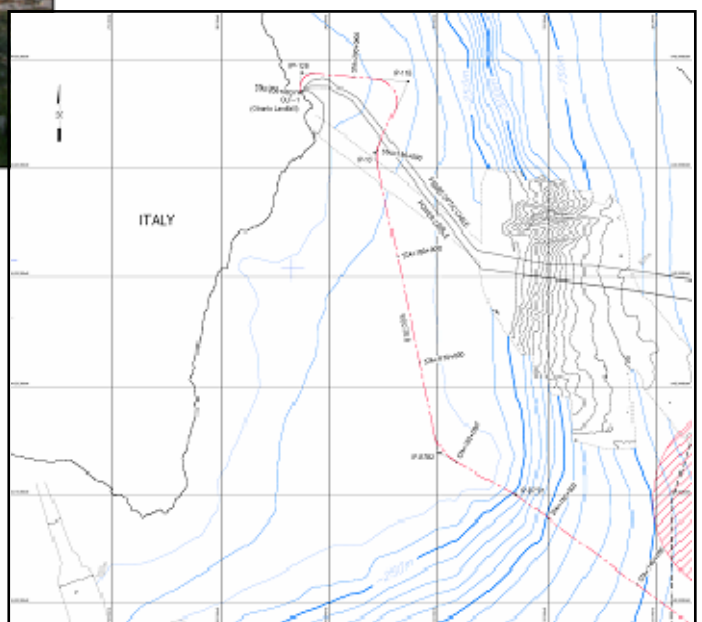


Edison S.p.A. Milano, Italia DEPA S.A. Atene, Grecia



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

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

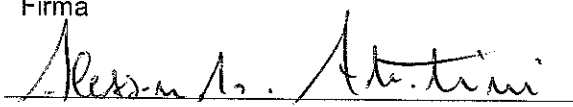
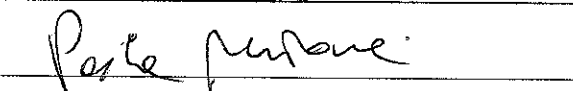
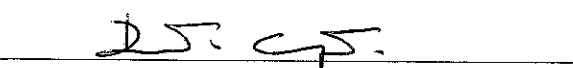


Edison S.p.A.
Milano, Italia
DEPA S.A.
Atene, Grecia



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

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

Preparato da	Firma	Data			
Alessandro Attolini		30-11-2007			
Marco Compagnino		30-11-2007			
Verificato da	Firma	Data			
Claudio Mordini		30-11-2007			
Paola Rentocchini		30-11-2007			
Approvato da	Firma	Data			
Roberto Carpaneto		30-11-2007			
Rev. 0	Descrizione Prima Emissione	Preparato da ASA/MCO	Verificato CSM/PAR	Approvato RC	Data Novembre 2007

INDICE

	<u>Pagina</u>
ELENCO DELLE FIGURE	IV
1 INTRODUZIONE	5
2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	8
2.1 METANODOTTO OFF – SHORE	8
2.1.1 Generalità	8
2.1.2 Principali Caratteristiche del Metanodotto Off-Shore	8
2.1.3 Principali Sezioni del Tracciato Off-Shore	10
2.2 SHORE APPROACH MEDIANTE TOC	10
2.2.1 Descrizione Generale della Tecnica	11
2.2.2 Sistema Fanghi Bentonitici	12
2.2.3 Vantaggi della TOC	14
2.3 METANODOTTO ONSHORE	14
2.3.1 Descrizione del Tracciato	14
2.3.2 Caratteristiche Tecniche Generali	15
2.3.3 Sistemi di Protezione dalle Azioni Corrosive	15
2.3.4 Stazione di Misura Fiscale del Gas	15
2.4 ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE, COLLAUDO E RIPRISTINO	16
2.4.1 Sezione Off-Shore	16
2.4.2 Attraversamento in TOC	16
2.4.3 Sezione Onshore	21
2.4.4 Collaudo in Opera della Condotta	23
2.4.5 Attività di Ripristino	24
2.4.6 Tempi	24
2.5 FATTORI POTENZIALI DI INTERAZIONE CON L'AMBIENTE	25
2.5.1 Emissioni in Atmosfera	26
2.5.2 Emissioni Sonore	29
2.5.3 Prelievi Idrici	30
2.5.4 Scarichi Idrici	32
2.5.5 Spillamenti e Spandimenti Accidentali	33
2.5.6 Produzione di Rifiuti	34
2.5.7 Movimentazione di Sedimenti	35
2.5.8 Sversamento a Mare e Risalita di Fluidi di Perforazione (Sezione in TOC)	35
2.5.9 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali	35
2.5.10 Traffico Mezzi Terrestri e Navali	37
2.6 DISMISSIONE DELL'OPERA E RIPRISTINO AMBIENTALE A FINE ESERCIZIO	38
3 SITI NATURA 2000 DI INTERESSE PER IL PROGETTO	40
3.1 NORMATIVA COMUNITARIA NAZIONALE E REGIONALE	40
3.1.1 Normativa Comunitaria e Nazionale	40
3.1.2 Normativa Regionale della Puglia	42
3.2 SIC "COSTA DI OTRANTO E SANTA MARIA DI LEUCA"	42

3.2.1	Identificazione e Localizzazione del Sito	42
3.2.2	Caratteristiche del Sito	43
3.2.3	Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritari del SIC IT9150002	43
3.2.4	Specie di interesse Comunitario e/o Prioritario del SIC IT9150002	47
3.3	SIC "ALIMINI"	48
3.3.1	Identificazione e Localizzazione del Sito	48
3.3.2	Caratteristiche del Sito	48
3.3.3	Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritari del SIC IT9150011	49
3.3.4	Specie di Interesse Comunitario e/o Prioritario del SIC IT9150002	50
4	SOPRALLUOGO NATURALISTICO A TERRA E RILIEVO MORFOLOGICO A MARE	51
4.1	SOPRALLUOGO NATURALISTICO A TERRA	51
4.1.1	Verifica del Sito e Fotodocumentazione	51
4.1.2	Rilievo e Descrizione delle Tipologie Ambientali	51
4.2	RILIEVO MORFOLOGICO A MARE	61
4.2.1	Generalità sulla Posidonia Oceanica, Ruolo delle Praterie negli Ecosistemi Marini e Normativa Ambientale di Riferimento	61
4.2.2	Generalità sulle Principali Biocenosi Bentoniche nell'Area Marina di Interesse	62
4.2.3	Descrizione di Dettaglio della Distribuzione di Posidonia Oceanica nell'Area di Indagine	62
5	ANALISI DELLA SIGNIFICATIVITÀ DELL'INCIDENZA SUI SITI NATURA 2000	64
5.1	ASPETTI METODOLOGICI	64
5.2	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	65
5.3	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI SUL SIC IT9150002 "ALIMINI"	66
5.3.1	Alterazione dello Stato di Qualità dell'Aria dovuto ad Emissione di Inquinanti	66
5.3.2	Modifica del Clima Acustico dovuto ad Emissioni Sonore	69
5.3.3	Contaminazione di Acque e Suoli connessa alla Produzione di Rifiuti	72
5.3.4	Sottrazione di Risorsa connessa a Prelievi Idrici	73
5.3.5	Contaminazione di Acque e Suoli connessa agli Scarichi Idrici	74
5.3.6	Contaminazione di Acque e Suoli per Spillamenti e Spandimenti Accidentali	76
5.3.7	Alterazione della Qualità delle Acque ed Aumento di Torbidità per Risospensione dei Sedimenti	77
5.3.8	Danneggiamenti alla Prateria di Posidonia per Sversamento a Mare dei Fluidi di Perforazione	78
5.3.9	Sottrazione, Frammentazione e Perturbazione di Habitat connesse ad Occupazione di Suolo/Fondale	78
5.3.10	Disturbi alla Fauna e agli Ecosistemi indotti dal Traffico Mezzi	79
5.4	VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI SUL SIC IT915011 "COSTA DI OTRANTO-SANTA MARIA DI LEUCA"	80
5.4.1	Alterazione dello Stato di Qualità dell'Aria dovuto ad Emissione di Inquinanti	80
5.4.2	Modifica del Clima Acustico dovuto ad Emissioni Sonore	81
5.4.3	Contaminazione di Acque e Suoli connessa alla Produzione di Rifiuti	82
5.4.4	Sottrazione di Risorsa connessa a Prelievi Idrici	82
5.4.5	Contaminazione di Acque e Suoli connessa agli Scarichi Idrici	83
5.4.6	Contaminazione di Acque e Suoli per Spillamenti e Spandimenti Accidentali	84

5.4.7	Sottrazione, Frammentazione e Perturbazione di Habitat connesse ad Occupazione di Suolo	84
5.4.8	Disturbi alla Fauna e agli Ecosistemi indotti dal Traffico Mezzi	85
5.5	VALUTAZIONE CRITICA DELL'INTERFERENZA DEL PROGETTO SUGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEI SITI NATURA 2000 INTERESSATI	86
5.5.1	Valutazione Critica dell'Interferenza del Progetto sugli Obiettivi di Conservazione del SIC IT9150011 "Alimini"	86
5.5.2	Valutazione Critica dell'Interferenza del Progetto sugli Obiettivi di Conservazione del SIC IT9150002 "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca"	87
6	CONCLUSIONI	90

RIFERIMENTI

FIGURE

APPENDICE A: FORMULARI STANDARD SITI NATURA 2000

APPENDICE B: ARCHIVIO FOTOGRAFICO INDAGINE SPEDITIVA IN SITO A TERRA

APPENDICE C: ELENCO FLORISTICO SPECIE RILEVATE IN SITO A TERRA

APPENDICE D: VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLA DISPERSIONE DI FANGHI BENTONITICI SULLA PRATERIA DI POSIDONIA OCEANICA

ELENCO DELLE FIGURE

<u>Figura</u>	<u>No.</u>
Figura 1.1	Inquadramento del Progetto
Figura 1.2	Inquadramento Territoriale – Parte Italiana
Figura 1.3	Rete Natura 2000
Figura 2.1	Metanodotto di Interconnessione Italia – Grecia, Tratto Off-Shore
Figura 2.2	Localizzazione delle Aree di Cantiere
Figura 2.3	Entry Point, Tipico Layout
Figura 2.4	Exit Point, Tipico Layout
Figura 2.5	Tratto Onshore, Inquadramento Territoriale di Dettaglio
Figura 2.6	Traiettoria TOC, Profilo Longitudinale
Figura 2.7	Metanodotto Onshore, Sezione Tipica Pista e Scavo
Figura 4.1	Sopralluogo Naturalistico Aree a Terra, Tipologie Ambientali Rilevate in Sito
Figura 4.2	Rilievo Morfologico a Mare, Interpretazione dei Dati Side Scan Sonar

RAPPORTO
STUDIO DI INCIDENZA SUL SIC "ALIMINI" E SUL SIC "COSTA DI OTRANTO –
SANTA MARIA DI LEUCA"
METANODOTTO DI INTERCONNESSIONE GRECIA – ITALIA (IGI)
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.

Tale progetto è stato oggetto di uno specifico Protocollo di Intenti, fra il Ministro per lo Sviluppo greco e il Ministro delle Attività Produttive (ora Ministro 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.

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 tracciato dell'opera può essere distinto nelle seguenti sezioni:

- una sezione a terra ("Onshore") in Grecia, dalla zona nord-orientale (Komotini) alla costa occidentale prospiciente il Mare Adriatico (Stavrolimenas), della lunghezza complessiva di circa 600 km (diametro 36"), comprensiva delle relative stazioni di compressione e misura. Tale progetto sarà realizzato dalla DEPA;
- una sezione sottomarina ("Off-shore"), denominata progetto Poseidon (il cui progetto sarà realizzato congiuntamente da EDISON e DEPA), tra Stavrolimenas (Grecia) ed Otranto (Italia, Provincia di Lecce), della lunghezza di circa 206 km (diametro 32"), comprensiva di:
 - in Grecia: stazione di compressione e relativo tratto a terra di connessione al metanodotto sottomarino;
 - in Italia: stazione di misura, ubicata anch'essa nel Comune di Otranto, e relativo tratto di metanodotto a terra di connessione con il punto di approdo, della lunghezza di circa 3 km (diametro 32").

L'infrastruttura consentirà una importazione iniziale di gas in Italia di circa 8 Miliardi di Nm³/anno e potranno essere effettuati futuri potenziamenti. In Figura 1.1 viene riportato l'inquadramento del progetto, mentre in Figura 1.2 è riportato l'inquadramento territoriale

dell'opera nel tratto italiano (si evidenzia che il tracciato finale del metanodotto è stato recentemente definito in considerazione dei risultati dei rilievi di tipo geotecnica e geofisico condotti nei mesi di Settembre e Ottobre 2007).

La lunghezza complessiva della parte italiana del metanodotto Poseidon è di circa 48 km, così suddivisi :

- circa 45 km a mare, dal limite delle acque territoriali (12 miglia nautiche dalla linea di base) al punto di approdo nel Comune di Otranto, in località Malcatone (in prossimità del punto di arrivo del collegamento elettrico "Italia – Grecia");
- circa 3 km a terra, dal punto di approdo alla stazione di misura fiscale del gas, localizzata sempre nel Comune di Otranto, in località San Nicola.

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

- sezione a mare (off-shore) 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 Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC); il tratto interessato è quello compreso tra la batimetria dei 25 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;
- il cantiere di entripoint posto a circa 150 m all'interno della stessa linea;
- sezione a terra (onshore) costituita dal tratto tra l'entry point della TOC e la stazione di misura fiscale del gas di San Nicola.

Come evidenziato in Figura 1.3, il tracciato off-shore in territorio italiano interessa la parte marina del **SIC IT9150011 "Alimini"** per un tratto di lunghezza pari a circa 750 m. 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.

Il cantiere a terra della TOC e il tracciato onshore del metanodotto risultano, in diversi punti, immediatamente prossimi al **SIC IT9150002 "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca"** (si veda la Figura 1.3).

Il presente documento 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 di 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.

Per i progetti già assoggettati alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), la valutazione di incidenza viene espletata nell'ambito della medesima procedura di VIA (DPR 120/2003, art. 6, comma 4). La metodologia seguita per la predisposizione del presente studio è conforme agli indirizzi dell'Allegato G al DPR 357/97 e a quanto previsto dalla DGR No. 304 del 14 Marzo 2006 della Regione Puglia.

Il presente documento è così organizzato:

- il Capitolo 2 descrive le caratteristiche generali del progetto, i potenziali fattori di interazione con l'ambiente, le scelte progettuali e gestionali volte al contenimento degli impatti ed i ripristini ambientali a fine esercizio;
- il Capitolo 3 riporta la descrizione dei siti Natura 2000 oggetto dello studio;
- il Capitolo 4 presenta:
 - i risultati dell'indagine speditiva a terra, in termini di verifica del sito e fotodocumentazione, rilievo e descrizione di massima delle tipologia ambientali e delle principali specie vegetali presenti lungo il tracciato del metanodotto;
 - i risultati del rilievo morfologico a mare volto a determinare l'effettiva estensione della prateria di Posidonia oceanica presente nell'area interessata dal tracciato del metanodotto off-shore;
- nel Capitolo 5 sono valutate le potenziali interferenze tra la realizzazione del progetto in studio e siti Natura 2000 considerati;
- il Capitolo 6 riporta le valutazioni conclusive.

In Appendice A vengono riportati i formulari standard dei Siti Natura 2000 analizzati nel testo (conformi alla Direttiva "Habitat" 92/43/CEE).

In Appendice B è presentata la documentazione fotografica relativa all'indagine speditiva in sito ed in Appendice C è riportato l'elenco floristico delle principali specie riconosciute al momento dell'indagine.

Infine in Appendice D si riportano i risultati dello studio sulla valutazione degli effetti della dispersione in mare di fanghi bentonitici sulla prateria di Posidonia antistante l'area a Sud di Otranto.

Hanno collaborato al gruppo di lavoro D'Appolonia, per la parte naturalistico ambientale (rilevi in sito a terra, 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 DEL PROGETTO

Di seguito sono descritte le caratteristiche generali dell'opera, con riferimento alle sezioni individuate al precedente Capitolo 1:

- tratto off-shore (Paragrafo 2.1);
- shore approach mediante tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) (Paragrafo 2.2);
- tratto onshore e stazione di San Nicola (Paragrafo 2.3).

2.1 METANODOTTO OFF – SHORE

2.1.1 Generalità

Il metanodotto attraversa le acque territoriali italiane per circa 45 km a partire da un punto caratterizzato da una profondità del fondale di circa 140 m ed interessa essenzialmente la piattaforma continentale italiana.

Per quanto riguarda le Acque Territoriali Italiane le infrastrutture più importanti interessate dal percorso del metanodotto sono:

- il cavo ad alta tensione tra Italia e Grecia;
- il cavo per telecomunicazioni, a fibre ottiche, posato parallelamente al precedente.

Il punto di approdo del cavo è collocato circa 100 metri a Nord-Ovest rispetto a quello del metanodotto (distanza che assicura la possibilità di condurre i lavori di posa del metanodotto senza interferenze con le strutture esistenti) e giunge in Grecia nell'area di Aetos. Il cavo, in acciaio ed interrato ad una profondità compresa tra 0.6 ed 1 metro fino a 150 metri di profondità del fondale marino, può trasmettere circa 500 MW di potenza con una tensione di 400 kV in corrente continua.

Il metanodotto attraverserà i due cavi (ad alta tensione ed a fibre ottiche) ad una profondità di 75 metri; a tale profondità i due cavi sono già interrati. Il tracciato del metanodotto è stato identificato per assicurare un adeguato angolo di incidenza per l'attraversamento che verrà ulteriormente studiato e ottimizzato nelle successive fasi del progetto.

In Figura 2.1 è riportato il tracciato del metanodotto off-shore.

2.1.2 Principali Caratteristiche del Metanodotto Off-Shore

2.1.2.1 Dimensionamento

I dati principali riguardanti il dimensionamento del sistema sono riportati nella seguente tabella.

Lunghezza del metanodotto	206 km
P riconsegna Italia (a monte della stazione di misura)	75 barg
Portata del metanodotto	8 GNm ³ /anno
Diametro del metanodotto	32" (DN 800 mm)

2.1.2.2 Grado dell'Acciaio

Il materiale con cui verranno realizzate le tubazioni per il metanodotto sarà acciaio X-70 che offre, rispetto ai più economici X-60 e X-65 migliori proprietà di resistenza meccanica. La scelta di questo tipo di acciaio è in linea con quelle effettuate per i più recenti progetti analoghi.

2.1.2.3 Rivestimento

La superficie esterna dei tubi sarà rivestita da un triplo strato di polipropilene (o similari) che avrà lo scopo di evitare fenomeni di corrosione. Questo tipo di rivestimento, largamente utilizzato in Europa, offre un sistema di protezione passivo alla corrosione molto efficace, ed ha buone capacità meccaniche e di resistenza. Lo spessore del rivestimento attualmente previsto è di circa 4.5 mm.

La superficie interna dei tubi sarà rivestita mediante resina epossidica (o materiali analoghi per caratteristiche e prestazioni) per aumentare l'efficienza del flusso di gas diminuendo la scabrezza del tubo (tipicamente fino a 0.01 mm).

Il rivestimento anticorrosione dei giunti potrà essere eseguito con polietilene, polipropilene o resina epossidica.

2.1.2.4 Spessore dei Tubi

Lo spessore preliminare delle tubazioni è il seguente:

- 20, 6 mm (tratto in profondità < 150 m)
- 33,7 mm (tratto in profondità > 150 m)

Lo spessore dei tubi è stato calcolato per garantire resistenza alla pressione interna, esterna ed alle sollecitazioni sia durante l'esercizio che durante la posa.

2.1.2.5 Sovraspessori di Corrosione

Poiché il fluido trasportato è gas anidro, non ci può essere azione corrosiva da parte di gas acidi eventualmente presenti come anidride carbonica e H₂S.

Inoltre il rivestimento interno dei tubi costituisce una barriera tra l'acciaio e il gas trasportato riducendo così ogni potenziale pericolo di corrosione. Nessuno sovraspessore di corrosione è stato pertanto considerato nella progettazione.

2.1.2.6 Buckle Arrestors

Si prevedono "buckle arrestors" per la sezione in acqua profonda per evitare fenomeni di propagazione di danni localizzati che potrebbero generarsi in fase di posa o di esercizio del metanodotto. La tipologia dei buckle arrestor che verranno utilizzati sarà identificata in funzione del metodo e dei mezzi di posa nelle successive fasi di progettazione di dettaglio del metanodotto.

2.1.2.7 Protezione Catodica

Il progetto del metanodotto prevede, in aggiunta al rivestimento, una ulteriore protezione catodica per proteggere le tubazioni dalla corrosione. La protezione catodica implica

l'installazione lungo la condotta sottomarina di anodi sacrificali realizzati in una apposita lega di alluminio (Al-Zn-In).

2.1.2.8 Stabilizzazione del Metanodotto

Nei pressi della costa, a partire da una profondità del fondale di circa -150m, sarà previsto un rivestimento in cemento. Il rivestimento in cemento è necessario per aumentare la stabilità del metanodotto che, una volta posato, è sottoposto a forze di tipo idrodinamico che tendono, se non controbilanciate, a spostarlo dalla sua posizione originaria.

2.1.3 Principali Sezioni del Tracciato Off-Shore

Le principali sezioni del metanodotto off-shore, in funzione dei tratti di fondale attraversati possono essere così distinte:

- piattaforma continentale greca;
- scarpata continentale greca;
- fondale ionico;
- scarpata continentale italiana;
- piattaforma continentale italiana,

di cui l'ultima (descritta di seguito) ricomprende la parte di metanodotto di interesse per il presente Studio.

Terminata la scarpata continentale il metanodotto:

- si muove per circa 2 km in direzione Ovest/Nord-Ovest fino al punto IP-B7B2;
- prosegue (raggio di curvatura 4,000m) in direzione Nord/Nord-Ovest per circa 28 km (tratto IP-B7-B2 - IP-10);
- assume direzione Nord/Nord-Est (IP-10, raggio di curvatura di 4,000m) in modo da attraversare nella sezione compresa tra IP-10 – IP-11B (lunghezza circa 7 km) e con adeguato angolo di incidenza il cavo ad alta tensione che collega Grecia ed Italia ed il cavo per telecomunicazioni ad esso parallelo. Nel punto di attraversamento il cavo risulta interrato e la profondità del fondale è di circa 75m;
- al punto IP-11B presenta una ampia curva di 2,000m di raggio che lo porta ad assumere orientamento generale verso Ovest (tratto IP-11B – IP-12B, lunghezza circa 10 km);
- mediante una successiva curvatura di raggio pari a 1,300m (IP-12B) si posiziona in modo tale da raggiungere in linea retta e perpendicolarmente alla costa il punto di approdo. Viene assicurata prima dell'inizio della parte di metanodotto interrato, una adeguata sezione rettilinea che risulta necessaria durante la fase di costruzione dello shore approach.

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 (open cut) 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".

L'esecuzione della TOC prevede un punto d'ingresso onshore (entry point) e un punto d'uscita off-shore (exit point) (INTEC, 2007b):

- il punto di ingresso è localizzato a 150 m dalla linea di costa 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 25 m.

Nel seguito del paragrafo si riporta:

- una descrizione generale della tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC);
- una descrizione del sistema fanghi bentonitici;
- i vantaggi della TOC rispetto al metodo convenzionale originariamente previsto dal progetto.

2.2.1 Descrizione Generale della Tecnica

La TOC trae origine dalla tecnica di perforazione direzionale dei pozzi petroliferi, attraverso la quale possono essere realizzati fori di profilo curvilineo.

La TOC, 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 state considerate le seguenti alternative (INTEC, 2007b):

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

La prima e la seconda opzione richiedono l'utilizzo di due aree di cantiere, una onshore in prossimità del punto di ingresso (di circa 50 x 50 m) ed una offshore a valle del punto di uscita, collocata su di una piattaforma (*jack-up*). Uno schema delle aree di cantiere è

riportato in Figura 2.2; nelle Figure 2.3 e 2.4 sono riportati rispettivamente un tipico lay-out del cantiere di entry point e il layout dell'exit point. .

Nei primi due casi, il tiro può essere fatto dall'area di cantiere offshore o dalla piattaforma posa-tubi (*laybarge*) in acqua poco profonda.

La terza opzione non comporta l'impiego di jack-up per installare l'area di cantiere offshore, è necessario soltanto l'utilizzo di un laybarge per le operazioni di tiro. Poiché non si conoscono in dettaglio le caratteristiche dei suoli attraversati, non è possibile determinare con esattezza la durata dell'operazione di alesaggio, il laybarge potrebbe restare inattivo per diverso tempo e pertanto questa soluzione non risulta consigliabile. Di conseguenza, la soluzione migliore consiste nell'operare il tiro della condotta dall'area di cantiere onshore. In questo caso la condotta sarà pre-posata sul fondale vicino al foro del punto di uscita. Questo metodo richiede 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:

- asportazione dei detriti dal foro e loro trasporto a giorno, sfruttando le caratteristiche reologiche dei materiali;
- raffreddamento e lubrificazione del sistema di scavo;
- contenimento dei fluidi presenti nelle formazioni perforate, ad opera della pressione idrostatica;
- consolidamento delle pareti tramite la formazione di un pannello rivestente il foro;
- funzionamento del motore down-hole che sfrutta l'energia idraulica dei fanghi per azionare lo scalpello rotante.

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, batteria di perforazione, 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 4-6%. 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 (Edison – DEPA, 2007).

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.

Al fine di diminuire il più possibile il rischio di perdite di bentonite, si sono ipotizzati e valutati diversi scenari possibili (INTEC, 2007a). La scelta finale è ricaduta sulla metodologia di alesaggio diretto *plugged forward reaming*, che permette di ridurre notevolmente (circa dell'80%) l'impiego di acqua dolce e bentonite rispetto alla metodologia standard (perforazione da onshore e alesaggio da offshore).

La metodologia scelta consiste nell'effettuare la perforazione del foro pilota lasciando chiusi gli ultimi 50 m. In seguito al completamento dell'alesaggio della prima sezione vengono preparati gli ultimi 50 m del foro. Seguendo questa procedura si stima che circa l'80% della quantità totale di bentonite utilizzata non sarà dispersa nell'ambiente, mentre potrà essere disperso il restante 20% durante l'alesaggio degli ultimi 50 m.

2.2.2.3 Uso e Circuito dei Fanghi

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 costituito da (si veda la Figura 2.3):

- 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.

La vasca per il deposito dei detriti, così come quella per il lagunaggio dei fanghi esausti, sarà dimensionata in successive fasi di progettazione sulla base di dati geotecnici dettagliati e di conseguente affinamento della definizione delle esigenze della trivellazione con considerazioni specifiche sulla capacità dell'impianto di riciclo dei fanghi (Edison – DEPA, 2007).

2.2.3 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.

2.3 METANODOTTO ONSHORE

2.3.1 Descrizione del Tracciato

In Figura 2.5 è presentato il dettaglio del tracciato onshore del metanodotto. A livello generale si evidenzia che il tracciato, di lunghezza complessiva pari a 2,950 m, 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" ed il SIC "Costa Otranto – Santa Maria di Leuca", in parte sovrapposti.

Dopo circa 200 m dal punto di approdo il tracciato devia verso Ovest e si colloca in parallelo a una strada di recente costruzione che collega il porto alla rete stradale della provinciale. Il tracciato procede parallelamente alla strada verso Sud per un tratto di lunghezza pari a circa 250 m. In corrispondenza della Masseria Canniti, il metanodotto attraversa da Est ad Ovest una strada vicinale e successivamente riprende l'allineamento Nord – Sud per un tratto di circa 150 m al termine del quale la condotta attraversa la nuova S.P. No. 369.

Una volta attraversata la S.P. No. 369 il tracciato è posto, dove possibile, in parallelismo a tale Strada Provinciale. In particolare il metanodotto prosegue parallelamente a questa sul suo lato Ovest fino ad incontrare, dopo un tratto di lunghezza pari a circa 1,200 m, la S.P. No. 87. La S.P. No. 87 sarà attraversata a Sud dello svincolo "Uscita Sud Otranto".

Da questo punto il tracciato si allontana dalla strada in direzione Sud – Ovest e attraversa terreni agricoli o incolti seguendo per un tratto di lunghezza pari a circa 700 m per poi svoltare verso Sud in direzione della stazione di misura del gas che viene raggiunta dopo circa 400 m. Tale stazione di misura sarà ubicata in località San Nicola, in prossimità delle vasche dell'acquedotto e occuperà una superficie pari a circa 6,500 m².

2.3.2 Caratteristiche Tecniche Generali

Le principali caratteristiche tecniche del metanodotto onshore sono sintetizzate nella tabella seguente:

Parametro	Valore
Lunghezza totale metanodotto	Circa 3 km
Diametro Esterno tubo di linea	DN 800 – Ø = 32" (circa 812.8 mm)
Spessore della linea	20.6 mm
Classificazione Metanodotto	1 ^a specie
Portata del metanodotto	8 GNm ³ /a
Pressione max esercizio	~ 75 bar
Qualità materiale	API 5L gr.X52
Diametro esterno tubo Guaina	DN 950 – Ø = 38" (circa 965.2 mm)
Spessore tubo guaina	9.65
Sezionamento metanodotto	1 valvola di intercettazione posta in corrispondenza della cabina di misura gas
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

2.3.3 Sistemi di Protezione dalle Azioni Corrosive

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

- una protezione passiva, realizzata con rivestimento esterno dei tubi mediante polietilene ed 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 corrente impressa.

2.3.4 Stazione di Misura Fiscale del Gas

La stazione di misura fiscale del gas sarà realizzata nel territorio del Comune di Otranto in località San Nicola e sarà equipaggiata per l'esecuzione delle seguenti attività:

- misura fiscale del gas;
- lancio e ricezione pigs;
- controllo e regolazione della pressione.

La stazione di misura fiscale del gas avrà superficie pari a circa 6,500 m² (dimensioni 65 m x 100 m). In tale area saranno installati:

- tubazioni: in parte interrate (sezioni d'ingresso e di uscita, a monte ed a valle dei rispettivi giunti isolanti) ed in parte fuori terra (sezioni di misura e regolazione);

- trappola di ricevimento “pig”;
- trappola di lancio “pig”;
- serbatoio interrato per lo stoccaggio dei liquidi drenati dal gas e relativa condotta di adduzione;
- sistema torcia fredda;
- valvole di sicurezza;
- filtri;
- valvole di sezionamento manuali o motorizzate a sfera;
- apparecchi per la misura del tipo a orifizio calibrato, turbina o ultrasuoni;
- valvole motorizzate a globo (PCV o FCV) per il controllo della portata e pressione del gas in transito;
- manufatto prefabbricato avente area complessiva pari a circa 84 m² e altezza di gronda 3 m posto su platea in c.a. Tale prefabbricato è destinato al ricovero della apparecchiature più delicate inerenti la stazione impiantistica;
- apparecchiature meccaniche montate su skid appoggiate a basamenti in c.a. destinate alla misura della portata ed alla regolazione della pressione del gas in arrivo dal tratto off-shore.

2.4 ATTIVITÀ DI COSTRUZIONE, COLLAUDO E RIPRISTINO

La definizione delle più appropriate tecniche per la costruzione del metanodotto rappresenta il momento più importante per la minimizzazione e il contenimento dei disturbi dell'opera sull'ambiente attraversato: infatti, una volta messo in opera, il metanodotto risulterà completamente interrato e nel corso dell'esercizio non indurrà alcun impatto sull'ambiente.

Le attività di costruzione dell'opera saranno svolte con diversi cantieri per la costruzione dei tratti onshore e off-shore e per il tratto in TOC.

2.4.1 Sezione Off-Shore

La realizzazione della sezione off-shore del tratto italiano (fino all'exit point della TOC) consta sostanzialmente nella posa, mediante nave posatubi, della condotta sottomarina, per la quale non è previsto l'interramento.

2.4.2 Attraversamento in TOC

Nel presente paragrafo vengono descritte:

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

2.4.2.1 Preparazione delle Aree di Cantiere

2.4.2.1.1 Area di Cantiere Onshore

L'area di cantiere in prossimità del punto di ingresso della TOC avrà una superficie di 2,500 m², stimata sulla base dei mezzi che vengono tipicamente utilizzati per realizzazioni di questo tipo e dimensione (Edison – DEPA, 2007). La posizione dell'area di cantiere (riportata in Figura 2.2) 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 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.

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.

Eventualmente parte del terreno superficiale rimosso per la realizzazione dell'area di cantiere potrà essere stoccato in sito e quindi usato nella fase di ripristino dell'area.

In Figura 2.3 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.

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.

2.4.2.1.2 Area Off-Shore in prossimità del Punto di Uscita della TOC

Gli interventi per la realizzazione del punto di uscita sono estremamente contenuti (si veda la Figura 2.4, dove è riportato uno schema tipico). La preparazione dell'area consiste nel realizzare uno scavo (zona di transizione) 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 ed avviene utilizzando un'apparecchiatura di dragaggio standard.

Le dimensioni dell'area di cantiere offshore sono di circa 300 m x 320 m (si veda la Figura 2.2). Tale area è da intendersi come comprensiva dello spazio necessario per eventuali ancoraggi di mezzi di posa e chiatte e per il movimento in sicurezza dei diversi mezzi impiegati nelle fasi di cantiere.

La realizzazione dell'area di transizione potrà essere effettuata mediante escavatore montato su chiatta o pontone (*backhoe dredger*) oppure mediante draga aspiratrice stazionaria (*CSD-cutter section dredger*). La scelta del tipo di mezzo dipenderà dalla effettiva natura del suolo, dalle condizioni meteomarine nonché dalla disponibilità ed esperienza del trattatista (Edison – DEPA, 2007).

Il posizionamento delle ancore potrà essere ottimizzato per evitare ogni possibile interazione diretta con le praterie di Posidonia (Edison – DEPA, 2007).

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 1:3. 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 50 m e con una profondità compresa tra 1 e 2 m. Il volume dragato sarà pari a circa 1,000-2,000 m³ ed il materiale di risulta verrà disposto sul fondale a lato dello scavo. Una parte di questo materiale sarà soggetto a trasporto da parte delle onde e delle correnti; il resto contribuirebbe al naturale riempimento dello scavo dopo la costruzione.

2.4.2.2 Esecuzione della Trivellazione

Una volta terminata la preparazione delle aree di cantiere, l'esecuzione della TOC viene suddivisa in nove fasi principali (INTEC, 2007b):

- installazione offshore della condotta per la fase di tiro (*pull-back*);
- installazione del rig di perforazione;
- esecuzione del foro pilota (inizialmente fino a 30-50 m dal previsto punto di uscita);
- alesaggio diretto;
- finalizzazione dell'esecuzione del foro pilota;

- finalizzazione dell'operazione di alesaggio diretto;
- fase di tiro (*pull-back*);
- rimozione dell'apparecchiatura.

In Figura 2.6 è riportato il profilo longitudinale previsto.

La fase iniziale consiste nell'installare la *pipe string* vicino al punto di uscita utilizzando un lay-barge. Al fine di evitare ogni interazione il foro di uscita verrà collocato oltre la sezione occupata dalla prateria di Posidonia. Il passaggio alla sezione offshore può necessitare della correzione del fondale per assicurare un profilo regolare, a seconda dell'angolo dell'uscita.

La fase successiva consiste nell'esecuzione, lungo un profilo direzionale prestabilito, di un foro pilota. Il foro solitamente viene fatto avanzare o 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 delle aste di perforazione collegate l'una dopo l'altra, precedute da una punta di perforazione che con l'ausilio di fanghi di perforazione crea il foro. I fanghi servono inoltre a consolidare il foro, raffreddare la sonda, a trasportare il materiale di risulta all'esterno e a diminuire l'attrito. Nella figura seguente è mostrato un tipico rig di perforazione (INTEC, 2007b).



Tipico Rig di Perforazione

Alla stringa dell'asta di perforazione viene fissato un dispositivo per l'alesaggio. Il dispositivo di alesaggio allarga il foro e lo rende regolare, fino a raggiungere il diametro voluto. Generalmente in terreni rocciosi l'alesaggio viene effettuato per mezzo di un *hole-opener* (si veda la figura seguente).

Si evidenzia che al fine ridurre notevolmente (circa dell'80%) l'impiego di acqua dolce e bentonite rispetto alla metodologia standard e quindi di diminuire il più possibile il rischio di perdite di bentonite, si è scelto di procedere utilizzando la metodologia di alesaggio diretto *plugged forward reaming*, che consiste nell'effettuare la perforazione del foro pilota

arrestandosi a circa 50 m dal punto di uscita. In seguito al completamento dell'alesaggio di tale prima sezione vengono perforati e alesati gli ultimi 50 m del foro.



Tipico Hole Opener (INTEC, 2007b)

L'ultima fase consiste nel tirare la condotta all'interno del foro alesato ed avviene collegando la colonna di varo (di lunghezza pari alla lunghezza del foro) al treno di aste di perforazione.

Il carico e lo sforzo cui sono sottoposte le condotte posate con la TOC sono differenti da quelli cui sono sottoposte le condotte installate usando il metodo convenzionale. Usando la TOC la condotta è infatti sottoposta a forti tensioni, flessioni, alla pressione del fluido esterno durante il processo di installazione ed all'attrito generato dal terreno.

A causa della differenza di altezza fra punto di ingresso e punto di uscita potrebbero esserci significative perdite di fanghi bentonitici, in particolare durante la fase di alesaggio. Proprio per minimizzare la dispersione dei fanghi di perforazione durante l'alesaggio si è scelta la tecnica del *plugged forward reaming* descritta in precedenza. Seguendo questa procedura si stima che circa l'80% della quantità totale di bentonite utilizzata non sarà dispersa nell'ambiente, mentre potrà essere disperso il restante 20% durante l'alesaggio degli ultimi 50 m. La fattibilità di questo metodo dipende dalle condizioni geotecniche in quanto il terreno vicino al foro di uscita deve essere adatto per sostenere la pressione reale del fluido nello scavo.

Una volta terminate le operazioni descritte occorrerà smaltire i fluidi di perforazione esausti ed i *cuttings*: questi materiali possono essere trasportati a smaltimento in impianti specializzati (INTEC, 2007a).

2.4.2.3 Attività di Ripristino

Al termine dei lavori le aree di cantiere verranno ripristinate e riportate alle condizioni originali preesistenti.

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 seguito allo 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.

2.4.3 Sezione Onshore

Le attività di costruzione della condotta onshore prevedono la realizzazione di:

- la linea principale;
- gli attraversamenti;
- la stazione di misura.

2.4.3.1 Realizzazione della Linea Principale

Le attività di costruzione della condotta prevedono le seguenti fasi principali:

- installazione del cantiere;
- apertura della pista di lavoro;
- realizzazione dello scavo, posa della tubazione e copertura della trincea.

Per l'installazione del cantiere saranno realizzate delle apposite “infrastrutture provvisorie” costituite essenzialmente dalle piazzole per lo stoccaggio delle tubazioni.

Le piazzole saranno realizzate quanto più possibile in prossimità delle strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto delle tubazioni e contigue alla fascia di lavoro; saranno inoltre realizzate, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole.

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 assemblaggio 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.

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.

Nel caso in esame è previsto l'utilizzo di pista di lavoro normale, la cui larghezza complessiva sarà pari a 18-20 metri. In corrispondenza degli attraversamenti delle strade, tale fascia avrà maggiore larghezza fino a realizzare piazzole di lavoro per evidenti esigenze esecutive dei lavori. La sezione tipica della pista è indicata in Figura 2.7.

Completata la fase di apertura della pista si procederà allo sfilamento ed assiemaggio dei tubi e alla saldatura dei tubi e delle curve. 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). 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. Solo nel caso di attraversamento di strade minori, se realizzato a cielo aperto, la compattazione sarà effettuata mediante apposito attrezzo compattatore (damper).

2.4.3.2 Realizzazione degli Attraversamenti

Il tracciato del metanodotto onshore prevede l'attraversamento di:

- alcune strade vicinali;
- due strade provinciali:
 - la SP No. 369,
 - la SP No. 87;
- il cavo elettrico ENEL 400kV (in tre punti).

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.

In particolare tra le tecniche trenchless si potrà fare ricorso alla trivella spingitubo o, in casi particolari, si potrà valutare la possibilità di ricorrere al microtunnel, che consistono nello “spingere” il tubo al di sotto dell'infrastruttura da attraversare. Nel caso di maggiori profondità di attraversamento con spingitubo lo scavo necessario per le operazioni verrà protetto con palancole che verranno rimosse a fine lavori. La scelta della tecnologia da applicare verrà definita a livello di progetto di dettaglio e dipenderà dalle caratteristiche geotecniche del terreno da attraversare.

2.4.3.3 Realizzazione della Stazione di Misura

La realizzazione della stazione di misura prevede lo svolgimento delle seguenti attività:

- realizzazione delle opere civili;
- montaggi meccanici;

- montaggi elettro-strumentali;
- finiture civili e ripristini.

2.4.4 Collaudo in Opera della Condotta

Prima dell'entrata in esercizio, l'intero metanodotto sarà sottoposto a prova di collaudo per valutarne la tenuta. La prova verrà effettuata in accordo alle modalità indicate dal Decreto Ministeriale 24 Novembre 1984.

In particolare, in accordo alle prescrizioni del DM, la prova verrà eseguita idraulicamente con pressione pari ad almeno 1.2 volte la pressione massima di esercizio per una durata di 48 ore.

Il collaudo verrà eseguito per tronchi; la suddivisione dei tronchi verrà realizzata in modo tale che la pressione massima di collaudo non dia luogo, nella sezione più sollecitata, ad una tensione superiore al 95% del carico unitario al limite di allungamento totale per il tipo di materiale utilizzato. Il collaudo verrà considerato favorevole quando, dopo almeno 48 ore, la pressione si sia mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura.

Immediatamente prima di iniziare una prova, un pig a spazzola, del tipo con tazze e spazzole incorporate, dovrà essere infilato e passato attraverso l'intero tratto di tubazione in collaudo per ripulirla dai residui di acqua o di materiali estranei.

Per questo motivo, al termine di ogni passaggio dei pigs, sarà richiesta l'osservazione del materiale estraneo che verrà così espulso dalla linea, al fine di valutare il grado di pulizia interna della tubazione.

Dopo la pulizia, la tubazione sarà riempita con acqua pulita ed a basso contenuto di sali che spingerà due pigs a scovolo, capaci di eliminare totalmente l'aria dalla tubazione.

I due pigs saranno separati durante il loro passaggio in modo tale da assicurarne la non aerazione dell'acqua di prova.

La procedura della prova sarà la seguente:

- dopo il riempimento della condotta con acqua, la pressione sarà alzata rapidamente fino alla metà della pressione normale di esercizio;
- la pressione sarà poi aumentata lentamente, fino alla pressione di prova specificata, e la quantità di acqua pompata nel tubo sarà misurata e correlata alla pressione misurata, con la bilancia campionatrice. Questa pressione sarà tenuta per 24 ore.

Si potrà considerare che il tubo avrà superato la prova se non verrà registrata alcuna perdita, mentre il tubo è tenuto a piena pressione di prova.

L'acqua necessaria alla prova sarà reperita in loco da corsi d'acqua esistenti o portata con carri botte e non subirà alcun trattamento; pertanto, al termine del collaudo, sarà nuovamente scaricata nel corso d'acqua più vicino.

Le attrezzature necessarie per le prove sono: manometri, apparecchiatura per mettere in pressione la linea, strumenti per la taratura dei manometri, pigs di calibrazione, flange cieche, fondelli da saldare e trappole provvisorie per i pigs. Tali apparecchiature saranno localizzate alle estremità del tratto di linea in collaudo.

2.4.5 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.

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 la sezione off-shore non si renderanno necessari interventi di ripristino, in quanto la condotta verrà appoggiata al fondale senza necessità di scavi;
- per l'area dell'exit point è previsto il ricoprimento naturale dello scavo a seguito dell'azione delle onde sul materiale precedentemente scavato e depositato al fianco dell'area medesima;
- il cantiere dell'entry-point e la sezione onshore della pipeline interesseranno aree pianeggianti a destinazione quasi esclusivamente agricola; risulteranno dunque necessarie le seguenti opere di ripristino:
 - ripristino geomorfologico e idraulico di aree pianeggianti,
 - ripristino vegetazionale di aree a destinazione agricola.

Si noti, inoltre, che si avrà cura di individuare siti per l'ancoraggio dei mezzi marittimi necessari per la posa della condotta, per la realizzazione dello scavo off-shore e per l'effettuazione del tie-in tali da non interessare le aree caratterizzate dalla presenza della Posidonia.

2.4.6 Tempi

Le attività di realizzazione del metanodotto possono essere distinte in:

- posa del metanodotto off-shore sul fondale marino;
- realizzazione dello shore-approch mediante TOC;
- posa in trincea 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 2,000 m lineari al giorno. La tempistica necessaria alla posa nelle acque territoriali italiane del tratto a mare del metanodotto IGI-POSEIDON (lunghezza pari a circa 45 km) è pertanto stimabile in circa 23 giorni.

La tempistica per la realizzazione dello shore approach mediante TOC è schematizzata nella seguente tabella (INTEC, 2007a).

Fase	Attività	Durata (settimane)
1	Preparazione Aree di Cantiere	1½
2	Installazione Rig	½
3	Perforazione Foro Pilota	1
4	Alesaggio	4
5	Perforazione e Alesaggio Con Fondo del Foro Chiuso	1
6	Pulizia del Foro e Tiro	½
7	Smobilitazione	½
8	Ripristino delle Aree di Cantiere	1
TOTALE		10

Il programma temporale è stato valutato in base all'esperienza e a dati pregressi: un affinamento della cronologia delle attività (in particolare le attività 3 e 4) potrà essere elaborato in fasi successive di progettazione una volta che sono disponibili dati geologici di maggior dettaglio.

La realizzazione del tratto onshore della parte italiana del metanodotto IGI potrà essere terminata in circa 8 mesi (D'Appolonia, 2006b). La tempistica prevista per le singole attività connesse alla realizzazione del metanodotto onshore dal punto di approdo alla stazione di misura è schematizzabile come segue:

- mobilitazione cantiere per posa della condotta: 30 giorni circa;
- apertura della pista di lavoro: 45 giorni circa;
- sfilamento, saldatura e posa della condotta: 75 giorni circa;
- esecuzione di collegamenti e collaudi, realizzazione degli attraversamenti: 75 giorni circa;
- pulizia della linea e attività di ripristino ambientale: 90 giorni circa.

La realizzazione della stazione di misura del gas presso la località San Nicola richiederà circa 8 mesi suddivisi come segue (D'Appolonia, 2006b):

- mobilitazione cantiere: 30 giorni circa;
- realizzazione delle opere civili: 45 giorni circa;
- montaggi meccanici skids e piping: 45 giorni circa;
- montaggi elettro-strumentali. 45 giorni circa;
- collaudi: 45 giorni circa;
- finiture civili e ripristini: 30 giorni circa;
- smobilitazione cantiere: 30 giorni circa.

2.5 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 per la fase di esercizio) dell'opera:

- emissioni in atmosfera;
- emissioni sonore;
- prelievi e scarichi idrici;
- spillamenti e spandimenti accidentali;
- produzione di rifiuti;
- movimentazione di sedimenti;
- sversamento a mare e risalita dei fluidi di perforazione;
- utilizzo di materie prime e risorse naturali;
- traffico di 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 off-shore, realizzata mediante posa del metanodotto sul fondale marino;
- shore approach, realizzato mediante trivellazione orizzontale controllata (TOC);
- sezione a terra realizzata con tecnica a trincea aperta (open cut) e stazione di misura fiscale del gas di 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 di San Nicola.

2.5.1 Emissioni in Atmosfera

2.5.1.1 Metanodotto Off-Shore

Per la posa della condotta a mare è previsto solamente l'emissione inquinanti connessi al funzionamento dei mezzi marittimi.

Le tipologie di mezzi navali che si prevede di utilizzare per le principali operazioni sono specificate nella tabella seguente.

Tipologia Mezzi	Numero max di mezzi
Mezzo posa tubi per alti fondali	1
Rimorchiatore salpa ancora	2
Mezzo navale di supporto	2
Nave appoggio di assistenza	1
Motoscafo per collegamenti a terra	1

2.5.1.2 Shore Approach

2.5.1.2.1 Fase di Preparazione dei Cantieri Onshore e Offshore

In fase di realizzazione della postazione onshore si avranno sostanzialmente due tipi di emissioni in atmosfera:

- sviluppo di polveri, principalmente durante le operazioni che comportano il movimento di terra per la preparazione dell'area di lavoro;
- emissioni di inquinanti da combustione, dovute sostanzialmente a fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti utilizzati in cantiere.

Nella seguente tabella si riportano la tipologia, il numero dei principali macchinari che si prevede vengano utilizzati durante la preparazione della postazione.

Tipologia Mezzi	Numero Max di Mezzi	Potenza (kW)
Scavatrici	2	350
Pale	1	200
Autocarri	1	350
Rulli	1	150
Autobetoniere	1	400
Pompaggio cls	1	100
Autogru	2	300
Motosaldatrici	1	10
Gruppi elettrogeni	2	20
Motocompressori	1	60
Martelli pneumatici	1	100

Durante la fase di dragaggio per la realizzazione dello scavo a mare (presso l'exit point) e la fase di *tie-in* saranno impiegati diversi mezzi navali che stazioneranno in un'area limitata contribuendo quindi ad una 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 NO_x, SO₂ e PTS dovute agli scarichi dei motori dei mezzi navali impegnati.

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

- 1 draga (del tipo Cutter Suction Dredger o similare) oppure una piattaforma ancorata con escavatore;
- 2 rimorchiatori;
- 1 mezzo navale di supporto,

mentre per le operazioni di *tie-in* sono stimati:

- 1 piattaforma galleggiante (*lay-vessel*) o 1 piattaforma con gru (*crane barge*);
- 2 rimorchiatori;

- 1 piattaforma di supporto;
- 1 mezzo navale di supporto.

Le emissioni dai mezzi impiegati durante le fasi di preparazione dello scavo e di *tie-in* saranno concentrate in periodi limitati e localizzate nell'area a mare prossima al punto di uscita della TOC.

2.5.1.2.2 Fase di Perforazione mediante TOC

La principale fonte di emissione in atmosfera durante la fase di perforazione è rappresentata dai gas di combustione prodotti dai generatori di potenza necessari alle attività di trivellazione.

La localizzazione dei principali equipment presenti nell'area di cantiere per la realizzazione della TOC sono riportati in Figura 2.3.

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 (Edison, 2007b):

- 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 (Edison, 2007). Gli inquinanti di maggiore interesse ambientale prodotti dai processi di combustione dei generatori presi in considerazione nelle analisi di ricaduta sono costituiti dagli NO₂.

Parametro	Caratteristiche Tecniche Sorgenti Emissive		
	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 ³ /h)	3,643	3,409	3,643
Emissione NOx (g/s)	2.20	2.91	0.49

2.5.1.3 Metanodotto Onshore

Le attività di posa in opera del metanodotto onshore e di costruzione della stazione di misura comporteranno lo sviluppo di polveri essenzialmente durante l'effettuazione dei movimenti terra per:

- la preparazione dell'area di lavoro;
- la realizzazione delle fondazioni;
- lo scavo della trincea;
- la posa della tubazione, ecc.

Non sono previste attività di demolizione.

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipici della combustione in fase di posa 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 del metanodotto IGI-POSEIDON e della stazione di misura, stimato sulla base dei dati relativi a cantieri organizzati per la realizzazione di metanodotti onshore simili per dimensioni a quello in esame, è riportato nella tabella seguente.

Tipologia Mezzi	No. Mezzi	Potenza (kW)
Scavatrici	2	350
Pale	1	200
Autocarri con gru	1	350
Sideboom	1	250
Autocarri	1	350
Motosaldatrici	1	10
Gruppi elettrogeni	1	20
Motocompressori	1	60

2.5.2 Emissioni Sonore

2.5.2.1 Metanodotto Off-Shore

Le attività di posa del metanodotto off-shore interessano generalmente aree a considerevole distanza da recettori acustici. La produzione di emissioni sonore in fase di cantiere è connessa essenzialmente all'impiego di macchinari di trasporto, sollevamento, movimentazione e costruzione ed è imputabile alle usuali attività di cantiere.

2.5.2.2 Shore Approach

2.5.2.2.1 Fase di Preparazione dei Cantieri Onshore e Offshore

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.

I livelli di rumore emessi dai macchinari usati in costruzione dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature. Nella seguente tabella per ciascun macchinario viene indicato il valore tipico di potenza sonora LWA, definito con riferimento a quanto indicato dalla recente Direttiva 2000/14/CEE dell'8 Maggio 2000 "*sul Ravvicinamento degli Stati Membri concernente l'Emissione Acustica delle Macchine ed Attrezzature destinate a Funzionare all'Aperto*".

Macchinari	No. Max di Mezzi	LWA dB(A)
Scavatrici	2	111.0
Pale	1	112.3
Autocarri	1	111.0
Rulli	1	112.9
Autobetoniere	1	111.6
Pompaggio cls	1	107.0
Autogru	2	100.5
Motosaldatrici	1	99.0
Gruppi elettrogeni	2	98.3
Motocompressori	1	100.6
Martelli pneumatici	1	119.0

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.

2.5.2.2.2 Fase di Perforazione tramite TOC

Le emissioni sonore in fase di perforazione sono connesse al funzionamento dei macchinari necessari per l'esecuzione della TOC (si veda la seguente Tabella).

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

2.5.2.3 Metanodotto Onshore

La produzione di emissioni sonore in fase di cantiere è connessa essenzialmente all'impiego di macchinari di trasporto, sollevamento, movimentazione e costruzione ed è imputabile alle usuali attività di cantiere (si veda il Paragrafo 2.5.1.3.1).

Nell'ambito delle attività di costruzione edili in genere, le attività sopra citate comportano valori di emissione compresi tra 71 e 85 dBA.

2.5.3 **Prelievi Idrici**

2.5.3.1 Metanodotto Off-Shore

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

Le quantità relative sono stimate, sulla base di dati relativi a cantieri di opere simili per tipologia e dimensioni, come indicato nella tabella seguente.

Prelievi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del metanodotto off-shore	Cisterne a bordo nave (cantiere lungo la rotta di posa)	5 m ³ /giorno ⁽¹⁾

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 80 addetti.

2.5.3.2 Shore Approach

2.5.3.2.1 Fase di Preparazione dei Cantieri Onshore e Offshore

Il consumo di acqua in fase di preparazione delle aree di cantiere è connesso agli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto e, per quanto concerne la postazione in prossimità del punto di ingresso, all'umidificazione dell'area di lavoro che verrà svolta, in caso di necessità, per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra:

- usi civili: l'utilizzo massimo di acque sanitarie in fase di costruzione è quantificabile in 60 l/giorno per addetto; ipotizzando una presenza media di 10 unità si stima un consumo massimo di 0.6 m³/giorno;
- umidificazione del terreno: è ipotizzabile un consumo massimo discontinuo di qualche m³/giorno.

L'approvvigionamento idrico per le necessità di cantiere verrà effettuato tramite autobotte.

2.5.3.2.2 Fase di Perforazione tramite TOC

In fase di perforazione l'utilizzo di acqua è associato alla produzione di fanghi di perforazione.

Al fine di diminuire il più possibile i consumi idrici si è scelto di operare tramite metodologia di alesaggio diretto *plugged forward reaming*, che permette di ridurre notevolmente (circa dell'80%) l'impiego di acqua rispetto alla metodologia standard (perforazione da onshore e alesaggio da offshore).

In tal caso i quantitativi necessari sono stimati pari a circa 2,400 m³, che saranno approvvigionati tramite autobotte. Mediamente saranno necessari 3 carichi/giorno con un massimo teorico di 10 carichi/giorno corrispondenti alla massima portata giornaliera necessaria.

2.5.3.3 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.

Prelievi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per attività di cantiere (bagnatura piste, attività varie, ecc.)	Autobotti	5-10 m ³ /giorno (ipotizzato)
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del metanodotto	Autobotti	1.2 m ³ /giorno ⁽¹⁾

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 20 addetti.

In fase di commissioning i prelievi idrici sono ricollegabili all'effettuazione della prova di collaudo idraulico della condotta. L'acqua da utilizzare per il collaudo verrà prelevata da corpo idrico superficiale.

2.5.4 Scarichi Idrici

2.5.4.1 Metanodotto Off-Shore

Gli scarichi idrici in fase di cantiere per la parte off-shore sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili. In particolare:

Scarichi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile, costruzione metanodotto	Impianti di bordo (cantieri lungo la rotta di posa)	5 m ³ /giorno ⁽¹⁾

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 80 addetti.

2.5.4.2 Shore Approach

2.5.4.2.1 Fase di Preparazione dei Cantieri Onshore e Off-shore

Durante la fase di preparazione delle aree di cantiere si avranno scarichi idrici sostanzialmente riconducibili a:

- bagnamento delle aree di cantiere;
- usi igienico-sanitari;
- acque meteoriche.

I reflui risultanti dalle attività di cantiere consisteranno essenzialmente in reflui di tipo civile: il cantiere sarà attrezzato con baracche ed uffici provvisti di impianti-igienico sanitari che verranno smaltiti previo apposito trattamento in fossa biologica Imhoff.

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

2.5.4.2.2 Fase di Perforazione tramite TOC

Anche per la fase di perforazione valgono le considerazioni effettuate per la fase di preparazione dei cantieri.

2.5.4.3 Metanodotto Onshore

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

Scarichi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile, costruzione metanodotto	Fossa biologica Imhof	1.2 m ³ /giorno (1)
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 20 addetti.

2.5.5 Spillamenti e Spandimenti Accidentali

2.5.5.1 Metanodotto Off-Shore

Spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere per la parte off-shore potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti in mare di oli o carburanti) da macchinari e mezzi navali usati per la costruzione.

2.5.5.2 Shore Approach

2.5.5.2.1 Fase di Preparazione dei Cantieri Onshore e Off-shore

Spillamenti e/o spandimenti potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali da mezzi e macchinari terrestri e/o marittimi.

2.5.5.2.2 Fase di Perforazione tramite TOC

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

2.5.5.2.3 Fase di Esercizio

In condizioni di normale esercizio del metanodotto non sono prevedibili spillamenti e/o spandimenti accidentali.

2.5.5.3 Metanodotto Onshore

Spillamenti e/o spandimenti potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali da mezzi o macchinari terrestri.

2.5.6 Produzione di Rifiuti

2.5.6.1 Metanodotto Off-Shore

La fase di posa della condotta sul fondale e la presenza dei relativi cantieri mobili a mare determineranno una produzione di rifiuti sostanzialmente costituita da rifiuti tipici di cantiere (RSU ed assimilabili).

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

2.5.6.2 Shore Approach

2.5.6.2.1 Fase di Preparazione dei Cantieri Onshore e Off-shore

La produzione di rifiuti durante la preparazione delle aree di cantiere è ricollegabile essenzialmente a scarti tipici di cantiere, quali resti di materiali, RSU, ecc. È difficile fornire a priori una stima quantitativa esatta di questi rifiuti, trattandosi di un valore influenzato da molteplici fattori (esigenze tecnologiche, grado di pulizia delle apparecchiature, fattori ambientali ecc.). Sulla base dell'esperienza relativa all'esercizio di attività simili si può comunque prevedere che i quantitativi siano comunque limitati.

2.5.6.2.2 Fase di Perforazione tramite TOC

Le attività di perforazione per la realizzazione della TOC origineranno:

- detriti di perforazione;
- 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.

2.5.6.3 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 normalmente di entità piuttosto contenuta e saranno smaltiti in conformità alla vigente normativa di settore.

2.5.7 Movimentazione di Sedimenti

2.5.7.1 Metanodotto Off-shore

Considerando che la condotta verrà semplicemente appoggiata sul fondale marino, non è prevista la movimentazione di sedimenti.

2.5.7.2 Shore Approach

Durante la fase di preparazione del cantiere off-shore della TOC saranno movimentati circa 1,000-2,000 m³ di sedimenti marini.

2.5.8 Sversamento a Mare e Risalita di Fluidi di Perforazione (Sezione in TOC)

La soluzione progettuale di posa mediante TOC comporta di dover rilasciare a mare un certo quantitativo di fluidi di perforazione; al fine di minimizzare tale volume, si è optato per la tecnologia di alesaggio diretto di tipo “*plugged forward reaming*” che consente di limitare i fanghi in uscita, che verranno rilasciati a mare, a circa 1,700 m³.

2.5.9 Utilizzo di Materie Prime e Risorse Naturali

2.5.9.1 Metanodotto Off-Shore

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. È prevedibile che tale zona abbia estensione pari a circa 100,000 m².

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. Si sottolinea come, in funzione delle disponibilità e delle scelte in fase di costruzione, la posa potrebbe essere effettuata mediante un mezzo dotato di sistema 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 1m, si ottiene un'occupazione complessiva del fondale pari a circa 46,000 m² per le acque territoriali italiane.

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

Il personale addetto alle attività di costruzione, stimato sulla base di dati relativi a cantieri di opere simili per tipologia e dimensioni è ipotizzabile in circa 60-80 unità per il metanodotto off-shore.

2.5.9.2 Shore Approach

2.5.9.2.1 Fase di Preparazione dei Cantieri Onshore e Off-shore

Per quanto concerne l'area di cantiere onshore l'occupazione di suolo è temporanea e limitata alla presenza dell'area della postazione in prossimità dell'entry point per la TOC, che occupa una superficie contenuta (circa 2,500 m²).

Per quanto concerne l'area di cantiere off-shore l'unica occupazione di fondale prevista sarà riscontrabile solamente durante la fase di realizzazione dello scavo a mare in prossimità dell'exit point per la TOC, avente dimensioni di circa 20 m di larghezza, 50 m di lunghezza e 1-2 m di profondità.

2.5.9.2.2 Fase di Perforazione tramite TOC

Le materie prime utilizzate durante la fase di perforazione sono principalmente costituite da fanghi bentonitici per un quantitativo pari 1,700 m³.

2.5.9.3 Metanodotto Onshore

2.5.9.3.1 Fase di Realizzazione

Nel seguito 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.

La durata delle attività di costruzione è stimata pari a circa 8 mesi. 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. Oltre a tale fascia è necessario considerare l'area di cantiere per la realizzazione della stazione di misura fiscale del gas che ha superficie pari a circa 6,500 m².

Il personale addetto alle attività di costruzione, stimato sulla base di dati relativi a cantieri di opere simili per tipologia e dimensioni, è ipotizzabile in circa 20 unità per il cantiere di linea.

I movimenti terra per la preparazione della trincea per la posa della condotta sono pari a 4-6 m³ a m lineare per un totale di circa 15,000 m³.

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 m² (circa 1,000 t) per km di scavo.

2.5.9.3.2 Fase di Esercizio

In fase di esercizio si conserva solamente l'occupazione permanente del suolo da parte della stazione di misura.

2.5.10 Traffico Mezzi Terrestri e Navali

2.5.10.1 Metanodotto Off-Shore

Tutte le attività off-shore prevedono l'utilizzo di mezzi navali, la cui tipologia dipende dalla tipologia di lavoro in atto. Le tipologie di mezzi navali che si prevede di utilizzare per le principali operazioni sono nel seguito specificate.

Tipologia Mezzi	Numero max di mezzi
<i>VARO DELLA CONDOTTA LUNGO LA ROTTA</i>	
Mezzo posa tubi	1
Rimorchiatore salpa ancore	2
Mezzo navale di supporto	2
Nave appoggio di assistenza	1
Motoscafo per collegamenti a terra	1

2.5.10.2 Shore Approach

2.5.10.2.1 Fase di Preparazione dei Cantieri Onshore e Offshore

Nella seguente tabella sono indicate le tipologie di mezzi che si prevede vengano utilizzati nella fase di preparazione della postazione onshore e, per ciascun mezzo, il numero massimo di unità che si prevede possano essere utilizzati in cantiere.

Tipologia Mezzi	Numero Max di Mezzi
Scavatrici	2
Autocarri	1
Autobetoniere	1
Autogru	2

Durante la fase di preparazione della postazione e di montaggio dell'impianto il traffico mezzi su strada sarà legato al trasporto di materiale da costruzione, delle componenti dell'impianto e del personale impiegato.

I mezzi dedicati al trasporto del personale saranno in numero variabile, a seconda del periodo, e in funzione del numero di persone addette, in ciascuna fase, alle opere di realizzazione.

Per l'effettuazione delle attività connesse alla realizzazione della TOC, verrà utilizzata la pista che verrà realizzata per la posa del metanodotto a terra.

Durante la fase di dragaggio per la realizzazione dello scavo a mare (presso l'exit point) e la fase di *tie-in* saranno impiegati diversi mezzi navali. In particolare per la preparazione dello scavo a mare è previsto l'impiego dei seguenti mezzi:

- 1 draga (del tipo Cutter Suction Dredger o similare) oppure una piattaforma ancorata con escavatore;
- 2 rimorchiatori;
- 1 mezzo navale di supporto,

mentre per le operazioni di *tie-in* sono stimati:

- 1 piattaforma galleggiante (*lay-vessel*) o 1 piattaforma con gru (*crane barge*);
- 2 rimorchiatori;
- 1 piattaforma di supporto;
- 1 mezzo navale di supporto.

2.5.10.2.2 Fase di Perforazione tramite TOC

Durante le operazioni di perforazione è stato stimato l'impiego dei seguenti mezzi a terra:

- No. 1 mezzo meccanico pesante;
- No. 1 mezzo meccanico leggero.

È inoltre prevista la presenza di alcuni mezzi navali di supporto in prossimità dell'exit point.

2.5.10.3 Metanodotto Onshore

In fase di costruzione del metanodotto e della stazione di misura 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 stimati, sulla base di dati relativi a cantieri di opere simili per tipologia e dimensioni, i mezzi utilizzati in fase di cantiere per la realizzazione della condotta.

Tipologia Mezzi	Numero max di mezzi
Scavatori a pale meccaniche	2
Sideboom e trattori	1
Automezzi, rimorchi, autocisterne	1
Auto trasporto per valvole	1

2.6 **DISMISSIONE DELL'OPERA E RIPRISTINO AMBIENTALE A FINE ESERCIZIO**

A fine esercizio sarà attuato un piano di bonifica e ripristino ambientale ("decommissioning"). In generale tale programma prevede la rimozione delle strutture fuori

terra ed il recupero delle aree interessate con l'obiettivo di creare le condizioni che permettano, in un tempo ragionevole, il ripristino delle condizioni antecedenti all'installazione dell'opera.

Le operazioni che verranno condotte per il ripristino dell'area interessata dal metanodotto sono nel seguito elencate:

- sospensione dell'esercizio del metanodotto;
- smantellamento e/o recupero degli impianti e strutture presenti;
- demolizione degli edifici e delle strutture presenti;
- rimozione dei materiali di risulta delle demolizioni, attuando, ove possibile, la raccolta differenziata dei materiali recuperabili (metallo, vetro, cavi, ecc.);
- ripristino dell'area.

3 SITI NATURA 2000 DI INTERESSE PER IL PROGETTO

In Figura 1.3 è riportata una figura di inquadramento che mostra la localizzazione dei siti Natura 2000 nell'area vasta. Come già evidenziato al Capitolo 1, i siti Natura 2000 potenzialmente interferiti dal progetto in esame sono:

- SIC IT9150002 “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”;
- SIC IT9150011 “Alimini”, limitatamente alla parte marina.

Nella seguente tabella di sintesi sono riportate le relazioni dei siti Natura 2000 con il tracciato del metanodotto.

Nome Sito	Codice Sito	Tipo Sito	Superficie sito [ha]	Relazione con il Tracciato	
				Attraversamento	Prossimità
Costa di Otranto– S. Maria di Leuca	IT9150002	SIC	1905.0	-	Contiguo in diversi punti al tracciato
Alimini	IT9150011	SIC	3716.0	Attraversato a mare per 750 m ca	-

Il presente capitolo è così strutturato:

- al Paragrafo 3.1 è riportato il quadro normativo di riferimento a livello comunitario, nazionale e regionale;
- al Paragrafo 3.2 sono esposti i dati relativi alle specie ed agli habitat del SIC IT9150011 “Alimini” attraversato in parte dal tracciato del metanodotto e del SIC IT9150002 “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca” confinante in parte ad esso;

In Appendice A sono riportati i formulari standard Natura 2000 dei SIC descritti al Paragrafo 3.2 e depositati presso il Ministero dell'Ambiente (www.minambiente.it).

3.1 NORMATIVA COMUNITARIA NAZIONALE E REGIONALE

3.1.1 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:

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

DPR 8 Settembre 1997, No. 357	Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
Legge 11 Febbraio 1992, No. 157	Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio

3.1.2 Normativa Regionale della Puglia

I dispositivi normativi della Regione Puglia in materia sono in sintesi:

DGR 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-378/01"
D.G.R. della Regione Puglia 14 Marzo 2006, No. 304	"Atto di indirizzo e coordinamento per l'espletamento della procedura di valutazione di incidenza ai sensi dell'art. 6 della direttiva 92/43/CEE e dell'art. 5 del D.P.R. No. 357/1997 così come modificato ed integrato dall'art. 6 del D.P.R. No. 120/2003".
DGR. 8 Agosto 2002, No. 1157	Direttive 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, e 74/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici. DPR 8 settembre 1997, No. 357 di attuazione della Direttiva 92/43/CEE. Presa d'atto e trasmissione al Ministero dell'Ambiente.
DGR 23 Luglio 1996 No. 3310	Individuazione dei siti destinati a costituire la Rete Natura 2000 ed 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)
L.R. della Regione Puglia 12 Aprile 2001, No. 11 e s.m.i. L.R. della Regione Puglia 11 Febbraio 1992, No. 157	"Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale". "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" (Suppl. Ord. n. 41 G.U. n. 46 del 25.2.1992)

3.2 SIC "COSTA DI OTRANTO E SANTA MARIA DI LEUCA"

Nel seguito si riassumono le informazioni relative al SIC IT9150002 "Costa di Otranto-Santa Maria di Leuca", ricavate dalla bibliografia e dal formulario standard della Rete Natura 2000 riportato nel sito web del Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare (www.minambiente.it) e presentato in Appendice A al presente rapporto.

3.2.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

Codice sito:	IT9150002
Nome sito:	Costa di Otranto-Santa Maria di Leuca
Data di compilazione:	Giugno 1996
Data di aggiornamento:	Aprile 2002
Data proposta sito come SIC:	Giugno 1995
Data conferma sito come SIC	-
Localizzazione centro sito:	Longitudine E 18° 29' 39"- Latitudine N 40° 5' 25"
Area:	1905.00 ha

Altezza:	0 m (min) – 128 m (max) – 23 m (media)
Regione biogeografica:	Mediterranea

3.2.2 Caratteristiche del Sito

Si tratta di un sito di significativo 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.

Il sito riveste inoltre 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*.

3.2.3 Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritari del SIC IT9150002

Il formulario Natura 2000 del SIC segnala la presenza di otto Habitat di interesse comunitario di cui uno prioritario (*) di cui si riporta successivamente una breve descrizione.

Codice	Denominazione
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
5330	Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachy-podietea</i>
1240	Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con <i>Limonium spp.</i> Endemici
8310	Grotte non ancora sfruttate a livello turistico
8330	Grotte marine sommerse o semisommerse
9350	Foreste di <i>Quercus macrolepis</i>
9320	Foreste di <i>Olea</i> e <i>Ceratonia</i>

8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica

La vegetazione casmofitica, che più tipicamente colonizza, con copertura molto ridotta, gli ambienti rupestri, è inquadrata prevalentemente nelle classi *Sedo-Scleranthetea* e *Asplenietea trichomanis*. La distribuzione geografica di questo habitat è molto ampia e va dal piano alpino a quello di pianura, dalla Regione Eurosiberiana e Mediterranea. È caratterizzato da comunità di piante erbacee da cespitose a pulvinate insediate nelle fessure e nelle piccole cenge di pareti rocciose calcaree.

La percentuale di copertura di questo habitat sulla superficie totale del SIC IT9150002 è pari al 50% e la rappresentatività dell'habitat stesso sul sito è considerata eccellente. La superficie relativa coperta dall'habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale, è compresa tra il 15% ed il 100%. Relativamente al grado di conservazione dell'habitat e alla sua possibilità di ripristino la valutazione è stata eccellente, come anche il valore globale del sito per la conservazione di questo habitat.

5330 Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici

Incluso in questo habitat di interesse comunitario, ci sono formazioni che vivono indifferentemente su substrato di tipo siliceo o calcareo e che raggiungono la loro maggiore estensione o sviluppo nelle zone Termo-Mediterranee.

In questo habitat molto diffuso dal punto di vista geografico sono incluse numerose formazioni vegetazionali termofile, ad esempio: arbusteti a *Genista fasselata*, cespugli xerofili di *Crataegus azarolus* var. *aronia*, formazioni arboree-arbustive dominate da *Euphorbia dendroides*, garighe invase e dominate da cespi di *Ampelodesmos mauritanica*, palmeti con *Chamaerops humilis* dominante, arbusti predesertici Mediterranei con *Periplocion angustifoliae*, *Anthyllidetalia terniflora*, le garighe di malta con arbusti spinosi di *Euphorbia melitensis* e gli arbusteti termo-mediterranei dominati da ginestre.

La percentuale di copertura di questo habitat sulla superficie totale del SIC IT9150002 è pari al 10% e la rappresentatività dell'habitat stesso sul sito è considerata eccellente. La superficie relativa coperta dall'habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale, è compresa tra lo 0% e il 2%. Relativamente al grado di conservazione dell'habitat e alla sua possibilità di ripristino la valutazione è stata eccellente, come anche il valore globale del sito per la conservazione di questo habitat.

6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachy-podietea

Data l'importanza di questo Habitat, di interesse prioritario e la possibilità che le praterie aride rilevate all'interno dell'area di studio possano rientrare in questo Habitat si è ritenuto opportuno riportare una descrizione più dettagliata (Fonte: <http://www.terredelmediterraneo.org>).

I siti caratterizzati dalla presenza dell'habitat prioritario del *Thero - brachypodietea* sono dominati da vegetazione erbacea annuale tipica di ambiente caldo - arido e si caratterizzano per la presenza di aspetti vegetazionali che rappresentano diversi stadi dinamici. Il nome di questo habitat deriva da *Theros* = annuale e da *Brachypodium*, che è un genere caratteristico di graminacee.

Le terofite sono piante che svolgono il loro ciclo biologico entro un anno; germinano infatti in autunno, sfruttando la condensa autunnale della rugiada, si accrescono durante l'inverno, e si riproducono in primavera, superando quindi l'estate sotto forma di seme. Si alternano in genere alle aree a macchia mediterranea e alle aree con querceti mediterranei. Questi siti si caratterizzano inoltre per la diffusa presenza di affioramenti rocciosi, in prevalenza carbonatici.

I percorsi substeppici di graminacee e piante annue, come viene anche definito l'habitat del *Thero - brachypodietea*, costituiscono uno dei più caratteristici ambienti presenti in Puglia, nelle tre grandi aree carsiche della regione, il Salento, il Gargano e le Murge.

Questo ambiente si caratterizza quindi per la scarsa copertura arborea, rari sono infatti gli alberi e persino gli arbusti, e per la conseguente limitata capacità di trattenere il terreno agrario, spesso completamente assente in aree caratterizzate dall'affioramento della roccia calcarea sottostante. Il substrato, privo della naturale copertura vegetale, subisce in maniera maggiore l'influenza limitante dei fattori ambientali e climatici (aridità, azione dei venti, forte soleggiamento).



Thero-Brachypodietea

I percorsi substeppici per molti studiosi rappresentano l'ultimo stadio di degrado della vegetazione spontanea mediterranea, traendo origine dall'azione millenaria dell'uomo, come risultato dell'azione combinata del disboscamento, del successivo dilavamento meteorico del substrato, della forte siccità estiva e della scarsa capacità di ritenzione idrica di un substrato fortemente fessurato in seguito ai fenomeni carsici.

L'habitat del *Thero - brachypodietea*, pur all'apparenza arido ed inospitale, risulta uno dei più ricchi per la presenza di specie faunistiche e uno dei più importanti per numerose di queste. La ricchissima presenza, soprattutto in primavera, di insetti che si nutrono delle piante presenti, attira in queste aree un numero considerevole di specie di uccelli: sono infatti almeno una decina le specie strettamente legate a questo ambiente, molte delle quali ritenute meritevoli di protezione da parte dell'Unione Europea. Molti rapaci frequentano la steppa alla ricerca di cibo (poiana, lanario, biancone, gheppio), ma tra di essi assume assoluta preminenza la presenza del falco grillaio, raro a livello europeo, ma presente con colonie molto numerose nella Murgia barese e materana.

Tra le specie vegetali più rappresentative delle praterie a terofite vanno segnalate: tra le graminacee *Brachypodium ramosum*, *Brachypodium distachium*, *Stipa* sp., *Vulpia* sp., *Dasypyrum villosum*, *Lagurus ovatus*, tra le leguminose: *Trifolium campestre*, *Trifolium stellatum*, *Trifolium angustifolium*, *Medicago* sp., *Scorpiurus muricatus*, *Coronilla scorpioides*, ecc.

Tra gli indicatori di un buono stato di conservazione di questo habitat vanno ascritti: la ricchezza di specie, la presenza di elementi seriali prossimi alla tappa matura, un basso numero di specie cosmopolite, un basso valore di copertura di specie nitrofile, la presenza di uccelli tipici delle steppe aride.

La percentuale di copertura di questo habitat sulla superficie totale del SIC IT9150002 è pari al 10% e la rappresentatività dell'habitat stesso sul sito è considerata eccellente. La superficie relativa coperta dall'habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale, è compresa tra lo 0% e il 2%. Relativamente al grado di conservazione dell'habitat e alla sua possibilità di ripristino la valutazione è stata buona, e il valore globale del sito per la conservazione di questo habitat eccellente.

1240 Scogliere con vegetazione delle coste mediterranee con *Limonium* spp. endemici

La vegetazione è caratterizzata da fitocenosi costituite da camefite, che nelle aree più interne sono spesso associate a nanofanerofite. Tra le specie più frequenti, sono presenti *Crithmum maritimum*, *Asteriscus maritimus*, *Daucus gingidium*, *Reichardia picroides* e *Helycrhysum litoreum*. Per quanto riguarda il genere *Limonium*, si tratta di entità piuttosto critiche sotto il profilo sistematico, si tratta spesso di endemismi puntiformi, per i quali è stato possibile chiarire il rango tassonomico solo grazie a studi citotassonomici.

Dal punto di vista fitosociologico, si tratta di comunità riferibili alla classe *Crithmo-Limonietaea*. Un importante fattore limitante per i siti di questo gruppo è l'aridità, che è dovuta al clima di tipo mediterraneo e alla morfologia, che il più delle volte è piuttosto aspra. Non meno importante è l'aridità fisiologica, legata alla presenza di sale.

Le specie caratteristiche sono: *Crithmum maritimum*, *Plantago subulata*, *Silene sedoides*, *Sedum litoreum*, *Limonium* spp., *Armeria* spp., *Euphorbia* spp., *Daucus* spp., *Asteriscus maritimus*.

La percentuale di copertura di questo habitat sulla superficie totale del SIC IT9150002 è pari al 5% e la rappresentatività dell'habitat stesso sul sito è considerata eccellente. La superficie relativa coperta dall'habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale, è compresa tra lo 0% e il 2%. Relativamente al grado di conservazione dell'habitat e alla sua possibilità di ripristino la valutazione è stata eccellente come anche il valore globale del sito per la conservazione di questo habitat.

8310 Grotte non ancora sfruttate a livello turistico

Cave non aperte al pubblico che ospitano specie specializzate o altamente endemiche che sono di particolare importanza conservazionistica (chiroterri, anfibi...). Le piante sono rappresentate da muschi e tappeti di alghe che colonizzano l'entrata della caverna. La fauna è costituita da specie cavernicole endemiche specializzate, incluse forme relitte. Questa fauna è in gran parte composta da invertebrati che vivono esclusivamente nelle caverne e nelle acque sotterranee.

La percentuale di copertura di questo habitat sulla superficie totale del SIC IT9150002 è pari al 5% e la rappresentatività dell'habitat stesso sul sito è considerata eccellente. La superficie relativa coperta dall'habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale, è compresa tra lo 0% e il 2%. Relativamente al grado di conservazione dell'habitat e alla sua possibilità di ripristino la valutazione è stata eccellente come anche il valore globale del sito per la conservazione di questo habitat.

8330 Grotte marine sommerse o semisommerse

Cave situate sotto il mare o che vengono sommerse dalle alte maree. All'entrata o ai lati ospitano comunità di invertebrati marini o alghe.

La percentuale di copertura di questo habitat sulla superficie totale del SIC IT9150002 è pari al 5% e la rappresentatività dell'habitat stesso sul sito è considerata eccellente. La superficie relativa coperta dall'habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale, è compresa tra lo 0% e il 2%. Relativamente al grado di conservazione dell'habitat e alla sua possibilità di ripristino la valutazione è stata eccellente come anche il valore globale del sito per la conservazione di questo habitat.

9350 Foreste di *Quercus macrolepis*

Boschi dominati da *Quercus macrolepis*, più frequenti nelle zone Meso-Mediterranee. Da segnalare la formazione relitta di *Quercus macrolepis* nel Salento (IT9150005). La percentuale di copertura di questo habitat sulla superficie totale del SIC IT9150002 è pari al 5% e la rappresentatività dell'habitat stesso sul sito è considerata eccellente. La superficie relativa coperta dall'habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale, è compresa tra il 15% e il 100%. Relativamente al grado di conservazione dell'habitat e alla sua possibilità di ripristino la valutazione è stata eccellente come anche il valore globale del sito per la conservazione di questo habitat.



Esemplare di *Quercus macrolepis* (Quercia vallonea) che rientra tra gli alberi monumentali italiani a Tricase (Lecce)

9320 Foreste di *Olea* e *Ceratonia*

Boschi termo-mediterranei o termofili delle Canarie dominati da esemplari arborescenti di *Olea europaea* ssp. *sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*.

La percentuale di copertura di questo habitat sulla superficie totale del SIC IT9150002 è pari al 5% e la rappresentatività dell'habitat stesso sul sito è considerata buona. La superficie relativa coperta dall'habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale, è compresa tra lo 0% e il 2%. Relativamente al grado di conservazione dell'habitat e alla sua possibilità di ripristino la valutazione è stata eccellente e il valore globale del sito per la conservazione di questo habitat buono.

3.2.4 Specie di interesse Comunitario e/o Prioritario del SIC IT9150002

Si riporta successivamente l'elenco completo delle specie di interesse conservazionistiche riportate nel Formulário standard del SIC IT9150002 con i principali riferimenti normativi di protezione (Fonte: Repertorio della Fauna Italiana protetta).

GRUPPO	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE
UCCELLI	<i>Falco eleonora</i>	Falco della regina
	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude
	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale
	<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida
	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra
	<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore
	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella
	<i>Tetrax tetrax</i>	Gallina prataiola
	<i>Falco peregrinus</i>	Pellegrino
MAMMIFERI	<i>Monachus monachus</i>	Foca monaca
	<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini
	<i>Miniopterus schreibersi</i>	Miniottero
RETTILI	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone
	<i>Elaphe situla</i>	Colubro leopardiano
PIANTE	<i>Stipa austroitalica</i>	Lino delle fate

3.3 SIC “ALIMINI”

Nel seguito si riassumono le informazioni relative al SIC IT9150011 “Alimini”, ricavate dalla bibliografia e dal formulario standard della Rete Natura 2000 riportato nel sito web del Ministero dell’Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare (www.minambiente.it) e presentato in Appendice A al presente rapporto. Per completezza si riportano di seguito anche informazioni generali riferite all’intero SIC, anche se, come evidenziato nell’introduzione allo studio, la sola parte marina potrebbe risultare potenzialmente interferita dalle attività in esame.

3.3.1 Identificazione e Localizzazione del Sito

Codice sito:	IT9150011
Nome sito:	Alimini
Data di compilazione:	Giugno 1996
Data di aggiornamento:	Aprile 2002
Data proposta sito come SIC:	Giugno 1995
Data conferma sito come SIC	-
Localizzazione centro sito:	Longitudine E 18° 28' 32"- Latitudine N 40° 12' 5"
Area:	3716.00 ha
Altezza:	0 m (min) – 49 m (max) – 12 m (media)
Regione biogeografica:	Mediterranea

3.3.2 Caratteristiche del Sito

Come più volte evidenziato, il SIC in questione si compone di una parte a terra e di una parte marina.

La parte a terra del SIC è caratterizzata dalla presenza di laghi costieri e, in particolare, l’Alimini Grande che rappresenta un ambiente lagunare originatosi per chiusura di una antica insenatura e il Fontanelle che 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*.

Qualità ed importanza del sito dovuta alla presenza di stagni costieri retrodunali di grande interesse naturalistico, circondati da vegetazione alofita, definita habitat prioritario e da pregevoli lembi di macchia mediterranea.

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*.

3.3.3 Habitat di Interesse Comunitario e/o Prioritari del SIC IT9150011

All'interno del SIC IT9150011 sono presenti nove Habitat di interesse comunitario di cui cinque prioritari (*), riportati nella tabella seguente.

Codice	Denominazione
1120*	Praterie di Posidonie (<i>Posidonion oceanicae</i>)
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>
1150*	Lagune costiere
1510*	Steppe salate mediterranee
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molino-Holoschoenion</i>
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>
2250*	Dune costiere con <i>Juniperus spp.</i>
1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine

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 (*Posidonion oceanicae*), di cui si riporta successivamente una breve descrizione.

Praterie di Posidonie (*Posidonion oceanicae*)

Praterie di *Posidonia Oceanica* ((L.) Delile, 1813) caratteristiche della zona infralitorale del Mediterraneo (profondità compresa, da qualche decina di centimetri fino a 30-40 m). Su substrati rocciosi o sabbiose, queste praterie costituiscono uno dei principali climax di comunità biologiche. Possono sopportare relativamente ampie variazioni di temperatura e idrodinamica delle acque, ma sono particolarmente sensibili alla salinità. Generalmente richiedono una salinità compresa tra 36 e 39 ‰ (European Commission, DG Environment, 2003).

La percentuale di copertura di questo habitat sulla superficie totale del SIC IT9150002 è pari al 40% e la rappresentatività dell'habitat stesso sul sito è considerata eccellente. La superficie relativa coperta dall'habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale, è compresa tra lo 0% e il 2%. Relativamente al grado di conservazione dell'habitat e alla sua possibilità di ripristino la

valutazione è stata eccellente come anche il valore globale del sito per la conservazione di questo habitat.

3.3.4 Specie di Interesse Comunitario e/o Prioritario del SIC IT9150002

Si riporta successivamente l'elenco completo delle specie di interesse conservazionistiche riportate nel Formulario standard del SIC IT9150011:

- Uccelli: *Alcedo atthis*, *Acrocephalus melanopogon*, *Ardea purpurea*, *Ardeola ralloides*, *Aythya nyroca*, *Botarus stellaris*, *Chilidonias hybridus*, *Chilidonia niger*, *Circus cyaneus*, *Circus pygarrus*, *Circus macrorus*, *Circus aeruginosus*, *Egretta garzetta*, *Himantopus himantopus*, *Ixobrychus minutus*, *Nycotrax nycotrax*, *Platalea leucorodia*, *Plegadis falcinellus*, *Porzana parva*, *Porzana porzana*, *Sterna albifrons*, *Caprimulgus europaeus*, *Pandion haliaetus*, *Grus grus*, *Phalacrocorax carbo sinensis*, *Anas acuta*, *Anas clipeata*, *Anas crecca*, *Anas Penelope*, *Anas platyrhynchos*, *Anas querquedula*, *Anser anser*, *Aythya ferina*, *Aythya fuligula*, *Gallinago gallinago*, *Fulica atra*, *Gallinula chloropus*;
- Rettili e anfibi: *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*; *Testudo hermanni*; *Emys orbicularis*;
- Pesci: *Aphanius fasciatus*.

4 SOPRALLUOGO NATURALISTICO A TERRA E RILIEVO MORFOLOGICO A MARE

4.1 SOPRALLUOGO NATURALISTICO A TERRA

4.1.1 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 di San Nicola.

La fotodocumentazione del sito è riportata in Appendice B.

Il tracciato onshore del metanodotto, che si estende per circa 2.9 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 1.3).

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.

4.1.2 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 4.1.

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" (S. 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 4.1.

Maggiori e più dettagliate informazioni sulle tipologie ambientali sopra descritte sono riportate nel documento appositamente predisposto da D'Appolonia per Edison-DEPA (D'Appolonia, 2007a). Si ricorda che il tracciato del metanodotto risulta interamente esterno al SIC, l'area investigata (come evidenziato in Figura 4.1) 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.

4.1.2.1 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.



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 subsp. 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: *Echium 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 reptans*, *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*, *Mercularia annua*, *Malva sylvestris*, *Anagallis arvensis*, *Sherardia arvensis*, *Cerinthe major*, *Borago officinalis*, *Bellis annua*, *Chrysanthemum coronarium*, *Calendula arvensis*, *Euphorbia peplus*, *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.



Incolti con *Asphodelus microcarpus* dominante



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.



Frammento di gariga dominata da *Thymus capitatus*



Orchis lactea

4.1.2.2 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 é 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*.

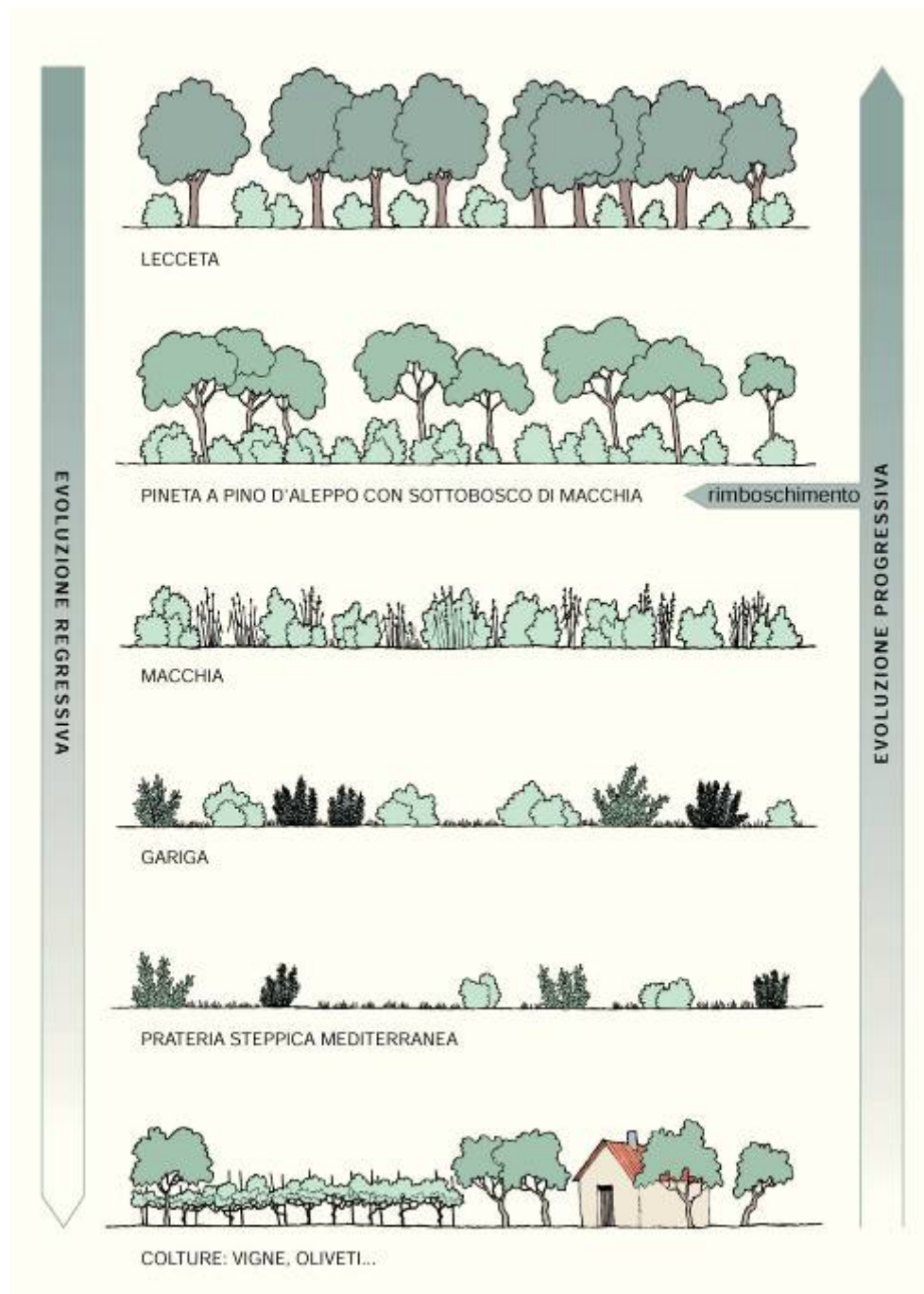


Individui isolati di *Quercus calliprinos*



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.



Serie dinamica semplificata della vegetazione mediterranea (Minelli A. (a cura di) et al., 2002)

4.1.2.3 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 scrapate di un piccolo impluvio e dominata da *Arundo donax*, specie alloctona invasiva, nativa dell'Asia occidentale e del bacino mediterraneo.



Vegetazione igrofila dominata da *Arundo donax*

4.1.2.4 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*.



Bosco di impianto di *Pinus halepensis*

4.1.2.5 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.



Area a seminativo



Bordo di un coltivo

4.2 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 dedicato predisposto da D'Appolonia per Edison-DEPA (D'Appolonia, 2007a) 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 (*Posidonion-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 750 m.. 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 5.1 espone una breve descrizione generale della *Posidonia*, il ruolo delle praterie nell'ecosistema costiero e la normativa ambientale di riferimento;
- il Paragrafo 5.2 riporta una sintetica descrizione delle principali biocenosi nell'area marino-costiera interessata dal progetto;
- il Paragrafo 5.3 presenta la descrizione di dettaglio della distribuzione della prateria di *P. oceanica*, risultato del rilievo morfologico a mare.

4.2.1 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/m2. 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.

4.2.2 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). 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).

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/m², D’Appolonia, 2006a), e dunque in una situazione di “prateria molto rada” o “semi prateria” (LCA, Labour Center Ambiente, 2007). 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.

4.2.3 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 (*Posidonion-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 4.2):

- *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 o. su roccia) che a profondità maggiori tende ad avere una sempre maggiore presenza di sedimenti sabbiosi (Posidonia o. 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, 2006a).

5 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 750, e sul **SIC IT9150011 "Costa di 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 5.1);
- identificazione degli impatti (Paragrafo 5.2);
- valutazione della significatività degli impatti sul SIC IT910011 "Alimini" (Paragrafo 5.3);
- valutazione della significatività degli impatti sul SIC IT9150002 "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca" (Paragrafo 5.4);
- valutazione critica dell'interferenza del progetto sugli obiettivi di conservazione dei siti Natura 2000 interessati (Paragrafo 5.5).

5.1 ASPETTI METODOLOGICI

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

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

In particolare sono state individuate quattro checklist così definite:

- le **Componenti Ambientali** influenzate, con riferimento sia alle componenti fisiche che a quelle socio-economiche in cui è opportuno che il complesso sistema dell'ambiente venga disaggregato per evidenziare ed analizzare a che livello dello stesso agiscano i fattori causali sopra definiti;
- le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre;

- 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.

5.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Nella successiva tabella sono identificati i fattori potenziali di impatto e gli impatti potenziali associati alla realizzazione del progetto, suddivisi per i diversi tratti, **con riferimento alla fase di realizzazione del metanodotto**.

In considerazione della tipologia di opera, **potenziali interferenze con i Siti Natura 2000 sono possibili solo in fase di cantiere**. Le uniche potenziali interazioni con l'ambiente in fase di esercizio sono infatti sostanzialmente rappresentate da:

- le emissioni sonore dalla stazione di misura nel caso si rendesse necessaria una sistematica riduzione della pressione del gas in ingresso;
- occupazione di fondale nel tratto off-shore.

Metanodotto IGI-Poseidon – Tratto Italia Potenziali Interferenze - Fase di Cantiere						
Fattore Potenziale di Impatto	Impatto Potenziale	Tratto di Metanodotto			SIC potenzialmente interessato	
		Off-Shore	Tratto in TOC	Onshore	SIC IT9150 002	SIC IT9150 011
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	Si	Si
Emissioni sonore	Alterazione del clima acustico	Si	Si	Si	Si	Si
Produzione di rifiuti	Contaminazione di acque e suoli	Si	Si	Si	Si	Si
Prelievi idrici	Sottrazione di risorsa	Si	Si	Si	Si	Si
Scarichi idrici	Contaminazione di acque e suoli	Si	Si	Si	Si	Si
Spandimenti	Contaminazione di acque	Si	Si	Si	Si	Si

Metanodotto IGI-Poseidon – Tratto Italia Potenziali Interferenze - Fase di Cantiere						
Fattore Potenziale di Impatto	Impatto Potenziale	Tratto di Metanodotto			SIC potenzialmente interessato	
		Off-Shore	Tratto in TOC	Onshore	SIC IT9150 002	SIC IT9150 011
accidentali	e di suoli					
Risospensione dei sedimenti	Alterazione qualità acque e aumento torbidità	No	Si	No	Si	No
Sversamento a mare e risalita di fluidi di perforazione	Danneggiamenti agli habitat	No	Si	No	Si	No
Occupazione di Suolo/Fondale	Sottrazione, frammentazione e perturbazione di habitat	Si	Si	Si	Si	Si
Traffici indotti (mezzi di lavoro, trasporto persone, trasporto materiali, etc.)	Disturbi alla fauna e agli ecosistemi	Si	Si	Si	Si	Si

5.3 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI SUL SIC IT9150002 “ALIMINI”

Di seguito è riportata la valutazione della significatività degli impatti sugli habitat e sulle specie che caratterizzano la parte marina del SIC IT9150011 “Alimini” connessi alla realizzazione del metanodotto IGI che attraversa il medesimo SIC per un tratto di circa 750 m, di cui:

- circa 350 m interessati dalla posa della condotta sul fondale marino;
- circa 400 m attraversati in TOC.

5.3.1 Alterazione dello Stato di Qualità dell’Aria dovuto ad Emissione di Inquinanti

5.3.1.1 Metanodotto Off-Shore

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipiche 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 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. Le emissioni risultano assolutamente accettabili e le ricadute, minime, sono sostanzialmente limitate alle aree di lavoro.

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

In considerazione della limitata entità delle emissioni e la loro temporaneità si può escludere qualsiasi incidenza significativa sul SIC “Alimini”.

5.3.1.2 Shore Approach

5.3.1.2.1 Alterazione dello Stato di Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti

Le emissioni di inquinanti in atmosfera tipiche della combustione in fase di costruzione 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 dell'Addendum al SIA (D'Appolonia, 2007b) relativo alla realizzazione dello shore approach in TOC e alle modifiche di tracciato off-shore, al quale si rimanda, sono state condotte valutazioni (ove necessario con l'ausilio di modelli gaussiani) volte alla stima delle ricadute di inquinanti connesse alla realizzazione dei cantieri della TOC (onshore e off-shore) 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:

- 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 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' NO_2 risultano decisamente inferiori ai limiti normativi ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l' NO_2). Inoltre le attività di cantiere presenteranno una durata temporale limitata (2 settimane circa). Si ritiene pertanto accettabile l'impatto sulla qualità dell'aria.

Anche in questo caso si opererà per evitare di tenere inutilmente accesi i motori dei mezzi e macchinari necessari alle operazioni con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.

In considerazione di quanto sopra riportato, si può ragionevolmente escludere ogni incidenza significativa sul SIC "Alimini".

5.3.1.2.2 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 dell'Addendum al SIA (D'Appolonia, 2007b) 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;
- utilizzo di scivoli per lo 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 (esterna al SIC), si può ragionevolmente escludere ogni incidenza significativa sul Sito Natura 2000.

5.3.1.3 Metanodotto Onshore

5.3.1.3.1 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 e della stazione di misura 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. Le emissioni risultano assolutamente accettabili e le ricadute, minime, sono confinate nell'area di cantiere (si veda anche quanto riportato in dettaglio nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale del metanodotto, D'Appolonia, 2006a). Anche in questo caso, le emissioni in atmosfera saranno temporalmente limitate al solo periodo di realizzazione dell'opera.

Inoltre, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti dai mezzi di cantiere e dagli altri macchinari, si opererà come previsto per la costruzione delle altre sezioni del metanodotto.

In considerazione della distanza delle aree di cantiere onshore dal SIC "Alimini", si può escludere qualsiasi incidenza significativa sul Sito Natura 2000.

5.3.1.3.2 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;

- utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi.

In considerazione di quanto sopra riportato e, in particolare, della distanza delle aree di cantiere onshore dal SIC “Alimini”, si può escludere qualsiasi incidenza significativa su tale sito.

5.3.2 Modifica del Clima Acustico dovuto ad Emissioni Sonore

5.3.2.1 Metanodotto Off-Shore

La generazione di emissioni sonore dovuta alla costruzione del metanodotto off-shore 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 assolutamente accettabili e tali da arrecare perturbazioni assolutamente contenute, temporanee e reversibili..

In considerazione della durata limitata delle attività di cantiere e della breve sezione che interessa direttamente la parte marina del SIC “Alimini”, non si prevedono in tale fase interferenze e/o disturbi da parte del metanodotto sugli habitat e sulle specie presenti nel Sito Natura 2000. Si esclude pertanto qualsiasi incidenza significativa sul SIC “Alimini”.

5.3.2.2 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 dell'Addendum al SIA (D'Appolonia, 2007b) sono state condotte valutazioni dell'impatto acustico associato alle diverse fasi di realizzazione dalla TOC. Le valutazioni condotte (anche con l'ausilio di idonei software modellistici per la fase di perforazione) hanno evidenziato valori di rumorosità non trascurabile nelle immediate vicinanze delle aree a terra prossime all'entry point. Tale rumorosità si attenua rapidamente allontanandosi dalle aree di cantiere (si noti che le valutazioni condotte nell'Addendum 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 particolare, per quanto riguarda la fase di preparazione del cantiere a terra, i livelli acustici massimi conservativamente stimati nei punti presi a riferimento sono:

- 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.
A	42.5	59.8	59.9	17.4	50	9.9	45	14.8	47.5	12.4
B	41.5	63.4	63.4	21.9	50	13.4	45	18.4	46.5	16.9
C	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.
A	44.5	59.8	59.9	15.4	40	19.9	35	24.8	47.5	12.4
B	46	63.4	63.5	17.5	40	23.5	35	28.4	49	14.5
C	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 riportato evidenzia che la rumorosità generata durante la fase di realizzazione della TOC non può essere considerata trascurabile, tuttavia in considerazione della limitata estensione temporale delle attività di perforazione e della loro localizzazione (il cantiere onshore è esterno al SIC) si ritiene di poter escludere qualsiasi significativa incidenza nei confronti di habitat e specie del SIC "Alimini".

5.3.2.3 Metanodotto Onshore

La generazione di emissioni sonore in fase di cantiere per la costruzione del metanodotto onshore e della stazione di misura 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 risultano assolutamente accettabili. Non si ritiene pertanto possano arrecare alcuna perturbazione alle aree circostanti.

Nell'ambito del SIA del metanodotto (D'Appolonia, 2006a), al quale si rimanda, sono state condotte valutazioni dell'impatto acustico relative alle diverse fasi di realizzazione dell'opera che hanno portato ai risultati seguenti.

Fase I: Apertura Piste			
Macchinari Utilizzati	Leq dB(A) a 30 m	Leq dB(A) a 100 m	Leq dB(A) a 200 m
scavatori a pale meccaniche, trattori	76	65	59
Fase II: Sfilaggio Tubazioni			
Macchinari Utilizzati	Leq dB(A) a 30 m	Leq dB(A) a 100 m	Leq dB(A) a 200 m
autocarri	70	60	54
Fase III: Saldatura Tubazioni			
Macchinari Utilizzati	Leq dB(A) a 30 m	Leq dB(A) a 100 m	Leq dB(A) a 200 m
moto saldatrici, autocarri, generatori	71	61	54
Fase IV: Scavo e Posa			
Macchinari Utilizzati	Leq dB(A) a 30 m	Leq dB(A) a 100 m	Leq dB(A) a 200 m
scavatori a pale meccaniche, trattori e sideboom, autocarri, generatori, pompe	78	67	61
Fase V: Ripristini			
Macchinari Utilizzati	Leq dB(A) a 30 m	Leq dB(A) a 100 m	Leq dB(A) a 200 m
trattori, autocarri	74	64	58

In considerazione della durata limitata delle attività di cantiere e della distanza dal SIC "Alimini", non si prevedono in tale fase interferenze e/o disturbi sugli habitat e sulle specie presenti nel sito Natura 2000. Si può pertanto escludere qualsiasi incidenza significativa sul SIC "Alimini".

Per quanto riguarda l'esercizio della linea si potranno avere modifiche del clima acustico connesse alle emissioni sonore dalla stazione di misura nel caso si rendesse necessaria una sistematica riduzione della pressione del gas in ingresso. In considerazione della distanza tra la stazione e il SIC "Alimini" tali eventuali emissioni non genereranno comunque alcuna incidenza sul sito.

5.3.3 Contaminazione di Acque e Suoli connessa alla Produzione di Rifiuti

5.3.3.1 Metanodotto Off-Shore

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 normativa vigente.

Si può escludere pertanto qualsiasi incidenza significativa sul SIC "Alimini".

5.3.3.2 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 sul SIC "Alimini".

5.3.3.3 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.

Quanto sopra consente di escludere ogni incidenza significativa sul SIC “Alimini”.

5.3.4 Sottrazione di Risorsa connessa a Prelievi Idrici

5.3.4.1 Metanodotto Off-Shore

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

Le quantità relative sono stimate, sulla base di dati relativi a cantieri di opere simili per tipologia e dimensioni, come indicato nella tabella seguente.

Prelievi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del metanodotto off-shore	Autobotti, reti acquedottistiche locali (cantiere a terra)	5 m ³ /giorno ⁽¹⁾

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 80 addetti.

In fase di commissioning i prelievi idrici sono ricollegabili all'effettuazione della prova di collaudo idraulico della condotta. L'acqua da utilizzare per il collaudo verrà prelevata da corpo idrico superficiale. Al fine di minimizzare al più possibile i prelievi idrici, e conseguentemente gli scarichi, l'acqua verrà “spostata”, per quanto possibile, all'interno della condotta in modo da poter essere utilizzata per la prova di collaudo su vari tratti di tubazione.

I prelievi idrici previsti durante la realizzazione del tratto off-shore del metanodotto IGI risultano modesti e limitati nel tempo

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, sul SIC “Alimini”.

5.3.4.2 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*, che permette di ridurre notevolmente (si stima dell'80% circa) l'impiego di acqua rispetto alla metodologia standard (perforazione da onshore e alesaggio da offshore). L'acqua dolce necessaria per la realizzazione della TOC sarà approvvigionata mediante autobotte.

Si esclude pertanto qualsiasi incidenza dovuta ai prelievi idrici sulla parte marina del SIC “Alimini”.

5.3.4.3 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.

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 ³ /giorno (ipotizzato)
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del metanodotto	Autobotti, reti acquedottistiche locali	1.2 m ³ /giorno ⁽¹⁾

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 20 addetti.

I prelievi idrici previsti durante la realizzazione del tratto onshore del metanodotto IGI risultano tali da non far ritenere che il SIC "Alimini" possa subire interferenze. Si esclude pertanto qualsiasi incidenza sul Sito Natura 2000.

5.3.5 Contaminazione di Acque e Suoli connessa agli Scarichi Idrici

5.3.5.1 Metanodotto Off-Shore

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente per gli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto. Le quantità relative sono stimate come indicate nella seguente tabella:

Scarichi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile, costruzione metanodotto	Impianti di bordo (cantieri lungo la rotta di posa)	5 m ³ /giorno ⁽¹⁾

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 80 addetti.

Con riferimento agli scarichi idrici connessi alla fase di commissioning, si evidenzia che, alla fine del test, l'acqua sarà gestita e smaltita secondo quanto previsto dalla normativa italiana.

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 sul SIC in esame.

5.3.5.2 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 impianti-igienico sanitari che verranno smaltiti previo apposito trattamento in fossa biologica Imhoff.

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 nell'addendum al 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".

5.3.5.3 Metanodotto Onshore

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

Scarichi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile, costruzione metanodotto	Fossa biologica Imhof	1.2 m ³ /giorno ⁽¹⁾
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 20 addetti.

Durante le attività di commissioning del metanodotto, gli scarichi idrici saranno collegati alla effettuazione del test idraulico. Come già indicato con riferimento ai prelievi, ai fini di minimizzare i quantitativi d'acqua utilizzati, l'acqua verrà "spostata" all'interno della condotta, per quanto possibile, in modo da poter essere utilizzata per il test su vari tratti della condotta. Alla fine del test l'acqua verrà restituita a corpo idrico superficiale, previa verifica di compatibilità ambientale in accordo alle norme vigenti.

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 sul SIC "Alimini".

5.3.6 Contaminazione di Acque e Suoli per Spillamenti e Spandimenti Accidentali

5.3.6.1 Metanodotto Off-Shore

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 che potrebbero verificarsi solo 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". Si può di conseguenza escludere qualsiasi incidenza significativa sul Sito Natura 2000.

5.3.6.2 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 e durante la fase di tie-in.

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 off-shore.

Quanto sopra riportato consente di assumere che ragionevolmente non sono prevedibili incidenze significative sul SIC "Alimini" connesse all'aspetto in esame.

5.3.6.3 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 e della distanza tra le aree interessate dal tratto onshore del metanodotto e il SIC "Alimini" si ritiene di poter escludere, per l'aspetto in questione, qualsiasi interferenza tra le operazioni di posa della condotta e il Sito Natura 200 in esame.

5.3.7 Alterazione della Qualità delle Acque ed Aumento di Torbidità per Risospensione dei Sedimenti

5.3.7.1 Metanodotto Off-Shore

In considerazione della tecnica si posa del metanodotto off-shore (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.

5.3.7.2 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 m³) 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.

Le interazioni con la componente ambientale in esame saranno pertanto contenute grazie agli accorgimenti progettuali e operativi che verranno posti in essere. Si può pertanto escludere che le potenziali perturbazioni indotte sulla componente ambientale in esame siano tali da generare incidenze significative o comunque irreversibili sul SIC "Alimini".

5.3.8 Danneggiamenti alla Prateria di Posidonia per Sversamento a Mare dei Fluidi di Perforazione

5.3.8.1 Shore Approach

L'impiego della tecnologia "*plugged forward reaming*" nel punto di uscita della TOC, che ricade all'interno del SIC "Alimini", consente un notevole contenimento dei quantitativi dei fanghi bentonitici che verranno rilasciati a mare (circa 1,700 m³).

L'utilizzo di acqua dolce per la preparazione dei fanghi bentonitici consente:

- di ridurre la densità dei fanghi e quindi facilitarne la diluizione e dispersione;
- di evitare il ricorso a reagenti chimici (comunque biodegradabili) appositamente dedicati ad ostacolare fenomeni di flocculazione dei fanghi in ambiente marino.

Inoltre 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 condotto uno studio il quale è riportato integralmente in Appendice D ed al quale si rimanda per maggior dettagli.

Si evidenzia che il punto di uscita della TOC è all'interno dell'area SIC, ma al di fuori delle zone in cui le indagini in sito hanno evidenziato la presenza di Posidonia oceanica.

In considerazione di quanto sopra si può ragionevolmente concludere che le potenziali interferenze con la prateria di Posidonia non saranno tali da indurre una incidenza significativa o comunque irreversibile sul SIC.

5.3.9 Sottrazione, Frammentazione e Perturbazione di Habitat connesse ad Occupazione di Suolo/Fondale

5.3.9.1 Metanodotto Off-Shore

In fase di cantiere è prevista un'area di ancoraggio mobile per i mezzi marittimi utilizzati per la posa. Nel caso le caratteristiche del sito lo consentissero, potrà essere valutato, in successive fasi di progettazione, il ricorso a mezzi dotati di sistemi di posizionamento dinamico che non richiedono l'utilizzo di ancore.

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 350 m². Con riferimento a quanto evidenziato dal rilievo morfologico (si veda la Figura 4.2) 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'aspetto in esame.

5.3.9.2 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 durante la fase di realizzazione dello scavo a mare in prossimità dell'exit point per la TOC, avente dimensioni di circa 20 m di larghezza, 50 m di lunghezza e 1-2 m di profondità.

Si evidenzia che:

- il materiale lasciato a lato dello scavo off-shore contribuirà, una volta terminate le attività, al suo naturale riempimento;
- l'area di cantiere off-shore è all'interno SIC "Alimini" ma interessa una porzione di fondale non coperta dalla prateria di Posidonia oceanica.

Quanto sopra evidenzia che l'occupazione di fondale è comunque temporanea e non interessa il posidonieto; pertanto non è riscontrabile una incidenza significativa sul SIC "Alimini".

5.3.9.3 Metanodotto Onshore

Il tracciato onshore del metanodotto non è tale da generare interferenze con il SIC "Alimini" in termini di sottrazione di habitat. Non è pertanto prevedibile alcuna incidenza con il SIC in esame relativamente a questo aspetto.

5.3.10 Disturbi alla Fauna e agli Ecosistemi indotti dal Traffico Mezzi

5.3.10.1 Metanodotto Off-Shore

Durante la costruzione del metanodotto off-shore, sono possibili disturbi alla viabilità marittima dovuto 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.

5.3.10.2 Shore Approach

Il cantiere onshore della TOC verrà realizzato interamente con mezzi terrestri, pertanto non si avranno interazioni con il SIC connesse a tale aspetto.

Sarà previsto invece l'utilizzo di diversi mezzi marittimi per la predisposizione dello scavo per il cantiere off-shore. 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.

5.3.10.3 Metanodotto Onshore

La realizzazione del tratto a terra del metanodotto non comporta alcuna interazione con il SIC “Alimini” in termini di disturbi alla fauna e agli ecosistemi indotti dal traffico mezzi.

5.4 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ DEGLI IMPATTI SUL SIC IT915011 “COSTA DI OTRANTO-SANTA MARIA DI LEUCA”

Come evidenziato in Figura 1.3, il SIC IT9150002 “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”:

- 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 400 m dalla stazione di misura del gas di San Nicola.

5.4.1 Alterazione dello Stato di Qualità dell’Aria dovuto ad Emissione di Inquinanti

5.4.1.1 Metanodotto Off-Shore

Per quanto riguarda le emissioni d’inquinanti e polveri in atmosfera durante la realizzazione del metanodotto off-shore, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.1.1.

In considerazione della limitata entità delle emissioni, della loro temporaneità e della distanza che separa l’area di posa della condotta off-shore dal SIC “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”, si può escludere qualsiasi incidenza significativa sul Sito Natura 2000.

5.4.1.2 Shore Approach

5.4.1.2.1 Emissioni di Inquinanti

Per quanto riguarda le emissioni d’inquinanti in atmosfera durante la realizzazione del tratto in TOC, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.1.2.

In considerazione della temporaneità delle emissioni di inquinanti e delle ricadute ad esse associate, si ritiene di poter ragionevolmente escludere incidenze significative o comunque non reversibili sul SIC “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”.

5.4.1.2.2 Emissioni di Polveri

Per quanto riguarda le emissioni di polveri in atmosfera durante la realizzazione dello shore approach in TOC, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.1.2.

Anche in questo caso, in considerazione della temporaneità delle emissioni di inquinanti e delle ricadute ad esse associate, si ritiene di poter ragionevolmente escludere incidenze significative o comunque non reversibili sul SIC “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”.

5.4.1.3 Metanodotto Onshore

5.4.1.3.1 Emissioni di Inquinanti

Per quanto riguarda le emissioni d'inquinanti in atmosfera durante la realizzazione del metanodotto onshore e della stazione di misura, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.1.3.

Si evidenzia che il tracciato del metanodotto risulta prossimo al tracciato solamente in alcuni tratti, non andandolo comunque mai ad interessare direttamente.

In considerazione della localizzazione dei cantieri e della temporaneità delle attività previste si ritiene di poter escludere una incidenza significativa sul SIC.

5.4.1.3.2 Emissioni di Polveri

Per quanto riguarda le emissioni di polveri in atmosfera durante la realizzazione del metanodotto onshore e della stazione di misura, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.1.3.

Anche in questo in considerazione della localizzazione dei cantieri e della temporaneità delle attività previste si ritiene di poter escludere una incidenza significativa sul SIC.

5.4.2 Modifica del Clima Acustico dovuto ad Emissioni Sonore

5.4.2.1 Metanodotto Off-Shore

Per quanto riguarda le emissioni sonore durante la realizzazione del metanodotto off-shore, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.2.1.

In considerazione della durata limitata delle attività di cantiere e della distanza dal SIC "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca", non si prevedono in tale fase interferenze e/o disturbi connessi alla realizzazione del metanodotto off-shore sugli habitat e sulle specie presenti nel Sito Natura 2000.

5.4.2.2 Shore Approach

Per quanto riguarda le emissioni sonore durante la realizzazione del tratto in TOC, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.2.1.

La rumorosità generata durante la fase di realizzazione della TOC non può essere considerata trascurabile, tuttavia in considerazione della limitata estensione temporale delle attività di perforazione si ritiene di poter escludere qualsiasi incidenza significativa o comunque non reversibile nei confronti di habitat e specie del SIC "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca".

5.4.2.3 Metanodotto Onshore

Per quanto riguarda le emissioni sonore durante la realizzazione del metanodotto onshore e della stazione di misura, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.2.1.

In considerazione della durata limitata delle attività di cantiere e della distanza dal SIC "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca" (che risulta limitrofo al tracciato solo in alcuni

punti), non si prevedono in tale fase interferenze e/o disturbi tali da generare incidenze significative sul SIC.

Per quanto riguarda l'esercizio della linea si potranno avere modifiche del clima acustico connesse alle emissioni sonore dalla stazione di misura nel caso si rendesse necessaria una sistematica riduzione della pressione del gas in ingresso. Tali emissioni non saranno però tali da indurre una incidenza significativa sul SIC "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca" (il più vicino) localizzato a circa 400 m dalla stessa.

5.4.3 Contaminazione di Acque e Suoli connessa alla Produzione di Rifiuti

5.4.3.1 Metanodotto Off-Shore

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti durante la realizzazione del metanodotto off-shore, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.3.1.

La modesta quantità di rifiuti prodotti e la loro gestione in conformità alla vigente normativa in materia consentono di escludere qualsiasi incidenza significativa sul SIC "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca".

5.4.3.2 Shore Approach

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti durante la realizzazione del tratto in TOC, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.3.2.

In considerazione delle misure adottate per la gestione dei rifiuti prodotti per la realizzazione della TOC si esclude qualsiasi incidenza significativa sul SIC "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca".

5.4.3.3 Metanodotto Onshore

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti durante la realizzazione del metanodotto onshore e della stazione di misura, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.3.3.

È esclusa pertanto qualsiasi incidenza significativa sul sito Natura 2000, anche nei tratti dove il tracciato è prossimo al SIC.

5.4.4 Sottrazione di Risorsa connessa a Prelievi Idrici

5.4.4.1 Metanodotto Off-Shore

Per quanto riguarda i prelievi idrici durante la realizzazione del metanodotto off-shore, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.4.1.

Anche per quanto concerne il SIC "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca" si può ragionevolmente ritenere che le potenziali perturbazioni indotte alla componente non siano tali da indurre incidenze significative, o comunque irreversibili

5.4.4.2 Shore Approach

Per quanto riguarda i prelievi idrici durante la realizzazione del tratto in TOC, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.4.2.

Le considerazioni presentate sono tali da consentire di assumere che ragionevolmente non sono prevedibili incidenze significative sul SIC “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”.

5.4.4.3 Metanodotto Onshore

Per quanto riguarda i prelievi idrici durante la realizzazione del metanodotto onshore e della stazione di misura, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.4.3.

I prelievi idrici previsti durante la realizzazione del tratto onshore del metanodotto IGI risultano tali da non far ritenere che il SIC “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca” possa subire incidenze significative o comunque irreversibili.

5.4.5 Contaminazione di Acque e Suoli connessa agli Scarichi Idrici

5.4.5.1 Metanodotto Off-Shore

Per quanto riguarda gli scarichi idrici durante la realizzazione del metanodotto off-shore, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.5.1.

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, non si prevedono incidenze significative sul SIC “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”.

5.4.5.2 Shore Approach

Per quanto riguarda gli scarichi idrici durante la realizzazione del tratto in TOC, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.5.2.

Si evidenzia che:

- le aree di cantiere onshore (entry point) e off-shore (exit point) della TOC sono situate al di fuori del SIC “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”
- 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 “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”.

5.4.5.3 Metanodotto Onshore

Per quanto riguarda gli scarichi idrici durante la realizzazione del metanodotto onshore e della stazione di misura, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.5.3.

Si ricorda che le aree di cantiere per il metanodotto onshore si trovano all'esterno del SIC “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”; tale fatto, unito alle misure operative che verranno messe in atto per la gestione degli scarichi di cantiere consentono di escludere l'insorgere di incidenze significative sul SIC relativamente all'aspetto in esame.

5.4.6 Contaminazione di Acque e Suoli per Spillamenti e Spandimenti Accidentali

5.4.6.1 Metanodotto Off-Shore

Per quanto riguarda la contaminazione accidentale di acque e suoli durante la realizzazione del metanodotto off-shore, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.6.1.

Non sono prevedibili interazioni con il SIC “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca” per quanto riguarda la tematica in esame.

5.4.6.2 Shore Approach

Per quanto riguarda la contaminazione accidentale di acque e suoli durante la realizzazione del tratto in TOC, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.6.2.

In considerazione di quanto riportato in tale paragrafo e in particolare della localizzazione delle aree di cantiere poste al di fuori del SIC, si ritiene di poter escludere l’insorgere di incidenze significative sul sito, connesse all’aspetto in esame.

5.4.6.3 Metanodotto Onshore

Per quanto riguarda la contaminazione accidentale di acque e suoli durante la realizzazione del metanodotto onshore e della stazione di misura, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.6.3.

Anche in questo caso, in considerazione di quanto riportato in tale paragrafo e in particolare della localizzazione delle aree di cantiere poste al di fuori del SIC, si ritiene di poter escludere l’insorgere di incidenze significative sul sito, connesse all’aspetto in esame.

5.4.7 Sottrazione, Frammentazione e Perturbazione di Habitat connesse ad Occupazione di Suolo

5.4.7.1 Metanodotto Off-Shore

Per quanto riguarda l’occupazione di fondale marino durante la realizzazione del metanodotto off-shore, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.9.1.

Il tracciato off-shore del metanodotto non presenta alcuna interazione con l’area SIC “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”.

5.4.7.2 Shore Approach

Per quanto riguarda l’occupazione di fondale marino e suolo durante la realizzazione del tratto in TOC, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.9.2.

Considerando che entrambe le aree di cantiere onshore (per l’entry point) e off-shore (exit point) della TOC sono ubicate esternamente al SIC “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”, si esclude qualsiasi interferenza in termini di sottrazione, frammentazione e perturbazione di habitat o areali di specie.

5.4.7.3 Metanodotto Onshore

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo durante la realizzazione del metanodotto onshore e della stazione di misura, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.9.3.

Si evidenzia che:

- l'occupazione di suolo associato alla presenza del cantiere per il metanodotto onshore risulta ridotta e temporanea;
- l'area di cantiere del metanodotto onshore e della stazione di misura si trovano all'esterno del SIC "Costa di Otranto - Santa Maria di Leuca";
- l'unica occupazione di suolo permanente è dovuta alla stazione di misura del gas, ubicata al di fuori del SIC "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca", in un'area a coltivi (si veda la Figura 4.1);

Non si prevede pertanto alcuna occupazione di suolo ed aree appartenenti al SIC "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca". Si esclude di conseguenza qualsiasi interferenza da parte del metanodotto onshore e della stazione di misura in termini di sottrazione, frammentazione e perturbazione di habitat o areali di specie.

5.4.8 Disturbi alla Fauna e agli Ecosistemi indotti dal Traffico Mezzi

5.4.8.1 Metanodotto Off-Shore

Per quanto riguarda l'incremento di traffico marittimo durante la realizzazione del metanodotto off-shore, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.10.1.

In considerazione della localizzazione dei cantieri per il tratto off-shore e delle metodologie utilizzate, non sono prevedibili interazioni con il SIC "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca" connesse all'aspetto in esame.

5.4.8.2 Shore Approach

Per quanto riguarda gli aspetti relativi al traffico marittimo e terrestre durante la realizzazione del tratto in TOC, si vedano le considerazioni riportate al Paragrafo 5.3.10.2.

In considerazione della temporaneità del disturbo e dell'ubicazione delle aree di cantiere onshore (per l'entry point) e off-shore (per l'exit point) della TOC all'esterno del SIC "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca", si esclude qualsiasi incidenza significativa sul sito Natura 2000.

5.4.8.3 Metanodotto Onshore

La realizzazione del metanodotto onshore e della stazione di misura potrebbero indurre disturbi alla viabilità durante l'effettuazione degli scavi e la posa in opera della condotta e interruzioni o variazioni temporanee della viabilità a causa degli attraversamenti stradali. L'impatto indotto sul traffico è ritenuto di lieve entità in considerazione della durata limitata nel tempo del disturbo.

Si evidenzia inoltre che le aree di cantiere a terra non interferiscono con il SIC "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca".

In considerazione di quanto sopra riportato, si ritiene che le potenziali perturbazioni al traffico connesso alla realizzazione del tratto onshore del metanodotto non siano tali da indurre una incidenza significativa sul Sito.

5.5 VALUTAZIONE CRITICA DELL'INTERFERENZA DEL PROGETTO SUGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE DEI SITI NATURA 2000 INTERESSATI

5.5.1 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 cinque prioritari (habitat 1120, 2270, 1150 e 2250).

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 750 m, di cui circa 400 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 off-shore 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 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	Non 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
2270* Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	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 successivo paragrafo con particolare riferimento all'avifauna.

5.5.2 Valutazione Critica dell'Interferenza del Progetto sugli Obiettivi di Conservazione del SIC IT9150002 "Costa di 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	Non 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 stati 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
	<i>Calonectris diomedea</i>	Berta maggiore	Possibile la presenza occasionale	Nulla
	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	Possibile la presenza rara come nidificante	Poco significativa
	<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	Nulla
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
	<i>Elaphe situla</i>	Colubro leopardino	Presenza possibile	Poco significativa
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'erpeto fauna: *Elaphe quatuorlineata* (Cervone) e *Elaphe situla* (Colubro leopardino) sembra poco significativa e reversibile nel breve tempo.

6 CONCLUSIONI

In conclusione alle valutazioni riportate nel presente documento, si evidenzia che:

- il tracciato del metanodotto in territorio italiano interessa nella sua sezione off-shore, la parte marina del SIC IT9150011 “Alimini” per un tratto di lunghezza pari a circa 750 m (si veda la Figura 1.3) di cui:
 - circa 400 m realizzato con semplice posa della condotta su fondale caratterizzato da sabbie fini in assenza di Posidonia oceanica,
 - circa 350 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 e il tracciato onshore del metanodotto risultano in diversi punti immediatamente prossimi al SIC IT9150002 “Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca”, senza tuttavia mai interessarlo direttamente.

Le valutazioni condotte ai capitoli precedenti hanno portato a concludere che le attività per la realizzazione del metanodotto (sezioni onshore e off-shore 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.

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 off-shore 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.

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 atto nella fase di realizzazione della sezione onshore del metanodotto:

- **ridurre in modo significativo la pista di lavoro 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*.**
- **durante la fase di realizzazione, evitare lavorazioni nel periodo primaverile, stagione riproduttiva della maggior parte delle specie ornitiche 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).**

- **procedere, al termine dei lavori, ad un 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

Commissione Europea, 2000 – La gestione dei siti Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'art.6 della dir. Habitat 92/43/CEE"; "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 (3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC", EC, 11/2001.

Commissione Europea, 2003 – Interpretation manual of European union habitats. EUR 25. Natura 2000.

Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997 - Liste rosse regionali delle piante d'Italia. WWF e Società Botanica Italiana. Camerino. 140 pp.

D' Antoni S., Duprè E., La Posta S., Verucci P., 2003. Guida alla fauna di interesse comunitario. Direttiva habitat 92/43/CEE. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione Generale per la protezione della natura.

D'Appolonia 2006a, Studio di Impatto Ambientale, Quadro di Riferimento Ambientale, Metanodotto di Interconnessione Grecia – Italia, Progetto Poseidon – Tratto Italia”, Doc. No. 05-599-H3, Rev. 1, Ottobre 2006, preparato per Edison-DEPA

D'Appolonia 2006b, Studio di Impatto Ambientale, Quadro di Riferimento Progettuale, Metanodotto di Interconnessione Grecia – Italia, Progetto Poseidon – Tratto Italia”, Doc. No. 05-599-H2, Rev. 1, Ottobre 2006, preparato per Edison-DEPA

D'Appolonia, 2007a, “Metanodotto di Interconnessione Grecia – Italia Progetto Poseidon Tratto Italia, Rilievo Morfologico a Mare e Sopralluogo Naturalistico a Terra”, Doc. No. 05-599-H8 Rev. 0 Maggio 2007, preparato per Edison-DEPA.

D'Appolonia, 2007b “Metanodotto di Interconnessione Grecia – Italia, Progetto Poseidon – Tratto Italia. Realizzazione dello Spiaggiamento con Tecnica di Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) - Addendum allo Studio di Impatto Ambientale” Doc. No. 05-599-H9, Rev. 0 Novembre 2007

Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 2 Aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 Maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

Edison - DEPA. 2007, “Progetto Preliminare, Progetto IGI – Poseidon (metanodotto sottomarino)”.

Edison 2007, “Emissions Data”, trasmissione via mail a D'Appolonia in data 29 Ottobre 2007.

European Commission – DG Environment, Interpretation Manual of European Union Habitats, EUR 25, April 2003

Gariboldi A., Andreotti A., Bogliani G., 2004. La conservazione degli uccelli in Italia. Strategie e azioni. Alberto Perdisa Editore.

RIFERIMENTI (Continuazione)

INTEC. 2007a, "Technical Feasibility Study for the Interconnector Greece – Italy (IGI) – Otranto Landfall –HDD Study Report", Document No. 001-TRP-001, Rev. 1. 05-10-2007.

INTEC 2007b, "Technical Feasibility Study for the Interconnector Greece – Italy (IGI) – Otranto Landfall – Italian Authorities Approval Support", Document No. 001-TRP-001, Rev. 1, 15-10-2007.

IUCN, 1994. IUCN Red List Categories. Prepared by IUCN Species Survival Commission. As approved by the 40th Meeting of the IUCN Council Gland, Switzerland, 21pp.

LCA, Labour Center Ambiente, 2007, "Valutazione degli effetti della dispersione in mare di fanghi bentonitici sulla prateria di Posidonia antistante l'area a Sud di Otranto".

Lorenzoni G.G., Ghirelli L., 1988. Lineamenti della vegetazione del Salento (Puglia meridionale – Italia). Estratto da Thalassia Salentina.

Minelli A. (a cura di) et al., 2002. La macchia mediterranea – Formazioni sempreverdi costiere. Museo di Storia Naturale. Udine.

Pignatti S., 1994. Ecologia del paesaggio. UTET, Torino. 215 pp.

Pignatti S., 2002 - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna. 3 Vol.

Pignatti S., Menegoni P., Giacanelli V. (a cura di), 2001 – Liste rosse e blu della flora Italiana. ANPA.

Spagnesi M., A. M. De Marinis (a cura di), 2002 - Mammiferi d'Italia. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Spagnesi M., Serra L. (a cura di), 2003 - Uccelli d'Italia. Quad. Cons. Natura, 14, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.

SITI INTERNET CONSULTATI:

<http://it.wikipedia.org/>

www.ambiente.regione.lombardia.it/

www.bioprogramm.it

www.comune.otranto.le.it/

www.minambiente.it/

www.pcn.minambiente.it

www.regione.puglia.it/

www.terredelmediterraneo.org

www.cnps.org

www.ebnitalia.it

www.animalieanimali.it

www.birdphotography.co.uk

www.birdingitaly.net/

www.funghiitaliani.it