 221</b>	Integrazioni alla Legge 11 Febbraio 1992, No. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della direttiva 79/409/CEE
<b>DM 3 Settembre 2002</b>	Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000
<b>DM 3 Aprile 2000</b>	Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciali, individuati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE
<b>DM 20 Gennaio 1999</b>	Modificazioni degli allegati A e B del DPR 8 Settembre 1997, No. 357, in attuazione della Direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE (Riporta gli elenchi di habitat e specie aggiornati dopo l'accesso nell'Unione di alcuni nuovi Stati)
<b>DPR 8 Settembre 1997, No. 357</b>	Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
<b>Legge 11 Febbraio 1992, No. 157</b>	Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio

### 5.1.2 Normativa Regionale della Puglia

I principali riferimenti normativi regionali sono rappresentati da:

- Legge Regionale 11 Febbraio 1992, No. 157, “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio” (Suppl. Ord. No. 41 G.U. No. 46 del 25 Febbraio 1992);
- Decreto della Giunta Regionale 23 Luglio 1996, No. 3310, con cui avviene l’individuazione dei siti destinati a costituire la Rete Natura 2000 e l’inserimento nell’elenco ufficiale contenuto nel Decreto del Ministero dell’Ambiente del 3 Aprile 2000 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana No. 95 del 22 Aprile 2000);
- Legge Regionale 12 Aprile 2001, No. 11 e s.m.i., “Norme sulla valutazione ambientale”;
- Decreto della Giunta Regionale 8 Agosto 2002, No. 1157, approva la revisione tecnica delle delimitazioni dei pSIC e delle ZPS designate con la precedente D.G.R. No. 3310/1996;
- Decreto della Giunta Regionale 14 Marzo 2006, No. 304, “Atto di indirizzo e coordinamento per l’espletamento della procedura di valutazione di incidenza ai sensi dell’Art. No. 6 della direttiva 92/43/CEE e dell’Art. No. 5 del D.P.R. No. 357/1997, così come modificato ed integrato dall’Art. No. 6 del D.P.R. No. 120/2003”;
- Decreto della Giunta Regionale 26 Febbraio 2007, No. 145, “Adeguamento zone di protezione speciale – Procedura d’infrazione contro la Repubblica Italiana per insufficiente perimetrazione delle Zone di Protezione Speciale – causa C-278/01”;
- Legge Regionale 14 Giugno 2007, No. 17, “Disposizioni in campo ambientale, anche in relazione al decentramento delle funzioni amministrative in materia ambientale” (B.U.R. Puglia del 18 Giugno 2007, No. 87).

Nel periodo 2008-2009 la Regione Puglia ha avviato la predisposizione dei Piani di Gestione dei Siti Natura 2000. A Settembre 2009 (Sito Web: [www.ecologia.puglia.it](http://www.ecologia.puglia.it)), la Regione aveva provveduto all’adozione di 8 Piani di Gestione e all’approvazione di uno di questi (quello relativo al SIC Accadia-Deliceto).

## 5.2 DESCRIZIONE DEI SITI NATURA 2000

Di seguito si riporta un’analisi di dettaglio dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) presenti nell’area interessata dal progetto. Per i siti della Rete Natura 2000 oggetto del presente studio non sono stati predisposti piani di gestione.

### 5.2.1 SIC “Alimini”

Il SIC IT9150011 denominato “Alimini” (3,716.0 ha di estensione totale), è composto da una parte a terra e da una parte a mare. La prima è situata sulla costa, a Nord rispetto alle opere a progetto, mentre la seconda viene interessata direttamente dal progetto.

Come si può osservare dalla Figura 1.2 (in allegato), la parte a mare del SIC infatti, è attraversata per circa 640 m (di cui 230 m in TOC) dal tracciato offshore, mentre la parte terrestre del SIC è ubicata a circa 4.5 km dal tracciato a terra.

Alimini Grande rappresenta un ambiente lagunare originatosi per chiusura di una antica insenatura, mentre Fontanelle è un vero e proprio laghetto alimentato da polle sorgive

sotterranee. La presenza dei "laghi" contribuisce a creare un microclima caldo-umido. Pregevoli lembi di macchia mediterranea con *Quercus calliprinos* ed *Erica manipuliflora*.

La parte marina si sviluppa nello specchio acqueo antistante la costa leccese per un tratto di circa 15 km con una estensione verso il largo variabile da circa 400 m a circa 3.5 km. I fondali si presentano piuttosto variabili da zona a zona e arrivano a profondità di circa 50-60 m. In diverse zone dei fondali del SIC è riscontrabile la presenza di praterie di *Posidonia oceanica*.

Nei successivi paragrafi sono riportate le principali informazioni relative ai Siti Natura 2000 di cui sopra. In Appendice A sono riportati il formulario standard Natura 2000 del SIC e la relativa cartografia depositata presso il Ministero dell'Ambiente ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)).

#### 5.2.1.1 Informazioni Generali

Nella seguente tabella sono riportate le informazioni principali relative al SIC "Alimini"

**Tabella 5.2: SIC "Alimini", Informazioni Generali**

<b>Codice sito:</b>	IT9150011
<b>Nome sito:</b>	Alimini
<b>Data di compilazione:</b>	Giugno 1995
<b>Data di aggiornamento:</b>	Febbraio 2009
<b>Data proposta sito come SIC:</b>	Giugno 1995
<b>Data conferma sito come SIC:</b>	-
<b>Localizzazione centro sito:</b>	Longitudine E 18°28' 32"- Latitudine N 40°12' 05"
<b>Area:</b>	3,716.00 ha
<b>Altezza:</b>	0 m (min) - 49 m (max) - 12 m (media)
<b>Regione biogeografica:</b>	Mediterranea

#### 5.2.1.2 Qualità e Importanza

L'area presenta stagni costieri retrodunali di grande interesse naturalistico circondati da vegetazione alofila definita habitat prioritario e da pregevoli lembi di macchia mediterranea. Vi è la presenza di Boschi di Quercia spinosa di Garighe di Erica manipuliflora.

#### 5.2.1.3 Vulnerabilità

L'ecosistema di Fontanelle è ad elevata fragilità. Cause di degrado sono:

- prelievo idrico da Fontanelle;
- eutrofizzazione e interrimento accelerato di Fontanelle a causa della coltivazione delle pendici a contatto con il corpo idrico;
- pericolo di nuovi insediamenti turistici;
- caccia e incendi.

#### 5.2.1.4 Habitat

Nella seguente tabella sono presentati gli habitat segnalati nel SIC.

**Tabella 5.3: SIC "Alimini", Tipi di Habitat Presenti e Relativa Copertura Percentuale**

Cod. Hab.	Tipi di Habitat	Copertura[%]
1120*	Praterie di Posidonie ( <i>Posidonium oceanicae</i> )	40
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	10
1150*	Lagune costiere	8
1510*	Steppe salate mediterranee	5
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinoholoschoenion</i>	5
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	5
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus spp.</i>	3
1410	Pascoli inondatai mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	2
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	1

Gli habitat riportanti a margine un \* sono considerati prioritari dalla Direttiva 92/43/CEE, ovvero si caratterizzano per essere "Habitat naturali che rischiano di scomparire (...) e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale...".

Come evidente dalla tabella, tali habitat sono prevalentemente caratteristici delle zone costiere e marino-costiere. L'unico habitat marino e quindi potenzialmente interferito dalla realizzazione delle opere in studio è il 1120\* Praterie di Posidonie (*Posidonium oceanicae*).

#### 5.2.1.5 Specie Presenti

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

**Tabella 5.4: SIC "Alimini", Specie di cui all'Articolo 4 della Dir. 79/409/CEE e elencate nell'Allegato II della Dir. 92/43/CEE**

Specie di cui all'Articolo 4 della Dir. 79/409/CEE e elencate nell'Allegato II della Dir. 92/43/CEE			
Uccelli migratori abituali elencati nell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE	- <i>Alcedo atthis</i> - <i>Acrocephalus melanopogon</i> - <i>Ardea purpurea</i> - <i>Ardeola ralloides</i> - <i>Aythya nyroca</i> - <i>Botaurus stellaris</i> - <i>Chlidonias hybridus</i> - <i>Chlidonias niger</i>	- <i>Circus cyaneus</i> - <i>Circus pygargus</i> - <i>Circus macrourus</i> - <i>Circus aeruginosus</i> - <i>Egretta alba</i> - <i>Egretta garzetta</i> - <i>Himantopus himantopus</i> - <i>Ixobrychus minutus</i>	- <i>Nycticorax nycticorax</i> - <i>Platalea leucorodia</i> - <i>Plegadis falcinellus</i> - <i>Porzana parva</i> - <i>Porzana porzana</i> - <i>Sterna albifrons</i> - <i>Caprimulgus europaeus</i> - <i>Pandion haliaetus</i> - <i>Grus grus</i>
Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE	- <i>Phalacrocorax carbo sinensis</i> - <i>Gallinago gallinago</i> - <i>Fulica atra</i> - <i>Gallinula chloropus</i>	- <i>Anas crecca</i> - <i>Anas clypeata</i> - <i>Anas acuta</i> - <i>Anas penelope</i> - <i>Anas platyrhynchos</i>	- <i>Anser anser</i> - <i>Anas querquedula</i> - <i>Aythya fuligula</i> - <i>Aythya ferina</i>
Anfibi e Rettili elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE	- <i>Emys orbicularis</i> - <i>Elaphe quatorlineata</i> - <i>Elaphe situla</i> - <i>Testudo hermanni</i>		
Pesci elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE	- <i>Aphanius fasciatus</i>		
Invertebrati elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE	- <i>Vertigo angustior</i>		

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

**Tabella 5.5: SIC “Alimini”, Altre Specie di Interesse di Flora e Fauna**

Piante	<i>Anthemis hydruntina</i> <i>Equisetum fluviatile</i> <i>Erica manipuliflora</i> <i>Helianthemum jonium</i> <i>Ipomea sagittata</i> <i>Linum Tommasinii</i> Rchb. <i>Marsilea strigosa</i> Willd. <i>Micrometria canescens</i> (Guss.) Benth <i>Ophrys apulica</i> <i>Ophrys bertolonii</i> <i>Ophrys bombyliflora</i> <i>Ophrys lutea</i> <i>Ophrys sphecodes</i>	<i>Ophrys tenthredinifera</i> <i>Orchys coriophora</i> ssp. <i>fragrans</i> <i>Orchys lactea</i> <i>Orchys morio</i> <i>Orchys palustris</i> <i>Orchys papilionacea</i> <i>Periploca graeca</i> <i>Serapias lingua</i> L. <i>Serapias parviflora</i> Parl. <i>Serapias vomeracea</i> (Burm.) Briq. <i>Spiranthes spiralis</i> <i>Typhoides arundinacea</i> (L.) Moench. <i>Utricularia vulgaris</i>
Invertebrati	<i>Pterostichus melas</i>	
Anfibi	<i>Hyla intermedia</i> <i>Bufo viridis</i>	
Rettili	<i>Chalcides chalcides</i> <i>Coluber viridiflavus</i> <i>Coronella austriaca</i> <i>Cryptopodion kotschyi</i> <i>Natrix natrix</i> <i>Lacerta bilineata</i> <i>Podarcis sicula</i>	

### 5.2.2 SIC “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca”

Il SIC IT9150002 denominato “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca” (1,906.0 ha di estensione totale), è situato lungo la costa a Sud di Otranto. Il confine occidentale del sito rimane, per diverse centinaia di metri, in prossimità del tracciato a terra del metanodotto (Figura 1.2 in allegato).

Si tratta di un sito di grande valore paesaggistico, costituito da falesie rocciose a strapiombo sul mare di calcare cretaceo. La particolare esposizione a Sud-Est risente della influenza dei venti di scirocco, carichi di umidità, che conferiscono al sito particolari condizioni microclimatiche di tipo caldo umido.

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

#### 5.2.2.1 Informazioni Generali

Nella seguente tabella sono riportate le informazioni principali relative al SIC “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca”.

**Tabella 5.6: SIC “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca”, Informazioni Generali**

<b>Codice sito:</b>	IT9150002
<b>Nome sito:</b>	Costa Otranto – Santa Maria di Leuca
<b>Data di compilazione:</b>	Giugno 1995
<b>Data di aggiornamento:</b>	Febbraio 2009
<b>Data proposta sito come SIC:</b>	Giugno 1995
<b>Data conferma sito come SIC:</b>	-
<b>Localizzazione centro sito:</b>	Longitudine E 18° 29' 39" - Latitudine N 40° 05' 25"
<b>Area:</b>	1,906.00 ha
<b>Altezza:</b>	0 m (min) - 128 m (max) - 23 m (media)
<b>Regione biogeografica:</b>	Mediterranea

#### 5.2.2.2 Qualità e Importanza

Il sito riveste grande importanza per la presenza di specie endemiche e transadriatiche. Si riscontra in particolare la presenza di pavimenti di alghe incrostanti e di garighe di *Euphorbia spinosa*.

#### 5.2.2.3 Vulnerabilità

Le principali cause di degrado sono dovute all'alterazione del paesaggio carsico, all'abusivismo edilizio ed alla cementificazione delle scogliere per realizzare accessi. Si tratta di un habitat a bassa fragilità.

#### 5.2.2.4 Habitat

Nella seguente tabella sono presentati gli habitat segnalati nel SIC.

**Tabella 5.7: SIC “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca”, Tipi di Habitat Presenti e Relativa Copertura Percentuale**

<b>Cod. Hab.</b>	<b>Tipi di Habitat</b>	<b>Copertura [%]</b>
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	50
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	10
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachy-podietea	10
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium spp.</i> Endemici	5
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	5
8330	Grotte marine sommerse o semisommerse	5
9350	Foreste di <i>Quercus macrolepis</i>	5
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceretonia</i>	5

Gli habitat riportanti a margine un \* sono considerati prioritari dalla Direttiva 92/43/CEE, ovvero si caratterizzano per essere “*Habitat naturali che rischiano di scomparire (...) e per la cui conservazione la Comunità ha una responsabilità particolare a causa dell'importanza della parte della loro area di distribuzione naturale...*”.

#### 5.2.2.5 Specie Presenti

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

**Tabella 5.8: SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca", Specie di cui all'Articolo 4 della Dir. 79/409/CEE e elencate nell'Allegato II della Dir. 92/43/CEE**

Specie di cui all'Articolo 4 della Dir. 79/409/CEE e elencate nell'Allegato II della Dir. 92/43/CEE		
Uccelli migratori abituali elencati nell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE	- <i>Falco peregrinus</i> - <i>Falco eleonora</i> - <i>Circus aeruginosus</i> - <i>Circus cyaneus</i> - <i>Circus macrourus</i>	- <i>Circus pygargus</i> - <i>Melanocorypha calandra</i> - <i>Calonectris diomedea</i> - <i>Calandrella brachydactyla</i> - <i>Tetrax tetrax</i>
Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE	- <i>Columba livia</i> - <i>Monticola solitarius</i>	
Mammiferi elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE	- <i>Monachus monachus</i> - <i>Myotis capaccinii</i> - <i>Miniopterus schreibersi</i>	
Anfibi e Rettili elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE	- <i>Elaphe quatorlineata</i> - <i>Elaphe situla</i>	
Piante elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE	- <i>Stipa austroitalica</i>	

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

**Tabella 5.9: SIC “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca”, Altre Specie di Interesse di Flora e Fauna**

Piante	<p><i>Aegilops uniaristata</i>  <i>Aurinia leucadea</i>  <i>Berteroa obliqua</i>  <i>Biscutella lyrata</i>  <i>Bonannia greca</i>  <i>Campanula versicolor</i>  <i>Carum multiflorum</i>  <i>Centaurea deusta</i> ssp. <i>Divaricata</i>  <i>Centaurea leucadea</i>  <i>Centaurea nobilis</i>  <i>Centaurea tenacissima</i>  <i>Chamaecytisus spinescens</i>  <i>Cytinus ruber</i>  <i>Dianthus yapyicum</i>  <i>Echinops spinosissimus</i>  <i>Ephedra campylopoda</i>  <i>Erodium nervulosum</i>  <i>Helianthemum jonium</i>  <i>Iris pseudopumila</i>  <i>Limoniasrum monopetalum</i> (L.) Boiss  <i>Limonium japygicum</i> (Groves) Pign.  <i>Micromeria fruticosa</i> (L.) Druce</p>	<p><i>Micromeria microphylla</i> (Durv.) Bent  <i>Onobrychis alba</i>  <i>Ophrys apulica</i>  <i>Ophrys bombyliflora</i>  <i>Ophrys lutea</i>  <i>Ophrys sphecodes</i>  <i>Ophrys tenthredinifera</i>  <i>Orchys coriophora</i> ssp. <i>fragrans</i>  <i>Orchys lactea</i>  <i>Orchys morio</i>  <i>Orchys papilionacea</i>  <i>Ornithogalum adalisae</i> Groves  <i>Phlomis ferruginea</i>  <i>Plantago subulata</i>  <i>Quercus macrolepis</i>  <i>Serapias cordigera</i> L.  <i>Serapias.orientalis</i> Nelson  <i>Serapias vomeracea</i> (Burm.) Briq.  <i>Umbilicus chlorantus</i>  <i>Vicia giacominiiana</i>  <i>Vincetoxicum hirundinaria</i></p>
Invertebrati	<p><i>Coenagrion caeruleascens</i>  <i>Decticus loudoni</i>  <i>Harpalus sulphuripes</i>  <i>Pterostichus melas</i></p>	
Rettili	<p><i>Coluber viridiflavus</i>  <i>Lacerta bilineata</i>  <i>Podarcis sicula</i></p>	
Mammiferi	<p><i>Nyctalus leisleri</i>  <i>Pipistrellus kuhli</i>  <i>Plecotus auritus</i></p>	

## 6 VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI DELLE AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DAL PROGETTO

### 6.1 SOPRALLUOGO NATURALISTICO A TERRA

#### 6.1.1 Verifica del Sito e Fotodocumentazione

L'area di intervento a terra (onshore) è stata oggetto di specifico sopralluogo di ricognizione e verifica ambientale nel mese di Marzo 2007 con lo scopo di descrivere dal punto di vista ambientale-naturalistico le aree interessate dal progetto del metanodotto di interconnessione Italia-Grecia – Poseidon, nel tratto compreso tra l'approdo a terra del tracciato in Italia e la Stazione di Misura.

La fotodocumentazione del sito è riportata in Appendice B.

Il tracciato onshore del metanodotto, che si estende per circa 2.3 km interamente nel Comune di Otranto, è in alcuni tratti limitrofo al perimetro del SIC IT9150002 “Costa Otranto-Santa Maria di Leuca” (si veda la Figura 1.2 in allegato).

I rilievi di campo sono stati condotti allo scopo di individuare le potenziali interferenze del progetto con il limitrofo sito Natura 2000 e con gli obiettivi di conservazione del sito stesso.

#### 6.1.2 Rilievo e Descrizione delle Tipologie Ambientali

L'indagine floristico-vegetazionale è stata svolta mediante sopralluogo avvenuto nei giorni 8-9 Marzo 2007 ed ha interessato tutta l'area di studio rappresentata in Figura 6.1 (in allegato).

Il rilevamento si è basato sulla segnalazione dei principali consorzi vegetazionali e per ogni tipologia riscontrata è stata indicata la composizione floristica basata sull'elencazione delle principali specie riconoscibili al momento dell'indagine.

Sul campo è stata operata una prima identificazione speditiva delle specie confermata successivamente in laboratorio mediante l'ausilio della “Flora d'Italia” (Pignatti, 2002).

Dall'indagine è stato ottenuto un elenco floristico, riportato in Appendice C, che pur essendo stato realizzato in un periodo in cui molte specie non avevano raggiunto o avevano già superato il loro pieno sviluppo vegetativo e riproduttivo, rappresenta un importante strumento conoscitivo della composizione floristica dell'area e della presenza di specie e di tipologie vegetazionali di interesse conservazionistico.

Per alcune specie la determinazione si è fermata alla classificazione di “genere” in quanto al momento del rilievo non erano presenti gli elementi caratteristici della specie (ad esempio *Rubus spp.* e *Limonium sp.*).

All'interno dell'area di indagine sono state individuate le seguenti tipologie ambientali di cui si riportano successivamente la descrizione mediante l'elenco delle specie floristiche riscontrate, completata da valutazioni sulle condizioni e sulla rilevanza ecologica-ambientale delle formazioni stesse.

- **Tipologia A** – Incolti e praterie aride con alcuni elementi di vegetazione litoranea e di gariga.

- **Tipologia B** – Frammenti di macchia mediterranea con *Quercus calliprinos*
- **Tipologia C** – Frammenti di vegetazione igrofila
- **Tipologia D** – Boschi di impianto con *Pinus halepensis* dominante
- **Tipologia E** – Coltivi

La localizzazione delle tipologie ambientali rilevate sono schematicamente rappresentate nella Figura 6.1 (in allegato).

Si ricorda che il tracciato del metanodotto risulta interamente esterno al SIC, l'area investigata (come evidenziato in Figura 6.1) copre anche ampie aree all'interno del SIC, in particolare nelle zone in cui il tracciato del metanodotto risulta più prossimo al sito Natura 2000.

#### 6.1.2.1 Tipologia A – Incolti e Praterie aride con alcuni elementi di Vegetazione Litoranea e di Gariga

L'area di indagine dal punto di vista ambientale è caratterizzata dalla presenza di incolti e praterie aride principalmente dominati da specie erbacee ruderali-sinantiche legate all'attività di pascolamento di ovini e bovini. Tale attività, tradizionalmente impostata da molti secoli ha comportato un impoverimento delle formazioni vegetazionali ed in particolare ha determinato la forte regressione delle fitocenosi forestali e di macchia.



**Figura 6.1: Pascolamento di Ovini all'interno dell'Area**

Solo in alcuni punti il contingente floristico, rappresentato prevalentemente da specie tipiche di ambienti disturbati (pascolo, incendio, colture) si arricchisce di alcune entità tipiche della vegetazione litoranea, di gariga e di macchia mediterranea, che non costituiscono comunque dei consorzi ben strutturati e organizzati dal punto di vista vegetazionale, né corrispondono ad Habitat di interesse comunitario e/o prioritario.

Tra gli elementi che meglio si adattano alle scogliere, alle spiagge e agli incolti subsalsi sono state riscontrate: *Limonium sp.*, *Crithmum maritimum*, *Plantago coronopus*, *Plantago serraria*, *Senecio gr. cineraria* e *Beta vulgaris* subspp. *maritima*.

Da segnalare lungo la linea di costa, la presenza di lembi frammentari dell'**Habitat 1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium spp.* endemici**,

rappresentati da pochi esemplari isolati di *Crithmum maritimum* e *Limonium sp.* di cui non è stata possibile la determinazione a livello di specie per mancanza di elementi diagnostici utili all'identificazione.

È da segnalare come specie di particolare pregio la presenza della specie endemica: *Micromeria fruticulosa* (Isoppo marittimo) segnalata come entità rara da Pignatti (2002) e presente solo in Sicilia, Campania, Ventotene e Otranto.

Altre specie che oltre agli ambienti di litorale possono insediarsi in incolti e pascoli aridi sono: *Ecballium elaterium*, *Lotus edulis*, *Teucrium polium*, *Lagurus ovatus*.

Negli incolti prativi sono stati inoltre rilevate le seguenti specie tipicamente termofile: *Cistus incanus*, *Asphodelus microcarpus* (in alcuni terreni particolarmente diffuso e dominante), *Anemone hortensis*, *Psolorea bituminosa*, *Fumana thymifolia*, *Daucus carota*, *Ajuga iva*, *Phlomis fruticosa*, *Micromeria graeca*, *Thymus capitatus*, *Verbascum sinuatum*, *Plantago lagopus*, *Plantago psyllium*, *Scabiosa columbaria*, *Helichrysum italicum*, *Carlina corymbosa*, *Reichardia picroides*, *Urginea maritima*, *Romulea bulbocodium*, *Vulpia ciliata*, *Lagurus ovatus*, *Arisarum vulgare*, ecc.

In questo ambiente, tra le specie di pregio, è stata riscontrata la presenza dell'orchidea *Orchis lactea*, riportata anche nel formulario standard del SIC IT9150002 tra le altre specie di interesse conservazionistico.

Le specie tipiche di ambienti aridi, in alcuni punti si sovrappongono e si associano a specie ruderali-sinantropiche, quali: *Eruca sativa*, *Reseda lutea*, *Lathyrus ochrus*, *Medicago lupulina*, *Oxalis pes-caprae*, *Mercularis annua*, *Malva sylvestris*, *Anagallis arvensis*, *Sherardia arvensis*, *Cerinthe major*, *Borago officinalis*, *Bellis annua*, *Chrysanthemum coronarium*, *Calendula arvensis*, *Euphorbia pepus*, *Galactites tormentosa*, *Carthamus lanatus*, *Picris hieracioides*, *Sonchus oleraceus*, *Muscari atlanticum*, *Allium neapolitanum*, *Agropyron repens*, *Phleum paniculatum*, *Santolina marchii*, *Inula viscosa* (che diventa dominante in alcuni tratti), ecc.

Diffusa è anche la presenza di rovo (*Rubus spp.*) in particolare lungo i muri a secco e negli ambienti ruderali e di *Ficus carica* sempre lungo i muri e le macerie ombrose.



**Figura 6.2: Incolti con *Asphodelus microcarpus* Dominante**



**Figura 6.3: Praterie Aride**

Tra le specie rilevate sono da segnalare come elementi tipici della gariga: *Cistus incanus*, *Thymus capitatus*, *Phlomis fruticosa*, *Teucrium polium*, *Helichrysum italicum*, *Asphodelus microcarpus*, *Urginea maritima*, *Vulpia ciliata*, ecc.

Come già detto, tali specie seppur abbastanza diffuse solo localmente arrivano a costituire formazioni vegetazionali attribuibili alla gariga.

Le garighe costiere sono tipiche formazioni cespugliose discontinue che si estendono su suolo involuto, a matrice calcarea, ricco di roccia affiorante o sabbioso, in un ambiente caratterizzato da elevate luminosità, temperatura e aridità. È costituita da arbusti bassi e suffrutici aromatici, spinosi, a foglie tomentose, ricoperte di lanugine (accorgimenti per sopportare il periodo di siccità estivo), che al massimo raggiungono 1-1.5 metri.

La gariga rappresenta il primo gradino dell'evoluzione vegetale che termina nella foresta sempreverde e costituisce, assieme alla macchia, la principale formazione vegetale presente nel Mediterraneo.

Quando in un territorio occupato dalla gariga termina ogni intervento umano dopo un certo tempo appare la macchia mediterranea.



**Figura 6.4: Frammento di Gariga dominata da *Thymus capitatus***



**Figura 6.5: *Orchis lactea***

6.1.2.2 Tipologia B - Frammenti di macchia con *Quercus calliprinos*

La macchia mediterranea è uno dei principali ecosistemi mediterranei. È una formazione vegetale sempreverde, formata prevalentemente da specie arbustive e arboree termofile o termomesofile, a foglie persistenti e generalmente coriacee, di altezza media variabile dai 50 cm ai 4 metri.

La macchia deriva dalla rigenerazione della gariga ma può derivare anche dal disboscamento della foresta sempreverde. La struttura della macchia è variabile perché la sua composizione dipende dal substrato geologico, da fattori climatici e dallo sfruttamento dell'uomo.

I principali elementi della macchia sono: *Genista spp.*, *Cistus spp.*, *Rosmarinus officinalis*, *Teucrium fruticans*, *Quercus ilex*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Viburnum tinus*, *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Juniperus oxycedrus*, *Quercus suber*...A volte nella macchia c'è una serie di arbusti più bassi come *Ruscus aculeatus*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens*. Nelle situazioni più fresche ci sono anche *Laurus nobilis*, *Fraxinus ornus*, *Pistacia terebinthus*, mentre in quelle più calde compaiono *Erica multiflora*, *Euphorbia dendroides*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Myrtus communis*, *Olea europea var. sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, *Quercus coccifera* e *Q. calliprinos*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, ecc. (Minelli A. (a cura di) et al., 2002).

All'interno dell'area di indagine sono stati rilevati solo frammenti di questa formazione, caratterizzati dalla presenza di dense macchie arbustate a *Quercus calliprinos*. Associate alla quercia spinosa sono state rilevate altre entità tipicamente legate alla macchia mediterranea come: *Rubia peregrina*, *Asparagus acutifolius*, *Osyris alba*.

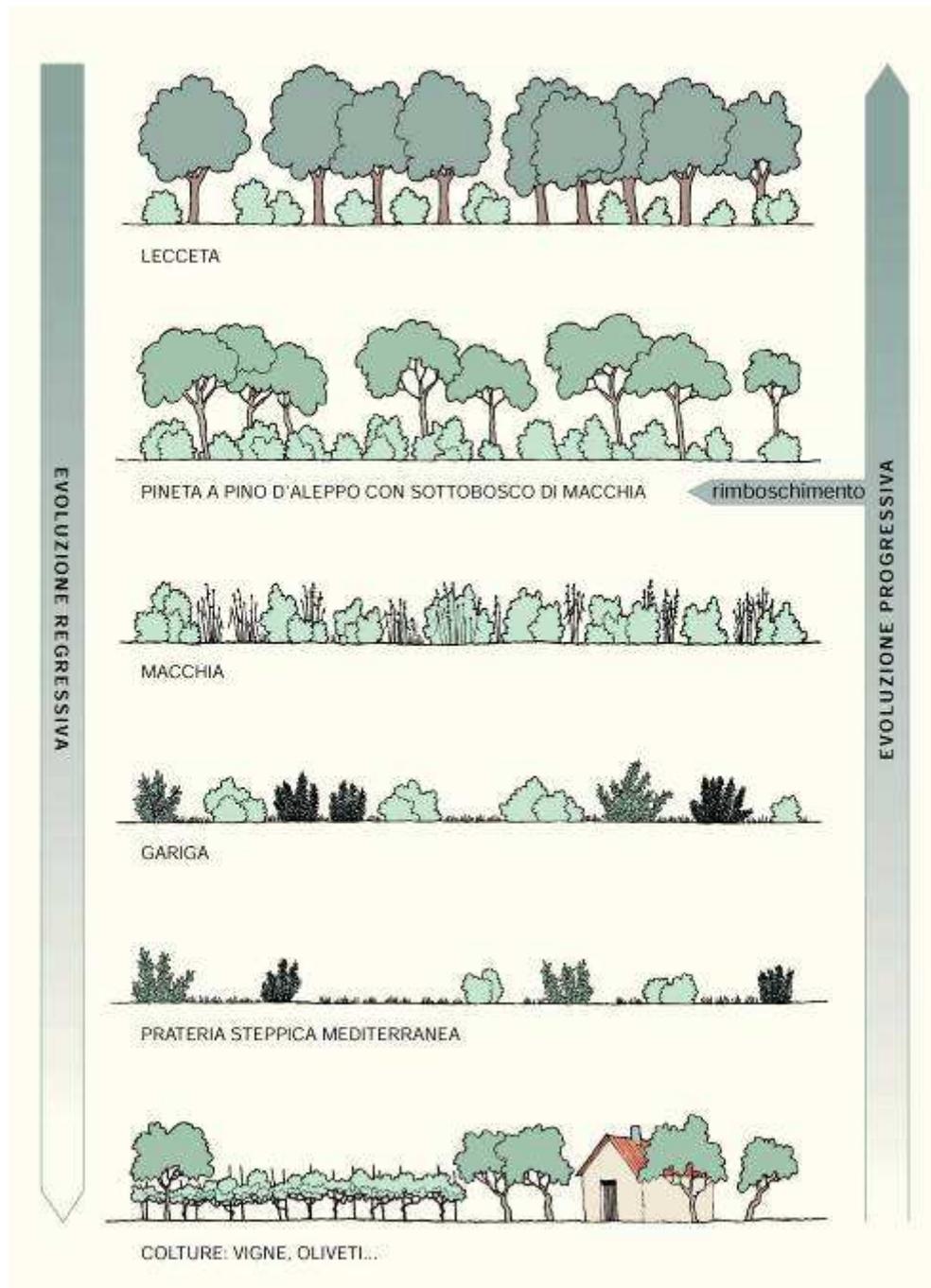


**Figura 6.6: Individui di *Quercus calliprinos***



**Figura 6.7: *Osyris alba* e *Quercus calliprinos***

Successivamente si riporta uno schema semplificato che rappresenta la serie dinamica (o successione dinamica o serie successionale) della vegetazione mediterranea con i diversi stadi vegetazionali che si sostituiscono nel tempo.



**Figura 6.8: Serie Dinamica Semplificata della Vegetazione Mediterranea (Minelli A. (a cura di) et al., 2002)**

#### 6.1.2.3 Tipologia C – Lembi di Vegetazione Igrofila

All'interno dell'area di indagine sono presenti dei frammenti di vegetazione in evidente stato di degrado. Si tratta di una formazione, che ricopre le scarpate di un piccolo impluvio e dominata da *Arundo donax*, specie alloctona invasiva, nativa dell'Asia occidentale e del bacino mediterraneo.



**Figura 6.9: Vegetazione Igrofila dominata da *Arundo donax***

#### 6.1.2.4 Tipologia D - Boschi di Impianto di *Pinus halepensis*

Le formazioni boschive rilevate all'interno dell'area di indagine sono rappresentate esclusivamente da boschi artificiali di *Pinus halepensis*.

Normalmente l'impianto molto denso crea una fitta copertura ed una elevata ombreggiatura che non consente lo sviluppo del sottobosco erbaceo-arbustivo. Solo nei tratti marginali e dove le piante sono più rade è presente uno strato erbaceo costituito quasi esclusivamente da specie erbacee ubiquitarie e da *Hedera helix*.



**Figura 6.10: Bosco di Impianto di *Pinus halepensis***

#### 6.1.2.5 Tipologia E – Coltivi

Nell'area di studio gran parte del territorio pianeggiante è coltivato a cereali (soprattutto grano). La flora legata a questo tipo di ambiente è costituita dalle comuni specie erbacee infestanti. In particolare lungo i margini dei coltivi le specie più diffuse sono: *Oxalis pes-caprae* e *Calendula arvensis* che in alcuni coltivi abbandonati rappresentano le specie dominanti, a cui si accompagnano *Eruca sativa*, *Lathyrus ochrus*, *Mercurialis annua*, *Anagallis arvensis*, *Cerinthe major*, *Chrysanthemum coronarium*, *Agropyron repens*, *Papaver rhoea*, ecc.

Nei punti più ombreggiati compaiono: *Muscari atlanticum*, *Allium neapolitanum*, *Arum italicum*, ecc.



**Figura 6.11: Area a Seminativo**



**Figura 6.12: Bordo di un Coltivo**

## 6.2 AMBIENTE MARINO

### 6.2.1 Rilievo Morfologico a Mare

Il tracciato a mare del metanodotto, dallo spiaggiamento fino a circa 1.5 km dalla linea di costa, è stato oggetto di rilievo morfologico. La metodologia di indagine e le risultanze della stessa sono descritte in dettaglio nel rapporto riportato integralmente in appendice al Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA (D'Appolonia, 2009) al quale si rimanda.

Scopo dell'indagine è stato quello di rilevare l'effettiva estensione della prateria di *Posidonia Oceanica* presente nel tratto di mare interessato dal progetto.

Si evidenzia che la prateria di *Posidonia* costituisce l'habitat prioritario 1120\* Praterie di posidonie (*Posidonium-oceanicae*) ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

Tale habitat è elencato tra quelli presenti all'interno del SIC IT9150011 "Alimini" (si veda il formulario standard Natura 2000 riportato in Appendice A), il quale è attraversato dal metanodotto nella sua porzione a mare per circa 640 m (230 dei quali sono in TOC). In considerazione di ciò, si è ritenuto opportuno eseguire un rilievo morfologico volto a determinare l'effettiva estensione dell'habitat. I risultati sono presentati nel seguito del Capitolo che è così organizzato:

- il Paragrafo 6.2.1.1 espone una breve descrizione generale della *Posidonia*, il ruolo delle praterie nell'ecosistema costiero e la normativa ambientale di riferimento;
- il Paragrafo 6.2.1.2 riporta una sintetica descrizione delle principali biocenosi nell'area marino-costiera interessata dal progetto;
- il Paragrafo 6.2.1.3 presenta la descrizione di dettaglio della distribuzione della prateria di *P. oceanica*, risultato del rilievo morfologico a mare.

#### 6.2.1.1 Generalità sulla *Posidonia Oceanica*, Ruolo delle Praterie negli Ecosistemi Marini e Normativa Ambientale di Riferimento

La *Posidonia oceanica* è una pianta fanerogama (Angiosperma Monocotiledone) afferente al Phylum Spermatofite, ordine Potamogetonali; la specie viene inclusa nel gruppo floristico marino tipico delle aree temperate-mediterranee. Tale pianta colonizza differenti substrati, da quelli sabbio-fangosi ad alcune facies rocciose, purché sia disponibile nello stesso substrato una sufficiente quantità di sostanza organica. Oltre a tale disponibilità nel sedimento di sostanza organica, le esigenze vitali di *P. oceanica* sono legate all'illuminazione e trasparenza delle acque (che deve essere notevole), alla temperatura delle acque (range ottimale compreso tra 12 e 25 °C), alla salinità (la specie è tipicamente marina e mal sopporta salinità inferiori a 30 mg/l).

Le praterie di *P. oceanica* sono considerate tra gli ecosistemi più produttivi in ambito marino; in più, essendo vegetali, producono una notevole quantità di ossigeno, che in casi ottimali (praterie molto dense) può arrivare a circa 15 l/m<sup>2</sup>. Tra l'altro, è stato ormai dimostrato il ruolo delle praterie vive (ma anche delle sole matte) nella dinamica costiera, in quanto l'effetto "barriera" e quello di "trappola dei sedimenti" delle piante e dei rizomi sembrano limitare i processi erosivi dei litorali. Le piante di *Posidonia*, e quindi le praterie, sono comunque ritenute sensibili ad un aumento della sedimentazione di materiali solidi, che nel caso avvenga in maniera molto intensa e repentina può comportare situazioni di

sofferenza dei vegetali; in ogni caso, qualsiasi processo di intorbidamento delle acque viene ritenuto limitante allo sviluppo ottimale delle praterie di *P. oceanica*.

Anche sulla scorta di tali caratteristiche biologiche ed ecologiche, attualmente la specie è sottoposta a particolari norme di tutela. In particolare, *P. oceanica* è inclusa nell'annesso I ("specie rigorosamente protette") della Convenzione di Berna, nell'annesso II ("specie minacciate") della Convenzione di Barcellona, nell'Allegato I ("tipi di habitat di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree speciali di conservazione") della Direttiva "Habitat" della Comunità Europea.

#### 6.2.1.2 Generalità sulle Principali Biocenosi Bentoniche nell'Area Marina di Interesse

L'area marino-costiera immediatamente a Sud del Porto di Otranto è caratterizzata da aspetti biocenotici abbastanza comuni e tipici dell'ambito geografico salentino.

Dalla linea di costa sino alla batimetria dei -6/7 m è presente una tipica biocenosi ad Alghe fotofile (AP) (LCA, Labour Center Ambiente, 2007 e D'Appolonia, 2009). Da questa profondità sino ai -10 m circa questa comunità si alterna a rare patch di *P. oceanica*. A partire dai -10 m sino a circa -15 m di profondità è possibile incontrare delle bioconcrezioni di modesta entità (precoralligeno), mentre tra -15 m e -20 m circa è effettivamente presente un erbario di *P. oceanica*. A maggiori profondità è presente un substrato costituito essenzialmente da sedimento incoerente a granulometria medio-fine, in cui è possibile verificare la presenza di biocenosi del Detritico Fangoso (DE) caratterizzata da un popolamento animale paucispecifico (LCA, Labour Center Ambiente, 2007 e D'Appolonia, 2009).

In particolare, nella zona direttamente interessata dal metanodotto (si veda il Paragrafo successivo), è stata verificata la presenza di erbari caratterizzati da valori di bassa densità (in media tra 80 e 250 fasci/m<sup>2</sup>, D'Appolonia, 2009), e dunque in una situazione di "prateria molto rada" o "semi prateria" (LCA, Labour Center Ambiente, 2007 e D'Appolonia, 2009). Inoltre i tassi di copertura sui fondali variano nell'intera area dal 30% all'80%, con una media stimabile inferiore al 60%. Anche i valori dei parametri relativi agli aspetti fenologici indicano che l'erbario presente nell'area si trova ad un basso livello di qualità biologica.

#### 6.2.1.3 Descrizione di Dettaglio della Distribuzione di Posidonia Oceanica nell'Area di Indagine

L'area d'indagine si è estesa verso il largo per circa 1.5 km e per un'ampiezza di circa 1,000 m nella zona più costiera e di circa 600 m nell'area più a largo. Tale area comprende la porzione del SIC IT9150011 interessata dal tracciato del metanodotto nella quale è presumibilmente presente l'habitat prioritario 1120\* Praterie di posidonie (*Posidionion-oceanicae*), elencato nel formulario standard Natura 2000 del SIC (si veda l'Appendice A).

Per l'esecuzione del rilievo è stato utilizzato un sonar a scansione laterale BENTHOS SIS 1500 trainato da imbarcazione e interfacciato ad un sistema di navigazione composto da computer equipaggiato con software per navigazione e acquisizione dati THALES PDS 2000.

Sulla base dell'interpretazione dei dati sonar e delle informazioni raccolte è stato possibile classificare il fondale indagato nelle seguenti categorie (si veda la Figura 6.2 in allegato):

- *P. oceanica* su sabbia;

- *P. oceanica* su roccia e sabbia;
- *P. oceanica* su roccia;
- sabbia fine;
- sabbia;
- roccia;
- blocchi rocciosi di base del molo foraneo del porto.

In generale, il fondo indagato mostra:

- da costa verso il largo, una zona prettamente rocciosa ampiamente colonizzata da *P. oceanica* (*Posidonia oceanica* su roccia) che a profondità maggiori tende ad avere una sempre maggiore presenza di sedimenti sabbiosi (*Posidonia oceanica* su roccia e sabbia);
- a circa 400 m dalla costa il fondo cambia le sue caratteristiche in maniera rapidamente: scompare completamente la Posidonia e sono assenti affioramenti rocciosi. Il fondo è completamente sabbioso (sabbia fine).

Nella estremità occidentale dell'area indagata a circa 1,200 m dalla costa è presente un ampio affioramento roccioso (roccia) contornato da una grande area sabbiosa (Sabbia).

Infine, da notare nella zona costiera Ovest dell'area indagata la presenza di aree a *P. oceanica* probabilmente su fondo sabbioso che però non sembrano presentare caratteristiche di prateria vera e propria.

Si evidenzia, inoltre, che nel mese di Maggio 2006, nell'area interessata dal progetto, è stata svolta una campagna di ispezione subacquea e campionamento di fasci di Posidonia, seguita da analisi in laboratorio di campioni raccolti (fenologia), al fine di valutare dal punto di vista quali-quantitativo la presenza di Posidonia. Tale studio ha mostrato che generalmente la fanerogama in questione risulta impiantata su fondi di natura coerente, con l'eccezione delle zone più profonde e meridionali dell'area investigata antistante lo spiaggiamento. Le ispezioni hanno evidenziato che, nell'ambito degli erbari rilevati, la distribuzione, la densità dei fasci fogliari e le caratteristiche fenologiche sono risultate talvolta differenti. In particolare, sia la densità assoluta sia la percentuale di ricoprimento dei fondali sono risultate variabili, con un apparente e tendenziale incremento dei parametri in direzione Nord-Ovest / Sud Est e nella fascia tra i -6 m e i -10 m. Gli aspetti fenologici analizzati rispecchiano in linea di massima gli stessi gradienti; l'indice fogliare diminuisce in generale da Nord a Sud, ed è generalmente più alto nella fascia batimetria tra - 6 m e - 10 m. Anche altri parametri quali il coefficiente di erosione degli apici o la lunghezza media delle foglie lasciano presupporre che la qualità generale degli erbari sia inferiore nell'area a Nord.

I risultati di tale indagine sono riportati in dettaglio nel Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale (D'Appolonia, 2009).

#### **6.2.2 "Inventario e Cartografia delle Praterie di Posidonia nei Compartimenti Marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto" (AA.VV., 2006)**

Il progetto "Inventario e Cartografia delle praterie di Posidonia nei Compartimenti Marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto", è stato realizzato dal Consorzio per la Ricerca Applicata e l'Innovazione Tecnologica nelle Scienze del mare (CRISMA), con la partecipazione dell'Associazione Armatori di Pesca di Molfetta

(ASSOPESCA), in rappresentanza degli operatori del settore della pesca ed in collaborazione con la Cooperativa Nautilus e la Cooperativa COISPA Tecnologia & Ricerca, per quanto riguarda le attività tecnico-scientifiche ed operative ed è stato finanziato dalla Regione Puglia (AA.VV., 2006).

Per quanto riguarda la prateria di Otranto, le indagini effettuate nel corso di tale progetto hanno evidenziato che il posidonieto, localizzato tra località Torre del Serpe (a Sud di Otranto) ed il Fanale di Torre S. Andrea, circa 14 km più a Nord, si estende parallelamente alla linea di costa a partire, in media, dalla batimetrica dei 6-7 m raggiungendo al largo quella dei 24-25 m. Lungo il tratto di mare compreso tra Torre del Serpe e Torre S. Stefano, la prateria risulta distribuita su una fascia di fondale a larghezza variabile tra i 200 ed i 600 m, a seconda della morfobatimetria del fondale. Nella baia di Alimini, invece, essa si allarga distribuendosi uniformemente su di una fascia di fondale ampia sino a quasi 1,500 m. Proseguendo verso Nord, il posidonieto torna a restringersi, mostrando un'ampiezza media variabile fra i 300 ed i 400 m.

Il profilo morfologico del tratto costiero indagato risulta generalmente alto e formato da costoni rocciosi fortemente inclinati verso il mare (Figura 6.13), pur presentando alcune insenature anch'esse caratterizzate da litorale roccioso più basso e quindi accessibile sia da terra che da mare.



**Figura 6.13: Prateria di Otranto, Sito Costiero prospiciente l'Area di Campionamento**

La spiaggia di Alimini ed il litorale sabbioso che prosegue verso Nord oltre località Frassanito, pur assumendo ampiezze variabili a seconda dei tratti più o meno sottoposti ad erosione costiera, sono caratterizzate dalla presenza di un elevato cordone dunale pressoché continuo e colonizzato da una tipica vegetazione costiera a macchia mediterranea. Per quanto concerne gli aspetti idrologici dell'area costiera in esame, si può osservare come per

la maggior parte della sua estensione il tratto di costa considerato manchi di un reticolo idrografico superficiale. Fa eccezione la presenza delle lagune salmastre costiere dei Laghi Alimini e della relativa foce a mare situata al centro della baia omonima, localizzata all'incirca 5 km più a Nord rispetto al tratto di prateria monitorato.

Il transetto costa-largo su cui sono state allocate le stazioni di prelievo, corrispondenti rispettivamente al limite superiore (-7 m), alla zona centrale (-14 m) e al limite inferiore (-24 m) della prateria, è stato effettuato in data 23 Settembre 2004 nel tratto di mare antistante la zona costiera rocciosa poco a Sud di località Masseria Grande, circa 2 km a Nord rispetto allo shore approach del metanodotto in progetto (Figura 6.3 in allegato). In questo tratto di fondale, la prateria è risultata compresa fra la batimetria dei -7 m sottocosta e quella dei circa -24 m al largo, mostrando un'ampiezza in direzione costa-largo di circa 300 m.

Nelle figure di seguito riportate (Figura 6.14, Figura 6.15 e Figura 6.16) si riportano alcune immagini subacquee relative alle tre stazioni ove sono state effettuate le osservazioni dirette ed i campionamenti nonché una foto esterna relativa al tratto costiero prospiciente l'area d'indagine. Nella Tabella seguente, invece, vengono riportati i parametri relativi ai principali dati ecologici e biologici emersi dalle indagini effettuate.



**Figura 6.14: Prateria di Otranto, Posidonieto su Matte e Roccia nella Zona del Limite Superiore (-7 m)**



**Figura 6.15: Prateria di Otranto, Posidonieta su Matte nella Zona Intermedia (-14 m)**



**Figura 6.16: Prateria di Otranto, Limite Inferiori di Tipo Regressivo su Substrato Sabbioso-Limoso (-24 m)**

**Tabella 6.1: Principali Parametri Ecologici e Biologici Relativi alla Prateria di Otranto (LE) (AA.VV., 2006)**

Data di campionamento: 23/09/2004	staz. limite superiore		staz. zona intermedia		staz. limite inferiore	
Profondità (m)	7		14		24	
Densità prateria (fasci m <sup>-2</sup> )	498 ± 118,3		218 ± 61,7		74 ± 17,5	
Stima copertura fondale (%)	45		95		75	
Classificazione prateria (Giraud, 1977)	classe II	prateria densa	classe IV	prateria molto rada	classe V	prateria semiprateria
Classificazione prateria (Pergent et al., 1995; Pergent-Martini & Pergent, 1996)	classe DN	prateria in equilibrio	classe DB	prateria disturbata	classe DB	prateria disturbata
Lungh. media foglie giovanili (cm)	1,9 ± 1,6		1,7 ± 1,6		1,5 ± 1,4	
Lungh. media foglia intermedia (cm)	9,1 ± 3,4		13,0 ± 5,8		14,6 ± 7,8	
Lungh. tot. media foglia adulta (cm)	26,2 ± 9,8		50,1 ± 22,4		51,9 ± 15,4	
Largh. media foglia giovanile (cm)	0,7 ± 0,2		0,7 ± 0,3		0,8 ± 0,3	
Largh. media foglia intermedia (cm)	0,9 ± 0,1		1,0 ± 0,1		0,9 ± 0,1	
Largh. media foglia adulta (cm)	0,9 ± 0,1		1,0 ± 0,1		1,0 ± 0,1	
Numero medio foglie x fascio	6,8 ± 1,3		7,5 ± 1,1		7,6 ± 1,0	
Coeff. "A" medio foglie intermedie (%)	0,0		0,0		2,2	
Coeff. "A" medio foglie adulte (%)	48,4		55,1		68,3	
Coeff. "A" medio totale (%)	33,0		33,3		40,0	
Tessuto bruno medio foglia intermedia (%)	0,0		0,0		0,0	
Tessuto bruno medio foglia adulta (%)	18,2		11,6		21,3	
Biomassa fogliare med (mg s.s. fascio <sup>-1</sup> )	520,9 ± 254,9		1121,9 ± 423,3		954,1 ± 290,1	
Superficie fogliare med (cm <sup>2</sup> fascio <sup>-1</sup> )	73,2 ± 39,1		184,5 ± 78,6		171,0 ± 51,8	
Leaf Standing Crop (g s.s. m <sup>-2</sup> )	209,3 ± 105,8		207,5 ± 79,7		61,8 ± 19,2	
Leaf Area Index (m <sup>2</sup> m <sup>-2</sup> )	3,6 ± 1,9		4,0 ± 1,7		1,3 ± 0,4	
TF tasso formaz. fogliare (n. foglie fascio <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )	5,85 ± 1,14		5,59 ± 1,25		5,85 ± 1,03	
TR tasso di crescita del rizoma (cm anno <sup>-1</sup> )	0,70 ± 0,32		0,40 ± 0,15		0,38 ± 0,23	
PR produzione del rizoma (g s.s. anno <sup>-1</sup> )	0,080 ± 0,038		0,054 ± 0,028		0,044 ± 0,042	
	(g s.s. m <sup>-2</sup> anno <sup>-1</sup> )		39,81 ± 18,90		11,68 ± 6,17	
Produz. fogliare 2003 (g s.s. fascio <sup>-1</sup> anno <sup>-1</sup> )	1,24		2,07		1,58	
	(g s.s. m <sup>-2</sup> anno <sup>-1</sup> )		618,01		451,42	
N. peduncoli fiorali rinvenuti (paleofioriture)	1		0		0	
IT Indice Tracce Policheti borers (%)	23,3		26,7		26,7	
IB Indice Borers Policheti (%)	36,7		40,0		10,0	
IT Indice Tracce Isopodi borers (%)	20,0		10,0		0,0	
IB Indice Borers Isopodi (%)	3,3		0,0		0,0	
IC Indice Colonizzazione (IT+IB) (%)	70,0		63,3		36,7	
Numero totale individui	14		14		3	
Numero totale specie	3		2		1	
Ricoprim. medio fogliare epifiti vegetali (%)	32,7		16,3		18,3	
Ricoprim. medio fogliare epifiti animali (%)	1,1		3,1		8,2	
Ricoprim. medio fogliare totale (%)	33,8		19,4		26,6	

Gli aspetti ecologico-strutturali della prateria hanno evidenziato un limite superiore (-7 m) non ben definito e caratterizzato da una distribuzione a “macchia di leopardo” su lastroni rocciosi o su matte a spessore variabile. A causa di tale morfologia, nella zona del limite superiore il posidonieto ha mostrato valori di copertura del fondale alquanto variabili attestati in media intorno al 45%; la densità media dei fasci, invece, è risultata elevata, con un valore pari a  $498 \pm 118.3$  fasci  $m^{-2}$  inquadrabile nella classe II (prateria densa) *sensu* Giraud (1977), mentre secondo la classificazione proposta da Pergent-Martini & Pergent (1996) la prateria è risultata “in equilibrio” (DN = Densità Normale) in riferimento alla profondità del suo attuale limite superficiale (-7 m).

Al contrario, la zona centrale della prateria (-14 m) ha evidenziato una copertura decisamente più continua (95% in media) ed un substrato d’impianto caratterizzato quasi esclusivamente da matte. La densità media dei fasci è risultata però sensibilmente inferiore rispetto alla zona precedente ( $218 \pm 61.7$  fasci  $m^{-2}$ ), rientrando nella classe IV *sensu* Giraud (prateria molto rada), mentre in riferimento alla classificazione *sensu* Pergent-Martini & Pergent la prateria risulterebbe “disturbata” e caratterizzata da una bassa densità (DB) dei fasci.

Infine, il limite inferiore di questo tratto di posidonieto (-24 m) è risultato di tipo regressivo su substrato incoerente caratterizzato da sabbia mista a sedimento fine limofangoso. Sebbene il grado di copertura di questo tratto di prateria posto in profondità sia risultato in media del 75%, essa ha comunque evidenziato una densità dei fasci molto rarefatta e attestata su un valore decisamente inferiore a quelli osservati per i tratti più superficiali della prateria. Il valore medio rilevato è pari a  $74 \pm 17.5$  fasci  $m^{-2}$ , riferibile alla classe V *sensu* Giraud (semi-prateria) nonché ad una prateria che risulta ancora “disturbata” (DB = Densità Bassa) *sensu* Pergent-Martini & Pergent.

Per quanto riguarda le indagini genetiche inoltre, si è visto come l’eccesso di eterozigoti rilevato, rappresenti un elemento di valutazione positiva in termini di vitalità e di qualità biologica di queste praterie. In particolare, l’elevato livello di variabilità genetica sembra essere riconducibile alla sua collocazione geografica, in quanto il Canale di Otranto è una zona di mare interessata da intensi fenomeni idrodinamici che hanno potuto favorire nel corso degli anni un elevato flusso genico tramite un’attiva dispersione dei prodotti sessuali della pianta e dei suoi propagali vegetativi.

In conclusione, il posidonieto indagato ha mostrato attualmente ancora un generale status di salute accettabile ed un discreto stato di conservazione, anche se si evidenzia una certa tendenza al diradamento ed alla diminuzione della densità della prateria rispetto a rilevazioni riportate in lavori scientifici risalenti ad alcuni anni orsono (Guidetti et al., 2000; Dalessandro et al., submitted).

## 7 ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA SUI SITI NATURA 2000

Nel presente capitolo sono esaminati gli effetti potenzialmente indotti dall'opera sul SIC IT9150002 "Alimini", attraversato dal metanodotto off-shore nella sua parte a mare per un tratto di lunghezza pari a circa 640 m (230 dei quali in TOC) e sul SIC IT9150011 "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca" prossimo al cantiere a terra della TOC e, in diversi punti, al tracciato onshore del metanodotto.

Come già evidenziato in precedenza, in considerazione della tipologia di opera e della distanza che la separa dalla parte terrestre del SIC "Alimini", l'analisi della significatività dell'incidenza su tale sito è stata limitata alla parte marina.

Il capitolo è così organizzato:

- aspetti metodologici (Paragrafo 7.1);
- identificazione degli impatti (Paragrafo 7.2);
- valutazione della significatività dell'incidenza (Paragrafo 7.3).

### 7.1 ASPETTI METODOLOGICI

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

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

In particolare sono state individuate quattro checklist così definite:

- le **Componenti Ambientali** influenzate, con riferimento sia alle componenti fisiche che a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti;
- le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre;
- i **Fattori Causali di Impatto**, cioè le azioni fisiche, chimico-fisiche o socio-economiche che possono essere originate da una o più delle attività proposte e che sono individuabili come fattori che possono causare oggettivi e specifici impatti;

- gli **Impatti Potenziali**, cioè le possibili variazioni delle attuali condizioni ambientali che possono prodursi come conseguenza diretta delle attività proposte e dei relativi fattori causali, oppure come conseguenza del verificarsi di azioni combinate o di effetti sinergici. A partire dai fattori causali di impatto definiti come in precedenza descritto si può procedere alla identificazione degli impatti potenziali con riferimento ai quali effettuare la stima dell'entità di tali impatti.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale degli impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impianto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

## 7.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Con riferimento ai siti della rete Natura 2000 si evidenzia che:

- il SIC "Alimini" è interessato dal tratto offshore della condotta per circa 640 m (230 dei quali in TOC);
- il SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca", per diverse centinaia di metri si trova in prossimità del tratto onshore del metanodotto.

Di seguito vengono riportati per le opere a progetto, sotto forma tabellare, i fattori potenziali di impatto e le relative potenziali incidenze, sia in fase di costruzione, sia in fase di esercizio.

### 7.2.1 Metanodotto

Le potenziali interferenze del metanodotto con l'ambiente sono ricollegabili alle attività di realizzazione dell'opera (apertura della pista di lavoro, scavi su terraferma, TOC, apertura aree di cantiere, posa della condotta offshore, etc.). L'unica potenziale interazione con l'ambiente in fase di esercizio è invece rappresentata dall'occupazione di fondale nel tratto offshore.

Durante le attività di cantiere, nei tratti che interessano direttamente o che si trovano in stretta vicinanza alle aree di interesse naturalistico potranno verificarsi:

- disturbi alla vegetazione per ricadute di polveri e inquinanti emessi dai mezzi di cantiere e causati dalla movimentazione di terreno;
- disturbi alla fauna per emissioni sonore da mezzi/macchinari di cantiere e per ricadute di polveri e inquinanti emessi dai mezzi di cantiere e causati dalla movimentazione di terreno;
- danneggiamento della prateria di posidonia per aumento del livello di torbidità dell'acque e per rideposizione di sedimenti.

Nella successiva tabella sono identificati i fattori potenziali di impatto e le relative potenziali incidenze, associati alla realizzazione del progetto, mentre nel Paragrafo 7.3 sono valutati gli effetti che, in considerazione della tipologia e localizzazione delle opere, potrebbero essere indotti sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario presenti nelle aree di interesse naturalistico considerate, dai fattori di impatto di seguito individuati.

**Tabella 7.1: Metanodotto, Fattori Potenziali di Impatto e Relative Incidenze Potenziali**

Fase	Fattore Potenziale di Impatto	Impatto Potenziale	Tratto di Metanodotto		
			Offshore	Tratto in TOC	Onshore
Cantiere	Emissioni di inquinanti e polveri in atmosfera da attività di cantiere	Alterazione delle caratteristiche di qualità aria e conseguenti danni ad habitat ed ecosistemi	Si	Si	Si
Cantiere	Emissioni sonore	Alterazione del clima acustico	Si	Si	Si
Cantiere	Produzione di rifiuti	Contaminazione di acque e suoli	Si	Si	Si
Cantiere	Prelievi idrici	Sottrazione di risorsa	Si	Si	Si
Cantiere	Scarichi idrici	Contaminazione di acque e suoli	Si	Si	Si
Cantiere	Spandimenti accidentali	Contaminazione di acque e di suoli	Si	Si	Si
Cantiere	Risospensione dei sedimenti	Alterazione qualità acque e aumento torbidità	No	Si	No
Cantiere	Sversamento a mare e risalita di fluidi di perforazione	Danneggiamenti agli habitat	No	Si	No
Cantiere/Esercizio	Occupazione di Suolo/Fondale	Sottrazione, frammentazione e perturbazione di habitat	Si	Si	No
Cantiere	Traffici indotti (mezzi di lavoro, trasporto persone, trasporto materiali, etc.)	Disturbi alla fauna e agli ecosistemi	Si	Si	Si

### 7.2.2 Stazione di Misura

La Stazione di misura è ubicata a circa 200 m dal SIC “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca” e a quasi 2 km dal SIC “Alimini”.

Le potenziali interferenze con l’ambiente sono ricollegabili alle attività di realizzazione dell’opera; si evidenzia infatti che le potenziali interazioni ascrivibili alla fase di esercizio sono rappresentate dalle emissioni sonore e dalle emissioni in atmosfera che si avranno solamente in particolari condizioni non operative della linea e dell’impianto che si stima possano avvenire per non più di 50 ore/anno. In fase di esercizio la Stazione sarà presidiata da una persona: i prelievi e gli scarichi idrici associati alla presenza di una unità lavorativa sono da considerare assolutamente trascurabili.

In considerazione della sua ubicazione, durante le fase di cantiere, **potranno verificarsi disturbi, soprattutto alla fauna, durante il periodo di riproduzione/nidificazione, di sosta e di svernamento limitatamente alle aree più prossime al cantiere. Non sono invece prevedibili incidenze significative sulle altre aree di interesse naturalistico qui considerate, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio e, con ragionevole margine di certezza, si ritiene che non siano arrecabili potenziali disturbi alla fauna di interesse comunitario.**

Nella successiva tabella sono identificati i fattori potenziali di impatto e le relative potenziali incidenze, associati alla realizzazione del progetto, mentre nel Paragrafo 7.3 sono valutati gli effetti che, in considerazione della tipologia e localizzazione dell'opera, potrebbero essere indotti sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario presenti nelle aree di interesse naturalistico considerate, dai fattori di impatto di seguito individuati.

**Tabella 7.2: Stazione di Misura, Fattori Potenziali di Impatto e Relative Incidenze Potenziali**

Fase	Fattore Potenziale di Impatto	Incidenza Potenziale
Cantiere/Esercizio <sup>(1)</sup>	Emissioni di inquinanti e polveri in atmosfera	Alterazione delle caratteristiche di qualità aria e conseguenti danni ad habitat ed ecosistemi
Cantiere/Esercizio <sup>(1)</sup>	Emissioni sonore	Alterazione del clima acustico
Cantiere	Produzione di rifiuti	Contaminazione di acque e suoli
Cantiere/Esercizio <sup>(2)</sup>	Prelievi idrici	Sottrazione di risorsa
Cantiere/Esercizio <sup>(2)</sup>	Scarichi idrici	Contaminazione di acque e suoli
Cantiere	Spandimenti accidentali	Contaminazione di acque e di suoli
Cantiere/Esercizio	Occupazione di Suolo	Sottrazione, frammentazione e perturbazione di habitat
Cantiere	Traffici indotti (mezzi di lavoro, trasporto persone, trasporto materiali, etc.)	Disturbi alla fauna e agli ecosistemi

Note:

- (1) le emissioni di polveri e inquinanti e le emissioni sonore sono associate a particolari fasi non operative (< 50 ore/anno)
- (2) i prelievi e gli scarichi idrici in fase di esercizio sono assolutamente trascurabili, connessi alla sola presenza di un addetto alla guardiania e agli eventuali periodici rabbocchi del ciclo termico

### 7.3 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA

Di seguito è riportata la valutazione della significatività degli impatti sugli habitat e sulle specie che caratterizzano:

- la parte marina del SIC IT9150011 "Alimini", attraversato dal metanodotto per un tratto di circa 640 m, di cui:
  - circa 410 m interessati dalla posa della condotta sul fondale marino,
  - circa 230 m attraversati in TOC;
- il SIC IT9150002 "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca", il quale:
  - non è attraversato in alcun punto dal metanodotto IGI-Poseidon,
  - risulta in alcuni punti contiguo al tracciato onshore,
  - è situato ad una distanza minima di circa 50 m dall'entry point della TOC,
  - è situato a circa 200 m dalla stazione di misura fiscale del gas;

### 7.3.1 Alterazione dello Stato di Qualità dell'Aria dovuto ad Emissione di Inquinanti

#### 7.3.1.1 Metanodotto Offshore

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipici della combustione in fase di costruzione sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi navali impegnati nella posa della condotta.

Tali emissioni con il procedere delle attività di posa della condotta si “spostano” lungo il tracciato del metanodotto. Le ricadute a terra sono comunque piuttosto contenute e andranno diminuendo via via che il cantiere di posa si sposterà verso il largo (Figura 7.1 in allegato). Una corretta gestione e manutenzione dei mezzi navali consentirà il contenimento delle emissioni e, conseguentemente, delle ricadute.

In considerazione di quanto sopra, si può ragionevolmente concludere che le alterazioni dello stato di qualità dell'aria indotte dalle emissioni dei mezzi marini non siano tali da generare una significativa incidenza sugli habitat e le specie presenti nei siti Natura 2000 oggetto dello studio. Le modificazioni indotte saranno comunque limitate nel tempo e completamente reversibili.

#### 7.3.1.2 Shore Approach

##### 7.3.1.2.1 Alterazione dello Stato di Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipici della combustione in fase di costruzione sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico dei macchinari per la perforazione e dei mezzi navali utilizzati per la predisposizione del punto d'uscita della condotta e dell'area di cantiere a terra.

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (D'Appolonia, 2009), al quale si rimanda, sono state condotte valutazioni (con l'ausilio di modelli gaussiani) volte alla stima delle ricadute di inquinanti connesse alla realizzazione dei cantieri della TOC (onshore e offshore) e alla realizzazione della perforazione.

Le valutazioni condotte hanno portato ad evidenziare che le ricadute di inquinanti per le fasi di preparazione dei cantieri sono contenute sia in termini di entità sia in termini di estensione e comunque limitate nel tempo. In particolare, le simulazioni condotte per la dispersione degli ossidi di azoto hanno evidenziato che (Figura 7.2 in allegato):

- i valori massimi di ricaduta, rilevati rispettivamente a Nord-Ovest e a Sud-Est della postazione, risultano nell'ordine di  $158 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di  $\text{NO}_2$ ;
- la distribuzione delle ricadute, coerentemente alla tipologia di impianto in esame (altezza del camino estremamente bassa), presenta le concentrazioni massime degli inquinanti intorno all'impianto (nel raggio di 500 m dalla sorgente) con un rapido decremento dei valori all'allontanarsi dalla sorgente.

I massimi valori di ricaduta stimati per l' $\text{NO}_2$  risultano comunque inferiori ai limiti normativi ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per l' $\text{NO}_2$ ). Inoltre le attività di cantiere presenteranno una durata temporale limitata (5 settimane circa). In considerazione della limitata durata temporale, anche in presenza di valori di ricaduta di una certa entità, si può ragionevolmente assumere che, anche in questo caso, le momentanee modifiche allo stato di qualità dell'aria non siano tali da

generare incidenze significative sugli habitat e sulle specie presenti nei siti Natura 2000 oggetto dello studio.

#### 7.3.1.2.2 Alterazione dello Stato di Qualità dell'Aria per Emissioni di Polveri

Una possibile fonte di alterazione dello stato di qualità dell'aria, potrebbe riguardare la produzione di polveri durante le attività svolte presso il cantiere a terra (in particolare con riferimento alla fase di preparazione dell'area per il cantiere a terra).

Anche in questo caso, nell'ambito dello SIA (D'Appolonia, 2009) sono state condotte valutazioni dell'entità delle ricadute al suolo che hanno evidenziato come le stesse risultino contenute, limitate sostanzialmente al tempo di preparazione dei cantieri e alle aree di cantiere o immediatamente prossime ad esse.

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

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire l'emissione di polvere;
- cura nella movimentazione/scarico dei materiali;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi.

In considerazione della temporale e contenuta ricaduta di polveri provenienti dall'area di cantiere a terra per l'entrata in TOC, si può ragionevolmente escludere ogni incidenza significativa sui Siti Natura 2000 interessati.

#### 7.3.1.3 Metanodotto Onshore

##### 7.3.1.3.1 Alterazione dello Stato di Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipiche della combustione in fase di costruzione della sezione onshore del metanodotto, sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti impegnati in cantiere, quali autocarri per il trasporto materiali, escavatori, gru, etc..

Tali emissioni sono concentrate in un periodo e in un'area limitati e con il procedere delle attività di posa della condotta si "spostano" lungo il tracciato del metanodotto. Grazie ad una corretta gestione e manutenzione dei mezzi e macchinari di cantiere, le emissioni risultano assolutamente accettabili e le ricadute, minime (valori massimi di ricaduta di NO<sub>2</sub> e di PM<sub>10</sub>, rilevati in prossimità del cantiere, risultano rispettivamente nell'ordine di 50 µg/m<sup>3</sup> e di 10 µg/m<sup>3</sup>), sono confinate nell'area di cantiere (si veda quanto riportato in Figura 7.3 in allegato e, in dettaglio, anche quanto riportato nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale del metanodotto, D'Appolonia, 2009). Anche in questo caso, le emissioni in atmosfera saranno temporalmente limitate al solo periodo di realizzazione dell'opera. Si può dunque ragionevolmente assumere che le emissioni per il cantiere di linea non siano tali da causare una modifica dello stato di qualità dell'aria se non nelle immediate vicinanze delle aree di cantiere e per tempi limitati alle fasi di lavorazione.

In considerazione di quanto sopra, si può ragionevolmente escludere l'insorgere di ogni incidenza sui siti Natura 2000 oggetto dello studio.

#### 7.3.1.3.2 Alterazione dello Stato di Qualità dell'Aria per Emissioni di Polveri

Una ulteriore potenziale causa di alterazione dello stato di qualità dell'aria è connessa alla produzione di polveri durante le attività di cantiere (movimenti terra, scavi, transiti di mezzi pesanti, etc.).

Tali emissioni, essendo inoltre concentrate in un periodo limitato (man mano che si procede con la posa della condotta si "sposta" l'area interessata dai lavori e quindi la zona di "produzione delle polveri"), risultano assolutamente accettabili e le ricadute, minime, sono confinate nell'area di cantiere.

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

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire l'emissione di polvere;
- controllo delle modalità di movimentazione/scarico del terreno;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi.

In considerazione di quanto sopra riportato e della localizzazione dei cantieri, si può escludere qualsiasi incidenza sui siti della rete Natura 2000 di interesse.

#### 7.3.1.4 Stazione di Misura

##### 7.3.1.4.1 Alterazione dello Stato di Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti

In fase di costruzione della Stazione di misura (Terminale gas di Otranto), le emissioni di inquinanti in atmosfera tipiche della combustione, sono imputabili essenzialmente ai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti impegnati in cantiere, quali autocarri per il trasporto materiali, escavatori, gru, etc..

Tali emissioni sono concentrate in un periodo e in un'area limitati. Grazie ad una corretta gestione e manutenzione dei mezzi e macchinari di cantiere, le emissioni risultano assolutamente accettabili e le ricadute, minime (valori massimi di ricaduta di NO<sub>2</sub> e di PM<sub>10</sub>, rilevati in prossimità del cantiere, risultano rispettivamente nell'ordine di 35 µg/m<sup>3</sup> per quanto concerne la media oraria (99.8 percentile) e di 4 µg/m<sup>3</sup> per quanto riguarda la media annua, per l'NO<sub>2</sub> e nell'ordine di 9 µg/m<sup>3</sup> per quanto concerne la media giornaliera e di 1 µg/m<sup>3</sup> per quanto riguarda la media annua, per il PM<sub>10</sub>), sono confinate nell'area di cantiere, come mostra la Figura 7.4 in allegato (si veda anche quanto riportato in dettaglio nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale del metanodotto, D'Appolonia, 2009). Anche in questo caso, le emissioni in atmosfera saranno temporalmente limitate al solo periodo di realizzazione dell'opera. Si può dunque ragionevolmente assumere che le emissioni di cantiere per la realizzazione della Stazione di misura, non siano tali da causare una modifica dello stato di qualità dell'aria se non nelle immediate vicinanze delle aree di cantiere e per tempi limitati alle fasi di lavorazione.

In considerazione di quanto sopra, si può ragionevolmente escludere l'insorgere di ogni incidenza sui siti Natura 2000 oggetto dello studio.

#### 7.3.1.4.2 Alterazione dello Stato di Qualità dell'Aria per Emissioni di Polveri

Una ulteriore potenziale causa di alterazione dello stato di qualità dell'aria è connessa alla produzione di polveri durante le attività di cantiere (movimenti terra, scavi, transiti di mezzi pesanti, etc.).

Tali emissioni sono concentrate in un periodo di circa 13 mesi solari e risultano assolutamente accettabili (circa un sesto di quanto suggerito dall'US-EPA, mediamente, per le attività di cantiere) e le ricadute, minime, sono confinate nell'area di cantiere.

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

- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire l'emissione di polvere;
- controllo delle modalità di movimentazione/scarico del terreno;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi.

In considerazione di quanto sopra riportato e della localizzazione dei cantieri, si può escludere qualsiasi incidenza sui siti della rete Natura 2000 di interesse.

### **7.3.2 Modifica del Clima Acustico dovuto ad Emissioni Sonore**

#### 7.3.2.1 Metanodotto Offshore

La generazione di emissioni sonore dovuta alla costruzione del metanodotto offshore è connessa essenzialmente all'impiego dei mezzi navali per il trasporto e la posa della condotta sul fondale.

Tali emissioni, essendo concentrate in un periodo limitato (man mano che si procede con la posa della condotta si "sposta" l'area interessata dai lavori e quindi la zona in cui si verificano le emissioni di rumore), risultano tali da arrecare perturbazioni di entità anche medio-alta, temporanee e reversibili. L'entità dell'impatto andrà diminuendo via via che il cantiere si allontanerà dalle siti Natura 2000.

Con riferimento a quanto sopra, e in considerazione del fatto che le attività di cantiere più prossime alle zone costiere verranno effettuate al di fuori del periodo di riproduzione/nidificazione della fauna presente in sito, si ritiene che le perturbazioni indotte siano tali da non generare una incidenza significativa o comunque irreversibile sugli habitat e sulle specie presenti nei siti Natura 2000 oggetto dello studio.

#### 7.3.2.2 Shore Approach

Durante la fase di preparazione della postazione onshore, le emissioni sonore sono da collegarsi principalmente al funzionamento dei mezzi di cantiere utilizzati per il trasporto, la movimentazione e la costruzione.

Per quanto concerne la preparazione dell'area di cantiere offshore si evidenzia che la produzione di emissioni sonore in prossimità del punto di uscita della TOC è imputabile principalmente al funzionamento di macchinari e mezzi destinati all'attività di dragaggio ed alle operazioni legate al tie-in della condotta.

Durante la fase di posa della condotta mediante TOC la produzione di emissioni sonore è dovuta al funzionamento dei macchinari e mezzi destinati alla perforazione ed alla miscelazione dei fanghi.

Nell'ambito dello SIA (D'Appolonia, 2009) sono state condotte valutazioni dell'impatto acustico associato alle diverse fasi di realizzazione dalla TOC. Le valutazioni condotte (con l'ausilio di idonei software modellistici per la fase di perforazione) hanno evidenziato valori di rumorosità piuttosto elevati nelle aree a terra prossime all'entry point. Tale rumorosità si attenua rapidamente allontanandosi dalle aree di cantiere (si noti che le valutazioni condotte nello SIA sono cautelative in quanto non tengono in considerazione alcuni elementi naturali e antropici presenti nell'area che contribuiscono ad ostacolare il diffondersi delle emissioni sonore).

In considerazione del fatto che la fase più rumorosa è quella associata all'attività di perforazione, per la stima della rumorosità generata durante la preparazione dell'area di cantiere si è seguito un approccio più semplificata che ha portato ai seguenti risultati cautelativi (D'Appolonia, 2009):

- 67.5 dB(A), all'interno del SIC "Costa Otranto-Santa Maria di Leuca", a circa 100 m di distanza rispetto al baricentro della postazione in direzione Est;
- 66.8 dB(A) presso Villa Starace, posta circa 130 m a Sud Ovest rispetto al baricentro dell'area di cantiere;
- 63.0 dB(A) presso gli uffici della Guardia Costiera, posti circa 200 m ad Ovest rispetto al baricentro dell'area di cantiere.

Si noti che tali livelli costituiscono dei valori transitori associati alla fase di preparazione dell'area 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 ed alle riflessioni su suolo o terreno, ed, inoltre, sono calcolati assumendo cautelativamente la simultaneità dell'utilizzo di tutti i mezzi previsti all'interno del cantiere.

Per quanto riguarda invece la fase di perforazione si sono presi a riferimento i seguenti ricettori potenziali:

- Punto A: Villa Starace;
- Punto B: Area SIC "Costa Otranto-Santa Maria di Leuca";
- Punto C: Caserma Aeronautica Militare.

I risultati delle simulazioni condotte con il modello IMMI sono sintetizzati nella seguente tabella che consente di confrontare gli attuali livelli di rumorosità presso i tre recettori ritenuti rappresentativi con quelli previsti in fase di perforazione e di valutare le variazioni attese.

Pto	Rumorosità diurna									
	clima acustico ante operam LAeq	Emissioni perforaz.	clima in fase di perforaz.	variazione clima acustico	limiti immissione in ambiente esterno	Supero limiti immiss.	limiti emissione in ambiente esterno	supero limiti emissione	limiti immiss. in ambiente abitativo	supero limiti differenz.
<b>A</b>	42.5	59.8	59.9	17.4	50	9.9	45	14.8	47.5	12.4
<b>B</b>	41.5	63.4	63.4	21.9	50	13.4	45	18.4	46.5	16.9
<b>C</b>	58	58.9	61.5	3.5	60	1.5	55	3.9	63	-1.5
Pto	Rumorosità notturna									
	clima acustico ante operam LAeq	Emissioni perforaz.	clima in fase di perforaz.	variazione clima acustico	limiti immissione in ambiente esterno	Supero limiti immiss.	limiti emissione in ambiente esterno	supero limiti emissione	limiti immiss. in ambiente abitativo	supero limiti differenz.
<b>A</b>	44.5	59.8	59.9	15.4	40	19.9	35	24.8	47.5	12.4
<b>B</b>	46	63.4	63.5	17.5	40	23.5	35	28.4	49	14.5
<b>C</b>	48.5	58.9	59.3	10.8	50	9.3	45	13.9	51.5	7.8

La simulazione dell'impatto acustico degli impianti evidenzia il superamento dei limiti d'emissione (colonna IX) presso i ricettori più vicini all'area del cantiere TOC. I limiti di immissione sono superati nel periodo diurno e notturno (colonna VI). I limiti differenziali (colonna XI) sono sempre superati, salvo nel periodo diurno presso il punto C.

Quanto sopra evidenzia che la rumorosità generata dai mezzi e macchinari impiegati nella fase di perforazione della TOC è di entità piuttosto elevata.

Premesso quanto sopra, con riferimento alla fase di preparazione del cantiere e alla successiva fase di perforazione, in considerazione della rapida attenuazione del rumore all'aumentare della distanza, e in considerazione della temporaneità della perturbazione (si stima che la fase di preparazione del cantiere duri all'incirca 2 settimane e la fase di perforazione duri all'incirca 6-7 settimane) si può ragionevolmente concludere che:

- la potenziale incidenza generata dal cantiere a terra della TOC (in particolare sul SIC "Costa Otranto-Santa Maria di Leuca") è limitata alle aree prossime al cantiere stesso e pertanto interessa una porzione assolutamente marginale dell'area SIC;
- l'incidenza di cui al punto precedente è comunque temporanea, di breve termine e completamente reversibile;
- la scelta di effettuare le operazioni descritte sopra al di fuori del periodo primaverile ed estivo consentirà di ridurre ulteriormente l'incidenza sulle specie che nidificano o si riproducono nell'area in questione.

#### 7.3.2.3 Metanodotto Onshore

La generazione di emissioni sonore in fase di cantiere per la costruzione del metanodotto onshore è connessa essenzialmente all'impiego di macchine di trasporto, sollevamento, movimentazione e costruzione ed è imputabile alle usuali attività di cantiere.

Tali emissioni sono concentrate in un periodo limitato (man mano che si procede con la posa della condotta si "sposta" l'area interessata dai lavori e quindi la zona in cui si verificano le emissioni di rumore) e decadono rapidamente allontanandosi dall'area di cantiere.

Nell'ambito dello SIA (D'Appolonia, 2009), al quale si rimanda, sono state condotte valutazioni dell'impatto acustico relative alle diverse fasi di realizzazione dell'opera che hanno portato ai risultati riportati in Figura 7.5 in allegato (70 db(A) a circa 60 m, 60 db(A) a circa 220 m e 50 db(A) a quasi 700 m). Da tali valutazioni si evince che il disturbo creato, nelle sole vicinanze delle aree di intervento, sia di entità anche medio-alta.

In considerazione di quanto sopra, si può concludere che le perturbazioni assolutamente temporanee del clima acustico interessino porzioni marginali del SIC "Costa Otranto-Santa Maria di Leuca" e, pertanto, non siano tali da indurre una incidenza significativa sugli habitat e le specie presenti all'interno del medesimo SIC.

#### 7.3.2.4 Stazione di Misura

In fase di cantiere per la realizzazione della Stazione di Misura, è prevista la generazione di emissioni sonore connessa essenzialmente all'impiego di macchine di trasporto, sollevamento, movimentazione e costruzione, imputabile alle usuali attività di cantiere.

Tali emissioni sono concentrate in un periodo limitato (circa 13 mesi solari) e decadono rapidamente allontanandosi dall'area di cantiere.

Nell'ambito dello SIA (D'Appolonia, 2009), al quale si rimanda, sono state condotte valutazioni dell'impatto acustico relative alle diverse fasi di realizzazione dell'opera che hanno portato ai risultati riportati in Figura 7.6 in allegato (70 db(A) a circa 120 m, 60 db(A) a circa 280 m e 50 db(A) a oltre 800 m). Da tali valutazioni si evince che il disturbo creato, nelle sole vicinanze delle aree di intervento, sia di entità anche medio-alta.

In considerazione di quanto sopra, si può concludere che le perturbazioni assolutamente temporanee del clima acustico interessino porzioni marginali del SIC "Costa Otranto-Santa Maria di Leuca" e, pertanto, non siano tali da indurre una incidenza significativa sugli habitat e le specie presenti all'interno del medesimo SIC.

Il normale esercizio della stazione di misura non comporterà la generazione di emissioni sonore. Le stesse saranno possibili solamente in particolari occasioni non operative qualora si rendesse necessario intervenire per una significativa regolazione della pressione del gas (si stima che tali circostanze si presenteranno per meno di 50 ore/anno non continuative). Come evidenziato nel Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA, in tali circostanze le principali sorgenti di emissione sonora saranno costituite dalle valvole di riduzione della pressione. Sulla base dei dati di rumorosità forniti dal progettista e applicando un semplice algoritmo di decadimento geometrico (che risulta cautelativo non tenendo conto della presenza di ostacoli naturali e/o antropici che si frappongono tra sorgente e ricettore) si può stimare un valore di rumorosità percepita al margine esterno del SIC "Costa Otranto-Santa Maria di Leuca" dell'ordine di 40 dB(A).

In considerazione di quanto sopra si può ragionevolmente concludere che:

- la rumorosità generata in fase di cantiere indurrà una perturbazione localizzata in aree estremamente contenute e periferiche del SIC “Costa Otranto-Santa Maria di Leuca”: considerate l’entità e la temporaneità della perturbazione si può dunque escludere l’insorgere di una incidenza significativa sul SIC;
- la rumorosità generata occasionalmente in fase di esercizio (condizioni non operative) interesserà, con livelli comunque contenuti, solo porzioni periferiche e marginali del SIC “Costa Otranto-Santa Maria di Leuca” e pertanto, considerando l’entità della perturbazione e la occasionalità della stessa, si può ragionevolmente escludere l’insorgere di incidenze significative sul SIC.

### **7.3.3 Contaminazione di Acque e Suoli connessa alla Produzione di Rifiuti**

#### **7.3.3.1 Metanodotto Offshore**

La produzione di rifiuti è essenzialmente ricollegabile alla fase di costruzione dell’opera e consiste in rifiuti tipici di cantiere (RSU ed assimilabili). Tutti i rifiuti verranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto delle normative vigenti.

L’esercizio della linea non comporterà la produzione di rifiuti.

Si può escludere pertanto qualsiasi incidenza significativa sui SIC oggetto del presente studio.

#### **7.3.3.2 Shore Approach**

La produzione di rifiuti durante la preparazione delle aree di cantiere è ricollegabile essenzialmente a scarti tipici della cantierizzazione, quali resti di materiali, RSU, ecc.

Inoltre le attività di perforazione per la realizzazione della TOC origineranno:

- detriti di perforazione;
- fango di perforazione (in particolare si tratta di fluidi di perforazione esausti, fango in eccesso, acque reflue provenienti dalla disidratazione del fango in eccesso, etc.).

La gestione dei rifiuti sarà regolata in tutte le fasi del processo di produzione, stoccaggio, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative.

Nella gestione dei rifiuti verranno implementate le misure utili a minimizzare, ove possibile, la potenziale interazione tra gli stessi e le diverse matrici ambientali. I criteri guida si ispireranno ai seguenti principi:

- contenimento della produzione di reflui;
- deposito temporaneo per tipologia;
- smaltimento in impianti autorizzati.

La corretta gestione dei rifiuti prodotti per la realizzazione della TOC porta ad escludere qualsiasi incidenza significativa sui Siti Natura 2000 oggetto del presente studio SIC.

#### 7.3.3.3 Metanodotto Onshore

La produzione di rifiuti è essenzialmente ricollegabile alla fase di costruzione dell'opera e consiste in:

- rifiuti tipici di cantiere (RSU ed assimilabili);
- vegetazione asportata per la preparazione della pista di lavoro.

Si evidenzia che tutti i rifiuti saranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente. Si evidenzia, inoltre, che il progetto prevede il completo riutilizzo del materiale di scavo per il rinterro della trincea e per i successivi interventi di ripristino morfologico (Sogepi, 2009a).

L'esercizio della linea non comporterà la produzione di rifiuti.

Quanto sopra consente di escludere ogni incidenza significativa sulle aree naturali protette interessate dal progetto.

#### 7.3.3.4 Stazione di Misura

La produzione di rifiuti è essenzialmente ricollegabile alla fase di costruzione dell'opera e consiste in:

- rifiuti tipici di cantiere (RSU ed assimilabili);
- vegetazione asportata per la preparazione della pista di lavoro.

Si evidenzia che tutti i rifiuti saranno gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente. Si evidenzia, inoltre, che il progetto prevede il completo riutilizzo del materiale di scavo per il rinterro della trincea e per i successivi interventi di ripristino morfologico.

Quanto sopra consente di escludere ogni incidenza significativa sulle aree naturali protette

### **7.3.4 Sottrazione di Risorsa connessa a Prelievi Idrici**

#### 7.3.4.1 Metanodotto Offshore

I prelievi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili.

Stimando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza in cantiere di 80 addetti i prelievi ammontano a circa 5 m<sup>3</sup>/giorno.

In fase di pre-commissioning i prelievi idrici sono ricollegabili all'effettuazione della prova di collaudo idraulico della condotta. Per l'effettuazione del collaudo verrà utilizzata acqua di mare filtrata senza successivi trattamenti chimici. Si stima un prelievo di circa 100,000 m<sup>3</sup> di acqua che previa verifica di idoneità, verrà scaricata a mare al termine del test. Alternativamente potranno essere previsti in fase di ingegneria di dettaglio del pre-commissioning gli opportuni trattamenti per lo smaltimento.

Non sono previsti prelievi idrici durante la fase di esercizio della condotta.

In considerazione di quanto sopra, si può ragionevolmente ritenere che le potenziali perturbazioni indotte alla componente non siano tali da indurre incidenze significative, o comunque irreversibili, sulle aree naturali protette di interesse.

#### 7.3.4.2 Shore Approach

Il consumo di acqua in fase di preparazione delle aree di cantiere è connesso:

- agli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto;
- all'umidificazione dell'area di lavoro in prossimità del punto di ingresso della TOC, al fine di contenere le emissioni di polvere.

La perforazione in TOC verrà svolta mediante la metodologia di alesaggio diretto *plugged forward reaming* abbinata all'installazione di un *silt screen* per il recupero dei fluidi di perforazione (preparati utilizzando acqua di mare senza aggiunta di additivi chimici) in uscita dall'exit point della TOC. Tale soluzione consente di contenere significativamente i consumi di acqua limitandoli a circa 2,100 m<sup>3</sup>. L'utilizzo di acqua di mare in luogo dell'acqua dolce consente inoltre la possibilità di riciclare l'acqua proveniente dal fluido di perforazione recuperato in uscita dal silt screen e quindi di riutilizzare tale acqua per la miscelazione con la bentonite.

Si esclude pertanto qualsiasi incidenza dovuta ai prelievi idrici sulla parte marina del SIC "Alimini" e sul SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca".

#### 7.3.4.3 Metanodotto Onshore

I prelievi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente all'umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra e agli usi civili.

Le quantità relative sono stimate come indicato nella tabella seguente.

**Tabella 7.3: Prelievi Idrici relativi al Metanodotto Onshore**

<b>Prelievi Idrici - Fase di Cantiere</b>	<b>Modalità di Approvvigionamento</b>	<b>Quantità</b>
Acqua per attività di cantiere (bagnatura piste, attività varie, ecc.)	Autobotti, reti acquedottistiche locali	5-10 m <sup>3</sup> /giorno (ipotizzato)
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del metanodotto	Autobotti, reti acquedottistiche locali	1.8 m <sup>3</sup> /giorno <sup>(1)</sup>

Nota:

- (1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza in cantiere mediamente di 30 addetti.

I prelievi idrici previsti durante la realizzazione del tratto onshore del metanodotto IGI risultano tali da non far ritenere che le aree Natura 2000 in esame possano subire interferenze. Si esclude pertanto qualsiasi incidenza su tali aree. Non sono previsti prelievi idrici in fase di esercizio della condotta.

#### 7.3.4.4 Stazione di Misura

I prelievi idrici in fase di costruzione sono ricollegabili essenzialmente all'umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra e agli usi civili.

Le quantità relative sono stimate come indicato nella tabella seguente.

**Tabella 7.4: Prelievi Idrici relativi alla Stazione di Misura**

<b>Prelievi Idrici - Fase di Cantiere</b>	<b>Modalità di Approvvigionamento</b>	<b>Quantità</b>
Acqua per attività di cantiere (bagnatura piste, attività varie, ecc.)	Autobotti, reti acquedottistiche locali	Circa 10 m <sup>3</sup> /giorno (ipotizzato)
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del metanodotto	Autobotti, reti acquedottistiche locali	Max. 6 m <sup>3</sup> /giorno <sup>(1)</sup>

Nota:

- (1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando una presenza contemporanea massima di 100 addetti.

La stazione di misura sarà presidiata da un singolo guardiano con turnazione. Durante l'esercizio si prevedono dunque i soli consumi idrici associati ai servizi igienici della guardiola.

Si sottolinea, infine, che quando si rendesse necessario, è prevista la fornitura di acqua di rabbocco per la centrale termica; il consumo è tuttavia trascurabile, essendo i reintegri sporadici (Sogepi, 2009c).

I prelievi idrici previsti durante la realizzazione e l'esercizio del Terminale gas di Otranto risultano tali da non far ritenere che le aree Natura 2000 in esame possano subire interferenze. Si esclude pertanto qualsiasi incidenza su tali aree.

### **7.3.5 Contaminazione di Acque e Suoli connessa agli Scarichi Idrici**

#### **7.3.5.1 Metanodotto Offshore**

Gli scarichi idrici in fase di cantiere per la parte offshore sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto. In particolare, ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e stimando la presenza in cantiere mediamente di 80 addetti, gli scarichi idrici ammonteranno a circa 5 m<sup>3</sup>/giorno.

Con riferimento agli scarichi idrici connessi alla fase di pre-commissioning si evidenzia che l'acqua di mare utilizzata per il collaudo della condotta (circa 100,000 m<sup>3</sup>), opportunamente controllata, se in accordo alle normative vigenti, potrà essere scaricata a mare in luogo prestabilito; alternativamente potranno essere previsti in fase di ingegneria di dettaglio del pre-commissioning gli opportuni trattamenti per lo smaltimento.

Con riferimento a quanto sopra riportato, si evidenzia che gli eventuali scarichi idrici a mare avranno carattere temporaneo e saranno limitati sostanzialmente alle aree di cantiere. In considerazione di ciò, si può ragionevolmente assumere che le potenziali interferenze con la componente non saranno tali da indurre una incidenza significativa o comunque irreversibile sulla parte a mare del SIC "Alimini", così come sulle altre aree naturali protette oggetto di tale studio. Si evidenzia che non sono previsti scarichi idrici connessi al normale esercizio della condotta.

### 7.3.5.2 Shore Approach

In fase di cantiere gli scarichi idrici sono ricollegabili a:

- smaltimento delle acque piovane che incidono sulle aree di lavoro;
- reflui civili dovuti alla presenza del personale addetto ai lavori di preparazione dell'area di cantiere onshore;
- reflui liquidi derivanti dalla separazione dei detriti e dei fanghi provenienti dalle attività di perforazione.

I reflui risultanti dalle attività di cantiere consisteranno essenzialmente in reflui di tipo civile: il cantiere sarà attrezzato con baracche ed uffici provvisti di idonei impianti igienico sanitari di cantiere. I reflui verranno smaltiti conformemente alle vigenti normative in materia.

Lungo il perimetro della postazione sarà realizzato un fosso per l'intercettazione delle acque meteoriche.

Per quanto concerne la fase di perforazione tramite TOC, in generale i sistemi di protezione ambientale previsti a progetto (si veda in dettaglio quanto riportato nello SIA) eviteranno i rischi di connessioni tra acque inquinate e quelle potenzialmente non inquinate.

Si evidenzia che a seconda delle caratteristiche i reflui verranno trattati e scaricati secondo le norme di legge vigenti in materia.

In considerazione delle misure adottate e della temporaneità degli scarichi, si può escludere qualsiasi incidenza significativa sul SIC "Alimini".

### 7.3.5.3 Metanodotto Onshore

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

**Tabella 7.5: Scarichi Idrici relativi al Metanodotto Onshore**

Scarichi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile, costruzione metanodotto	Servizi igienici provvisori (servizi chimici)	1.8 m <sup>3</sup> /giorno <sup>(1)</sup>
Acque meteoriche in fase di cantiere	Smaltimento mediante sistema di scoline di drenaggio che sfrutteranno pendenza naturale del terreno	--

Nota:

- (1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza in cantiere mediamente di 30 addetti.

In considerazione delle caratteristiche dei reflui e della temporaneità degli scarichi i quali saranno trattati e scaricati secondo le norme di legge vigenti in materia, si può ragionevolmente assumere che non vi saranno incidenze significative sulle aree naturali protette di interesse. Si evidenzia che non sono previsti scarichi idrici connessi al normale esercizio della condotta.

#### 7.3.5.4 Stazione di Misura

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

**Tabella 7.6: Scarichi Idrici relativi alla Stazione di Misura**

Scarichi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile, costruzione metanodotto	Servizi igienici provvisori (servizi chimici)	Max. 6 m <sup>3</sup> /giorno <sup>(1)</sup>
Acque meteoriche in fase di cantiere	Smaltimento mediante sistema di scoline di drenaggio che sfrutteranno pendenza naturale del terreno	--

Nota:

- (1) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando una presenza contemporanea massima di 100 addetti.

Durante l'esercizio si prevedono i soli scarichi idrici associati ai servizi igienici della guardiola. La stazione di misura sarà infatti presidiata da un singolo guardiano con turnazione.

In considerazione di quanto sopra riportato si può escludere l'insorgere di incidenze significative sul SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca" connesse alla costruzione e all'esercizio della Stazione di misura.

### **7.3.6 Contaminazione di Acque e Suoli per Spillamenti e Spandimenti Accidentali**

#### 7.3.6.1 Metanodotto Offshore

Durante la posa del metanodotto non sono solitamente riscontrabili fenomeni di contaminazione delle acque e dei suoli connessi a spillamenti e/o spandimenti che potrebbero verificarsi solamente in fase di cantiere ed in conseguenza di eventi accidentali da macchinari e mezzi navali per la costruzione.

Si noti che le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni e, a lavoro finito, a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale.

Non si prevedono pertanto in tale fase potenziali interferenze connesse alla posa del metanodotto sul SIC "Alimini" e sulle altre aree naturali soggette a tutela oggetto del presente studio. Si può di conseguenza escludere qualsiasi incidenza significativa su tali aree.

#### 7.3.6.2 Shore Approach

Fenomeni di contaminazione del suolo, delle acque superficiali e sotterranee per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere per la preparazione della postazione onshore, potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali da macchinari e mezzi usati per la costruzione.

Durante la perforazione verranno utilizzati unicamente fanghi a base acqua per limitare, comunque, ogni possibile rischio di contaminazione del suolo e delle falde.

Fenomeni di contaminazione delle acque marine per effetto di spillamenti e/o spandimenti durante la preparazione dell'area di uscita della TOC potrebbero verificarsi solo in caso di sversamenti accidentali di oli o carburanti dai mezzi marittimi usati per la preparazione dello scavo presso l'exit point.

Il rischio associato al verificarsi di tali situazioni sarà tenuto sotto controllo considerate le misure che verranno messe in atto che sostanzialmente corrispondono a quelle adottate durante la posa del metanodotto offshore.

Quanto sopra riportato consente di assumere che ragionevolmente non sono prevedibili incidenze significative sui siti della rete Natura 2000 interessati, connesse all'aspetto in esame.

#### 7.3.6.3 Metanodotto Onshore

Durante la posa della condotta non sono solitamente riscontrabili fenomeni di contaminazione dei suoli, delle acque superficiali e sotterranee per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere che potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali da macchinari e mezzi usati per la costruzione.

Si evidenzia che durante la fase di costruzione del metanodotto onshore verranno adottate le stesse precauzioni messe in atto per le altre sezioni del metanodotto.

In considerazione di quanto sopra riportato, si ritiene di poter escludere, per l'aspetto in questione, qualsiasi interferenza tra le operazioni di posa della condotta e le aree naturali protette in esame.

#### 7.3.6.4 Stazione di Misura

Durante la realizzazione della Stazione di Misura non sono solitamente riscontrabili fenomeni di contaminazione dei suoli, delle acque superficiali e sotterranee per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere che potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali da macchinari e mezzi usati per la costruzione.

Si evidenzia che durante la fase di realizzazione del Terminale gas verranno adottate le stesse precauzioni messe in atto per la realizzazione del metanodotto.

In considerazione di quanto sopra riportato, si ritiene di poter escludere, per l'aspetto in questione, qualsiasi interferenza tra le operazioni di costruzione della Stazione di Misura e le aree naturali protette in esame.

### **7.3.7 Alterazione della Qualità delle Acque e Danneggiamenti alla Prateria di Posidonia per Sversamento a Mare dei Fluidi di Perforazione**

Nell'ambito del progetto IGI-Poseidon è stata posta particolare attenzione nel definire le tecniche di spiaggiamento al fine di contenere le possibili interazioni con la prateria di Posidonia presente nel tratto di mare antistante la costa di Malcantone.

Come già evidenziato la scelta progettuale finale prevede l'impiego della tecnologia di trivellazione orizzontale controllata con *plugged forward reaming* abbinata all'installazione di un *silt screen* presso il foro di uscita della TOC. Questa soluzione consente di limitare a

circa 1,600 m<sup>3</sup> il quantitativo di fluido di perforazione che verrà disperso a mare. Il fluido sarà realizzato con bentonite (in una percentuale compresa tra il 10% e il 15% in volume) e acqua di mare senza l'aggiunta di ulteriori additivi chimici.

Le simulazioni condotte con il software Mike 3, nell'ambito del Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA (al quale si rimanda) evidenziano che (Figure 7.7, 7.8 e 7.9 in allegato):

- le concentrazioni di bentonite in sospensione, in presenza di condizioni meteomarine rappresentative, assume valori complessivamente contenuti e comunque rapidamente decrescenti allontanandosi dal punto di emissione dei fluidi di perforazione;
- in corrispondenza delle aree caratterizzate dalla presenza di *Posidonia oceanica* i valori massimi di bentonite in sospensione sono compresi tra i 5 e i 30 mg/l (scenario 1, calma);
- già dopo alcuni giorni dal termine dei lavori di perforazione, i valori di bentonite in sospensione assumono valori assolutamente trascurabili, considerando improbabile che una situazione di calma abbia a perdurare;
- lo spessore del deposito di solidi sul fondo è estremamente contenuto.

Si evidenzia inoltre che la scelta della stagione invernale per le operazioni di posa in TOC risulta ottimale in quanto:

- dal tardo autunno a tutto l'inverno le piante di *Posidonia* vanno in quiescenza vegetativa, e quindi l'impatto del potenziale incremento dei tassi di sedimentazione e della torbidità dell'acqua sarebbe minimo sui processi vitali della specie;
- nella stessa stagione invernale il generale aumento del moto ondoso, e delle indotte correnti marine, potrebbe facilitare la diluizione e dispersione dei fanghi.

Al fine di valutare il potenziale impatto degli effetti della dispersione in mare dei fanghi bentonitici, è stato a suo tempo condotto uno studio dedicato, riportato integralmente in appendice al Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA (D'Appolonia, 2009), al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti, nel quale venivano prese in considerazione assunzioni ben più cautelative rispetto alla configurazione attuale. In particolare, tale studio prevedeva:

- sveramento a mare di 2,000 m<sup>3</sup> di fluido di perforazione;
- spessore della coltre di deposizione variabile tra 0.5 cm e 1 cm.

Lo studio prevedeva, inoltre, l'utilizzo di fanghi ad acqua dolce in luogo dei fanghi ad acqua di mare previsti nell'attuale configurazione.

Con riferimento a quanto sopra, si evidenzia che assunzioni cautelative rispetto all'attuale scenario di progetto hanno portato a concludere che il potenziale impatto sulla prateria di *Posidonia*, seppure non escludibile a priori, poteva comunque essere considerato temporaneo e reversibile.

Lo scenario attuale, migliorativo rispetto a quello precedentemente analizzato, consente di poter concludere che le potenziali interferenze con la prateria di *Posidonia* non saranno tali da indurre una incidenza significativa o comunque irreversibile.

### **7.3.8 Alterazione della Qualità delle Acque e Danneggiamenti della Prateria di Posidonia per Risospensione dei Sedimenti**

#### **7.3.8.1 Metanodotto Offshore**

In considerazione della tecnica si posa del metanodotto offshore (la condotta viene semplicemente appoggiata al fondale marino), la risospensione di sedimenti sarà estremamente contenuta.

Eventuali fenomeni di aumento della torbidità delle acque avranno pertanto carattere estremamente localizzato e durata molto contenuta; non saranno pertanto tali da generare incidenze significative sulla parte marina del SIC "Alimini" oggetto della presente valutazione.

#### **7.3.8.2 Shore Approach**

Durante la fase di realizzazione del punto di uscita si potrebbe generare una temporanea torbidità delle acque nell'area circostante la zona di dragaggio dovuta ai materiali fini messi in sospensione e dispersi dalle correnti.

In generale i potenziali effetti negativi indotti dalla risospensione dei sedimenti (i volumi di dragaggio sono stimabili nell'ordine di 1,000-2,000 m<sup>3</sup>) sono imputabili alla rimessa in circolo delle sostanze depositate tra le quali possibili composti inquinanti come metalli e nutrienti e all'aumento della torbidità delle acque.

Premesso quanto sopra occorre evidenziare che:

- i quantitativi di sedimenti movimentati saranno piuttosto contenuti;
- verranno utilizzati mezzi e tecnologie di ultima generazione in grado di ottimizzare l'efficienza dell'intervento e minimizzare la sospensione dei sedimenti;
- le operazioni per la realizzazione dello scavo presso l'exit point avranno una durata piuttosto contenuta (circa 1 settimana);
- tali attività verranno condotte in condizioni meteomarine favorevoli tali da consentire il corretto funzionamento dei mezzi marini;
- si prevede di posizionare il materiale scavato nelle immediate vicinanze dello scavo stesso al fine di consentirne la ricopertura naturale, in tal modo si eviterà di creare una ulteriore risospensione dei sedimenti in fase di ricopertura;
- la localizzazione dell'area di scavo e quella di posizionamento del materiale saranno delimitate ad aree non interessate dalla presenza di Posidonia e alla maggiore distanza possibile dalla stessa.

Nell'ambito del Quadro di Riferimento Ambientale sono state condotte simulazioni modellistiche mediante software dedicato MIKE3 al fine di stimare l'estensione del pennacchio di torbidità generato dalle operazioni di realizzazione dello scavo di raccordo. I risultati hanno evidenziato che (Figura 7.10, in allegato):

- in tutti gli scenari simulati, le concentrazioni di solidi sospesi sono ovunque inferiori ad 1 mg/l;

- data l'elevata velocità di sedimentazione delle sabbie considerate, le concentrazioni di solidi sospesi tendono a diminuire rapidamente;
- le aree caratterizzate dalla prateria di Posidonia non saranno interessate dalla risospensione dei sedimenti;
- i sedimenti movimentati in seguito alle operazioni di scavo depositano nelle sue immediate vicinanze (entro un raggio di circa 30 m), generando strati estremamente contenuti.

In considerazione di quanto sopra riportato, si può ragionevolmente assumere che le perturbazioni indotte dalla realizzazione dello scavo a mare di raccordo saranno non saranno comunque tali da indurre una incidenza significativa o comunque irreversibile sul SIC Alimini (parte marine) e, in particolare, sulla prateria di Posidonia.

### **7.3.9 Sottrazione, Frammentazione e Perturbazione di Habitat connesse ad Occupazione di Suolo/Fondale**

#### **7.3.9.1 Metanodotto Offshore**

Per la posa delle condotte a mare verranno utilizzate navi posatubi che, in funzione della profondità delle acque potranno utilizzare sistemi di posizionamento tradizionali con ancore oppure sistemi di posizionamento dinamico che consentono di mantenere la posizione della nave con controllo satellitare senza l'ausilio di sistemi di ancoraggio.

Per le acque meno profonde si utilizzerà un sistema a posizionamento tradizionale al fine di evitare interferenze con le biocenosi del fondale causate dalla forte turbolenza originata dalle eliche del mezzo. In questo caso il posizionamento delle ancore sarà studiato in dettaglio al fine di evitare il loro posizionamento di elementi di fondale di pregio naturalistico. Si evidenzia che allo stato attuale è già stato preliminarmente definito uno schema di posizionamento delle ancore per la posa della condotta a partire dal punto di uscita della TOC: tale posizionamento ha escluso l'interessamento della prateria di Posidonia (si veda la Figura 3.3 in allegato).

Proseguendo la posa verso il largo, quando la profondità delle acque sarà tale da non rendere più applicabile la tecnologia ad ancore (o comunque quando la colonna d'acqua avrà dimensioni tali da escludere fenomeni significativi di interazioni con il fondale connessi alla turbolenza generata dalle eliche) le navi posatubi manterranno la posizione mediante sistema dinamico/satellitare.

In considerazione di quanto sopra, si evidenzia che l'impatto connesso alla sottrazione, frammentazione e perturbazione di habitat per occupazione di fondale associato alla fase di posa del metanodotto a mare non è tale da ingenerare una incidenza significativa sugli habitat presenti nella porzione marina del SIC Alimini e, in particolare, sulla prateria di *Posidonia oceanica*.

Consumi di habitat per specie animali e vegetali in fase esercizio potrebbero essere imputabili all'occupazione di fondale per la posa della condotta. In particolare, all'interno del SIC "Alimini" si può assumere una occupazione di fondale pari a circa 230 m<sup>2</sup> (circa 230 m della lunghezza del tratto di condotta, per un ingombro dello stesso, supposto pari a circa 1 m). Con riferimento a quanto evidenziato dal rilievo morfologico (si veda la Figura 6.2 in allegato) tale area è al di fuori da quelle caratterizzate dalla presenza di *Posidonia oceanica*.

In considerazione di quanto sopra riportato, si può ragionevolmente escludere l'insorgere di una incidenza significativa sul SIC "Alimini" connessa all'esercizio della linea offshore.

#### 7.3.9.2 Shore Approach

Durante la realizzazione del tratto in TOC consumi di habitat per specie animali e vegetali potrebbero essere imputabili all'occupazione di fondale prevista per la realizzazione dello scavo di raccordo del fondale in corrispondenza del punto di uscita della TOC. Lo scavo avrà dimensioni complessive di 1,600 m<sup>2</sup> per una profondità variabile tra 1 e 2 m.

Si evidenzia che:

- il materiale lasciato a lato dello scavo offshore contribuirà, una volta terminate le attività, al suo naturale riempimento;
- l'area di cantiere offshore è all'interno del SIC "Alimini" ma interessa una porzione di fondale non coperta dalla prateria di *Posidonia oceanica*.

Quanto sopra evidenzia che l'occupazione di fondale è di estensione contenuta, è comunque temporanea e non interessa il posidonieto; pertanto non è riscontrabile una incidenza significativa sul SIC "Alimini".

Il cantiere dell'entry-point risulta esterno ai siti Natura 2000 oggetto di studio.

#### 7.3.9.3 Metanodotto Onshore

Il tracciato onshore del metanodotto è stato definito in maniera tale da non interessare (neanche nella fase di cantiere) l'area del SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca". Non sono pertanto prevedibili incidenze sul SIC connesse a sottazione di habitat per occupazione di suolo.

#### 7.3.9.4 Stazione di Misura

Il sito di localizzazione della Stazione di misura è stato definito in maniera tale da non interessare (neanche nella fase di cantiere) l'area del SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca". Non sono pertanto prevedibili incidenze sul SIC connesse a sottazione di habitat per occupazione di suolo.

### **7.3.10 Disturbi alla Fauna e agli Ecosistemi indotti dal Traffico Mezzi**

#### 7.3.10.1 Metanodotto Offshore

Durante la costruzione del metanodotto offshore, sono possibili disturbi alla viabilità marittima dovuti all'incremento di mezzi navali impegnati nelle operazioni di posa della condotta sul fondale. L'impatto indotto sul traffico marittimo è ritenuto di lieve entità in considerazione della durata limitata nel tempo del disturbo e dello spostamento della zona interessata dai lavori (man mano che si procede con la posa della condotta si "sposta" l'area di posa e quindi la zona di traffico marittimo).

Inoltre in considerazione del fatto che la porzione del SIC interessata dall'incremento di traffico a mare è comunque contenuta e le attività avverranno in un periodo di tempo limitato, si ritiene ragionevole assumere che le perturbazioni indotte non saranno tali da ingenerare una incidenza significativa o comunque irreversibile sulle aree naturali protette di interesse.

#### 7.3.10.2 Shore Approach

Il cantiere offshore della TOC prevede l'utilizzo di diversi mezzi marittimi per la predisposizione dello scavo. In considerazione della contenuta porzione di SIC interessata dalla presenza di mezzi (si ricorda inoltre che l'exit point è al di fuori delle aree caratterizzate dalla presenza di Posidonia) e della temporaneità delle operazioni, si può ragionevolmente assumere che la realizzazione delle attività in esame non comporti una incidenza significativa o comunque irreversibile sul SIC "Alimini".

Il cantiere onshore invece, verrà realizzato interamente con mezzi terrestri. Tuttavia, in considerazione della temporaneità del disturbo e dell'ubicazione delle aree di cantiere, esterne sia ai SIC, sia all'IBA interessati dal progetto, si esclude qualsiasi incidenza significativa sul sito Natura 2000.

#### 7.3.10.3 Metanodotto Onshore

La realizzazione del metanodotto onshore potrebbe indurre disturbi alla viabilità durante l'effettuazione degli scavi e la posa in opera della condotta dovuti a:

- incremento del traffico (per trasporto mezzi, materiali e persone)
- interruzioni o variazioni temporanee della viabilità a causa degli attraversamenti stradali.

L'impatto indotto sul traffico però, è ritenuto di lieve entità in considerazione della durata limitata nel tempo del disturbo. Si evidenzia inoltre che solo la S.P. No. 369 e la S.P. No. 87 interessano marginalmente, per un totale di tre brevi tratti (rispettivamente di circa 250 e 450 m la S.P. 369 e di circa 400 m la S.P. 87), il SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca", transitando in corrispondenza dei confini esterni.

In considerazione di quanto sopra, si ritiene che le potenziali perturbazioni al traffico connesso alla realizzazione del tratto onshore del metanodotto siano tali da non indurre una incidenza significativa su alcuna delle aree naturali protette di interesse.

#### 7.3.10.4 Stazione di Misura

L'incremento di traffico connesso alla realizzazione della stazione di misura potrà comportare periodiche e momentanee perturbazioni al clima acustico e allo stato di qualità dell'aria connesse alle emissioni sonore e di inquinanti dai mezzi di trasporto impegnati nelle operazioni.

In considerazione della tipologia di intervento, tali perturbazioni saranno di entità contenuta e limitate alle vicinanze delle principali vie di comunicazione utilizzate, ubicate all'esterno del SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca". Solo la S.P. No. 369 e la S.P. No. 87 interessano marginalmente, per un totale di tre brevi tratti (rispettivamente di circa 250 e 450 m la S.P. 369 e di circa 400 m la S.P. 87), tale SIC, transitando in corrispondenza dei confini esterni.

Con riferimento a quanto sopra, si può ragionevolmente concludere che le perturbazioni indotte non saranno tali da generare una incidenza significativa agli habitat e alle specie presenti nel SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca". Ogni eventuale incidenza sarà comunque reversibile.

## 8 VALUTAZIONE DELLA POTENZIALE INTERFERENZA SU HABITAT (ALL. I DIR. 92/43/CEE) E SU SPECIE (ALL. I DIR. 72/409/CEE E ALL. II DIR. 92/43/CEE)

### 8.1 VALUTAZIONE CRITICA DELL'INTERFERENZA DEL PROGETTO SUGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEL SIC IT9150011 "ALIMINI"

Il formulario Natura 2000 del SIC IT9150011 "Alimini" (riportato in Appendice A) segnala la presenza di 9 habitat di interesse comunitario di cui quattro prioritari (Habitat 1120, 2270, 1150 e 1510).

Come già evidenziato in precedenza:

- il tracciato del metanodotto in progetto interessa la parte marina del SIC IT9150011 "Alimini" per un tratto di lunghezza pari a circa 640 m, di cui circa 230 attraversati in TOC;
- la parte terrestre di tale SIC è ad una distanza minima dal tracciato del metanodotto di circa 4.5 km.

**L'unico habitat marino e quindi potenzialmente interessato dal tracciato offshore e dallo shore approach in TOC del metanodotto è il 1120\* Praterie di Posidonie (*Posidonium oceanicae*). Pertanto è ragionevole escludere qualsiasi incidenza potenziale sugli altri habitat (terrestri) del SIC "Alimini".**

Si riporta nella tabella che segue la sintesi dell'interferenza stimata sugli habitat di interesse comunitario di cui all'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE segnalati per il SIC IT9150011.

HABITAT	PRESENZA NELL'AREA DI INTERVENTO	INTERFERENZA STIMATA SULLO STATUS DELL'HABITAT
1120* Praterie di Posidonie ( <i>Posidonium oceanicae</i> )	Rilevato	Poco significativa e comunque reversibile
2270* Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	Non rilevato	Nulla
1150* Lagune costiere	Non rilevato	Nulla
1510* Steppe salate mediterranee	Non rilevato	Nulla
6420 Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molino-Holoschoenion</i>	Non rilevato	Nulla
3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	Non rilevato	Nulla
2250 Dune costiere con <i>Juniperus spp.</i>	Non rilevato	Nulla
1410 Pascoli inondatai mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	Non rilevato	Nulla
1210 Vegetazione annua delle linee di deposito marine	Non rilevato	Nulla

Per quanto riguarda la valutazione critica sulla possibile presenza nell'area di intervento e nelle zone limitrofe delle specie di interesse comunitario si rimanda a quanto riportato al paragrafo successivo con particolare riferimento all'avifauna. Si noti infatti che l'unica

specie potenzialmente “marina” tra quelle comunitarie (Pesci elencati nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE) è costituita dal *Aphanius fasciatus* che è una specie principalmente d'acqua dolce e salmastra, raramente marina che vive nelle foci di fiumi, lagune comunicanti con il mare. Si può pertanto escludere o ritenere assolutamente non comune la presenza di tale specie in mare aperto e quindi nelle aree interessate dai lavori oggetto dello studio.

## 8.2 VALUTAZIONE CRITICA DELL'INTERFERENZA DEL PROGETTO SUGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEL SIC IT9150002 “COSTA OTRANTO – SANTA MARIA DI LEUCA”

Il formulario Natura 2000 del SIC IT9150002 “Costa Otranto-Santa Maria di Leuca”(riportato in Appendice A) segnala la presenza di 8 habitat di interesse comunitario di cui uno prioritario (Habitat 6220).

Nella seguente tabella si riporta la sintesi dell'interferenza stimata sugli habitat di interesse comunitario di cui all'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE segnalati per il SIC IT9150002. Si evidenzia che il tracciato del metanodotto si sviluppa interamente all'esterno del SIC.

HABITAT	PRESENZA NELL'AREA DI INTERVENTO	INTERFERENZA STIMATA SULLO STATUS DELL'HABITAT
8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica	Non rilevato	Nulla
5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici	Non rilevato	Nulla
6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachy-podietea</i>	Non rilevato	Nulla
1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium spp.</i> endemici	Rilevati alcuni elementi frammentari lungo la costa	Poco significativa
8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico	Non rilevato	Nulla
8330 Grotte marine sommerse o semisommerse	Non rilevato	Nulla
9350 Foreste di <i>Quercus macrolepis</i>	Non rilevato	Nulla
9320 Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>	Non rilevato	Nulla

Di seguito si riporta la valutazione critica sulla possibile presenza nell'area di intervento e nelle zone limitrofe delle specie di interesse comunitario riportate nel formulario standard Natura 2000 del SIC IT9150002 “Costa Otranto-Santa Maria di Leuca”.

All'interno del SIC IT9150002 sono state segnalate sedici specie di interesse comunitario, di cui dieci elencate in Allegato I della Direttiva “Uccelli” (79/409/CEE) e sei elencate in Allegato II della Direttiva “Habitat” (92/43/CEE). Di queste ultime sei specie: tre sono mammiferi, due sono rettili e l'ultima è una specie floristica.

Per ogni specie è stata stimata la potenziale interferenza derivante dai lavori di progetto sullo status della specie valutata, in relazione alle caratteristiche comportamentali, alla biologia della specie e alla significatività dell'area per la specie medesima.

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	PRESENZA POTENZIALE NELL'AREA DI INTERVENTO E NELLE ZONE LIMITROFE	INTERFERENZA STIMATA SULLO STATUS DELLA SPECIE
UCCELLI	<i>Falco eleonora</i>	Falco della regina	Possibile la presenza rara occasionale nelle aree aperte per motivi trofici	Nulla
	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	Possibile la presenza occasionale nelle aree aperte per motivi trofici	Nulla
	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	Possibile la presenza occasionale nelle aree aperte per motivi trofici	Nulla
	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	Possibile la presenza occasionale nelle aree aperte per motivi trofici	Nulla
	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	Possibile la presenza occasionale nelle aree aperte per motivi trofici	Nulla
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	Possibile la presenza rara come nidificante	Poco significativa e reversibile
	<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore	Possibile la presenza occasionale	Nulla
	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	Possibile la presenza rara come nidificante	Poco significativa e reversibile
	<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola	Possibile la presenza rara occasionale	Nulla
	<i>Falco peregrinus</i>	Pellegrino	Possibile la presenza rara occasionale nelle aree aperte per motivi trofici	Poco significativa e reversibile
MAMMIFERI	<i>Monachus monachus</i>	Foca monaca	L'area di intervento e le zone contermini non sono di interesse per la specie	Nulla
	<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini	Possibile la presenza rara occasionale	Nulla
	<i>Miniopterus schreibersi</i>	Miniottero	Possibile la presenza rara occasionale	Nulla
RETTILI	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone	Presenza possibile	Poco significativa e reversibile
	<i>Elaphe situla</i>	Colubro leopardino	Presenza possibile	Poco significativa e reversibile
PIANTE	<i>Stipa austroitalica</i>	Lino delle fate	Non rilevata	Nulla

**L'area di intervento può essere potenzialmente frequentata in maniera occasionale da quasi tutte le specie ornitiche segnalate per il SIC IT9150002 ma si stima che il potenziale disturbo, riferibile alla fase di cantiere, non comporti comunque nessuna alterazione sullo status delle specie stesse.**

Anche per le specie segnalate come residenti o nidificanti e che possono riprodursi in ambienti simili a quelli rilevati, come *Melanocorypha calandra* (Calandra) e *Calandrella brachydactyla* (Calandrella) l'interferenza derivante dal progetto in esame appare poco significativa e reversibile a breve termine, in particolare evitando lavorazioni rumorose nel periodo primaverile durante la nidificazione come suggerito nel paragrafo successivo. Anche l'interferenza potenziale sulle due specie appartenenti all'herpetofauna: *Elaphe quatuorlineata* (Cervone) e *Elaphe situla* (Colubro leopardino) sembra poco significativa e reversibile nel breve tempo.

## 9 CONCLUSIONI

In conclusione alle valutazioni riportate nel presente documento, si evidenzia che:

- il tracciato del metanodotto in territorio italiano interessa nella sua sezione offshore, la parte marina del SIC IT9150011 “Alimini” per un tratto di lunghezza pari a circa 640 m (si veda la Figura 1.2 in allegato) di cui:
  - circa 410 m realizzati con semplice posa della condotta su fondale caratterizzato da sabbie fini in assenza di *Posidonia oceanica*,
  - circa 230 m realizzati in TOC, utilizzata al fine di evitare l’interazione diretta tra le opere di scavo e la prateria di *Posidonia oceanica*, la cui presenza caratterizza la parte della porzione del SIC “Alimini” più prossima alla linea di costa;
- la parte terrestre del SIC IT9150011 “Alimini” si estende a Nord dell’abitato di Otranto ad una distanza minima di circa 4.5 km dal tracciato del metanodotto;
- il cantiere a terra della TOC ed il tracciato onshore del metanodotto risultano in diversi punti immediatamente prossimi al SIC IT9150002 “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca”, senza tuttavia mai interessarlo direttamente;
- la Stazione di Misura è ubicata ad una distanza minima di circa 200 m dal SIC “Costa Otranto – Santa Maria di Leuca”.

Le valutazioni condotte ai capitoli precedenti hanno portato a concludere che le attività per la realizzazione del metanodotto (sezioni onshore e offshore e tratto in TOC) potrebbero determinare alcune potenziali interazioni con l’ambiente. In ogni caso si tratta di perturbazioni temporanee e reversibili che andranno ad esaurirsi contestualmente alla fine dei lavori o in tempi contenuti e tali da non ingenerare incidenze significative o comunque irreversibili. In particolare si segnala che:

- l’unico habitat comunitario (e prioritario) marino interessato dai lavori è l’*1120\**, praterie di *Posidonia (Posidonion oceanicae)*: grazie alle tecniche e agli accorgimenti progettuali impiegati si potranno contenere in maniera significativa gli impatti sulla prateria che, pur non essendo escludibili a priori, non saranno tali da da generare una incidenza significativa;
- le perturbazioni generate dalla realizzazione delle opere a terra interessano solamente in maniera marginale e periferica l’area SIC Costa Otranto – Santa Maria di Leuca andando ad attenuarsi rapidamente allontanandosi dalle zone utilizzate per il cantiere.

Per quanto riguarda la fase di esercizio del metanodotto, si evidenzia che le uniche potenziali perturbazioni dello stato dell’ambiente sono connesse all’occupazione di fondale per la presenza della condotta nel tratto offshore in cui non sarà interrata e alla presenza fisica della stazione di misura. Tali interazioni sono comunque tali da non generare incidenza sui Siti Natura 2000 presi in esame. L’esercizio della Stazione di misura potrà comportare emissioni sonore e di inquinanti in atmosfera in occasioni di particolari condizioni non operative che si stima potranno verificarsi per non più di 50 ore/anno non consecutive. In considerazione di quanto sopra si può ragionevolmente escludere che l’esercizio della stazione non induca incidenze significative sui Siti Natura 2000 presi in esame.

Come misure precauzionali tese ad evitare qualsiasi potenziale disturbo alla biodiversità locale e all’ambiente naturale nel suo complesso, si suggeriscono i seguenti specifici

accorgimenti da porre in atto nella fase di realizzazione della sezione onshore del metanodotto:

- **riduzione della pista di lavoro/aree di cantiere al solo ingombro e al minimo necessario per ridurre le interferenze legate alle attività di progetto soprattutto nel settore strettamente litoraneo dove si ravvisa la presenza di aspetti disaggregati dell'Habitat 1240 "Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium spp.* endemici" e nei tratti di macchia con *Quercus calliprinos*.**
- **identificazione di una corretta tempistica al fine di:**
  - evitare lavorazioni nel periodo primaverile, stagione riproduttiva della maggior parte delle specie ed in particolare delle due specie *Melanocorypha calandra* (Calandra) e *Calandrella brachydactyla* (Calandrella) segnalate come nidificanti nell'area, per ridurre al minimo il disturbo causato dal rumore e dalla presenza di uomini e mezzi (per l'area di interesse tale periodo è valutato dal 15/4 al 30/06),
  - prevedere la realizzazione della TOC in periodo autunnale/invernale: questa scelta consentirà da un lato di avere una maggiore dispersione del plume e quindi minori concentrazioni di solidi in sospensione e minore spessore della coltre di rideposizione, dall'altro interesserà eventualmente la Posidonia nel suo periodo di quiescenza vegetativa e quindi l'impatto del potenziale incremento dei tassi di sedimentazione e della torbidità dell'acqua sarà minimo sui processi vitali della specie;
- **pieno ripristino dello stato dei luoghi interessati dallo scavo e dalla pista compreso il reimpianto delle medesime specie arbustive autoctone eventualmente presenti prima dell'avvio delle attività di cantiere.**

## RIFERIMENTI

AA.VV., 2006, “Inventario e Cartografia delle praterie di Posidonia nei compartimenti marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto”, POR Puglia, Regione Puglia.

D'Appolonia S.p.A., 2009, “Studio di Impatto Ambientale, Quadro di Riferimento Ambientale, Metanodotto di Interconnessione Grecia – Italia, progetto Poseidon – Tratto Italia”, Doc. No. 05-599-H15, Rev. 0, Dicembre 2009, preparato per IGI Poseidon S.A..

Dalessandro S., G Costantino., F. Mastrototaro, M. Panza, submitted, “Spatial distribution, morphological and lepidochronological features of three *Posidonia oceanica* (L.) Délile meadows along the apulian coasts (Central Mediterranean Sea)”, Hydrobiologia.

Giraud G., 1977, “Contribution à la description et à la phenologie quantitative des herbiers de *Posidonia oceanica* (L.) Délile.” Thèse présentée à l'Université d'Aix-Marseille II pour l'Obtention du Grade de: Docteur de Spécialité en Océanologie: 150 pp.

Guidetti P., M.C. Buia, L. Gazzella, 2000, “The use of lepidochronology as a tool of analysis of dynamic features in the seagrass *Posidonia oceanica* of the Adriatic Sea. Botanica Marina 43: 1-9.

IGI Poseidon, 2009, “Progetto Poseidon, Elaborati di Progetto (Tratto Sottomarino)”, IGI Poseidon, Novembre 2009.

INTECSEA, 2009, “IGI Poseidon IAAS, Italian Authorities Approval Support Update”, Doc. INTECSEA No. 31040905-001-TRP-001, Novembre 2009.

LCA, Labour Centre Ambiente, 2007, “Valutazione degli effetti della dispersione in mare di fanghi bentonitici sulla prateria di Posidonia antistante l'area a Sud di Otranto”.

Minelli A. (a cura di) et al., 2002, “La macchia mediterranea: Formazioni sempreverdi costiere”, Museo di Storia Naturale, Udine.

Pergent-Martini C., Pergent G., 1996, “Spatio-temporal dynamics of *Posidonia oceanica* beds near a sewage outfall (Mediterranean – France)”, In: Kuo J., Phillips R.C., Walker D.I., Kirkman H. (eds), Seagrass biology: Proceeding of an International Workshop. Rottneest Island, Western Australia, 25-29 January 1996: 299-306.

Pignatti S., 2002, “Flora d'Italia”. Ed agricole, Bologna. 3 Vol.

Sogepi, 2009a, “IGI Poseidon S.A: Progetto I.G.I. Poseidon, Gasdotto On-shore, Tratto punto di Approdo-Terminale Gas – Relazione Tecnica”, Doc. Sogepi No. C633-RT001, rev. 4, Dicembre 2009.

Sogepi, 2009b, “IGI Poseidon S.A: Progetto I.G.I. Poseidon, Gasdotto On-shore, Filosofia di Progettazione del Terminale Gas di Otranto”, Doc. Sogepi No. C633-RT002, rev. 3, Novembre 2009.

Sogepi, 2009c, note inviate via e-mail a D'Appolonia in data 6 Novembre 2009.