

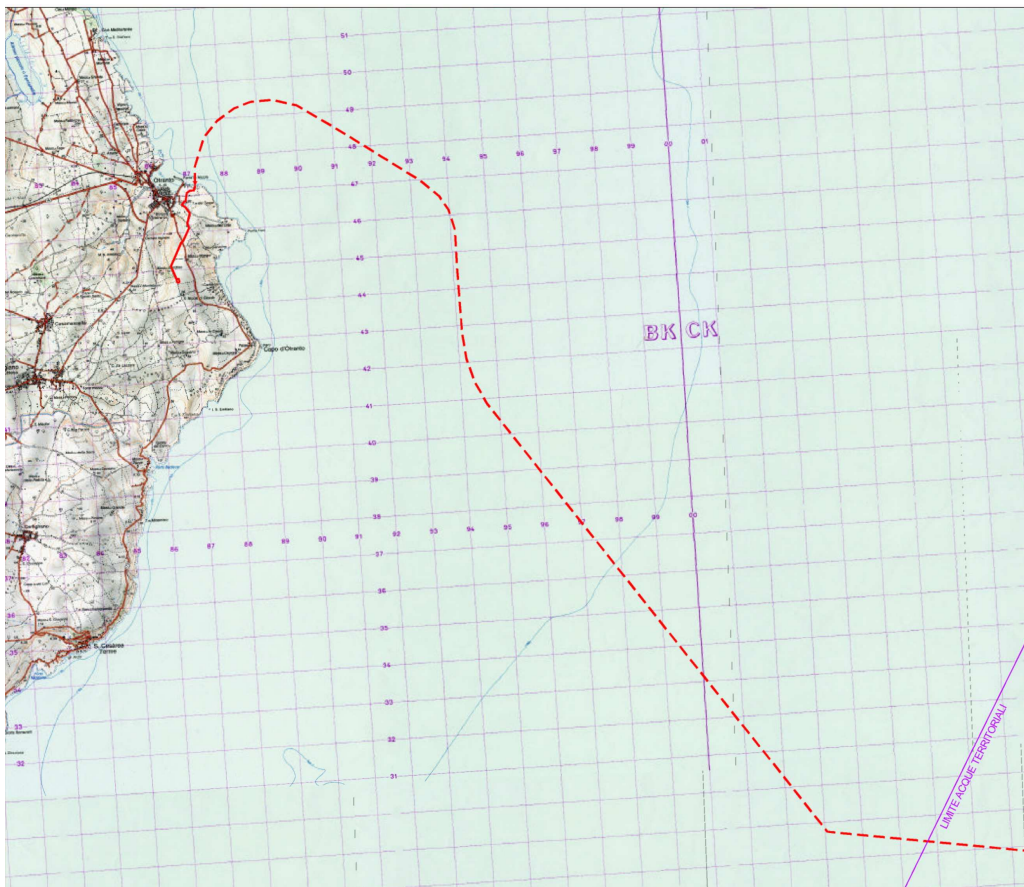
Edison S.p.A. – Milano

DEPA S.A. – Atene



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

**Studio di Impatto
Ambientale
Quadro di Riferimento
Ambientale**



Edison S.p.A. – Milano DEPA – S.A. – Atene



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

**Studio di Impatto
Ambientale
Quadro di Riferimento
Ambientale**

Preparato da	Firma	Data
Claudio Mordini		2 Ottobre 2006
Lorenzo Facco		2 Ottobre 2006
Verificato da	Firma	Data
Paola Rentocchini		2 Ottobre 2006
Approvato da	Firma	Data
Roberto Carpaneto		2 Ottobre 2006

Rev.	Descrizione	Preparato da	Verificato da	Approvato da	Data
1	Recepimento Commenti	CSM/LFA	PAR	RC	Ottobre 2006
0	Emissione per Commenti	CSM/LFA	PAR	RC	Marzo 2006

INDICE

	<u>Pagina</u>
ELENCO DELLE TABELLE	V
ELENCO DELLE FIGURE	VI
1 INTRODUZIONE	1
2 ASPETTI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	4
2.1 MATRICE CAUSA-CONDIZIONE-EFFETTO	4
2.2 CRITERI PER LA STIMA DEGLI IMPATTI	6
2.3 CRITERI PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI	7
3 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO	8
3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA	8
3.1.1 Descrizione del Tracciato Off-Shore	8
3.1.2 Descrizione del Tracciato On-Shore	10
3.2 DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA	11
4 ATMOSFERA	14
4.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	14
4.1.1 Condizioni Meteorologiche Generali	14
4.1.2 Regime Anemologico e Stabilità Atmosferica	15
4.1.3 Limiti Normativi di Riferimento sulla Qualità dell'Aria	20
4.1.4 Caratteristiche di Qualità dell'Aria	30
4.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	33
4.2.1 Fase di Cantiere	33
4.2.2 Fase di Esercizio	34
4.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	34
4.3.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Motori dei Mezzi di Costruzione (Tratto On-Shore)	34
4.3.2 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Polveri da Attività di Cantiere (Tratto On-Shore)	35
4.3.3 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Motori dei Mezzi Navali (Tratto Off-Shore)	37
5 AMBIENTE IDRICO	41
5.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	41
5.1.1 Morfologia della Costa	41
5.1.2 Correnti Marine	44
5.1.3 Clima Meteomarine	45
5.1.4 Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine	49
5.1.5 Reticolo Idrografico	51
5.1.6 Aspetti Idrogeologici	52
5.1.7 Caratteristiche di Qualità delle Acque Sotterranee	54
5.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	54
5.2.1 Fase di Cantiere e di Collaudo	54

**INDICE
(Continuazione)**

	<u>Pagina</u>
5.2.2 Fase di Esercizio	55
5.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	55
5.3.1 Consumo di Risorse connesso ai Prelievi Idrici (Fase di Cantiere)	55
5.3.2 Contaminazione delle Acque per Effetto degli Scarichi Idrici (Fase di Cantiere)	57
5.3.3 Contaminazione delle Acque causata da Spillamenti e Spandimenti Accidentali (Fase di Cantiere)	58
5.3.4 Impatto Connesso a Prelievi e Scarichi Idrici per l'Effettuazione del Test Idraulico (Fase di Collaudo)	60
5.3.5 Impatto sulla Qualità delle Acque Marine per Risospensione dei Sedimenti (Fase di Cantiere)	60
6 SUOLO E SOTTOSUOLO	62
6.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	62
6.1.1 Aspetti Geomorfologici	62
6.1.2 Inquadramento Geologico	65
6.1.3 Distribuzione dei Sedimenti	68
6.1.4 Inquadramento Sismo – Tettonico	69
6.1.5 Caratteristiche dell'Uso del Suolo	71
6.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	72
6.2.1 Fase di Cantiere e di collaudo	72
6.2.2 Fase di Esercizio	73
6.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	73
6.3.1 Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere e di Esercizio)	73
6.3.2 Potenziali Variazioni delle Caratteristiche di Qualità di Suolo e Sedimenti (Fase di Cantiere)	74
6.3.3 Occupazione di Suolo/Fondale e Variazione della Morfologia (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	75
7 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA E ECOSISTEMI	78
7.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	78
7.1.1 Il Sistema delle Aree Protette	78
7.1.2 Vegetazione, Flora, Fauna e Ecosistemi	80
7.1.3 Analisi di Dettaglio delle Praterie di <i>Posidonia</i>	84
7.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	85
7.2.1 Fase di Cantiere	85
7.2.2 Fase di Esercizio	86
7.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	86
7.3.1 Danni/Disturbi a Flora, Fauna ed Ecosistemi Terrestri e Marini per Emissioni Gassose e Sonore (Fase di Cantiere)	86
7.3.2 Risospensione di Sedimenti e Aumento della Torbidità delle Acque (Fase di Cantiere)	88
7.3.3 Impatto per Consumi di Habitat Terrestri dovuti all'Occupazione di Suolo (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	89
7.3.4 Interferenza/Danneggiamenti alla Prateria di <i>Posidonia Oceanica</i> (Tratto Off-Shore)	92

INDICE
(Continuazione)

	<u>Pagina</u>
7.3.5	93
7.3.5	93
8 RUMORE	94
8.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	94
8.1.1 Normativa Nazionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico	94
8.1.2 Normativa Regionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico	102
8.1.3 Limiti Acustici di Riferimento	103
8.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	104
8.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	105
8.3.1 Impatto sulla Rumorosità Ambientale per Emissioni da Mezzi e Macchinari (Fase di Cantiere)	105
8.3.2 Impatto sulla Rumorosità Ambientale per Emissioni Sonore dalla Cabina di Misura (Fase di Esercizio)	108
9 PAESAGGIO	109
9.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	109
9.1.1 Caratteri Storico – Paesaggistici Generali	109
9.1.2 Analisi di Dettaglio	111
9.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	112
9.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	113
9.3.1 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evolutione Storica del Territorio (Tratto On-Shore)	113
9.3.2 Impatto Percettivo Connesso alla Presenza di Nuove Strutture (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	114
10 ECOSISTEMI ANTROPICI E ASPETTI SOCIO – ECONOMICI	119
10.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	119
10.1.1 Aspetti Demografici	119
10.1.2 Caratterizzazione del Tessuto Produttivo	121
10.1.3 Infrastrutture di Trasporto	126
10.1.4 Salute Pubblica	131
10.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI	133
10.2.1 Fase di Cantiere	133
10.2.2 Fase di Esercizio	133
10.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	134
10.3.1 Impatto Connesso alla Richiesta di Manodopera (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)	134
10.3.2 Impatto Connesso alla Richiesta di Servizi per Soddifacimento Necessità Personale Coinvolto (Fase di Cantiere)	134
10.3.3 Interferenze con il Traffico Terrestre (Fase di Cantiere)	135
10.3.4 Impatto sulla Componente Salute Pubblica per Emissioni in Atmosfera e Sonore (Fase di Cantiere e di Esercizio)	136
10.3.5 Impatto connesso al Potenziamento delle Infrastrutture di Importazione di Gas Naturale (Fase di Esercizio)	139

RIFERIMENTI

TABELLE

FIGURE

APPENDICE A: SCHEDE pSIC

**APPENDICE B: STATO DELLA PRATERIA DI *POSIDONIA OCEANICA* (CAMPAGNA MAGGIO
2006)**

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

separatore delle migliaia = virgola (,)
separatore decimale = punto (.)

ELENCO DELLE TABELLE

<u>Tabella No.</u>	<u>Titolo</u>
10.1	Tavole di Mortalità Suddivise per Cause di Morte e per Sesso, Regione Puglia, Anni 1996-1998
10.2	Tavole di Mortalità Suddivise per Cause di Morte e per Sesso, Provincia di Lecce, Anni 1996-1998

ELENCO DELLE FIGURE

<u>Figura No.</u>	<u>Titolo</u>
1.1	Inquadramento Territoriale Generale
1.2	Inquadramento Territoriale, Carta Nautica
1.3	Inquadramento Territoriale, Carta IGM
2.1	Matrice Causa – Condizione – Effetto
3.1	Tracciato Metanodotto Off-Shore
3.2	Tracciato Metanodotto On-Shore, Immagini Satellitari ad Alta Risoluzione
4.1	Regime Anemologico Costiero, Stazione di Palascia (LE), Rose dei Venti, Totale delle Osservazioni
4.2	Regime Anemologico Costiero, Stazione di Palascia (LE), Rose dei Venti per Classe di Stabilità
4.3	Stato Attuale della Qualità dell'Aria, Stazione di Maglie (LE), Andamento delle Concentrazioni Orarie di SO ₂ e NO ₂
4.4	Operazioni di Posa della Condotta in Mare, Analisi delle Ricadute degli Inquinanti
5.1	Morfologia e Dinamica Costiera, Atlante delle Spiagge
5.2	Carta della Circolazione delle Correnti Marine nel Mare Mediterraneo
5.3	Caratterizzazione Meteomarina, Osservazioni dalla Stazione di Palascia, Anni 1930-1962
5.4	Caratterizzazione Meteomarina, Dati Registrati dalla Boa di Monopoli, Anni 2001-2005
5.5	Caratteristiche di Balneabilità delle Acque Marine
5.6	Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine, Temperatura e Salinità
5.7	Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine, Ossigeno Disciolto
5.8	Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine, Indice Trofico

**ELENCO DELLE FIGURE
(Continuazione)**

<u>Figura No.</u>	<u>Titolo</u>
5.9	Carta del Reticolo Idrografico
5.10	Caratteristiche Quali – Quantitative delle Acque Sotterranee nella Penisola del Salento
5.11	Distribuzione di Nitrati e Cloruri nelle Acque di Falda dell'Acquifero Salentino
6.1	Carta Nautica (Scala 1:5,000)
6.2	Inquadramento Geomorfologico
6.3	Carta Geologica
6.4	Carta Geologica, Sezioni Principali
6.5	Distribuzione dei Sedimenti nel Canale di Otranto
6.6	Caratteristiche Tettoniche Principali
6.7	Carta dell'Uso del Suolo
7.1	Aree Terrestri di Interesse Naturalistico e proposti Siti di Importanza Comunitari
7.2	Localizzazione delle Praterie di <i>Posidonia</i>
9.1	Caratteri Morfologici e Paesaggistici, Immagini Satellitari ad Alta Risoluzione
9.2	Caratteri Morfologici e Paesaggistici, Documentazione Fotografica da Sopralluogo
9.3	Aree e Beni di Interesse Paesaggistico, Archeologico e Architettonico
10.1	Assetto Demografico, Piramidi delle Età
10.2	Tessuto Produttivo, Principali Indicatori Economici
10.3	Distribuzione della Flotta da Diporto e da Pesca nei Porti Pugliesi
10.4	Principali Infrastrutture di Trasporto

**ELENCO DELLE FIGURE
(Continuazione)**

<u>Figura No.</u>	<u>Titolo</u>
10.5	Principali Attraversamenti

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
METANODOTTO DI INTERCONNESSIONE GRECIA – ITALIA (IGI)
PROGETTO POSEIDON - TRATTO ITALIA.**

1 INTRODUZIONE

Nell'ambito del progetto "Interconnessione Grecia – Italia" (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 Ministero per lo Sviluppo Economico) italiano, siglato ad Atene il 24 Giugno 2005 e successivamente trasformato in Accordo Intergovernativo a Lecce, il 4 Novembre 2005.

Il metanodotto IGI nella sua completezza è costituito da:

- una sezione a terra ("On-shore") 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"), **progetto Poseidon**, tra Stavrolimenas (Grecia) ed Otranto (Italia, Provincia di Lecce), della lunghezza di circa 220 km (diametro 32"), comprensiva in Grecia della stazione di compressione e del relativo tratto a terra di connessione al metanodotto sottomarino ed in Italia della stazione di misura, ubicata anch'essa nel Comune di Otranto, e del relativo tratto di metanodotto a terra di connessione con il punto di approdo¹, della lunghezza di circa 3 km (diametro 32"). Tale progetto sarà realizzato congiuntamente da EDISON e DEPA.

Tale infrastruttura consentirà, una volta a regime e completate le infrastrutture necessarie a monte (Progetto ITG, Interconnessione Grecia-Turchia, e potenziamento della rete di trasporto turca), l'importazione in Italia di circa 8 miliardi di m³/anno. In Figura 1.1 è riportato l'inquadramento generale dell'opera.

¹ Vedere definizione al par. 3.1

Oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale (SIA), di cui questo documento costituisce il Quadro di Riferimento Ambientale, è il tratto di metanodotto compreso dal limite delle acque territoriali italiane fino alla stazione di misura, ubicata nel Comune di Otranto.

La lunghezza complessiva del metanodotto è di circa 35.5 km, così suddivisi (si vedano le Figure 1.2 e 1.3):

- circa 32.5 km a mare, dal limite delle acque territoriali (12 miglia nautiche dalla linea di base) allo spiaggiamento in prossimità di Otranto;
- circa 3 km a terra, dal punto di approdo alla stazione di misura fiscale del gas, localizzata nel Comune di Otranto, in Provincia di Lecce.

Con riferimento a tale opera nel presente Quadro di Riferimento Ambientale sono individuate, analizzate e quantificate tutte le possibili interazioni del progetto con l'ambiente ed il territorio circostante. In questa sezione dello studio, in particolare, a partire dalla caratterizzazione e dall'analisi delle singole componenti ambientali, vengono descritti il sistema ambientale di riferimento e le eventuali interferenze con l'opera a progetto.

La metodologia concettuale per la valutazione dell'impatto ambientale, indicata in primo luogo dalla Direttiva CEE 85/337 del 27 Giugno 1985 e recepita poi nella legislazione nazionale, si articola sostanzialmente nelle fasi seguenti:

- **fase conoscitiva** che, a sua volta, si articola in due aree di studio e precisamente:
 - descrizione e caratterizzazione del progetto dell'opera all'interno del sistema costituito dagli strumenti di pianificazione territoriale (Quadri di Riferimento Programmatico e Progettuale),
 - descrizione e caratterizzazione delle componenti ambientali utilizzate per rappresentare il sistema ambientale di riferimento;
- **fase previsionale**, ovvero della descrizione e misura delle eventuali modifiche ambientali in termini quali-quantitativi, spaziali e temporali;
- **fase di valutazione**, ovvero del processo di determinazione del significato quali-quantitativo dell'impatto previsto sull'ambiente;
- **fase della comunicazione**, ovvero della sintesi, in linguaggio non tecnico, delle informazioni acquisite, allo scopo di facilitarne la diffusione, la comprensione e l'acquisizione da parte del pubblico.

Nel caso del presente studio, la traduzione della suddetta procedura concettuale si è concretizzata nei seguenti punti:

- si è posta la massima cura al fine di non escludere o sottovalutare a priori alcun effetto ambientale o socio-economico, derivante dall'intervento progettato, il quale possa essere ritenuto importante da un qualsiasi punto di vista o da un qualunque particolare soggetto presente sul territorio;
- pur evidenziando le possibili interazioni e conseguenze secondarie e indotte connesse all'esercizio dell'opera, si è evitato nel contempo, sulla base di verifiche tecniche, di spingere lo studio su argomenti poco o per nulla significativi in relazione al problema in oggetto (ed alla sua scala);
- l'analisi tecnica si è estesa anche ad individuare ed evidenziare le conseguenze ambientali di eventuali possibili alternative tecnico-impiantistiche al progetto proposto e le tecnologie disponibili per ridurre gli effetti negativi sull'ambiente che non siano eliminabili (misure mitigative).

A livello operativo nella redazione del Quadro di Riferimento Ambientale si è proceduto a:

- effettuare un'analisi conoscitiva preliminare in cui:
 - sono stati identificati i fattori di impatto collegati all'opera (si veda il Capitolo 2), in base a cui selezionare le componenti ambientali sulle quali possono essere prodotte le interferenze potenziali (la metodologia adottata è basata sulla matrice Causa-Condizione-Effetto),
 - è stata individuata un'area vasta preliminare nella quale inquadrare tutte le potenziali influenze dell'opera (si veda il Capitolo 3);
- realizzare, per le varie componenti ambientali individuate, l'analisi di dettaglio. Individuato con esattezza l'ambito di influenza, sono stati effettuati studi specialistici su ciascuna componente, riportati nei Capitoli da 4 a 10, attraverso un processo generalmente suddiviso in tre fasi:
 - caratterizzazione dello stato attuale,
 - identificazione e stima degli impatti,
 - definizione delle misure di mitigazione e compensazione, ove significativo.

Sono state inoltre predisposte due appendici al documento:

- nell'Appendice A sono riportate le schede tecniche dei pSIC prossimi al tracciato del metanodotto;
- nell'Appendice B sono illustrate le modalità di esecuzione e i risultati della campagna di monitoraggio condotta nel mese di Maggio 2006 sulla prateria di *Posidonia* interessata dal tracciato off-shore.

2 ASPETTI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Nel presente capitolo sono indicati gli aspetti metodologici a cui si è fatto riferimento nel presente studio per la valutazione degli impatti dell'opera. In particolare sono descritti:

- l'approccio metodologico seguito per l'identificazione degli aspetti potenziali dell'opera, basato sulla costruzione della matrice causa-condizione-effetto (Paragrafo 2.1);
- i criteri adottati per la stima degli impatti (Paragrafo 2.2);
- i criteri adottati per il contenimento degli impatti (Paragrafo 2.3).

2.1 MATRICE CAUSA-CONDIZIONE-EFFETTO

Lo studio di impatto ambientale in primo luogo si pone l'obiettivo di identificare i possibili impatti significativi sulle diverse componenti dell'ambiente, sulla base delle caratteristiche essenziali del progetto dell'opera e dell'ambiente, e quindi di stabilire gli argomenti di studio su cui avviare la successiva fase di analisi e previsione degli impatti.

Più esplicitamente, per il progetto in esame è stata seguita la metodologia che fa ricorso alle cosiddette “matrici coassiali del tipo Causa-Condizione-Effetto”, per identificare, sulla base di considerazioni di causa-effetto e di semplici scenari evolutivi, gli impatti potenziali che la sua attuazione potrebbe causare.

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 qui 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 una analisi sistematica delle relazioni causa-effetto sia dirette che indirette. L'utilità di questa rappresentazione sta 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 componenti ambientali a cui si è fatto riferimento sono quelle definite al Paragrafo 3.2;
- le **Attività di Progetto**, cioè l'elenco delle caratteristiche del progetto in esame scomposto secondo fasi operative ben distinguibili tra di loro rispetto al tipo di impatto che possono produrre (costruzione, esercizio e chiusura). L'individuazione delle principali attività connesse alla realizzazione dell'opera, suddivise con riferimento alla fase di costruzione e alla fase di esercizio è riportata nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA;
- 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. L'individuazione dei fattori causali di impatto è riportata, con riferimento alla fase di costruzione e alla fase di esercizio dell'opera, nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA;
- 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. Per l'opera in esame la definizione degli impatti potenziali è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali individuate ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Capitoli da 4 a 12.

Sulla base di tali liste di controllo si è proceduto alla composizione della matrice Causa-Condizione-Effetto, presentata in Figura 2.1, che rappresenta il quadro di riferimento nel quale sono evidenziate le relazioni reciproche dei singoli studi settoriali. La matrice Causa-Condizione-Effetto è stata utilizzata quale strumento di verifica, dalla quale sono state progressivamente eliminate le relazioni non riscontrabili nella realtà o ritenute non significative ed invece evidenziate, nelle loro subarticolazioni, quelle principali.

Lo studio si è concretizzato, quindi, nella verifica dell'incidenza reale di questi impatti potenziali in presenza delle effettive condizioni localizzative e progettuali e sulla base delle risultanze delle indagini settoriali, inerenti i diversi parametri ambientali. Questa fase, definibile anche come fase descrittiva del sistema "impianto-ambiente", assume sin dall'inizio un significato centrale in quanto è dal

suo risultato che deriva la costruzione dello scenario delle situazioni e correlazioni su cui è stata articolata l'analisi di impatto complessiva presentata ai capitoli successivi.

Il quadro che ne emerge, delineando i principali elementi di impatto potenziale, orienta infatti gli approfondimenti richiesti dalle fasi successive e consente di discriminare tra componenti ambientali con maggiori o minori probabilità di impatto. Da essa procede inoltre la descrizione più approfondita del progetto stesso e delle eventuali alternative tecnico-impianistiche possibili, così come dello stato attuale dell'ambiente e delle sue tendenze naturali di sviluppo, che sono oggetto di studi successivi.

2.2 CRITERI PER LA STIMA DEGLI IMPATTI

L'analisi e la stima degli impatti hanno lo scopo di fornire la valutazione degli impatti medesimi rispetto a criteri prefissati dalle norme, eventualmente definiti per lo specifico caso. Tale fase rappresenta quindi la sintesi e l'obiettivo dello studio d'impatto.

Per la valutazione degli impatti è necessario definire criteri espliciti di interpretazione che consentano, ai diversi soggetti sociali ed individuali che partecipano al procedimento di VIA, di formulare i giudizi di valore. Tali criteri, indispensabili per assicurare una adeguata obiettività nella fase di valutazione, permettono di definire la significatività di un impatto e sono relativi alla definizione di:

- impatto reversibile o irreversibile;
- impatto a breve o a lungo termine;
- scala spaziale dell'impatto (locale, regionale, etc.);
- impatto evitabile o inevitabile;
- impatto mitigabile o non mitigabile;
- entità dell'impatto;
- frequenza dell'impatto;
- capacità di ammortizzare l'impatto;
- concentrazione dell'impatto su aree critiche.

Il riesame delle ricadute derivanti dalla realizzazione dell'opera sulle singole componenti ambientali si pone quindi l'obiettivo di definire un quadro degli impatti

più significativi prevedibili sul sistema ambientale complessivo, indicando inoltre le situazioni transitorie attraverso le quali si configura il passaggio dalla situazione attuale all'assetto di lungo termine. Si noti che le analisi condotte sulle singole componenti ambientali, essendo impostate con l'ausilio delle matrici Causa-Condizione-Effetto, già esauriscono le valutazioni di carattere più complessivo e considerano al loro interno le interrelazioni esistenti tra le diverse configurazioni del sistema.

Nel caso dell'opera in esame la stima degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali a partire dagli impatti potenziali individuati; il risultato di tale attività è esplicitato, con riferimento a ciascuna componente ambientale, nei Capitoli da 4 a 10.

2.3 CRITERI PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI

La mitigazione e compensazione degli impatti rappresentano non solamente un argomento essenziale in materia di VIA, ma anche un fondamentale requisito normativo (Articolo 4 del DPCM 27 Dicembre 1988). Questa fase consiste nel definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. È infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.

A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto. Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali e in funzione degli impatti stimati ed è esplicitata, per ciascuna componente, nei Capitoli da 4 a 10.

3 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO

Nel presente Capitolo viene definito l'ambito territoriale di interesse per il presente studio, inteso come sito di localizzazione dell'opera e area vasta nella quale possono essere risentite le interazioni potenziali indotte dalla realizzazione dell'opera.

3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA

3.1.1 Descrizione del Tracciato Off-Shore

Il tratto off-shore tra la Grecia e l'Italia ha una lunghezza complessiva pari a circa 217 km. Il tracciato generale dell'opera, partendo dallo spiaggiamento di Stavrolimenas in Grecia, è illustrato in Figura 3.1 ed è schematizzato nella tabella seguente.

Tratto	Direzione Generale	Lunghezza Indicativa [km]
Tratto I	Sud-Ovest	10.5
Tratto II	Ovest	16
Tratto III	Sud-Ovest	3
Tratto IV	Ovest-Sud-Ovest	3
Tratto V	Sud-Ovest	11
Tratto VI	Nord-Ovest	111
Tratto VII	Ovest-Nord-Ovest	33
Tratto VIII	Nord-Ovest	15
Tratto IX	Nord	5.5
Tratto X	Nord-Ovest	4.5
Tratto XI	Sud	4.5

La parte del metanodotto oggetto del presente SIA è costituita dai tratti della condotta ricadenti all'interno del limite delle acque territoriali italiane ossia ricadenti entro le 12 miglia di distanza dalla linea di base della costa. Come evidenziato in Figura 3.1 i tratti della condotta off-shore ricadenti nelle acque territoriali italiane sono:

- tratto VII (in parte);
- tratto VIII;

- tratto IX;
- tratto X;
- tratto XI.

Il tratto VII ricadente nelle acque territoriali italiane ha andamento rettilineo e direzione generale Est – Sud – Est/Ovest – Nord - Ovest. Tale tratto ha lunghezza complessiva pari a circa 33 km e interessa le acque italiane per circa 3 km. Si noti che tale tratto presenta un profilo piuttosto ripido in quanto la profondità del fondale diminuisce da circa 900 m a 200 m.

Il tratto VIII ha andamento rettilineo ed è orientato in direzione Sud – Est/Nord – Ovest. Tale tratto ha lunghezza complessiva pari a circa 15 km. In tale tratto il metanodotto sarà posato su fondali aventi pendenza media pari allo 0.4 % e profondità comprese tra - 200 m circa e - 100 m.

La posa del metanodotto nel tratto IX interesserà fondali di profondità compresa tra – 100 m e – 60 m. Il tratto IX, che ha lunghezza complessiva pari a circa 5.5 km, è caratterizzato dalla presenza di due curve:

- la prima curva, il cui principio è localizzato indicativamente in corrispondenza del km 201.5 del metanodotto, ha raggio di curvatura pari a circa 4,000 m, lunghezza lineare pari a circa 2 km e orientamento generale verso Nord;
- il punto di inizio della seconda curva del tracciato è localizzato indicativamente in corrispondenza del km 206.5 del metanodotto. Tale curva ha raggio di curvatura pari a 2,000 m, lunghezza lineare di circa 1.5 km e orientamento generale in direzione Nord – Ovest.

Tra le curve sopra descritte il tracciato assume andamento rettilineo per un tratto di lunghezza pari a circa 2 km. In tale tratto il metanodotto attraversa:

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

L'attraversamento dei cavi sopra citati è previsto in corrispondenza della batimetria dei – 75 m; in tale punto i cavi risultano essere interrati. Si noti che il metanodotto in progetto attraverserà i cavi secondo un angolo di 38°.

Il tratto X ha lunghezza complessiva pari a circa 4.5 km; tale tratto ha andamento rettilineo e orientamento generale in direzione Sud – Est/Nord – Ovest. La posa del metanodotto, in tale tratto, interesserà fondali di profondità compresa tra – 60 m e - 40 m e pendenza media pari allo 0.5%.

Il tratto XI è il tratto conclusivo del metanodotto off-shore e comprende il punto di approdo di Otranto. Tale tratto ha lunghezza complessiva pari a circa 4.5 km ed è costituito da:

- un tratto curvo con raggio di curvatura 2,000 m;
- una sezione di transizione rettilinea;
- la sezione di shore-approach del metanodotto rettilinea e di lunghezza pari a circa 460 m.

Lo shore-approach interessa fondali di profondità compresa tra – 25 m e 0 m. Si evidenzia che il punto di approdo del metanodotto è ubicato circa 40 m ad Ovest rispetto al punto di approdo del cavo elettrico sottomarino (400 kV) che collega Italia e Grecia.

3.1.2 Descrizione del Tracciato On-Shore

Il punto di approdo sulla terraferma della condotta off-shore proveniente dalla Grecia è localizzato ad Est dell'abitato di Otranto, nelle vicinanze di Punta Malcatone, tra la radice della diga foranea del Porto di Otranto (da cui dista circa 300 m) e l'approdo del cavo ENEL di interconnessione con la Grecia (da cui dista circa 40 m).

In Figura 3.2 è presentato il dettaglio del tracciato on-shore del metanodotto, riportato su recenti riprese da satellite in alta risoluzione. A livello generale si evidenzia che il tracciato on-shore del metanodotto, 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*".

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 occupa una superficie pari a circa 6,500 m².

3.2 DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA

L'ambito territoriale di riferimento utilizzato per il presente studio (area vasta) non è stato definito rigidamente; sono state invece determinate diverse aree soggette all'influenza potenziale derivante dalla realizzazione del progetto, con un procedimento di individuazione dell'estensione territoriale all'interno della quale si sviluppa e si esaurisce la sensibilità dei diversi parametri ambientali agli impulsi prodotti dalla realizzazione ed esercizio dell'intervento.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

L'identificazione di un'area vasta preliminare è dettata dalla necessità di definire, preventivamente, l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali effetti della realizzazione dell'opera e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse.

Il principale criterio di definizione dell'ambito di influenza potenziale dell'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e i potenziali fattori di impatto ambientale determinati dall'opera in progetto ed individuati dall'analisi preliminare. Tale criterio porta ad individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'infrastruttura, si ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti dell'opera.

Su tali basi, si possono definire le caratteristiche generali dell'area vasta preliminare:

- ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente dovuta alla realizzazione dell'opera deve essere sicuramente trascurabile all'esterno dei confini dell'area vasta preliminare;
- l'area vasta preliminare deve includere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi sulle diverse componenti ambientali di interesse;
- l'area vasta preliminare deve avere caratteristiche tali da consentire il corretto inquadramento dell'opera in progetto nel territorio in cui verrà realizzata.

La selezione dell'area vasta preliminare è stata oggetto di verifiche successive durante i singoli studi specialistici per le diverse componenti, con lo scopo di assicurarsi che le singole aree di studio definite a livello di analisi fossero effettivamente contenute all'interno dell'area vasta preliminare.

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala provinciale e sub-provinciale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale (qualche chilometro), costituita dal territorio del Comune di Otranto.

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per le componenti ambientali di interesse.

Atmosfera

Per la caratterizzazione meteorologica dell'area d'interesse sono stati acquisiti i dati registrati ENEL/SMAM (Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare), relativamente alla stazione di Palascia (LE), che, in considerazione delle caratteristiche dell'area, dei dati rilevati e della relativa vicinanza al punto di previsto approdo della condotta offshore, è ritenuta rappresentativa delle condizioni climatiche locali. Per la caratterizzazione della qualità dell'aria nella zona di studio sono stati considerati i dati orari delle concentrazioni di biossido di zolfo e biossido di azoto rilevati nell'anno 2005 presso la stazione di Maglie (LE) che, in considerazione della ridotta distanza dal punto di approdo della condotta offshore e della sua ubicazione, è risultata la più idonea a descrivere lo stato di qualità dell'aria.

Ambiente Idrico

Lo studio di caratterizzazione di questa componente ha preso in esame sia l'ambiente marino che le risorse idriche superficiali e sotterranee. Per quanto riguarda l'ambiente idrico marino la caratterizzazione ha riguardato la morfologia della costa, le caratteristiche meteomarine principali dell'area e la balneabilità delle acque costiere. Per quanto riguarda le risorse idriche superficiali la caratterizzazione è stata condotta con riferimento a un'area vasta comprendente i principali bacini idrografici presenti a livello regionale con particolare riferimento a quelli localizzati nella penisola del Salento. Nell'ambito di tale area è stata condotta inoltre la caratterizzazione quali-quantitativa delle acque sotterranee.

Suolo e Sottosuolo

Lo studio di caratterizzazione di questa componente è stato effettuato a scala regionale per quanto concerne gli aspetti geologico-strutturali, stratigrafici e sismotettonici. Con riferimento all'area marina, sono stati analizzati gli aspetti relativi alla batimetria e morfologia dei fondali e alla distribuzione dei sedimenti marini.

Ecosistemi Naturali

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta attraverso l'analisi degli aspetti biologico naturalistici delle aree terrestri e marine interessate dal tracciato del metanodotto. In particolare, sono state descritte le caratteristiche delle aree protette più prossime al sito in esame, con particolare riferimento ai Siti di Interesse Comunitario (SIC) e alle Zone di Protezione Speciale (ZPS). Particolare attenzione è stata inoltre posta nella caratterizzazione dello stato della prateria di *Posidonia* presente nel tratto di mare antistante la costa interessata dallo shore approach.

Rumore

Data la tipologia e la localizzazione dell'opera considerata, si è ritenuto opportuno limitare l'area indagata e la successiva analisi di impatto ad una scala locale (alcune centinaia di metri), costituita dall'area costiera interessata dalla realizzazione del punto di approdo e dal tracciato on-shore del metanodotto.

Paesaggio

La descrizione e la caratterizzazione della componente sono state condotte attraverso un inquadramento a scala provinciale, con particolare riferimento al sistema naturalistico e dei vincoli territoriali ed al sistema storico e insediativi locali.

Ecosistemi Antropici

Per l'analisi di tale componente si è considerato come ambito di indagine il territorio della Regione Puglia, della Provinciale di Lecce e del Comune di Otranto.

Si noti che per quanto riguarda il tratto off-shore, gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala provinciale o regionale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale (qualche kilometro).

4 ATMOSFERA

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria e delle condizioni meteorologiche è quello di stabilire la compatibilità ambientale di:

- eventuali emissioni, anche da sorgenti mobili (traffico terrestre e navale);
- eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali.

La descrizione e la caratterizzazione della componente (Paragrafo 4.1) è stata condotta attraverso la definizione delle condizioni meteorologiche generali.

Gli impatti potenziali (Paragrafo 4.2) sulla componente sono riconducibili alla variazione delle caratteristiche della qualità dell'aria in seguito allo sviluppo di polveri e all'emissione di inquinanti in atmosfera, dovute al funzionamento di macchinari e mezzi di cantiere oltre che al traffico terrestre e navale.

Per quanto riguarda la valutazione degli impatti (Paragrafo 4.3), infine, le valutazioni condotte sono state di carattere quantitativo, sulla base di opportune ipotesi di lavoro.

4.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

4.1.1 Condizioni Meteorologiche Generali

La Puglia ha un clima tipicamente temperato, presentando una latitudine che la pone al centro dell'omonima zona climatica. Inoltre l'ampia area a contatto con il mare e la scarsa altitudine fanno sì che il clima in generale si mantenga temperato. Per quanto concerne le temperature, gran parte del territorio regionale presenta medie annuali comprese tra i 16 °C e i 17 °C, con valori più alti, tipicamente 17 °C - 18 °C, nei paesi litoranei del Canale d'Otranto e del Golfo di Taranto, ed inferiori ai 16 °C (fino a 11 °C - 12 °C) nella zona settentrionale delle Murge, in parte del Tavoliere e del Gargano e nel sub-Appennino (INEA, 1999).

Il mese più freddo risulta ovunque Gennaio, con temperature medie generalmente comprese tra i 6 °C e i 10 °C e con punte inferiori nelle aree montane e superiori del Salento. Il mese più caldo risulta Agosto, con temperature medie comprese tra i 24 °C e i 26 °C, con valori inferiori nelle aree montane e in parte delle Murge (INEA, 1999).

I mesi invernali presentano forti gradienti terra – mare, che tendono a scomparire, particolarmente in riferimento alla temperatura massima, durante la stagione estiva. Durante quest'ultima si registra l'esistenza di una sistematica sacca di calore nella zona di Foggia, in cui si sono osservate le temperature massime più elevate. Nei

mesi di Marzo ed Aprile si nota un significativo gradiente Nord - Sud, sia nella temperatura minima che in quella massima. L'escursione termica annuale si aggira tra i 16° C e i 20° C, aumentando al crescere della latitudine e spostandosi dalla costa verso le aree interne (INEA, 1999).

Le precipitazioni annue si aggirano tra 300 e 1200 mm/anno; in gran parte della regione oscillano tra i 500 e i 700 mm. Valori inferiori si registrano in una stretta fascia del litorale tarantino, in una zona mediana del Tavoliere ed in parte del Salento; valori superiori si hanno invece nelle aree montane (INEA, 1999).

Le piogge sono concentrate nel periodo autunno-inverno, mentre nella stagione estiva è evidente l'esiguo numero di giorni piovosi, con un minimo assoluto nel mese di agosto. Non di rado si registrano periodi di persistente deficienza della piovosità di due o tre mesi ed anche maggiori, ciò rende la Puglia una Regione ad elevato rischio di fenomeni siccitosi (INEA, 1999).

4.1.2 Regime Anemologico e Stabilità Atmosferica

4.1.2.1 Considerazioni Generali

L'analisi presentata in questo paragrafo è mirata alla caratterizzazione dei parametri meteorologici in grado di influenzare la dispersione degli inquinanti emessi in atmosfera, ossia:

- il potere dispersivo dell'atmosfera o, in altre parole, lo stato di turbolenza atmosferica, parametricamente descritto dalle "classi di stabilità atmosferica";
- la circolazione delle masse d'aria, descritta dal regime anemologico (direzione e velocità del vento).

Nel seguito sono richiamati i fenomeni che regolano la dispersione degli effluenti in atmosfera, che avviene grazie alle interazioni determinate dalle caratteristiche termiche delle masse gassose coinvolte.

Gradiente Termico Verticale

La struttura termica dell'atmosfera è legata alla variazione di temperatura con la quota. Tale variazione viene correlata al "profilo adiabatico", ovvero una diminuzione di 0.98 °C ogni 100 m di quota. In concreto il gradiente adiabatico costituisce un valore al quale confrontarsi per valutare i reali gradienti termici verticali.

In particolare si definiscono ipoadiabatico o iperadiabatico i profili termici che rappresentano rispettivamente un gradiente minore o maggiore di quello adiabatico. Vengono altresì definiti stabili, neutre o instabili le situazioni di equilibrio termico

caratterizzate da gradienti termici rispettivamente minori, uguali o maggiori del gradiente adiabatico.

Equilibrio Termico	Profilo Termico
Stabile	Ipoadiabatico (gradiente minore di quello adiabatico)
Neutra	Adiabatico
Instabile	Iperadiabatico (gradiente maggiore di quello adiabatico)

Nota la variazione effettiva di temperatura con la quota, è possibile valutare la tendenza al movimento di particelle d'aria, e quindi degli effluenti gassosi emessi nell'aria ambiente: i moti sono accelerati verso il basso o verso l'alto quando lo strato d'aria è in condizioni di equilibrio termico instabile (forte rimescolamento), mentre sono annullati o ritardati in condizioni di equilibrio termico stabile (nullo o debole rimescolamento).

Di particolare importanza è la situazione dell'inversione termica che indica una situazione climatica caratterizzata da un aumento, anziché una diminuzione, della temperatura con il crescere della quota. L'inversione termica può generarsi sia al suolo sia in quota e può essere considerata come una situazione di equilibrio atmosferico estremamente stabile, in funzione anche dell'altezza e della durata del fenomeno.

Stabilità Atmosferica

Il pennacchio di fumo emesso dai camini interagisce con le caratteristiche di turbolenza dell'atmosfera che lo riceve. Un metodo semplificato ma di uso generale nella descrizione quantitativa delle caratteristiche di turbolenza dell'atmosfera è quello delle "Classi di Stabilità Atmosferica". La classificazione deriva originariamente da una serie di campagne sperimentali in cui si è potuto effettuare una associazione di tipo semi-quantitativo tra la forma che assumevano i pennacchi e le diverse condizioni di turbolenza atmosferica.

Lo schema più comunemente adottato è quello proposto da Pasquill nel 1961 e lievemente modificato da Turner nel 1967, che prevede la presenza di 6 classi di stabilità indicate con le lettere da A ad F.

Le classi A, B e C rappresentano situazioni instabili, tipiche di condizioni diurne con forte insolazione. In queste situazioni, la presenza di vortici convettivi innescati dal riscaldamento solare del suolo genera condizioni che favoriscono la dispersione rapida degli inquinanti presenti nel pennacchio con concentrazioni relativamente elevate a breve distanza dal camino che vanno via via diminuendo all'aumentare della distanza da questo.

La classe D rappresenta situazioni neutre, tipiche di situazioni ventose sia diurne che notturne.

Le classi E ed F si riferiscono a situazioni di forte stabilità atmosferica, tipiche di situazioni notturne con cielo sereno e di situazioni diurne con presenza di pioggia o nebbia. In queste situazioni un pennacchio di fumo non subisce brusche dispersioni e tende a rimanere compatto raggiungendo il livello del suolo a grandi distanze dal punto di emissione.

In sintesi, di seguito sono schematizzate le situazioni caratteristiche delle sei classi di stabilità:

Classe	Descrizione
Classe A	situazione estremamente instabile turbolenza termodinamica molto forte
Classe B	situazione moderatamente instabile turbolenza termodinamica forte
Classe C	situazione debolmente instabile turbolenza termodinamica media
Classe D	situazione neutra (adiabatica) turbolenza termodinamica debole
Classe E	situazione debolmente stabile turbolenza termodinamica molto debole
Classe F+G	situazione stabile o molto stabile turbolenza termodinamica assente

Nel seguito sono indicate le classi di stabilità in funzione della velocità del vento e del grado di copertura del cielo.

Vento al Suolo (m/sec)	Insolazione ⁽¹⁾			Stato notturno cielo (copertura)	
	Forte	Media	Debole	>4/8	≤3/8
<2	A	A/B	B	--	--
2-3	A/B	B	C	E	F
3-4	B	B/C	C	D	E
4-6	C	C/D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D

Nota:

- (1) Insolazione forte: rad. sol > 50 cal/cm² h
Insolazione media: rad. sol > 25 cal/cm² h
Insolazione debole: rad. sol < 25 cal/cm² h

4.1.2.2 Analisi dei Dati Disponibili

Per la caratterizzazione meteo climatica dell'area d'interesse sono stati acquisiti i dati registrati dalla stazione di Palascia (Latitudine 40°07'; Longitudine 18°30'), ubicata a circa 4 km in direzione Sud-Sud-Est rispetto al punto di approdo (si veda Figura 4.1), ed elaborati da Enel e Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (SMAM) con riferimento alle osservazioni effettuate nel periodo 1952-1977.

Nella seguente tabella è sintetizzata la distribuzione delle frequenze stagionali e annuali per ciascuna classe di stabilità.

Stagione	Frequenza delle Classe di Stabilità (millesimi) Stazione ENEL/SMAM di Palascia (LE)							
	A	B	C	D	E	F+G	NEBBIE	TOT.
Dic-Gen- Feb	0.11	2.17	7.72	165.60	39.41	22.61	1.01	238.65
Mar-Apr- Mag	2.32	11.74	30.04	150.79	27.90	20.55	3.86	247.20
Giu-Lug- Ago	5.47	21.34	63.79	112.76	33.94	26.59	1.46	265.35
Sett-Ott- Nov	0.30	6.34	12.94	154.24	41.25	31.65	2.10	248.81
<i>Totale</i>	<i>8.21</i>	<i>41.59</i>	<i>114.49</i>	<i>583.38</i>	<i>142.50</i>	<i>101.40</i>	<i>8.44</i>	<i>1000.00</i>

L'analisi dei dati raccolti mostra una prevalenza della classe di stabilità D (la cui frequenza annua è pari a circa il 58.3%).

I dati storici sulle frequenze annuali dei venti sono suddivisi per settore di provenienza dei venti e per classi di velocità: per quanto riguarda la provenienza dei venti si considerano 16 settori di ampiezza pari a 22.5 gradi, individuati in senso orario a partire dal Nord geografico. Le classi di velocità sono, invece, così suddivise:

- Classe 1: velocità compresa tra 0 e 1 nodo;
- Classe 2: velocità compresa tra 2 e 4 nodi;
- Classe 3: velocità compresa tra 5 e 7 nodi;
- Classe 4: velocità compresa tra 8 e 12 nodi;
- Classe 5: velocità compresa tra 13 e 23 nodi;
- Classe 6: velocità maggiore di 24 nodi.

I dati disponibili (ENEL/SMAM) sono riferiti a:

- distribuzione delle frequenze annuali e stagionali di direzione e velocità del vento;
- distribuzione delle frequenze annuali di classi di stabilità e vento, per le classi da A a F+G e Nebbia.

Il tipo di dati meteorologici disponibili ha consentito di produrre le rose dei venti associate alla stabilità atmosferica, cioè rose dei venti costruite con dati di velocità e direzione del vento rilevati in presenza di determinate condizioni di stabilità atmosferica.

Nella Figura 4.1 è presentata la rosa dei venti (in forma grafica, al fine di consentire una maggior leggibilità), riferita al totale delle osservazioni per la stazione di Palascia, mentre in Figura 4.2 sono riportate le rose dei venti per ciascuna classe di stabilità atmosferica.

Come noto, i diagrammi delle rose dei venti rappresentano la frequenza media della direzione di provenienza del vento. In particolare, la lunghezza complessiva dei diversi “sbracci” che escono dal cerchio disegnato al centro del grafico è proporzionale alla frequenza di provenienza del vento dalla direzione indicata. La lunghezza dei segmenti a diverso spessore che compongono gli sbracci stessi è a sua volta proporzionale alla frequenza con cui il vento proviene dalla data direzione con una prefissata velocità. Nella legenda dei grafici sono riportate le indicazioni che consentono di risalire dalla lunghezza dei segmenti ai valori effettivi delle citate frequenze.

Dai dati della stazione ENEL/SMAM di Palascia si nota che le frequenze di accadimento della prima e della seconda classe di velocità (ossia fino a 7 nodi, pari a circa 3.5 m/s) risultano piuttosto contenute (6.4% e 18.1% rispettivamente), mentre i venti con velocità superiore ai 13 nodi (classi 5 e 6) sono presenti con una frequenza complessiva del 42.6%; ciò mostra che il sito è interessato prevalentemente da venti moderati e forti. Le principali direzioni di provenienza sono da Nord-Nord-Ovest (16.5%), da Sud-Sud- Est (11.6%) e da Nord-Ovest (11.4%). Le calme sono complessivamente presenti per il 6.6% delle osservazioni.

Le differenze stagionali possono essere così schematizzate:

- in inverno le calme sono presenti nel 6.5% dei casi, i venti deboli (velocità compresa tra 2 e 4 nodi) nel 5.6% e i venti forti (velocità superiore ai 13 nodi) nel 15.0%;
- in primavera le calme sono il 6.4% dei casi, i venti deboli il 6.7% e i venti forti il 9.3% dei casi;

- in estate le calme sono il 6.5% dei casi, i venti deboli il 7.0% e i venti forti il 6.9%;
- in autunno le calme sono il 7.0% dei casi, i venti deboli il 7.8% e i venti forti l'8.1%.

Per quanto riguarda la provenienza:

- in inverno le direzioni prevalenti sono da Nord-Nord-Ovest (13.3%) e da Sud-Sud-Est (12.1%);
- in primavera le direzioni prevalenti sono da Nord-Nord-Ovest (15.0%) e da Sud-Sud-Est (13.6%);
- in estate le direzioni prevalenti sono da Nord-Nord-Ovest (22.3%) e da Nord-Ovest (15.1%);
- in autunno le direzioni prevalenti sono da Nord-Nord-Ovest (15.5%) e da Sud-Sud-Est (12.2%).

Dall'esame della Figura 4.2, in cui sono riportate le rose dei venti per sei classi di stabilità, si può infine rilevare che:

- per le classi di stabilità A e B sono prevalenti i venti provenienti da Nord-Nord-Est;
- per le classi C e D (la più frequente), sono maggiormente rappresentate le provenienze da Nord-Nord-Ovest;
- per la classe E, sono maggiormente rappresentate le provenienze da Ovest-Nord-ovest;
- per la classe F+G, sono maggiormente rappresentate le provenienze da Sud-Sud-Est.

4.1.3 Limiti Normativi di Riferimento sulla Qualità dell'Aria

Allo stato attuale gli standards di qualità della sono stabiliti principalmente dal Decreto Ministeriale 2 Aprile 2002, No. 60 *“Recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 Aprile 1999 concernente i Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Biossido di Zolfo, il Biossido di Azoto, gli Ossidi di Azoto, le Particelle e il Piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Benzene ed il Monossido di Carbonio”*. Le leggi che fino all'emanazione del Decreto Ministeriale 2 Aprile 2002, No. 60 hanno

regolamentato a livello nazionale la pianificazione dello stato di qualità dell'aria sono principalmente due:

- il DPCM No. 30 del 28 Marzo 1983 “*Limiti Massimi di Accettabilità delle Concentrazioni e di Esposizione Relativi ad Inquinanti dell’Aria nell’Ambiente Esterno*”, il quale recepisce per l’Italia le indicazioni della Direttiva CEE No. 80/779 del 15 Luglio 1980;
- il DPR No. 203 del 24 Maggio 1988 “*Attuazione delle Direttive CEE Numeri 80/779, 82/774, 84/360 e 85/203 Concernenti Norme in Materia di Qualità dell’Aria, Relativamente a Specifici Agenti Inquinanti, e di Inquinamento Prodotto dagli Impianti Industriali, ai Sensi dell’art. 15 della Legge 16 Aprile 1987, No. 183*” che precisa alcuni termini delle norme comunitarie che non erano stati esattamente recepiti dal precedente DPCM.

Si evidenzia che il D.M.60/02 prevede l’abrogazione delle disposizioni relative a SO₂, NO₂, particelle sospese e PM₁₀, piombo, CO e benzene contenute nei precedenti decreti:

- DPCM 28 Marzo 1983;
- DPR 203/88 (art. 20, 21, 22 e 23 e allegati I, II, III e IV);
- DMA 20 Maggio 1991 concernente i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell’aria;
- DMA 15 Aprile 1994 e DMA 25 Novembre 1994.

Di seguito sono presentati i contenuti delle principali norme che, unitamente al D.M.60/02, regolano la qualità dell’aria; in particolare:

- Decreto Ministeriale del 16 Maggio 1996;
- Decreto Legislativo del 4 Agosto 1999, No 351;
- Decreto Ministeriale 2 Aprile 2002 , No. 60;
- Decreto Legislativo 21 Maggio 2004, No. 183.

4.1.3.1 Decreto Ministeriale del 16 Maggio 1996

Il D.M.16 Maggio 1996 “*Attivazione di un Sistema di Sorveglianza di Inquinamento da Ozono*”, recependo la Direttiva del Consiglio 92/72/CEE per l’inquinamento dell’aria provocato dall’ozono del 21 Settembre 1992, stabilisce l’attivazione del

sistema di sorveglianza in questione indicando, in particolare, i seguenti livelli critici per la concentrazione di ozono nell'aria:

- livello per la protezione della salute: la concentrazione di ozono che non deve essere superata ai fini della protezione della salute umana, in caso di episodi prolungati di inquinamento;
- livello per la protezione della vegetazione: la concentrazione di ozono oltre il quale la vegetazione può subire danni.

Il Decreto riprende inoltre i concetti già esistenti di livello di attenzione e di allarme e li lascia immutati rispetto a quanto definito nel D.M.25 Novembre 1994. Nella tabella seguente sono riassunti i livelli di protezione della salute, di protezione per la vegetazione, di attenzione e di allarme per la concentrazione di ozono nell'atmosfera, come da D.M.16 Maggio 1996 e da D.M.25 Novembre 1994.

Livelli di Protezione della Salute, di Protezione della Vegetazione, di Attenzione e di Allarme per le Concentrazioni di Ozono			
Nome	Parametro	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norma
Livello di protezione della salute	media su 8 ore	110	D.M.16/5/96
Livello di protezione della Vegetazione	media oraria	200	D.M.16/5/96
	media su 24 ore	65	
Livello di attenzione	media oraria	180	D.M.25/11/94
Livello di allarme	media oraria	360	D.M.25/11/94

4.1.3.2 Decreto Legislativo No. 351 del 4 Agosto 1999

Il D.Lgs 4 Agosto 1999, No. 351 “Attuazione della Direttiva 96/62/CE in Materia di Valutazione e di Gestione della Qualità dell’Aria Ambiente” è stato introdotto per uniformare a livello nazionale i criteri ed i metodi per valutare la qualità dell’aria e per definirne gli obiettivi al fine di evitare, prevenire e ridurre effetti dannosi per la salute e per l’ambiente nel suo complesso.

In seguito a tale emanazione normativa, per i seguenti inquinanti:

- biossido di zolfo;
- biossido di azoto;
- materiale particolato fine, incluso il PM_{10} ;
- particelle sospese totali;

- piombo;
- ozono;

vengono recepiti: il valore limite ed il termine entro il quale deve essere raggiunto, la soglia d'allarme, il margine di tolleranza, il valore obiettivo per l'ozono e gli specifici requisiti di monitoraggio, valutazione, gestione ed informazione.

Il valore limite è il livello fissato al fine di evitare, prevenire e ridurre effetti dannosi per la salute e per l'ambiente nel suo complesso. La soglia d'allarme è il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana. Il margine di tolleranza è la percentuale del valore limite che può essere superata. Il valore obiettivo è il livello fissato al fine di evitare, a lungo termine, ulteriori effetti dannosi per la salute umana. Questo parametro viene utilizzato al posto del valore limite quando i dati dei livelli di concentrazione e delle conoscenze sui meccanismi di formazione e sulle sorgenti di emissione sono scarsi in presenza di un significativo contributo delle emissioni dalle sorgenti naturali ed un'elevata influenza dei fattori meteo climatici.

Nella fissazione dei valori limite e delle soglie d'allarme occorre tener conto dei seguenti fattori:

- grado di esposizione della popolazione;
- condizioni climatiche;
- vulnerabilità della flora e della fauna;
- patrimonio storico esposto agli inquinanti;
- trasporto a lunga distanza degli inquinanti.

Per ciascun inquinante vengono stabiliti i criteri per la raccolta dei dati di qualità dell'aria ambiente, le tecniche di misurazione e l'utilizzo di eventuali metodi di modellazione per fornire un adeguato livello di informazione. Vengono inoltre definite le modalità per l'informazione da fornire al pubblico sui livelli registrati di inquinamento atmosferico ed in caso di superamento delle soglie di allarme.

Entro dodici mesi dalla data di emanazione del decreto le regioni e le province autonome devono effettuare una valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente ed individuare le zone nelle quali i livelli dei diversi inquinanti comportano il rischio di superamento dei limiti definendo l'autorità competente alla gestione di tali situazioni di rischio. In queste zone le regioni definiscono dei piani d'azione contenenti le misure da attuare nel breve periodo affinché sia ridotto il rischio di superamento dei limiti previsti.

Sulla base della valutazione preliminare le regioni provvedono a definire le zone e agglomerati dove i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite e tali da non comportare il rischio di superamento degli stessi; per tali zone verrà adottato un piano di mantenimento della qualità dell'aria. Qualora le soglie d'allarme vengono superate, le autorità individuate dalle regioni garantiranno le misure necessarie per informare la popolazione.

4.1.3.3 Decreto Ministeriale 2 Aprile 2002, No. 60

Il Decreto Ministeriale 2 Aprile 2002, No. 60, "*Recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 Aprile 1999 concernente i Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Biossido di Zolfo, il Biossido di Azoto, gli Ossidi di Azoto, le Particelle e il Piombo e della Direttiva 2000/69/CE relativa ai Valori Limite di Qualità dell'Aria Ambiente per il Benzene ed il Monossido di Carbonio*" ha recepito le due Direttive che costituiscono integrazione ed attuazione della Direttiva 96/62 in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria.

In particolare la Direttiva 1999/30/CE ha stabilito valori limite per la qualità dell'aria e soglie di allarme per le concentrazioni di:

- anidride solforosa;
- biossido di azoto;
- ossidi di azoto;
- particelle.

La successiva Direttiva 2000/69 ha stabilito inoltre valori limite per la qualità dell'aria e soglie di allarme per le concentrazioni di:

- benzene;
- monossido di carbonio.

Il D.M.60/02 definisce per i precedenti inquinanti:

- i valori limite e le soglie di allarme;
- il margine di tolleranza e le modalità di riduzione nel tempo di tale margine;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;

- i criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria ambiente, i criteri e le tecniche di misurazione, nonché l'elenco delle metodiche di riferimento per la misura, il campionamento e l'analisi;
- i criteri di verifica della classificazione delle zone e degli agglomerati, a fronte dei valori limite e delle soglie di allarme;
- le modalità di informazione al pubblico sui livelli di inquinamento atmosferico, compreso il caso di superamento dei livelli di allarme.

Relativamente ai primi tre punti, sono stati definiti una serie di nuovi limiti e soglie di allarme che abrogheranno, successivamente alla data entro cui dovranno essere raggiunti i nuovi limiti (Data Obiettivo), i precedenti valori limite definiti dal DPCM 28 Marzo 1983 e successivi decreti.

Si riportano di seguito i nuovi valori limite per la qualità dell'aria.

Valori Limite Decreto 2 Aprile 2002, No. 60				
Sostanza (protezione)	Periodo di mediazione	Valore Limite	Data Obiettivo	Margine di tolleranza
SO ₂ (salute umana)	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile	1 Gennaio 2005	nessuno
SO ₂ (salute umana)	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile	1 Gennaio 2005	nessuno
SO ₂ (ecosistemi)	Anno e Inverno	20 µg/m ³	19 Luglio 2001	nessuno
NO ₂ (salute umana)	1 ora	200 µg-NO ₂ /m ³ da non superare più di 18 volte per anno	1 Gennaio 2010	20% (2006)
NO ₂ (salute umana)	1 anno	40 µg-NO ₂ /m ³	1 Gennaio 2010	20% (2006)
NO _x (vegetazione)	1 anno	30 µg-NO _x /m ³	19 Luglio 2001	nessuno
PM10 (salute umana)	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte all'anno	1 Gennaio 2005	nessuno
PM10 (salute umana)	1 anno	40 µg/m ³	1 Gennaio 2005	nessuno
Piombo (salute umana)	1 anno	0.5 µg/m ³	1 Gennaio 2005	nessuno
Benzene (salute umana)	1 anno	5 µg/m ³	1 Gennaio 2010	20% (2006)
CO (salute umana)	Media max giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³	1 Gennaio 2005	nessuno

A questi valori limiti, si aggiungono le soglie di allarme:

Soglie di Allarme Decreto 2 Aprile 2002, No. 60		
Sostanza	Periodo di Tempo	Soglia di Allarme
SO ₂	3 ore consecutive	500 µg/m ³
NO ₂	3 ore consecutive	400 µg/m ³

4.1.3.4 D.Lgs 21 Maggio 2004, No. 183

In data 21 Maggio 2004 è stato emanato il D.Lgs No. 183 che recepisce la Direttiva 2002/3/CE entrata in vigore il 9 Settembre 2003. Tale direttiva si prefigge quanto segue:

- fissare obiettivi a lungo termine, valori bersaglio, una soglia di allarme e una soglia di informazione e allarme;
- mettere a disposizione della popolazione adeguate informazioni sui livelli di ozono nell'aria;
- garantire che, per quanto riguarda l'ozono, la qualità dell'aria sia salvaguardata laddove è accettabile e sia migliorata negli altri casi.

In sostanza dalla data di entrata in vigore della direttiva i Paesi Membri sono ufficialmente tenuti a prendere rigide misure di allerta nel caso la concentrazione di ozono negli strati bassi dell'atmosfera superi una certa soglia: obbligo di informazione al pubblico nel caso la concentrazione sia superiore a 180 µg/m³ (soglia di informazione); obbligo di adottare misure preventive (per esempio la limitazione della circolazione stradale) nel caso venga superata la soglia di concentrazione di ozono di 240 µg/m³ (soglia di allarme).

In tale ottica il D.Lgs No. 183 definisce i seguenti elementi:

- valori bersaglio: livello fissato al fine di evitare a lungo termine effetti nocivi sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso, da conseguirsi per quanto possibile entro un dato intervallo di tempo;
- obiettivo a lungo termine: concentrazione di ozono nell'aria al di sotto della quale si ritengono improbabili, in base alle conoscenze scientifiche attuali, effetti nocivi diretti sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso;
- soglia di allarme: livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale devono essere adottate apposite misure;

- soglia di informazione: livello oltre il quale vi è il rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale si applicano apposite misure.

Per ciascuno dei valori di cui sopra, il Decreto individua misure dedicate e ne attribuisce la responsabilità a diversi enti locali.

I valori bersaglio, gli obiettivi a lungo termine e le soglie di informazione e di allarme sono riportati in sintesi nella successiva tabella.

Valori Bersaglio e gli Obiettivi a Lungo Termine per l'Ozono D.Lgs 21 Maggio 2004 No. 183		
	Parametro	Valore Bersaglio per il 2010
Valore bersaglio per la protezione della salute umana	Media massima giornaliera su 8 ore ⁽¹⁾	120 µg/m ³ da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su tre anni ⁽³⁾
Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40 ⁽²⁾ , calcolato sulla base dei valori di un'ora da Maggio a Luglio	18,000 µg/m ³ ·h come media su cinque anni ⁽³⁾
Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media su 8 ore massima giornaliera nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³
Valore obiettivo per la protezione della vegetazione	AOT40, calcolato sulla base dei valori di un'ora da Maggio a Luglio	6,000 µg/m ³ ·h
Soglia di informazione	Media 1 ora	180 µg/m ³
Soglia di allarme	Media 1 ora ⁽⁴⁾	240 µg/m ³

Note

- 1) la massima concentrazione media su 8 ore rilevata in un giorno è determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è assegnata al giorno nel quale la stessa termina; conseguentemente, la prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17 del giorno precedente e le ore 1 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16 e le ore 24 del giorno stesso.
- 2) AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00;
- 3) se non è possibile calcolare la media di 3 o 5 anni in quanto non è disponibile un insieme completo di dati relativi a più anni consecutivi, i dati annuali minimi necessari per la verifica della rispondenza ai valori bersaglio sono i seguenti:
 - per il valore bersaglio per la protezione della salute umana, i dati validi relativi ad un anno;
 - per il valore bersaglio per la protezione della vegetazione, i dati relativi a 3 anni.
- 4) Il superamento della soglia va misurato o previsto per tre ore consecutive.

4.1.3.5 Sintesi dei Limiti Normativi

A conclusione dell'analisi della normativa sulla qualità dell'aria, nella successiva tabella vengono riassunti i valori limite ed i livelli di allarme per gli inquinanti di interesse.

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂) – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m³)		
Media di 1 ora (protezione salute umana) da non superare più di 24 volte per anno civile.		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2005</i>	350	
Media di 24 ore (protezione salute umana), da non superare più di 3 volte per anno civile.		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2005</i>	125	
Media anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione degli ecosistemi)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 19 Luglio 2001</i>	20	
Livelli di Allarme (µg/m³)		
Valore di 3 ore consecutive	500	DM 60/02
OSSIDI DI AZOTO – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m³)		
NO ₂ media di 1 ora (protezione salute umana), da non superare più di 18 volte per anno.		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2010</i>	200	
<i>1 Gennaio 2005</i>	250	
NO ₂ media anno civile (protezione salute umana)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2010</i>	40	
<i>1 Gennaio 2005</i>	50	
NO _x media anno civile (protezione vegetazione)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 19 Luglio 2001</i>	30	
Livelli di Allarme (µg/m³)		
Valore di 3 ore consecutive	400	DM 60/02

POLVERI SOTTILI (PM₁₀) – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m³)		
FASE I		
Media di 24 ore (protezione salute umana), da non superare più di 35 volte per anno civile.		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2005</i>	50	
Media anno civile (protezione salute umana)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2005</i>	40	

POLVERI SOTTILI (PM₁₀) – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m³)		
FASE II (valori indicativi, da rivedere con succ. decreto sulla base della futura normativa comunitaria)		
Media di 24 ore (protezione salute umana), da non superare più di 7 volte per anno civile.		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2010</i>	50	
Media anno civile (protezione salute umana)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2010</i>	20	

POLVERI TOTALI – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m³)		
Per valutare il livello di particelle sospese in riferimento al valore limite di cui al comma 1 si possono utilizzare i dati relativi al PM10 moltiplicati per un fattore pari a 1.2		
MONOSSIDO DI CARBONIO – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (mg/m³)		
Media massima giornaliera su 8 ore (protezione salute umana)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2005</i>	10	

PIOMBO – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m³)		
Media anno civile (protezione salute umana)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2005</i>	0.5	

BENZENE – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m³)		
Media anno civile (protezione salute umana)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 10 Gennaio 2010</i>	5	

Nota:

- (1) ad eccezione delle zone e degli agglomerati nei quali è stata approvata una proroga limitata nel tempo a norma dell'art.32

4.1.4 Caratteristiche di Qualità dell'Aria

4.1.4.1 Considerazioni Generali

I fenomeni di inquinamento dell'ambiente atmosferico sono strettamente correlati alla presenza sul territorio di attività umane e produttive di tipo industriale ed agricolo e di infrastrutture di collegamento, etc..

L'inquinamento immesso nell'atmosfera subisce sia effetti di diluizione e di trasporto in misura pressoché illimitata dovuti alle differenze di temperatura, alla direzione e velocità dei venti ed agli ostacoli orografici esistenti, sia azioni di modifica o di trasformazione in conseguenza alla radiazione solare ed alla presenza di umidità atmosferica, di pulviscolo o di altre sostanze inquinanti preesistenti.

A livello del tutto generale, le sorgenti maggiormente responsabili dello stato di degrado atmosferico sono reperibili negli insediamenti industriali, negli insediamenti abitativi o assimilabili (consumo di combustibili per riscaldamento, etc.), nel settore agricolo (consumo di combustibili per la produzione di forza motrice) e nel settore dei trasporti. È opportuno però ricordare che esistono estese commistioni tra le emissioni di origine industriale e quelle di origine civile e da traffico: molto spesso infatti avvengono contemporaneamente e a breve distanza tra loro, mescolandosi in modo che la loro discriminazione sia impossibile.

Le sostanze immesse in atmosfera possono ritrovarsi direttamente nell'aria ambiente (inquinanti primari), oppure possono subire processi di trasformazione dando luogo a nuove sostanze inquinanti (inquinanti secondari). Gli agenti inquinanti tipicamente monitorati sono SO₂, CO, NO_x, O₃, le polveri totali sospese e PM₁₀. Nel seguito viene riportata una breve descrizione di questi inquinanti.

- Biossido di Zolfo: l'SO₂ è il naturale prodotto di ossidazione dello zolfo e dei composti che lo contengono allo stato ridotto. E' un gas incolore e di odore pungente. Le principali emissioni di biossido di zolfo derivano dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (gasolio, olio combustibile, carbone), in cui lo zolfo è presente come impurità. Una percentuale molto bassa di biossido di zolfo nell'aria (6 - 7%) proviene dal traffico veicolare, in particolare dai veicoli con motore diesel;
- Monossido di Carbonio: il carbonio, che costituisce lo 0.08% della crosta terrestre, si trova in natura sia allo stato elementare che combinato negli idrocarburi, nel calcare, nella dolomite, nei carboni fossili, etc.. Il carbonio è in grado di legarsi chimicamente con l'ossigeno formando due composti (ossidi): il monossido di carbonio (CO) ed il biossido di carbonio (CO₂). Il monossido di carbonio è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico la cui concentrazione venga espressa in milligrammi al metro cubo (mg/m³). E' un gas inodore ed incolore e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione

è insufficiente. La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare (circa il 90% delle emissioni totali), in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina. Il tempo medio di vita del monossido di carbonio è dell'ordine di qualche mese;

- Ossidi di Azoto: gli ossidi di azoto (NO, N₂O, NO₂ ed altri) vengono generati in tutti i processi di combustione, qualunque sia il tipo di combustibile utilizzato. Il biossido di azoto si presenta sotto forma di gas di colore rossastro, di odore forte e pungente. Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti complessivamente indicate con il termine di “smog fotochimico”. Un contributo fondamentale all'inquinamento da biossido di azoto e derivati fotochimici è apportato, nelle città, dai fumi di scarico degli autoveicoli;
- Ozono: l'ozono è un gas altamente reattivo, di odore pungente e, ad elevate concentrazioni, di colore blu dotato di un elevato potere ossidante. L'ozono si concentra nella stratosfera ad un'altezza compresa fra i 30 e i 50 km dal suolo e la sua presenza protegge la troposfera dalle radiazioni ultraviolette emesse dal sole e dannose per la vita degli esseri viventi. L'assenza di questo composto nella stratosfera è chiamata generalmente “buco dell'ozono”. L'ozono presente nella troposfera (lo strato atmosferico compreso fra il livello del mare e i 10 km di quota), ed in particolare nelle immediate vicinanze della superficie terrestre, è invece un componente dello “smog fotochimico” che si origina soprattutto nei mesi estivi in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di un'elevata temperatura. L'ozono non ha sorgenti dirette, ma si forma all'interno di un ciclo di reazioni fotochimiche che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto;
- Particolato: il particolato sospeso è costituito dall'insieme di tutto il materiale non gassoso presente in sospensione nell'aria. La natura delle particelle è la più varia: fanno parte delle polveri sospese il materiale organico disperso dai vegetali (pollini e frammenti di piante), il materiale inorganico prodotto dall'erosione del suolo e dei manufatti (frazione più grossolana) causata da agenti naturali (vento e pioggia, etc.). Nelle aree urbane il materiale particolato può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dall'usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni e delle frizioni, e delle emissioni provenienti dagli scarichi degli autoveicoli, in particolare quelli con motore diesel. Il PM₁₀ rappresenta la frazione del particolato le cui particelle hanno un diametro aerodinamico inferiore a 10 micron. Tale frazione rappresenta un pericolo per la salute in quanto il ridotto diametro delle particelle fa sì che non si fermino a livello di prime vie respiratorie ma possano raggiungere la trachea e i bronchi.

4.1.4.2 Stato Attuale della Qualità dell'Aria

La rete di rilevamento della qualità dell'aria ubicata nel territorio della Provincia di Lecce è costituita da dieci postazioni di monitoraggio; le caratteristiche principali di tali stazioni e la distanza di queste dall'area oggetto di intervento sono riassunte nella tabella seguente.

Nome Stazione	Ente Gestore Rete	Tipo Zona	Comune	Distanza [km]
Lecce – De Santis	Comune di Lecce	Urbana	Lecce	Circa 35
Lecce – Grassi	Comune di Lecce	Suburbana	Lecce	Circa 35
Lecce	Provincia di Lecce	Urbana	Lecce	Circa 35
Maglie	Provincia di Lecce	Suburbana	Maglie	Circa 17
Campi Salentina	Provincia di Lecce	Suburbana	Campi Salentina	Circa 50
Lecce – Santa Maria Cerrate	Regione Puglia	Suburbana	Lecce	Circa 35
Surbo – Giorgilorio	Regione Puglia	Rurale	Surbo	Circa 40
Guagnano – Villa Baldassarri	Regione Puglia	Suburbana	Guagnano	Circa 50
Arnesano – Zona Riesci	Regione Puglia	Suburbana	Arnesano	Circa 35
Galatina – S. Barbara	Regione Puglia	Suburbana	Galatina	Circa 28

Come evidenziato in tabella la stazione di monitoraggio più vicina all'area di interesse è la stazione di Maglie (LE). Per la caratterizzazione della qualità dell'aria nella zona di studio sono stati quindi considerati i dati orari delle concentrazioni di biossido di zolfo e biossido di azoto rilevati nell'anno 2005 presso tale postazione.

Nel seguito si riportano gli indici statistici di normativa relativamente agli inquinanti monitorati. Per completezza, in Figura 4.3 sono presentati, in forma grafica, gli andamenti temporali delle concentrazioni orarie dei due inquinanti monitorati.

Biossido di Zolfo

In tabella sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni rilevate di biossido di zolfo nel biennio 2003-2004 ed il loro confronto con i limiti da D.M. 60/02.

Anno 2005 - Biossido di Zolfo			
Postazione	Periodo di Mediazione	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite Normativa (DM 60/02) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Valore medio annuo	2.5	20 (Protezione ecosistemi. Data obiettivo 19 Luglio 2003)
Maglie	Valore massimo orario	53.5	350 (Valore da non superare più di 24 volte in un anno, data obiettivo 1 Gennaio 2005)
	No. superi	0	
	Valore massimo 24 ore	31.1	125 (Valore da non superare più di 3 volte in un anno, data obiettivo 1 Gennaio 2005)
	No. superi	0	

Dall'esame di tali indici non si rilevano superi dei limiti da normativa. Lo stato di qualità dell'aria, con riferimento a tale inquinante, può pertanto essere considerato buono.

Biossido di Azoto

In tabella sono riportati i principali indici statistici delle concentrazioni rilevate di biossido di azoto nel biennio 2003-2004 ed il loro confronto con i limiti da D.M. 60/02.

Anno 2004 - Biossido di Azoto			
Postazione	Periodo di Mediazione	Valore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Limite Normativa (DM 60/02) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Valore medio annuo	6.1	40 (data obiettivo 1 Gennaio 2010)
Maglie	Valore massimo orario	58.9	200 (da non superare più di 18 volte in un anno, data obiettivo 1 Gennaio 2010)
	No. superi	0	

Dall'esame di tali indici non si rilevano superi dei limiti (obiettivo al 2010). Lo stato di qualità dell'aria, con riferimento a tale inquinante, può pertanto essere considerato buono.

4.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

4.2.1 Fase di Cantiere

Gli impatti potenziali sulla componente presi in esame e ascrivibili alla fase di cantiere sono:

- variazioni delle caratteristiche di qualità dell'aria dovute a emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dai motori dei mezzi terrestri e navali impegnati nelle attività di costruzione;
- variazioni delle caratteristiche di qualità dell'aria dovute a emissioni di polveri in atmosfera come conseguenza delle attività di costruzione (movimenti terra, transito mezzi, ecc.).

Come anticipato tali perturbazioni sono completamente reversibili, essendo associate alla fase di costruzione, limitate nel tempo e nello spazio e di entità contenuta. L'impatto conseguente a tali aspetti, come esaminato in dettaglio nel Paragrafo 4.3, risulta di entità contenuta.

4.2.2 Fase di Esercizio

Relativamente alla fase di esercizio si evidenzia che il metanodotto non comporta alcuna perturbazione a livello atmosferico. Rilasci in atmosfera di metano a seguito di rotture accidentali della condotta hanno una probabilità di accadimento estremamente bassa anche in considerazione delle misure progettuali adottate e dei controlli effettuati sulla tubazione. L'impatto ambientale associato non è pertanto ritenuto significativo.

4.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

4.3.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Motori dei Mezzi di Costruzione (Tratto On-Shore)

4.3.1.1 Metodologia di Analisi

La valutazione delle emissioni in atmosfera dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti dalla letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (CO, HC, NO_x, Polveri) per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia. Moltiplicando il fattore di emissione per il numero di mezzi presenti in cantiere a cui tale fattore si riferisce e ripetendo l'operazione per tutte le tipologie di mezzi si ottiene una stima delle emissioni prodotte dal cantiere.

I fattori di emissione presentati da EMEP-CORINAIR (1996) per motori diesel risultano, in funzione della potenza del motore:

Inquinante	Fattore di Emissione (g/kWh)							
	Intervallo di Potenza kW							
	0-20	20-37	37-75	75-130	130-300	300-560	560 1k	>1k
CO	8.38	6.43	5.06	3.76	3.00	3.00	3.00	3.00
HC	3.82	2.91	2.28	1.67	1.30	1.30	1.30	1.30
NO _x	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
PTS	2.22	1.81	1.51	1.23	1.1	1.1	1.1	1.1

4.3.1.2 Stima dell'Impatto

Nel seguito è indicato il numero massimo di mezzi potenzialmente presenti in cantiere durante le attività di realizzazione del tratto On-Shore del Metanodotto IGI e della cabina di misura (si veda il Paragrafo 7.1.1 del Quadro di Riferimento Progettuale). Il numero massimo di mezzi impiegati per la realizzazione della sezione terrestre del metanodotto IGI e della cabina di misura fiscale del gas, stimato sulla base dei dati relativi a cantieri organizzati per la realizzazione di metanodotti on-shore simili per dimensioni a quello in esame, è riportato nella tabella seguente.

Tipologia Mezzi	No. Mezzi	Potenza (kW)
Scavatrici	2	350
Pale	1	200.0
Autocarri con gru	1	350.0
Sideboom	1	250.0
Autocarri	1	350.0
Motosaldatrici	1	10.0
Gruppi elettrogeni	1	20.0
Motocompressori	1	60.0

Ipotizzando cautelativamente che nel cantiere di linea siano in funzione contemporaneamente tutti i mezzi sopra indicati è stato calcolato il quantitativo orario di inquinanti scaricato in atmosfera. Il risultato è riportato nella tabella seguente.

Poiché i quantitativi vanno intesi su un'area di cantiere dell'ordine di circa 1,000 m² (area della pista di lavoro preparata in un giorno) e considerando 8 ore di lavoro in un giorno, le emissioni specifiche risultanti stimate sono le seguenti:

Emissioni Specifiche Risultanti (kg/m²/giorno)			
CO	HC	NO_x	PTS
0.038	0.017	0.179	0.014

Tali immissioni 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. Questi fattori determinano delle ricadute di bassa entità e comunque confinate nell'area prossima alla pista di lavoro.

4.3.2 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Polveri da Attività di Cantiere (Tratto On-Shore)

4.3.2.1 Stima dell'Impatto

La produzione di polveri in cantiere è di difficile quantificazione ed è imputabile essenzialmente ai movimenti di terra e al transito dei mezzi di cantiere nell'area interessata dai lavori. A livello generale, per tutta la fase di costruzione dell'opera, il cantiere produrrà fanghiglia nel periodo invernale o polveri nel periodo estivo, le cui ricadute interesseranno, in funzione delle prevalenti condizioni di ventosità, le aree più vicine.

La produzione di polveri imputabile ai movimenti terra viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desumibili da letteratura (US EPA, AP42); tali fattori forniscono una stima dell'emissione di polveri per tonnellata di materiale movimentato. Moltiplicando il fattore di emissione per la quantità dei materiali movimentati in cantiere si ottiene una stima delle emissioni prodotte. In particolare per le movimentazioni si è fatto riferimento ai seguenti fattori, suddivisi per fasi:

FASE		Fattore Emissione [kg/1,000 t]
1	Carico/scarico del materiale	19.8
2	Traffico veicolare nell'area attorno al materiale stoccato	66.0
3	Utilizzo del materiale stoccato	24.75
4	Erosione del materiale da parte del vento	54.45
	TOTALE	165.0

La produzione di polveri risulta legata soprattutto ai movimenti di terra per la preparazione della pista di lavoro, per la realizzazione dello scavo di posa della condotta e per il suo successivo riempimento. I movimenti terra per la realizzazione della stazione di misura sono invece minimi.

In particolare, con riferimento alle sezioni tipiche della trincea, descritte nel Quadro di Riferimento Progettuale, la quantità di materiale scavato risulta mediamente pari a circa 5 m³ per m di lunghezza della trincea e pertanto si ottiene una quantità movimentata di terreno pari a circa 10,000 m³/mese, ossia circa 18,000 t/mese.

Per la stima della produzione di polveri imputabile a tale attività si è fatto riferimento ad un fattore di emissione di 165 kg per ogni 1,000 t di inerte movimentato. Le emissioni di polvere possono essere perciò così riassunte:

$$165 \text{ kg/kt} \cdot (18,000 \text{ t/mese} \cdot 10^{-3}) = 2,970 \text{ kg/mese.}$$

Dividendo l'emissione stimata di polveri per l'area di riferimento, ossia la pista di lavoro preparata in un mese (circa 40,000 m²), si ottiene una stima di polveri da attività di sbancamento e scavi pari a circa 0.074 kg/m²/mese. A titolo di confronto, tale valore è circa un quarto di quello suggerito dall'US-EPA, mediamente, per le attività di cantiere (0.3 kg/m²/mese di polveri sospese emesse).

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 di "produzione delle polveri") e risultano di bassa entità. Le ricadute generalmente rimangono confinate nell'area prossima alla pista di lavoro, arrecando una perturbazione di lieve entità all'ambiente esterno.

4.3.3 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Motori dei Mezzi Navali (Tratto Off-Shore)

Durante le fasi di posa della condotta sul fondo 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.

L'insieme dei mezzi navali necessari alle attività di posa della condotta sono sostanzialmente riconducibili ad un mezzo di posa (pipelaying vessel) per il varo della condotta, due rimorchiatori per lo spostamento delle ancore del mezzo di posa ed una bettolina per il trasporto tubi.

La stima delle concentrazioni di inquinanti che interessano la superficie marina nell'intorno dei mezzi è stata effettuata attraverso il modello ISC3 (Industrial Source Complex).

Il modello ISC3, di tipo gaussiano, è suggerito dall'Agenzia di Protezione Ambientale Americana (Environmental Protection Agency-EPA) per la valutazione delle concentrazioni di inquinanti a terra emessi da sorgenti industriali complesse. L'EPA, su mandato del Congresso degli Stati Uniti e sulla base del Clean Air Act, ha il compito di curare la pubblicazione di una guida ai modelli di dispersione per lo studio della qualità dell'aria che devono essere usati ai fini di regolamentazione nelle revisioni dello "State Implementation Act". Questa guida, revisionata periodicamente, oltre a costituire una raccolta di modelli, individua i modelli e le metodiche considerate accettabili ed appropriate per l'uso. Tale guida costituisce l'Appendice W della Parte 51 del Code of Federal Register, CFR40, "Guideline on Air Quality Models", ed è considerata il riferimento più autorevole in materia.

ISC è un modello Gaussiano a plume e si basa su una soluzione analitica dell'equazione di dispersione di un inquinante non reattivo, emesso da una sorgente puntiforme nell'ipotesi che la turbolenza atmosferica e il campo dei venti siano omogenei e che quindi i coefficienti di turbolenza e la velocità del vento non dipendano dalle coordinate spaziali. Viene principalmente impiegato per lo studio della diffusione di inquinanti primari emessi da sorgenti industriali complesse, su scala locale, in condizioni stazionarie.

È un modello adatto per le seguenti applicazioni:

- sorgenti industriali complesse;
- aree urbane o rurali;
- terreno pianeggiante o ondulato;

- distanza di trasporto inferiore a 50 km;
- risoluzione temporale da un'ora (versione ISC3-short term) ad un periodo climatologico (un mese, una stagione, un anno; versione ISC3-long term o climatologico).

I dati meteorologici di riferimento (distribuzione delle classi di stabilità atmosferica nell'anno e frequenze di occorrenza di una situazione meteo in funzione della classe di stabilità e della direzione del vento) che sono stati utilizzati per le simulazioni sono relativi alla stazione di Palascia, prossima al punto di previsto approdo (la stazione è ubicata a circa 4 km di distanza).

Dalle frequenze di occorrenza delle diverse condizioni meteo è stato elaborato un file meteorologico orario utilizzato come input del modello. L'altezza dello strato di rimescolamento (Hmix) è stata assunta pari a 1,000 m.

La valutazione delle emissioni in atmosfera dei mezzi navali viene effettuata a partire da fattori di emissione indicativi della tipologia di mezzi che verranno impiegati nelle attività di posa. Considerando un funzionamento contemporaneo di tutti i motori in un'area circoscritta è stata assunta ai fini modellistici un'unica sorgente emissiva puntiforme con potenza indicativa complessiva di circa 17,000 HP.

Le caratteristiche geometriche e chimico-fisiche assunte per questa sorgente emissiva equivalente sono riportate di seguito.

Caratteristiche Emissive Ipotizzate								
Sorgente	Geometria		Fumi			Concentrazioni		
	H	Diam.	T	Vel.	Portata	SO ₂	NO _x	Polveri
	[m]	[m]	[°C]	[m/s]	[m ³ /h]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]	[mg/Nm ³]
Sorgente Puntiforme Equivalente	10	2	450	11.5	130,000	260	1,600	60

Il dominio di calcolo utilizzato nelle analisi è un grigliato rettangolare di 5 km x 5 km con passo 50 m, suddiviso in maglie di dimensioni omogenee, ai vertici delle quali sono calcolate le concentrazioni; le dimensioni del dominio di calcolo sono tali da ipotizzare che al suo interno le condizioni meteorologiche siano omogenee.

Per quanto riguarda le ricadute effettive di NO₂, al fine di consentire una stima delle ricadute al suolo confrontabili con i limiti normativi, si è ipotizzato cautelativamente che il 20% delle emissioni complessive di NO_x ricadano sotto forma di NO₂, tenendo conto dei processi che intervengono in atmosfera.

Per la previsione dell'impatto sulla variabile qualità dell'aria durante le attività di posa della condotta si è proceduto, al fine di consentire un confronto con i limiti normativi, alla valutazione dei valori massimi orari a livello della superficie marina delle concentrazioni di:

- NO₂, con particolare riferimento al calcolo del 99.8 percentile dei valori medi orari (valore da non superare più di 18 volte in un anno);
- SO₂ con particolare riferimento al calcolo del 99.7 percentile dei valori medi orari (valore da non superare più di 24 volte in un anno).

I risultati delle analisi eseguite sono presentati in Figura 4.4, in termini di mappe di isoconcentrazione massime orarie di NO₂ e SO₂ al livello del suolo. Dall'esame della Figura 4.4 si rileva quanto segue:

- i valori massimi di ricaduta di NO₂ e SO₂, rilevati a Sud-Est dei mezzi navali impiegati nelle attività di posa, risultano rispettivamente di circa 21 µg/m³ e 16 µg/m³;
- la distribuzione delle ricadute presenta le concentrazioni massime degli inquinanti intorno alla sorgente emissiva (nel raggio di circa 800 m dai mezzi navali) con un successivo decremento dei valori all'allontanarsi dalla sorgente;
- la distribuzione delle curve di isoconcentrazione è coerente con le caratteristiche anemologiche costiere dell'area.

Nella seguente tabella, a titolo di confronto indicativo, sono riportati i risultati in termini di concentrazioni massime di NO₂ e SO₂ stimate dal modello per l'area di interesse e confrontati con il rispettivo limite di normativa.

Valori Massimi di Ricaduta			
Inquinante	Descrizione Simulazione	Valori Stimati (µg/m ³)	Limite DM 60/02 (µg/m ³)
NO ₂	99.8 percentile delle concentrazioni orarie	21.1	200 ⁽¹⁾
SO ₂	99.7 percentile delle concentrazioni orarie	16.2	350 ⁽²⁾

Note:

- (1) Concentrazione Media Oraria da non superare più di 18 volte in un anno (99.8 percentile)
(2) Concentrazione Media Oraria da non superare più di 24 volte in un anno (99.7 percentile)

Si noti che i massimi valori di ricaduta stimati per NO₂ e SO₂ risultano inferiori ai limiti normativi di un ordine di grandezza (200 µg/m³ per l'NO₂ e 350 µg/m³ per l'SO₂).

Considerando che i livelli di inquinamento stimati sono assolutamente confrontabili con quelli riconducibili a normali attività marittime con utilizzo di analoghi mezzi navali, **l'impatto sulla qualità dell'aria risulta di entità accettabile, limitato nel tempo e completamente reversibile.**

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni verrà garantita l'ottimale manutenzione dei motori delle imbarcazioni; tutte le operazioni verranno condotte nel rispetto delle norme vigenti e della buona pratica.

5 AMBIENTE IDRICO

Obiettivo della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche e idrauliche dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici è di stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dalla realizzazione dagli interventi di infrastrutturazione previsti, con gli usi attuali, previsti e potenziali, e con il mantenimento degli equilibri interni a ciascun corpo idrico, anche in rapporto alle altre componenti ambientali.

Nell'ambito della descrizione e della caratterizzazione della componente (Paragrafo 5.1), sono stati esaminati i vari assetti comprendenti gli ambienti costieri, l'idrografia superficiale e sotterranea del territorio interessato dal progetto.

Gli impatti potenziali (Paragrafo 5.2) sulla componente sono quasi esclusivamente riconducibili alla fase di cantiere e sono opportunamente mitigabili attraverso idonee scelte progettuali ed esecutive.

La valutazione degli impatti sulla componente è riportata al Paragrafo 5.3.

5.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

5.1.1 Morfologia della Costa

5.1.1.1 Caratteristiche Regionali

Il litorale pugliese è caratterizzato dall'alternanza di tratti a falesia, di coste rocciose degradanti e di spiagge sabbiose. Estese spiagge bordano ampie piane alluvionali nei pressi della foce del fiume Fortore, tra Manfredonia e Barletta e nell'area metapontina del Golfo di Taranto. Il fiume Fortore ha alimentato un delta cuspidato, nonché i cordoni litoranei che, in tempi storici, hanno completato lo sbarramento dei laghi di Lesina e di Varano. Durante gli ultimi decenni, le spiagge alla foce di questo fiume hanno subito un arretramento tale da determinare ormai il modellamento di una falesia nei depositi dunari (ENEA, 2004).

Le spiagge poste nella parte metapontina del Golfo di Taranto si allungano per circa 90 km e sono alimentate in prevalenza dal tributo solido dei fiumi Bradano, Basento, Sinni ed Agri. Esse, principalmente sabbiose, sono state in progradazione fino a circa 40 anni fa ed hanno fornito materiale per la costruzione di alcuni cordoni dunari interni, ampi fin oltre 2 km e alti 18 – 20 m, che limitavano aree di retroduna occupate da vasti stagni costieri. Tutta l'area costiera è stata successivamente interessata da una intensa e crescente urbanizzazione (ENEA, 2004).

Attualmente, le spiagge si sono molto ristrette e ormai sono rappresentate da una relativamente sottile fascia sabbiosa, allungata ai piedi di piccole falesie in arretramento, intagliate direttamente nelle dune, dove se ne conservano ancora, o

direttamente nei depositi retrodunari. Il tasso medio di arretramento per gli ultimi 40 anni è stato stimato in circa 3 – 4 m/anno. Altre spiagge sono distribuite lungo la costa del Gargano, delle Murge e del Salento in ampie e poco profonde baie che interrompono la monotonia di una costa rocciosa e rettilinea. Esse non ricevono apporti direttamente dai corsi d'acqua alle loro spalle e costituiscono a tutti gli effetti delle “*pocket beaches*”. Lungo la costa adriatica esse sono alimentate da materiale di natura terrigena e subordinatamente da materiale biogenico.

La piattaforma continentale Pugliese mostra, lungo la costa adriatica, larghezza variabile dai 18 km, nei pressi di Otranto, agli oltre 60 km, nel Golfo di Manfredonia. Sul lato occidentale essa è mediamente più stretta e raggiunge la massima larghezza, circa 20 km, tra Porto Cesareo e Santa Maria di Leuca; raggiunge la sua larghezza minima, circa 5 km, di fronte alla foce del fiume Bradano. La sua pendenza si aggira in media sul 1.5%. L'orlo della piattaforma è posto a circa 100 – 110 metri di profondità sul lato occidentale e a circa 160 – 200 metri di profondità su quello adriatico, ed è inciso dalle testate di canyons che si sviluppano lungo la scarpata continentale (ENEA, 2004). Queste testate, in particolar modo dove non lontane dalla linea di riva, costituiscono vie preferenziali per il trasferimento di sedimenti verso la piana abissale.

In più luoghi la piattaforma è coperta da sedimenti terrigeni sciolti (ENEA, 2004):

- sabbie, fino a 10 – 15 metri di profondità;
- silt e argilla, fino a 125 m di profondità;
- sabbia a profondità superiori.

La loro composizione rispecchia la litologia delle aree tributarie. In particolare, i sedimenti del lato adriatico sono contraddistinti da minerali pesanti, recapitati a mare dal fiume Ofanto, nel cui bacino idrografico ricade l'edificio vulcanico del Monte Vulture. L'apporto sedimentario nella parte interna della piattaforma è stato stimato in circa 4 mm/anno. Lungo il lato occidentale, i sedimenti sono bioclastici subito a sud di Taranto, mentre nella zona prospiciente la piana di Metaponto, essi sono soprattutto sabbioso-siltosi. La piattaforma gioca un ruolo chiave nel ripascimento delle spiagge, tanto più nella situazione attuale, in cui l'apporto dall'entroterra è pressoché trascurabile.

Si evidenzia che durante gli ultimi decenni, in particolare, la pressione antropica ha fortemente e direttamente pesato sulla dinamica dell'ambiente costiero pugliese:

- i lavori idraulici hanno interessato tutti i bacini di drenaggio tributari dell'area costiera della Puglia, diminuendo il contributo di sedimenti di origine fluviale alla costa e inducendovi un bilancio sedimentario negativo;

- strutture portuali e lavori di difesa costiera hanno modificato le condizioni idrodinamiche lungo la costa impedendo il trasporto di sedimenti lungo riva; urbanizzazione ed industrializzazione sono state concentrate su aree costiere sempre più ampie rendendole vulnerabili anche a piccoli cambiamenti degli equilibri naturali;
- l'aumento di utilizzo a fini abitativi delle aree costiere ha determinato un aumento della loro vulnerabilità.

I fenomeni individuati lungo tutta la fascia litorale mostrano che la crescente urbanizzazione di tali aree rende il sistema costiero estremamente rigido, così che esso entra in crisi nel momento in cui cerca di modificare le caratteristiche morfologiche in risposta a variazioni ambientali naturali o in risposta a condizionamenti antropici a breve periodo (opere portuali, sbarramenti, cave). Gli effetti di questo complesso quadro di interazione dinamica tra variabili naturali ed antropiche ha prodotto, ad oggi, una situazione di arretramento generalizzato come risulta dagli studi di settore per la regione.

5.1.1.2 Area di Otranto

In Figura 5.1 è riportato un estratto dall'Atlante delle Spiagge Italiane realizzato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. In tale Figura sono illustrate sia le aree costiere soggette ad erosione o prelievo di sedimenti che le zone che presentano fenomeni di avanzamento della costa. In Figura 5.1 sono inoltre indicate le opere che possono avere indotto cambiamenti nella linea di costa.

L'analisi di tale figura evidenzia che l'intera area costiera nelle vicinanze di Otranto è caratterizzata dalla presenza di coste alte in roccia o in materiale di deposito ubicate in corrispondenza della battigia. L'unica area nella quale sono stati riscontrati fenomeni di arretramento della costa è situata a Nord di Torre Santo Stefano a più di 6 km di distanza dal punto di approdo della condotta. La Figura 5.1 inoltre mostra che:

- la pendenza media del fondale nel tratto di mare prospiciente il punto di approdo è pari a circa il 3.3 %;
- non sono presenti spiagge sottomarine (la più vicina si trova circa 2 km a Sud rispetto al punto di approdo);
- i principali interventi antropici nell'area costiera prossima al punto di approdo sono:
 - le opere portuali presso il porticciolo di Otranto, iniziate nel 1965,
 - l'area urbana di Otranto,
 - due opere di difesa longitudinali emergenti a Nord del Porto di Otranto;

- circa 1 km a Nord – Ovest rispetto al punto di approdo della condotta è evidenziabile la presenza della foce del Fiume Idro.

5.1.2 Correnti Marine

Nel bacino del Mediterraneo le correnti sono solitamente deboli e di direzione variabile. La circolazione superficiale è fortemente influenzata dai venti che al largo possono generare correnti superficiali di intensità fino ai due nodi. La carta generale della circolazione delle correnti marine nel Mediterraneo è riportata in Figura 5.2.

La corrente entrante in Mediterraneo si spinge verso Est dividendosi in un ramo principale ed in altri secondari. Il ramo principale, sotto l'effetto della forza di Coriolis, dirige verso destra e si addossa alla costa africana perdendo via via intensità fino ad estinguersi. L'intensità della corrente si mantiene fra 0.8 ed 1 nodo lungo le coste dell'Algeria, quindi diminuisce procedendo verso oriente. Nello stretto di Sicilia l'intensità varia tra i 0.4 ed 1 nodo (Nautica, 2006).

Le correnti superficiali mediterranee originano tutte dall'afflusso di acqua atlantica e seguono in prevalenza degli andamenti di tipo ciclonico, cioè antiorario. L'acqua atlantica, più fredda ma meno salata (motivo per cui rimane in superficie) entra nel Mediterraneo dopo aver lambito le coste del Marocco. Una volta varcato lo stretto di Gibilterra viene spinta a Sud dalla forza di Coriolis e segue prevalentemente la costa nordafricana dando origine alla corrente algerina, una parte della massa d'acqua, scontrandosi con la corrente anticiclonica del mare di Alboran, si biforca verso Nord in direzione delle isole Baleari.

La corrente algerina, nel prosieguo del suo corso, si biforca nuovamente: una parte prosegue verso il Canale di Sicilia, un'altra invece risale verso la Corsica e unendosi alla parte che fin dall'inizio si era diretta verso le Baleari dà origine alla corrente ligure provenzale catalana che scorre verso Ovest lambendo le coste liguri, francesi e catalane e attraversando il Golfo del Leone.

I bassi fondali del Canale di Sicilia fanno sì che la corrente algerina si biforchi nuovamente, una parte risale infatti verso il Tirreno dando origine ad una corrente ciclonica che in parte lambisce le coste liguri e si riunisce con la corrente ligure-provenzale catalana.

La parte di corrente algerina che riesce a valicare il Canale di Sicilia attraversa dapprima un'area prospiciente le coste della Tunisia e della Libia caratterizzata da correnti anticicloniche (il Golfo della Sirte) e poi forma la corrente africana che scorre lungo il mare di Levante dando origine alla corrente dell'Asia Minore che lambisce la costa Turca fino a Rodi.

Lo strato d'acqua compreso fra i 200 e i 600 metri è interessato da un movimento in senso opposto a quello delle correnti di superficie. Origina infatti dal Mar di Levante, il tratto di Mediterraneo con i più elevati valori di salinità. Durante l'inverno, con il calo della temperatura si ha un aumento della densità dello strato superficiale che "comprime" lo strato d'acqua inferiore dando origine alla corrente intermedia. Tale corrente è divisa in:

- un ramo principale che percorre l'intero Mediterraneo;
- due rami secondari che attraversano l'uno il Golfo della Sirte e l'altro, più cospicuo, lo Ionio fino a entrare nell'Adriatico dove incontra le fredde acque invernali per poi uscire nuovamente dallo stretto di Otranto.

Il ramo principale si dirige invece verso il Canale di Sicilia dove, a causa dei fondali bassi e della portata della corrente di superficie, deve dividersi in due stretti passaggi laterali situati a quote diverse. L'acqua proveniente dal più settentrionale si dirige verso il Tirreno dove fa un lungo giro antiorario e in gran parte esce per ricongiungersi col ramo secondario e risalire verso la Sardegna per poi seguire la costa francese e spagnola e uscire dallo Stretto di Gibilterra.

Le correnti di profondità interessano due aree del Mediterraneo, il bacino ligure provenzale e lo Ionio. In entrambi i casi le correnti originano nella stagione invernale in seguito ad un rapido raffreddamento delle acque provocato dal vento.

Nel primo caso il Mistral raffredda rapidamente le acque al centro del Golfo del Leone. In seguito all'aumento di densità l'acqua si dirige verso il fondo, sino ai 2,000 metri di profondità, contribuendo al lento ricambio delle acque profonde.

Nel bacino orientale è la Bora che abbassando la temperatura delle acque nel Mare Adriatico origina una corrente diretta verso Sud che si inabissa oltre il Canale di Otranto e contribuisce al ricambio delle acque profonde dello Ionio.

5.1.3 Clima Meteomarinario

Per la caratterizzazione del paraggio di Otranto si è fatto riferimento a:

- dati registrati presso la stazione di Monopoli della Rete Ondametrica Nazionale (APAT, 2006), le cui coordinate sono le seguenti:
 - latitudine: 40°58'05" Nord,
 - longitudine: 17°22'06" Est;
- osservazioni effettuate presso l'ex stazione semaforica della Marina Militare di Palascia (Istituto Idrografico della Marina, 1978), le cui coordinate sono le seguenti:

- latitudine: 40°06' Nord,
- longitudine : 18°31' Est.

Nelle seguenti figure sono riportate:

- Palascia (Figura 5.3, dati osservati tra il 1930 e il 1962):
 - settori di massimo fetch e massima traversia,
 - frequenze degli stati di mare,
 - direzione di provenienza delle mareggiate;
- Monopoli (Figura 5.4, dati osservati tra il 2001 e 2005):
 - altezza significativa spettrale del moto ondoso,
 - periodo medio (T_M) e di picco (T_P),
 - direzione media di provenienza e altezza delle onde rilevate.

Nella Figura 5.3 sono illustrati:

- le frequenze percentuali medie dello stato del mare (dedotte da tre osservazioni giornaliere relative a 33 anni) calcolate per i quattro intervalli della relativa scala del mare (0÷1, 2÷3, 4÷5 e 6÷8);
- il settore di massima traversia e di massimo fetch per il Capo d'Otranto;
- la direzione di provenienza delle mareggiate (mare 6÷8) rilevate dalla ex stazione semaforica di Palascia.

L'analisi della Figura 5.3 evidenzia quanto segue:

- per quanto riguarda la frequenza annuale dello stato del mare, il valore maggiore (81.2%) è relativo allo stato del mare 2÷3 (corrispondente ad un'altezza media delle onde più grosse compresa tra 0.10 e 1.25 m), seguito da un valore pari a 22.6% per lo stato del mare 4÷5 (corrispondente ad un'altezza media delle onde più grosse compresa tra 1.25 e 4 m);
- il settore di massima traversia presso Capo d'Otranto, ossia gli angoli sotto i quali spirano i venti capaci di generare agitazioni ondose significative, va da 355° in corrispondenza di Punta Faci fino a 209° in corrispondenza di Porto Tricase;
- il settore di massimo fetch, definito come il settore all'interno del quale è massima l'estensione dello specchio d'acqua potenzialmente agitabile sotto la spinta di un vento costante, è compreso tra 140° e 157°. La lunghezza massima di tale fetch in corrispondenza del Capo d'Otranto è pari a 510 miglia;

- con riferimento alle direzioni di provenienza delle mareggiate (mare 6÷8), esse hanno avuto, per il periodo considerato, direzione prevalente di provenienza SE – NW, con una frequenza del 34%. Ulteriori direzioni di provenienza di mareggiate significative presso Capo d'Otranto sono:
 - S - N con una frequenza del 28%,
 - N – SSE con frequenza pari a circa il 20%,
 - N – SW con frequenza del 18%;

In aggiunta a quanto illustrato nella Figura 5.3, nelle tabelle seguenti sono riportati i seguenti parametri (Istituto Idrografico della Marina, 1978):

- massimo mare verificatosi nei singoli mesi e relative frequenze;
- durata massima delle mareggiate (mare 6÷8).

Massimo Mare Verificatosi nei Singoli Mesi e Relative Frequenze			
Mese	Stato del Mare	Frequenza in Giorni	Direzione di Provenienza
Gennaio	8	2	SE
Febbraio	8	4	3 SE – 1 S
Marzo	7	10	1 N – 5 SE – 2 SSE – 2 S
Aprile	7	4	2 N – 2 SE
Maggio	7	1	N
Giugno	8	1	N
Luglio	6	2	1 N – 1 SE
Agosto	6	1	N
Settembre	7	2	N
Ottobre	8	2	1 SSE – 1 S
Novembre	8	3	1 N – 1 E – 1 SE
Dicembre	8	4	1 N – 2 SE – 1 SSE

Durata Massima delle Mareggiate (Mare 6÷8)			
Mese	Durata [ore]	Stato del Mare	Direzione di Provenienza
Ottobre	82	6	SE
Febbraio	64	6-7	S
Gennaio	56	6-8	SE
Aprile	56	6-7	SE
Marzo	50	6-7	SE
Febbraio	48	6-8	SE
Dicembre	48	6-7	SE
Dicembre	42	6	SE
Febbraio	40	6-7	SE
Febbraio	40	6-7	ESE
Ottobre	40	6-7	SE
Novembre	40	6-8	SE
Febbraio	38	6	SE
Aprile	38	6-7	N

Durata Massima delle Mareggiate (Mare 6-8)			
Mese	Durata [ore]	Stato del Mare	Direzione di Provenienza
Dicembre	38	6-8	SSE
Novembre	36	6-7	SE
Novembre	36	6	SE
Dicembre	36	6-7	S
Gennaio	34	6	SSE
Febbraio	34	6	S
Settembre	34	6-7	N
Novembre	32	6-8	N
Dicembre	32	6-7	S

L'analisi della Figura 5.4 evidenzia quanto segue:

- l'altezza significativa spettrale delle onde (H_S) risulta mediamente compresa tra 0.4 m e 0.9 m. Le maggiori altezze d'onda registrate nel periodo 2001 – 2005 sono le seguenti:
 - 4.16 m rilevati il 17 Dicembre 2001,
 - 4.71 m registrati il 4 Gennaio 2002,
 - 4.75 m rilevati il 23 Dicembre 2003,
 - 4.74 m misurati il 22 Gennaio 2004,
 - 4.44 m registrati il 18 Ottobre 2005;si noti che tali fenomeni hanno avuto luogo unicamente nel periodo invernale;
- la direzione prevalente delle onde è Est – Sud – Est ($105 - 120^\circ N$);
- i fenomeni ondosi aventi altezza maggiore (superiore a 3 m) provengono nella maggior parte dei rilevamenti dal settore compreso tra Nord e Nord – Est;
- il periodo medio (T_M) è generalmente compreso tra 2 e 6 secondi con punte di circa 20 secondi.

Con riferimento all'area di Otranto, infine si evidenzia che a causa della conformazione geografica del perimetro costiero salentino, il litorale adriatico, compreso tra Casalabate e Capo d'Otranto, è più frequentemente interessato dal moto ondoso proveniente da $160^\circ N$; le onde con altezza significativa maggiore provengono invece da $240^\circ N$. Il restante tratto costiero, da Capo d'Otranto a Punta Prosciutto, è esposto al moto ondoso più frequente proveniente da Sud ed a quello con altezza significativa maggiore da Sud e Sud - Est.

5.1.4 Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine

La caratterizzazione della qualità delle acque marine prospicienti la Puglia è stata condotta con riferimento ai contenuti del rapporto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio relativo alla campagna di monitoraggio compiute tra il 1996 e il 1999 nelle acque marine della Puglia (MATT, 2000); del Rapporto Annuale sulla Qualità delle Acque di Balneazione – Anno 2004 pubblicato dal Ministero della Salute (Ministero della Salute, 2006) e del Rapporto "Il Mare in Puglia" redatto da ARPA Puglia (ARPA Puglia, 2004).

Nella tabella seguente è evidenziata la situazione della balneabilità delle coste della Regione Puglia (ARPA Puglia, 2004).

Parametro	UdM	Provincia					Totale Regione Puglia
		Bari	Brindisi	Foggia	Lecce	Taranto	
Lunghezza della costa	km	147.4	115.8	222.9	260.9	118.0	865.0
Costa controllata	km	123.7	84.8	214.4	242.6	109.0	774.5
Costa non balenabile per interdizione	km	7.4	26.7	1.8	4.9	8.2	49.0
Costa non balenabile per inquinamento	km	23.0	4.3	19.6	13.4	0.8	61.1
Costa Balenabile	km	93.3	53.8	193.0	224.3	100.0	644.4

L'analisi dei dati derivanti dalla suddetta campagna di monitoraggio evidenziano a livello regionale che circa il 7.9% della costa controllata risulta interdetta alla balneazione. Le situazioni peggiori sono state riscontrate nelle Province di Bari e Foggia, con condizioni maggiormente negative riscontrabili per lo più in corrispondenza di immissioni in mare di canali, corsi d'acqua e assimilati, come ad esempio tra il Golfo di Manfredonia e la Foce dell'Ofanto, e i centri abitati costieri di medie – grandi dimensioni (oltre i 50,000 abitanti) tipici della costa adriatica barese.

Per quanto riguarda la Provincia di Lecce risultano non balenabili solo 9 km sui 109 monitorati dei quali:

- circa 8.2 km sono interdetti;
- circa 0.8 km risultano non balenabili a causa dell'inquinamento.

In Figura 5.5 sono riportati, per tutta la costa di Otranto:

- i tematismi relativi al tipo di inquinamento rilevato e alla frequenza dei campioni favorevoli rappresentati sulle aree di pertinenza;
- i codici dei punti di prelievo;

- i codici delle zone di divieto di balneazione;
- il rapporto fra il numero dei campioni favorevoli ed il numero dei campioni accettati, suddivisi nelle seguenti quattro classi:
 - tutti i campioni che hanno dato esito favorevole,
 - fino a $\frac{3}{4}$ di campioni che hanno dato esito favorevole,
 - da $\frac{3}{4}$ a $\frac{1}{4}$ dei campioni che hanno dato esito favorevole,
 - meno di $\frac{1}{4}$ dei campioni che hanno dato esito favorevole.

Come si può vedere in Figura 5.4, dove è riportato il giudizio di idoneità alla balneazione ai sensi del DPR No. 470/82 “Attuazione della Direttiva CE No. 76/160 relativa alla Qualità delle Acque di Balneazione”, il tratto di mare prospiciente il punto di approdo è classificato come “zona permanentemente non idonea per inquinamento” (Ministero della Salute, 2006). Tale area è localizzata in corrispondenza dello scarico presso punta San Nicola ed è adiacente ad un'altra area interdetta alla balneazione (l'area portuale di Otranto) che risulta non balneabile per motivi indipendenti dall'inquinamento.

I dati acquisiti nel corso della campagna di monitoraggio condotta nel periodo 1996 – 1999 dal Servizio Difesa del Mare del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio sono illustrati nelle Figure 5.6, 5.7 e 5.8. In tali figure, in particolare, sono riportati i dati relativi a:

- temperatura e salinità dell'acqua marina (Figura 5.6);
- ossigeno disciolto (Figura 5.7);
- indice trofico (Figura 5.8).

I dati fanno riferimento a 31 transetti di monitoraggio ubicati lungo le coste pugliesi, tra cui Otranto. Nel seguito sono riportati i dati di sintesi relativi alle stazioni ubicate lungo la costa adriatica.

Per quanto riguarda la temperatura in Figura 5.6 sono presentati i valori medi mensili a 500 m e a 3,000 m di distanza dalla costa. I valori più bassi sono stati registrati nel mese di Febbraio ($T < 10$ °C). Come evidenziato in Figura 5.6 la temperatura della superficie del mare risale velocemente a partire dal mese di Marzo e raggiunge il massimo in estate con picchi superiori a 25 °C.

In Figura 5.6 sono inoltre riportati i dati di salinità rilevati a circa 500 m e 3,000 m di distanza dalla costa. Si rileva che:

- i valori più alti di salinità sono stati riscontrati durante l'estate, nel periodo compreso tra Agosto e Settembre;

- il minimo dei valori è stato registrato in Dicembre (circa 36.8 psu a 500 m e circa 37.6 psu a 3,000 m).

La Figura 5.7 riporta le percentuali medie mensili di ossigeno disciolto misurate in punti ubicati a circa 500 m e a circa 3,000 m dalla linea di costa. Come illustrato in tale figura la percentuale di ossigeno disciolto nelle acque marine è:

- media della stazioni:
 - minima tra Gennaio e Febbraio (circa 90 %),
 - i valori massimi di ossigeno disciolto sono stati rilevati nel periodo compreso tra maggio e Giugno e nel corso del mese di Novembre (103 % a 500 m e 106 % a 3,000 m);
- stazione di Otranto:
 - mediana dei valori rilevati a 500 m dalla costa pari a circa 110 %,
 - mediana dei valori rilevati a 3,000 m di distanza dalla costa pari a circa 110%;

I valori dell'indice trofico TRIX sono presentati nella Figura 5.7; in base a quanto riportato in tale Figura si evidenzia che le acque costiere sono caratterizzate da un elevato stato trofico tipico delle acque scarsamente produttive. In particolare:

- media della stazioni: il valore medio dell'indice TRIX è pari a circa 3.36 con una deviazione standard di 0.84;
- stazione di Otranto: si noti che, per quanto riguarda la stazione di Otranto, la mediana dei valori dell'indice TRIX rilevati risultano pari a 2.5 unità a 500 m dalla costa e 3 unità 3,000 m dalla costa.

5.1.5 Reticolo Idrografico

Nella Penisola Salentina i caratteri di elevata permeabilità dei litotipi affioranti non consentono un deflusso regolare delle acque di origine meteorica verso il mare, ma permettono una diretta alimentazione del sistema idrico sotterraneo.

Si rinviene, però, un cospicuo numero di bacini delimitati completamente da spartiacque di esigua altitudine (bacini endoreici che, in molti casi, data la presenza di coperture argillose anche di discreto spessore, danno origine a zone di allagamento). I bacini di un certo rilievo sono rappresentati da:

- bacino del Fiume Grande, piuttosto stretto ed allungato in direzione Nord – Est in corrispondenza di Brindisi;

- bacino afferente al Canale dell'Asso, nel leccese, molto esteso da Sud - Est a Nord - Ovest, aperto verso il mare Ionio in corrispondenza di Porto Cesareo;
- il bacino dei Laghi Costieri Alimini, parecchio ampio ma di breve sviluppo, aperto verso il mare Adriatico, ad Est di Martano.

Tra i bacini sopra elencati solo i laghi Costieri Alimini interessano l'area del Comune di Otranto (si veda la Figura 5.9). I Laghi di Alimini sono dei laghi creati dal fenomeno del flusso e riflusso del mare:

- Alimini Grande è formato da acqua salmastra leggermente fangosa, la particolare composizione dell'acqua ha favorito una rigogliosa attività di acquacultura e, tramite una foce, comunica con il mare;
- Alimini Piccolo detto anche Fontanelle, viene alimentato da una serie di sorgenti e da acqua piovana, quindi la sua acqua è dolce.

L'analisi della Figura 5.9 evidenzia inoltre la presenza di alcuni piccoli corsi idrici a carattere prevalentemente temporaneo; il corso d'acqua più vicino all'area interessata dalla posa del metanodotto è ubicato ad una distanza minima di circa 50 m in direzione Ovest rispetto al tracciato di progetto.

Si noti infine che l'area di Otranto presenta alcuni fenomeni carsici e in particolare la presenza di doline ossia forme carsiche superficiali di dimensioni variabili aventi la forma di conche chiuse con perimetro subcircolare. La dolina più vicina all'area oggetto di intervento è situata circa 1 km a Ovest Sud Ovest rispetto all'area di prevista localizzazione della cabina di misura.

5.1.6 Aspetti Idrogeologici

La circolazione idrica sotterranea del Salento è caratterizzata dalla presenza di due distinti sistemi la cui interazione tende a variare da luogo a luogo (si veda la Figura 5.10) (Del Prete & Gaggiano, non datato):

- il primo, più profondo, è rappresentato dalla falda carsica circolante nel basamento carbonatico mesozoico, fortemente fratturato e carsificato;
- il secondo, è costituito da una serie di falde superficiali, che si rinvencono a profondità ridotte dal piano campagna, ovunque la presenza di livelli impermeabili vada a costituire uno sbarramento a letto.

Sulla base della situazione geologica specifica dell'area è possibile individuare cinque distinte unità idrogeologiche rappresentate da:

- acquifero principale profondo costituito dalle formazioni dei Calcari di Altamura, dei Calcari di Castro e delle Calcareniti di Porto Badisco;
- acquifero superficiale secondario della porzione superiore della Pietra leccese;
- acquifero superficiale secondario della Calcarenite di Gravina;
- acquifero superficiale secondario dei depositi marini terrazzati quaternari e dei depositi di duna;
- acquicludi e livelli scarsamente permeabili, costituiti dalle porzioni basali argilloso-limose delle formazioni della Pietra leccese, della Calcarenite di Gravina e delle terre rosse interposte tra i Calcari di Altamura e la Calcarenite di Gravina;
- acquicludi delle Argille subappennine.

La falda profonda carsica è la risorsa idrica più importante del Salento. Tale falda carsica, relativa all'acquifero discontinuo monostrato, costituito dal Calcare di Altamura, dai Calcari di Castro e dalle Calcareniti di Porto Badisco, tende a galleggiare sulle acque più dense d'intrusione marina, assumendo una tipica forma a lente biconvessa con spessori che vanno decrescendo dal centro verso i margini ionico ed adriatico. La superficie di separazione tra acque dolci ed acque salate, a differente densità, è data da una fascia di transizione il cui spessore, anch'esso variabile, cresce all'aumentare della distanza dalla costa ed è, inoltre, funzione dello spessore dell'acquifero di acque dolci. La salinità totale raggiunge valori pari a 3 g/l nella fascia prossima alla costa (1 - 2 km) per poi decrescere fino a valori di 1 g/l ad una distanza di 6-7 km dalla medesima.

La falda profonda trova direttamente recapito nel Mar Ionio e nel Mare Adriatico, verso cui defluisce con pendenze piezometriche piuttosto modeste.

L'acquifero superficiale secondario della Pietra leccese e della Calcarenite di Gravina assume spesso carattere di acquifero multistrato corrispondente a più porzioni sature di calcareniti e sabbie poco cementate, poste a profondità variabili tra 10 e 30 m dal piano campagna e delimitate verso il basso da livelli impermeabili costituiti a luoghi dalle terre rosse, a luoghi da successioni limoso-argillose basali delle stesse formazioni. Tali acquiferi sono interessati dallo sversamento di reflui provenienti da numerosi pozzi neri tuttora in uso.

L'acquifero superficiale secondario costituito dai depositi marini terrazzati, sovrapposti all'acquicludi rappresentato dalle Argille subappennine, si rinviene, infine, sempre a profondità piuttosto modeste, in zone interne ed a ridosso della costa.

5.1.7 Caratteristiche di Qualità delle Acque Sotterranee

Oltre che agli sversamenti delle falde superficiali, la falda profonda è esposta ad altre immissioni dirette di inquinanti. Le maggiori fonti d'inquinamento sono da considerare i reflui fognari non trattati, le acque di vegetazione, l'uso di pesticidi in agricoltura, gli eluati delle discariche, le infiltrazioni nel sottosuolo di prodotti petroliferi e di altre varie sostanze ed elementi tossico-nocivi.

Il sovrasfruttamento per uso agricolo e potabile della falda profonda del Salento, insieme ad altre circostanze strutturali e climatiche, favorisce, sempre più, il processo di contaminazione salina. A partire dagli anni '80 la legislazione regionale si è meglio orientata verso un maggiore controllo degli emungimenti, mentre è stato organizzato il monitoraggio per il controllo idrometrico e qualitativo della falda tramite una rete di pozzi spia (si veda la Figura 5.11). I risultati delle misure relative alla contaminazione salina indicano la presenza di arretramenti verso l'entroterra di alcune isoaline prese come riferimento. Il contenuto salino nelle acque di falda tende pertanto ad aumentare anche nelle zone interne, specie dove situazioni strutturali determinate dalla presenza di faglie o gruppi di faglie possono aggravare gli effetti del sovrasfruttamento.

In Figura 5.11 sono indicati i pozzi di monitoraggio delle acque di falda che interessano l'area salentina e i valori rilevati con riferimento alla distribuzione dei nitrati e dei cloruri nell'acquifero. Come evidenziato in tale figura:

- nel Comune di Otranto è situato un pozzo di monitoraggio;
- la concentrazione di nitrati rilevata nelle acque di falda del Comune di Otranto è inferiore a 100 mg/l;
- la concentrazione di cloruri nelle acque di falda del Comune di Otranto è compresa tra 25 mg/l e 50 mg/l.

5.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

5.2.1 Fase di Cantiere e di Collaudo

Gli impatti potenziali sulla componente presi in esame e ascrivibili alla fase di cantiere sono:

- consumo di risorse per i prelievi idrici per le necessità del cantiere;
- alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque imputabile allo scarico di effluenti liquidi per gli usi di cantiere;

- contaminazione delle acque per effetto di spillamenti/spandimenti dai mezzi utilizzati per la costruzione;
- alterazione delle caratteristiche di qualità e incremento della torbidità delle acque marine in conseguenza della eventuale risospensione di sedimenti durante la fase di scavo e posa a mare della condotta.

Per quanto riguarda la fase di collaudo (test idraulico della condotta) potenziali impatti sono i seguenti:

- consumo di risorse connesso a prelievi idrici;
- contaminazione potenziale delle acque superficiali e marine.

5.2.2 Fase di Esercizio

In fase di esercizio non sono prevedibili impatti sull'ambiente idrico.

5.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

5.3.1 Consumo di Risorse connesso ai Prelievi Idrici (Fase di Cantiere)

5.3.1.1 Metanodotto On-Shore

Il consumo di acqua in fase di cantiere è connesso agli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto (l'utilizzo massimo di acque sanitarie in fase di costruzione è quantificabile in 60 l/giorno per addetto) e all'umidificazione delle aree di cantiere.

Vengono stimati i seguenti consumi di acque per usi civili: ipotizzando una presenza massima di 20 addetti si stima un consumo massimo di acque per usi civili di 1.2 m³/giorno (per cantiere). L'acqua verrà prelevata dalla rete acquedottistica locale o approvvigionamenti mediante autobotte. L'umidificazione del terreno verrà svolta, in caso di necessità, per limitare le emissioni di polvere dovute alle attività di movimento terra.

E' previsto un consumo massimo compreso tra 5 m³/giorno e 10 m³/giorno.

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.

Come evidenziato in tabella, durante la fase di cantiere per la realizzazione del tratto on-shore del metanodotto IGI-POSEIDON sono previsti quantitativi di acqua prelevati modesti e limitati nel tempo tali da stimare un impatto sull'ambiente idrico temporaneo e di entità modesta.

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

5.3.1.2 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) 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.

Come stimato con riferimento al Metanodotto On-Shore, anche i prelievi idrici previsti durante la realizzazione del tratto off-shore del metanodotto IGI risultano modesti e limitati nel tempo. L'impatto associato è quindi da ritenere trascurabile.

Per quanto riguarda i prelievi idrici in fase di esercizio vale quanto esposto con riferimento al metanodotto on-shore.

5.3.1.3 Misure di Contenimento e Mitigazione

Anche se le quantità di acqua prelevate sono di entità contenuta, durante tutte le operazioni di cantiere le risorse idriche saranno utilizzate seguendo il principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa.

5.3.2 **Contaminazione delle Acque per Effetto degli Scarichi Idrici (Fase di Cantiere)**

5.3.2.1 Metanodotto On-Shore

I reflui risultanti dalle attività di cantiere consisteranno in reflui di tipo civile. Il cantiere sarà attrezzato con baracche/uffici provvisti di impianti igienico sanitari che verranno smaltiti in apposita fossa biologica Imhoff. Per l'allontanamento delle acque meteoriche verranno predisposte scoline per il drenaggio e l'area di lavoro verrà inoltre modellata con pendenze adeguate.

Nella tabella seguente è presentata una stima dei quantitativi che si prevede verranno scaricati durante la realizzazione del tratto on-shore del metanodotto IGI.

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.

Analogamente a quanto indicato per i prelievi, si ritiene che gli scarichi idrici non inducano effetti significativi sulla qualità delle acque superficiali in considerazione delle caratteristiche dei reflui, dei quantitativi di entità sostanzialmente contenuta e della temporaneità dello scarico. **L'impatto associato agli scarichi idrici durante il cantiere per la posa del tratto on - shore risulta quindi trascurabile.**

5.3.2.2 Metanodotto Off-Shore

Gli scarichi idrici in fase di cantiere per la parte off-shore sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili. I quantitativi previsti sono riassunti nella tabella seguente:

Scarichi Idrici - Fase di Cantiere	Modalità di Scarico	Quantità
Reflui di origine civile	Fossa biologica Imhof (cantieri a terra) 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.

Per quanto riguarda i reflui civili prodotti sulle imbarcazioni impiegate nelle attività di posa della condotta, in considerazione del continuo movimento dei mezzi e dell'entità contenuta di tali prodotti, **gli impatti associati sono da ritenersi trascurabili.**

5.3.2.3 Misure di Contenimento e Mitigazione

Per prevenire eventuali contaminazioni della risorsa idrica sia superficiale che di falda saranno adottate le seguenti misure preventive:

- utilizzo della fossa biologica Imhof per tutti gli impianti igienico sanitari del cantiere;
- predisposizione di scoline di drenaggio per l'allontanamento delle acque meteoriche dall'area di lavoro e realizzazione se necessario di eventuali filtri per i sedimenti in presenza di corsi d'acqua significativi.

5.3.3 **Contaminazione delle Acque causata da Spillamenti e Spandimenti Accidentali (Fase di Cantiere)**

5.3.3.1 Stima dell'Impatto

Non sono possibili fenomeni di contaminazione delle acque superficiali o marine per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere che potrebbero verificarsi

solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti di prodotti inquinanti) da macchinari e mezzi usati 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.

L'impatto sulla qualità delle acque superficiali per quanto riguarda tale aspetto risulta comunque modesto in quanto legato al verificarsi di soli eventi accidentali.

In riferimento alle attività a mare, l'impatto associato alla dispersione accidentale di acque oleose di sentina è da ritenersi trascurabile in quanto i mezzi navali possiedono adeguate tenute meccaniche finalizzate al contenimento degli idrocarburi.

5.3.3.2 Misure di Contenimento e Mitigazione

Per quanto riguarda l'alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque superficiali e sotterranee dovute a fuoriuscite accidentali di sostanze inquinanti da macchinari e depositi in fase di cantiere, le misure preventive per evitare eventuali contaminazioni dell'ambiente idrico sono le seguenti:

- eseguire il dewatering della trincea per evitare che una contaminazione dell'ambiente, sia diretta che indiretta, da parte di sedimenti e scarichi acidi o salini si propaghi più velocemente attraverso le acque di ristagno nello scavo;
- eseguire il rifornimento dei veicoli o dei macchinari di cantiere ad almeno 50 m dai corpi idrici; dove non fosse possibile occorre adottare speciali misure di sicurezza quali, per esempio, la predisposizione di superfici e pareti assorbenti nell'area destinata ad ospitare il rifornimento;
- posizionare le pompe funzionali alla realizzazione degli attraversamenti dei corsi d'acqua all'interno di trincee temporanee realizzate con sacchi di sabbia, per circoscrivere eventuali contaminazioni provocate da rotture accidentali;
- predisporre per lo stoccaggio di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche pericolose, apposite aree di contenimento opportunamente protette e delimitate;
- localizzare i dispositivi per lo stoccaggio delle sostanze chimiche pericolose ad almeno 50 m dalla linea di battigia, dalla superficie dei corsi d'acqua e dalle aree con falda poco profonda e nel caso non fosse possibile occorre adottare speciali misure di sicurezza quali, per esempio, la predisposizione di superfici e pareti assorbenti nell'area scelta per la collocazione dei dispositivi di stoccaggio;

- predisporre un piano di emergenza atto a fronteggiare l'eventualità di sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche, specialmente in prossimità del mare.

5.3.4 Impatto Connesso a Prelievi e Scarichi Idrici per l'Effettuazione del Test Idraulico (Fase di Collaudo)

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

L'acqua utilizzata per il test idraulico generalmente non è soggetta ad alcun trattamento, pertanto una volta conclusa la prova può essere scaricata nel corpo idrico più vicino. In ogni caso, sarà effettuato un controllo sulle acque utilizzate per il test idraulico della condotta; nel caso di apparente contaminazione saranno svolte opportune analisi e in base ai risultati saranno scelte le modalità di trattamento e smaltimento più adeguate, nel rispetto della normativa vigente.

Anche in questo caso è prevedibile un impatto modesto sulla qualità delle acque superficiali.

5.3.5 Impatto sulla Qualità delle Acque Marine per Risospensione dei Sedimenti (Fase di Cantiere)

Durante la posa della condotta off-shore e durante la realizzazione dello shore-approach si potrebbe generare una torbidità delle acque nell'area circostante la zona di scavo dovuta ai materiali fini messi in sospensione e dispersi dalle correnti. Le aree ubicate:

- in prossimità del punto di approdo;
- lungo la condotta off-shore, nella parte più prossima alla costa, in cui la condotta sarà posta all'interno di una trincea appositamente scavata,

sono quelle interessate da lavori che prevedono un diretto interessamento dei fondali.

In generale i potenziali effetti negativi indotti dalla risospensione dei sedimenti sono imputabili alla rimessa in circolo delle sostanze depositate, tra le quali possibili sostanze inquinanti come metalli e nutrienti, e all'aumento della torbidità delle acque.

Tenuto conto che:

- le aree interessate dai lavori sono caratterizzate da una diffusa presenza di substrato roccioso. Nell'area non è quindi presente materiale che può facilmente essere messo in sospensione;
- non si hanno evidenze di contaminazione degli eventuali sedimenti presenti nell'area,

si ritiene che l'impatto possa essere considerato trascurabile.

Al fine di evitare qualsiasi impatto di carattere ambientale, potranno essere comunque definite con le autorità competenti misure volte ad evitare la risospensione di tali materiali durante la posa della condotta.

In ogni caso durante le attività verranno prese tutte le precauzioni necessarie per minimizzare eventuali risospensioni di sedimenti. In particolare verranno adottati i mezzi e le tecnologie più idonei a tal fine e le fasi di costruzione che comportano interazione con il fondale verranno possibilmente svolte in condizioni meteo-marine non sfavorevoli.

6 SUOLO E SOTTOSUOLO

Obiettivi della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo sono:

- l'individuazione delle modifiche che la realizzazione degli interventi di infrastrutturazione previsti possono causare sulla evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni;
- la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.

Nell'ambito della descrizione e della caratterizzazione della componente (Paragrafo 6.1) sono stati esaminati i seguenti aspetti:

- aspetti geomorfologici;
- inquadramento geologico;
- distribuzione dei sedimenti;
- inquadramento sismo-tettonico;
- caratteristiche dell'uso del suolo.

Gli impatti potenziali (Paragrafo 6.2) sulla componente sono riconducibili alla contaminazione del suolo, ad alterazioni dell'assetto morfologico, a disturbi e interferenze con gli usi del territorio, a limitazioni e perdite d'uso dei suoli.

La valutazione degli impatti sulla componente è riportata al Paragrafo 6.3.

6.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

6.1.1 Aspetti Geomorfologici

6.1.1.1 Caratteristiche Regionali

La Regione Puglia, situata all'estremità Sud – Est dell'Italia, ha superficie complessiva 19,350 km² con un perimetro di 1,260 km ed uno sviluppo costiero complessivo di 784 km, il maggiore dell'Italia continentale (Autorità di Bacino della Puglia, 2005).

Dal punto di vista geomorfologico la Puglia è caratterizzata da rilievi di modesta entità, infatti solo l'1.4% del territorio (pari a circa 290 km²) ha quote superiori a 700

m s.l.m., il 45.2% (8,760 km²) può considerarsi area collinare ed il rimanente 53.7% (10,300 km²) è costituito da pianura.

Ad Ovest, con i Monti della Daunia lambisce la grande dorsale appenninica presentando quale vetta principale il Monte Cornacchia (1,151 m), da cui nasce il torrente Celone; da segnalare anche il Monte Pagliarone (1,042 m) ed il Monte Crispiniano (1,105 m). Il rilievo più imponente è il Massiccio del Gargano (con quota massima registrata sul Monte Calvo di 1,056 m) che sovrasta da Nord il Tavoliere; questa piana digradante verso l'Adriatico presenta una serie di terrazzi marini in parte cancellati dall'erosione ed in parte ricoperti da sedimenti alluvionali e di versante.

La zona centrale della regione, la Terra di Bari, è caratterizzata dalla presenza del rilievo delle Murge, un altopiano carsico che si estende dal fiume Ofanto al Canale Reale fra Brindisi e Taranto. Le Murge, che raggiungono i 686 m s.l.m. a Torre Disperata, sono anch'esse segnate verso Est da una successione di ripiani d'origine marina ed insieme, probabilmente, tettonica. Basse colline che non superano i 200 m di quota si rinvengono a Nord-Est di Taranto; ad esse viene dato il nome di Murge tarantine.

La penisola salentina, infine, presenta alture d'origine tettonica, dette Serre, allineate da Nord-Ovest verso Sud-Est. Le loro quote sono assai modeste, ma acquistano rilievo se rapportate alle aree adiacenti, topograficamente depresse ed anch'esse legate a fatti tettonici.

Oltre che di grandi rilievi, la Puglia è povera di corsi d'acqua. Ciò è imputabile sia alle scarse precipitazioni che caratterizzano il clima della regione, sia alla natura del terreno, in prevalenza carsico, che assorbe rapidamente le acque meteoriche. Fra i fiumi il più importante è l'Ofanto che nasce in Irpinia e dopo un percorso lungo 165 km (di cui 85 km interessano il territorio pugliese) sfocia in Adriatico a Nord di Barletta.

Grande importanza riveste in tali condizioni la circolazione idrica sotterranea che varia da zona a zona: nelle Murge, la falda idrica si muove in pressione ad una notevole profondità sotto il livello marino; nel Salento, invece, le acque di falda circolano, a pelo libero, pochi metri sopra il livello del mare. In quest'ultima parte della regione le acque dolci galleggiano su quelle salate dello Ionio e dell'Adriatico e la falda assume una caratteristica forma lenticolare con spessori massimi nella parte centrale della penisola (si veda il Paragrafo 5.1.3).

6.1.1.2 Caratteristiche Geomorfologiche della Penisola Salentina

La penisola salentina, che comprende il territorio del Comune di Otranto, rappresenta la parte estrema della Regione Puglia.

A livello generale il Salento mostra un paesaggio basso ed uniforme, con quote medie prossime ai 100 m. Un elemento morfologico di rilievo, strettamente connesso a fatti tettonici, è rappresentato da dorsali poco elevate, note localmente con il nome di serre. Queste dorsali, la cui caratteristica principale consiste nell'asimmetria del profilo trasversale con il versante orientale più ripido di quello occidentale, sono allungate in genere da Nord-Ovest a Sud-Est e risultano intervallate da aree depresse subpianeggianti. Le Serre si sviluppano in particolare nei quadranti Sud-Occidentali del Salento, costituendo un unico e continuo rilievo che sfiora i 200 m di quota; esso è esteso all'incirca da Galatone a Gagliano del Capo ed è conosciuto con il nome di Murge salentine.

Differenze morfologiche si rilevano fra la costa adriatica e quella ionica.

La costa adriatica, in particolare nel tratto compreso fra Otranto e S. Maria di Leuca, è caratterizzata da una costa alta e ripida, una vera e propria falesia, a luoghi incisa da profonde forre (si veda anche quanto riportato al Paragrafo 5.1.1).

La costa ionica è invece bassa e mostra un susseguirsi di spiagge separate da piccoli promontori calcarenitici appena elevati sul mare. Nell'immediato retroterra ionico si notano, inoltre, lembi di terrazzi marini disposti a varie quote: le più basse di queste superfici, ubicate sui 10-15 m e sui 3-4 m sul mare possono essere collegate a variazioni glacioeustatiche del livello marino prodottesi nel corso dell'ultima glaciazione.

Nel Salento il carsismo epigeo è generalmente meno sviluppato rispetto al Gargano ed alle Murge: non mancano, tuttavia, esempi di ampie doline e profondi inghiottitoi.

Su alcuni tratti costieri adriatici, infine, le pareti della falesia sono segnate da numerose grotte, alcune delle quali, ad esempio la Grotta Romanelli o le Grotte di Porto Badisco, di grande interesse geologico e preistorico.

6.1.1.3 Caratteristiche Geomorfologiche del Fondale Marino lungo il Tracciato

Il tracciato Off-Shore completo del Metanodotto IGI attraversa per intero il Canale di Otranto, dalla costa greca in corrispondenza dell'Isola di Corfù e Paxos alla costa italiana presso la Città di Otranto.

A livello generale il tracciato della condotta attraversa con direzione Sud – Ovest/Nord – Est il margine Ellenico e la Piattaforma Apula (Piattaforma Continentale Italiana) intersecando le piattaforme continentali, la scarpata continentale e il bacino ionico. Lungo l'intero sviluppo del tracciato la profondità maggiore raggiunta dal fondale è pari a circa 1,400 m.

In Figura 1.2 è riportata la batimetria dei fondali interessati dalla posa del tratto off-shore del metanodotto IGI ricadente nelle acque territoriali italiane.

Come evidenziato in tale figura la parte italiana del tracciato off-shore sarà posata su fondali aventi profondità massima pari a circa 200 m, in corrispondenza del limite delle acque territoriali; a partire da tale punto la profondità dei fondali diminuisce secondo una pendenza media pari a circa lo 0.6%.

La Figura 6.1 riporta il dettaglio della batimetria dei fondali in prossimità del punto di approdo presso Otranto. Come evidenziato in tale figura la realizzazione sezione di approdo, che prevede l'esecuzione di una trincea pre scavata per la posa e la protezione della condotta, interesserà fondali aventi profondità massima pari a circa 25 m.

Una ricostruzione della morfologia del fondale lungo l'intero tracciato è illustrata in Figura 6.2. Come evidenziato in tale figura il tracciato del metanodotto interessa le seguenti aree (dal landfall di Stavrolimeneas al punto di approdo di Otranto):

- piattaforma continentale della Grecia;
- scarpata continentale greca;
- bacino Ionico;
- scarpata continentale italiana;
- piattaforma continentale italiana (piattaforma Apula).

6.1.2 Inquadramento Geologico

6.1.2.1 Caratteristiche Regionali

Dal punto di vista geologico la Regione Puglia si presenta costituita da rocce sedimentarie di età mesozoica e cenozoica. La base della successione stratigrafica che caratterizza questa regione, infatti, è costituita da rocce appartenenti al Mesozoico, periodo durante il quale il mare ricopriva l'intera area dell'Italia meridionale (Autorità di Bacino della Puglia, 2005).

La Puglia, per il suo assetto morfo-strutturale, collocato nel più ampio contesto geologico dell'Italia Meridionale, può essere suddivisa in 3 settori, allungati in senso appenninico (NW-SE), e ciascuno appartenente ad una ben precisa unità stratigraficomorfologico-strutturale.

Procedendo dalla linea di costa adriatica verso l'interno, si riconoscono:

- il settore di avampaese;
- il settore di avanfossa;

- il settore di catena.

L'unità carbonatica apulo-garganica mesozoica affiorante in corrispondenza dei rilievi del Gargano, delle Murge e del Salento, costituisce il settore di avampaese Sud appenninico o adriatico ed è ricoperta localmente da depositi marini paleogenico-neogenici nel Gargano e nel Salento e quaternari nel Salento ed in alcune ristrette aree della Murgia.

Il settore di avanfossa ospita il Tavoliere delle Puglie e la Fossa Bradanica e fa parte dell'avanfossa Sud appenninica che si estende dal Golfo di Taranto al litorale di Termoli.

Questo settore di avanfossa è costituito da una vasta depressione interposta tra la dorsale appenninica ed i rilievi dell'avampaese ove affiorano rocce clastiche Plio-Pleistoceniche senza soluzione di continuità e di potenza apprezzabile.

I rilievi dell'Appennino Dauno rappresentano infine il settore di catena. Si tratta di una stretta fascia che si sviluppa in senso appenninico nell'estrema parte nord-occidentale della Puglia in cui affiorano essenzialmente formazioni cenozoiche terrigene in facies di Flysh, ricoperte limitatamente da depositi clastici plio-pleistocenici. Esso rappresenta un tratto dell'area orientale della catena sud appenninica, corrugata e traslata verso NE.

Le condizioni precedentemente esposte, indicano come i prodotti della sedimentazione variano da zona a zona e i caratteri impressi a questi dall'ambiente deposizionale trovano oggi riflesso in specifiche caratteristiche litologiche e stratigrafiche che si diversificano nonostante l'apparente omogeneità.

Il Promontorio del Gargano, a causa delle vicissitudini tettonico-strutturali e quindi di sedimentazione che lo hanno caratterizzato, risulta per tanto costituire un corpo isolato sia dal resto della Regione che della Penisola.

A causa infatti di intensi sollevamenti prodottisi nel Miocene medio che condussero all'emersione della quasi totalità delle rocce attualmente affioranti e al contemporaneo instaurarsi di una rete di faglie distensive (NO-SE e O-E) che favorivano lo sprofondamento delle regioni marginali del promontorio, il Gargano venne a costituire un'isola separata dall'Appennino e dalle Murge da un'ampio braccio di mare in corrispondenza della Fossa Bradanica.

Per le Murge il discorso risulta essere differente, ma pur sempre legato al suo assetto strutturale.

Le dislocazioni tettoniche che cominciarono a prodursi allorchè la piattaforma carbonatica apula andò a far parte del sistema geodinamico dell'orogenesi appenninica, subendone gli effetti smorzati, produssero profonde deformazioni strutturali.

L'attuale area delle Murge alte assunse un'assetto strutturale di esteso Horst e le attuali aree della Fossa Bradanica di ampi Graben.

Attualmente, quindi, gli stessi sedimenti affioranti o presenti a poca profondità nel territorio murgiano, si trovano sovrapposti da una potente serie di depositi di età più recente nell'adiacente Fossa Bradanica.

6.1.2.2 Area di Otranto

In Figura 6.3 è riportato uno stralcio della Carta Geologica d'Italia relativo all'area di interesse. Come evidenziato in tale Figura il punto di approdo della condotta è localizzato in corrispondenza di un'area caratterizzata dalla presenza di sabbie di Uggiano che si immergono verso Ovest con inclinazione compresa tra 0° e 10°. Il tracciato del metanodotto on-shore, superato il punto di approdo, interessa, oltre alle sabbie di Uggiano, le seguenti formazioni geologiche:

- calcareniti di Andrano;
- calcari di Melissano.

Le sabbie di Uggiano sono calcari detritici, organogeni, compatti, fossiliferi e particolarmente ricchi di microfaune. Alla cui base di tale formazione, che risale al Pliocene Inferiore ed è in trasgressione sulle formazioni più antiche, si notano spesso conglomerati.

Le calcareniti di Andrano sono calcari compatti di colore grigio o nocciola risalenti al Miocene.

I calcari di Melissano sono calcari compatti a frattura irregolare, grigi e nocciola, talora chiari e pocellanei, con intercalati calcari dolomitici. In tale formazione, risalente al Cretacico, risultano in genere scarse le microfaune.

In Figura 6.4 sono presentate:

- due rapporti stratigrafici rappresentativi rispettivamente delle seguenti zone:
 - zona di Uggiano – Otranto,
 - zona di Porto Badisco – Capo d'Otranto;
- una sezione la cui traccia è situata immediatamente a Sud dell'area di prevista localizzazione della cabina di misura del gas.

L'analisi di tale figura evidenzia quanto segue:

- il rapporto stratigrafico della zona di uggiano è schematizzabile come segue:

- sabbie di Uggiano dalla superficie, posta a circa 65 m s.l.m., fino a una profondità di circa 30 m dal piano campagna (circa 35 m s.l.m.). All'interno di tale strato è stata riscontrata la presenza di calcareniti argillose,
- calcareniti di Andrano per uno spessore compreso tra 5 e 8 m,
- calcari di Melissano per uno spessore massimo di 70 m (da + 30 m s.l.m. a – 40 m s.l.m.); in tale spessore è riscontrabile anche un piccolo strato di calcareniti di Porto Badisco localizzato in corrispondenza dell'interfaccia con le calcareniti di Andrano;
- il rapporto stratigrafico della zona di Porto Badisco-Capo d'Otranto, prossima al tratto finale del metanodotto on-shore, è schematizzabile come segue:
 - calcareniti di Porto Badisco (circa 20 m),
 - calcari di Castro (circa 50 m),
 - calcari di Melissano (circa 10 m);
- nell'area prossima al sito di prevista realizzazione della camera di misura sono riscontrabili affioramenti di calcari di Melissano.

6.1.3 Distribuzione dei Sedimenti

In Figura 6.5 sono illustrate le caratteristiche della distribuzione dei sedimenti sul fondale del Canale d'Otranto. Le curve di livello riportate in figura evidenziano lo spessore dei sedimenti plio - quaternari (risalenti a circa 5 milioni di anni fa) stimato in base ai dati provenienti dalle campagne di esplorazione geofisica condotte nell'area in passato (INTEC, 2004). È presumibile, in base ai dati sopra citati, che tali materiali siano costituiti da suoli consolidato in maniera crescente che diventa roccia in profondità.

In Figura 6.5 è inoltre illustrata la localizzazione dei campioni superficiali di fondale, aventi lunghezza di qualche metro, prelevati nel corso di alcune campagne di indagine e il corrispondente tipo di suolo.

Come evidenziato in Figura 6.5 la parte italiana del metanodotto IGI sarà posata sulla piattaforma continentale; in corrispondenza di tale piattaforma lo spessore dei sedimenti Plio-Quaternari, non rilevabile in corrispondenza della linea di costa italiana dove è prevalente la presenza di rocce affioranti, aumenta fino a spessori compresi tra 300 e 500 m in prossimità del limite della piattaforma dove i fondali raggiungono la profondità di circa 200 m.

Superato tale limite lo strato di sedimenti Plio – Quaternari aumenta attraversando il bacino Ionico e raggiungendo lo spessore di circa 800 m alla base della scarpata continentale greca. Sulla maggior parte della piattaforma continentale greca, infine, lo spessore dei sedimenti Plio – Quaternari rimane dell'ordine di circa 600 m.

In Figura 6.5 sono inoltre illustrati la posizione e la composizione di alcuni campioni di fondale prelevati durante campagne passate. I campioni prelevati dalla piattaforma continentale italiana in prossimità dell'area interessata dal posa del metanodotto sono costituiti in prevalenza da sabbie limose. Spostandosi verso il largo lo strato superficiale del fondale è prevalentemente costituita da limo e argilla ad eccezione di un campione prelevato in corrispondenza della scarpata italiana nella quale sono riconoscibili strati di sabbia.

In corrispondenza di fondali aventi profondità maggiore il suolo è quasi esclusivamente costituito da argilla.

6.1.4 Inquadramento Sismo – Tettonico

6.1.4.1 Tettonica dell'Area Pugliese

In Figura 6.6 è rappresentato schematicamente l'inquadramento tettonico dell'area vasta. Come evidenziato in Figura l'impalcatura della Penisola Salentina, formata dai calcari del Cretaceo e subordinatamente eo-oligogenici, costituisce l'estrema propaggine sud-orientale dell'Avampese degli Appennini e appartiene alla cosiddetta piattaforma Adria.

La tettonica della Penisola Salentina, sia di tipo plicativo che disgiuntivo, ha dato luogo a dolci pieghe con strette anticlinali e ampie sinclinali orientate in direzione appenninica (NNO-SSE o NO-SE) caratterizzate da deboli pendenze degli strati che solo raramente superano i 15° (Regione Puglia, 2002a). Le anticlinali presentano generalmente uno sviluppo asimmetrico, con fianchi sud occidentali più ampi e dolci di quelli opposti, e spesso interrotti da faglie, la cui presenza è evidenziata da liscioni, breccie di frizione e contatti giaciture anomali. L'origine delle faglie, talora nascoste dalla presenza di strati rocciosi calcarenitici, più o meno potenti, depositatisi successivamente alla loro formazione, durante una delle fasi di ingressione marina postcretacica, è invece legata a quell'intensa attività tettonica che ebbe inizio verso la fine del periodo cretacico e interessò la regione provocando la deformazione della piattaforma calcareo-dolomitica con conseguenti dislocazioni di masse rocciose che portarono allo sprofondamento di alcune zone e al sollevamento di altre (Regione Puglia, 2002a).

Durante questa prima fase tettonica si realizzarono due principali sistemi di fratturazione, il primo con direzione NO-SE che diede origine, tra l'altro, alla fossa tettonica (Graben) che separò il Salento dalle Murge; l'altro, con andamento NNO-SSE, che fu precedente al successivo sollevamento delle Serre salentine.

Tra la fine del Miocene e l'inizio del Pliocene, una nuova fase tettonica, che riattivò le faglie tardo cretaciche, causò l'emersione di alcune dorsali asimmetriche.

Le dorsali, che corrispondono ad alti strutturali (*Horst*), costituiscono le Serre salentine, mentre le valli fra loro interposte, rappresentano aree depresse (*Graben*) nelle quali si depositarono i sedimenti che diedero origine alle formazioni geologiche più recenti.

Per quanto riguarda la parte a mare l'analisi della Figura 6.6 evidenzia che lo stretto di Otranto è un'area caratterizzata dalla complessa struttura tettonica ricadente nell'ambiente tipico dei margini delle piastre litosferiche. La parte italiana del tracciato del metanodotto IGI è localizzata al di sopra della piattaforma Adria (o piattaforma Apula) che è caratterizzata da relativa stabilità.

Al contrario la parte greca del tracciato attraversa il margine tra la piattaforma Adria e la micropiattaforma Egea (INTEC, 2004). In altre parole la piattaforma Adria è un blocco della litosfera continentale che si estende dagli Appennini in Italia alle Dinaridi e le Albanidi ad Est.

La Piattaforma Adria appare dunque come un'estensione della crosta africana che si estende come una penisola nell'Europa Continentale.

6.1.4.2 Sismicità del Territorio Pugliese

La Regione Puglia risulta essere allo stato attuale una regione tettonicamente instabile; tale instabilità è testimoniata dalla frequente attività sismica di alcune delle aree della Regione. Le aree particolarmente a rischio sotto questo profilo sono (Regione Puglia, 2001):

- promontorio del Gargano;
- Tavoliere;
- bordo settentrionale delle Murge,

in tali aree, infatti, ricade la maggior parte degli epicentri dei terremoti storicamente accertati e di grado superiore al X della scala Mercalli.

Per quanto riguarda la Penisola Salentina si evidenzia che tale area risente delle scosse sismiche connesse ai terremoti che si verificano nell'Appennino e ancor più in Grecia, specialmente nel Peloponneso, nel Golfo di Patrasso e nel basso Ionio. Di particolare rilievo è il fatto che i terremoti con epicentri esterni alla Penisola del Salento provocano delle riprese di attività sismica nella stessa Penisola (Regione Puglia, 2001). A tale proposito si evidenzia che su 32 scosse telluriche risentite tra il 1886 e il 1915 nell'area di Otranto e Lecce, almeno 27 avevano l'epicentro in Grecia.

6.1.4.3 Classificazione Sismica del Territorio

La classificazione sismica del territorio nazionale è stata oggetto nel tempo di modifiche ed integrazioni. La classificazione presentata nel seguito fa riferimento a quella inclusa nell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri No. 3274 del 20 Marzo 2003, "*Primi Elementi in Materia di Criteri Generali per la Classificazione Sismica del Territorio Nazionale e di Norme Tecniche per le Costruzioni in Zona Sismica*" ed è articolata in quattro zone in cui:

- le prime tre corrispondono, dal punto di vista degli adempimenti previsti dalla Legge 64/74 , alle zone di sismicità alta (S=12), media (S=9) e bassa (S=6);
- la zona quattro è di nuova introduzione ed in essa è data facoltà alle regioni di imporre l'obbligo della progettazione antisismica (Protezione Civile Nazionale, 2003).

Il Comune di Otranto, secondo la classificazione 2003, ricade in Zona 4 (sismicità bassissima, ma a discrezione della Regione). Non risultava invece incluso nella precedente classificazione.

6.1.5 **Caratteristiche dell'Uso del Suolo**

A livello regionale l'uso del suolo prevalente risulta essere quello agricolo con differenze nell'estensione delle diverse colture a seconda dei principali caratteri territoriali delle aree. In generale l'uso del suolo in Puglia può essere schematizzato come indicato nella tabella seguente.

Uso generale del Suolo nella Regione Puglia	
Area	Uso del Suo
Promontorio del Gargano e parte superiore dell'altopiano delle Murge	Vegetazione spontanea con prevalenza di boschi di faggio e macchie di sempreverdi recentemente soggetta a attività di riforestazione
Terrazze dell'Altopiano delle Murge (parte adriatica) fino a 350 m s.l.m.	Arboricoltura intensiva specializzata
Terrazze dell'Altopiano delle Murge (parte adriatica) a quote superiori a 350 m s.l.m.	Pascoli e incolti
Area Sud-Orientale dell'Altopiano delle Murge	Vigneti, uliveti e alberi di mandorle
Salento	Vigneti (in prevalenza) e uliveti
Piana di Bari fino al Fianco dell'Altopiano delle Murge	Vigneti e uliveti (in prevalenza)
Tavoliere	Prevalenza di cereali
Aree Costiere	Pascoli o, nelle aree sabbiose costiere, coltivazioni permanenti (uliveti, vigneti, alberi da frutto e ortaggi)

Con riferimento all'area direttamente interessata dalla posa della condotta l'esame della Figura 6.7, in cui è riportato l'uso del suolo ricostruito in base a recenti immagini satellitari ad alta risoluzione, evidenzia quanto segue:

- il punto di approdo della condotta è localizzato in un'area prevalentemente occupata da incolti/arbusti;
- nell'area retrostante il punto di approdo sono localizzati alcuni bunkers in disuso e strutture di cemento armato abbandonate;
- il metanodotto attraversa aree prevalentemente rurali; in particolare:
 - aree occupati da terreni incolti per un tratto immediatamente successivo all'approdo avente lunghezza pari a circa 150 m,
 - terreni seminativi per la rimanente parte di tracciato (circa 2,800 m);
- la cabina di misura del gas è ubicata in un'area agricola destinata ai seminativi localizzata circa 50 m ad Est delle vasche dell'acquedotto (servizi);
- ad una distanza dal punto di approdo di circa 500 m in linea d'aria, il tracciato del metanodotto passa in prossimità di una masseria (urbanizzato);
- il tracciato non interessa:
 - aree urbanizzate,
 - area portuale,
 - aree boscate,
 - aree produttive.

6.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

6.2.1 Fase di Cantiere e di collaudo

La realizzazione del metanodotto IGI potrebbe interferire con la componente per quanto riguarda i seguenti potenziali impatti ambientali in fase di cantiere:

- produzione di rifiuti;
- contaminazione potenziale di suolo/fondale dovuta a:
 - scarico di effluenti liquidi connessi agli usi civili di cantiere,
 - produzioni di rifiuti da attività cantiere,
 - movimentazione di terre/sedimenti,
 - spillamenti/spandimenti da macchinari in fase di costruzione;

- limitazioni/perdite di uso del suolo dovute all'occupazione di suolo per l'installazione del cantiere e la preparazione della pista di lavoro per la messa in opera della condotta.

Gli impatti potenziali in fase di collaudo e per la manutenzione della condotta presi in considerazione sono imputabili alla contaminazione del suolo conseguente alla produzioni di rifiuti da pulizia della tubazione.

6.2.2 Fase di Esercizio

Gli impatti potenziali sulla componente in fase di esercizio presi in esame sono ricollegabili a eventuali perdite/modifiche d'uso del suolo a seguito della realizzazione del metanodotto e della stazione di misura del gas o interferenze/limitazioni degli usi in atto (agricolo).

6.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

6.3.1 Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere e di Esercizio)

6.3.1.1 Valutazione dell'Impatto

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

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

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

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

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

6.3.1.2 Misure di Contenimento e Mitigazione

Gli impatti sulla componente dovuti alla contaminazione dei terreni da sostanze inquinanti prodotte in fase di cantiere possono essere prevenuti o mitigati adottando alcune delle seguenti misure:

- provvedere alla compattazione dei suoli dell'area di lavoro prima dello scavo per limitare fenomeni di filtrazione;
- prevedere aree distinte per lo stoccaggio dell'humus risultante dalle operazioni di scortico e per il materiale proveniente dagli scavi; tali aree dovrebbero inoltre essere localizzate sui due lati opposti dell'area di intervento per evitare che vengano in contatto;
- adottare debite precauzioni affinché i mezzi di lavoro non transitino sui suoli rimossi o da rimuovere;
- utilizzare quanto più possibile aree vicine a piste già esistenti;
- provvedere alla rimozione e smaltimento secondo le modalità previste dalla normativa vigente di eventuali terreni/sedimenti che fossero interessati da fenomeni pregressi di contaminazione e provvedere alla sostituzione degli stessi con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche.

6.3.2 **Potenziali Variazioni delle Caratteristiche di Qualità di Suolo e Sedimenti (Fase di Cantiere)**

Variazioni delle caratteristiche di qualità di suolo e sedimenti sono potenzialmente riconducibili a:

- spillamenti e/o spandimenti da macchinari e mezzi usati per la costruzione;
- movimentazione di terre e sedimenti.

6.3.2.1 Spillamenti e Spandimenti

Non sono prevedibili fenomeni di contaminazione del suolo o del fondale per effetto di spillamenti e/o spandimenti al suolo in fase di cantiere che potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti) da macchinari e mezzi usati per la costruzione. Le imprese esecutrici dei lavori sono comunque 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. **L'impatto potenziale non è quindi ritenuto significativo.**

6.3.2.2 Movimentazione di Terre e Sedimenti

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

La movimentazione di sedimenti durante la realizzazione dello spiaggiamento di Otranto è stata stimata ipotizzando la realizzazione di una trincea avente larghezza massima pari a 6 m e profondità di circa 1,8 m ed ammonta a circa 3,500 m³. Per la parte rimanente del tratto off-shore la condotta sarà semplicemente posata sul fondo.

Sulla base delle informazioni disponibili si ritiene che la qualità dei sedimenti da movimentare sia buona. **L'impatto associato è quindi trascurabile.**

Al fine di evitare qualsiasi impatto di carattere ambientale, potranno essere definite con le autorità competenti misure volte ad evitare la risospensione di tali materiali durante la posa della condotta.

6.3.3 **Occupazione di Suolo/Fondale e Variazione della Morfologia (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)**

6.3.3.1 Metanodotto On-Shore

L'impatto potenziale sull'uso del suolo connessa alla realizzazione del metanodotto on-shore è da intendersi in termini di:

- limitazioni/perdite d'uso del suolo;
- disturbi/interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali (uso residenziale, agricolo, produttivo, etc.),

indotti dalla realizzazione del metanodotto.

La scelta del tracciato del metanodotto on-shore è stata effettuata in modo da arrecare il minimo disturbo alle aree attraversate; non si prevedono interferenze né con le aree urbanizzate né con aree naturali di pregio.

La messa in opera della condotta comporta una occupazione temporanea (per la durata delle attività di costruzione) di suolo. L'occupazione di suolo sarà limitata alla pista di lavoro, che rappresenta l'area entro la quale si svolgeranno tutte le operazioni per la realizzazione del metanodotto. In particolare si evidenzia che per la realizzazione della condotta on-shore sarà impegnata, lungo tutto in tracciato, una fascia di terreno centrata sull'asse del metanodotto e avente larghezza massima 20 m.

Un'ulteriore occupazione di suolo è connessa alla realizzazione della stazione di misura del gas che occuperà complessivamente un'area pari a circa 6,500 m².

Il metanodotto sarà interrato per l'intero percorso e, una volta terminate le attività di costruzione, si procederà al ripristino delle aree in modo tale da riportare la zona interessata dai lavori allo stato originario (per lo più si tratta di terreni agricoli). Ciò consente di annullare, in fase di esercizio, gli inconvenienti di ingombro ed occupazione di suolo dovuti alla costruzione. L'unica area occupata a terra durante l'esercizio della condotta è quella dedicata alla stazione di misura del gas che ha superficie complessiva pari a circa 6,500 m². **L'impatto associato alla fase di cantiere avrà quindi carattere temporaneo e verrà meno una volta completate le attività di costruzione. In fase di esercizio l'impatto, connesso unicamente alla presenza della stazione di misura del gas, può essere ritenuto di lieve entità.**

Verranno inoltre adottate le seguenti precauzioni:

- ogni modificazione connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, etc., verrà ridotta all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare, con il totale ripristino delle aree all'originario assetto una volta completati i lavori;
- si opererà al fine di limitare al minimo indispensabile la ripulitura delle aree dalla vegetazione e da eventuali colture presenti. In generale si provvederà affinché le superfici manomesse/alterate nel corso dei lavori possano essere ridotte al minimo;
- le opere di scavo verranno eseguite a regola d'arte, in modo da arrecare il minor disturbo possibile;
- ad opera ultimata si provvederà alla riqualificazione ambientale dell'area, che riguarderà i vari ecosistemi interessati dalle attività di cantiere. La riqualificazione comprenderà essenzialmente interventi di pulizia, di ripristino vegetazionale, etc..

Un ulteriore elemento potenziale di interazione dell'opera è rappresentato da eventuali impatti su comunità e aree residenziali/produttive potenzialmente indotti da disturbi e interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali (uso residenziale, agricolo, produttivo, etc.). In considerazione delle caratteristiche del territorio attraversato, delle scelte progettuali, delle tecniche realizzative che verranno adottate e delle misure di contenimento/minimizzazione degli impatti a cui si è fatto riferimento **tale impatto sulla componente è ritenuto trascurabile.**

6.3.3.2 Metanodotto Off-Shore

La realizzazione dello shore-approach e la posa della condotta a mare determineranno:

- occupazione temporanea di suolo per l'installazione dell'area di cantiere allo spiaggiamento e per lo scavo della trincea;
- occupazione di suolo per posa della condotta a mare, nel tratto in cui non sarà interrata.

Durante la realizzazione dello shore-approach (lunghezza pari a circa 460 m) sarà occupata a terra un'area avente estensione complessiva pari a circa 131,000 m² dei quali circa 11,000 m² a terra e circa 120,000 m² in mare.

L'area di cantiere lungo la rotta di varo della condotta, nel caso di utilizzo di mezzo posa tubi con posizionamento mediante sistema di ancoraggio, è essenzialmente costituita da:

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

In alternativa al mezzo di posa con sistema di ancoraggio tradizionale potrebbe essere utilizzato, in funzione della disponibilità e delle scelte in fase di costruzione, un mezzo equipaggiato con sistema di posizionamento dinamico.

Si noti che l'occupazione del fondale durante le operazioni di posa lungo la rotta sarà limitata al solo ingombro della condotta; supponendo tale ingombro pari a una fascia di larghezza 1 m, si ottiene un'occupazione complessiva del fondale pari a circa 32,000 m². Tale occupazione sarà l'unica riscontrabile anche durante la fase di esercizio. **L'impatto associato è quindi trascurabile.**

7 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA E ECOSISTEMI

Obiettivo della caratterizzazione del funzionamento e della qualità di un sistema ambientale è quello di stabilire gli effetti significativi determinati dall'opera sull'ecosistema e sulle formazioni ecosistemiche presenti al suo interno.

La descrizione e la caratterizzazione della componente (Paragrafo 7.1) è stata condotta attraverso l'analisi degli aspetti biologico naturalistici delle aree interessate dal tracciato del metanodotto. A tal fine è stata condotta, nel mese di Maggio 2006, una campagna in sito volta a verificare estensione e stato di conservazione della prateria di *Posidonia* nei fondali antistanti il punto di approdo (si veda Appendice B).

Gli impatti potenziali sulla componente, descritti al Paragrafo 7.2, sono costituiti da impatti di vario tipo sugli habitat naturali e sugli ecosistemi marini e terrestri.

La valutazione degli impatti, infine, è riportata al Paragrafo 7.3.

7.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

7.1.1 Il Sistema delle Aree Protette

Il sistema delle aree protette della Regione Puglia comprende:

- No. 2 Parchi Nazionali:
 - Parco Nazionale del Gargano,
 - Parco Nazionale dell'Alta Murgia;
- No. 16 Riserve Naturali Statali:
- No. 8 Parchi Naturali Regionali:
 - Parco Naturale Regionale Isola di Sant'Andrea e Litorale Punta Pizzo,
 - Parco Naturale Regionale Costa di Otranto, Santa Maria di Leuca e Bosco di Tricase,
 - Parco Naturale Regionale Laghi Alimini (istituenda),
 - Parco Naturale Regionale Dune Costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo,
 - Parco Naturale Regionale Bosco e Paludi di Raucio,
 - Parco Naturale Regionale Salina di Punta della Contessa,
 - Parco Naturale Regionale Porto Selvaggio e Torre Uluzzo,
 - Parco Naturale Regionale Lama Balice;
- No. 6 Riserve Naturali Orientate Regionali:

- No. 3 Aree Naturali Marine Protette:
 - Area Marina Protetta Porto Cesareo,
 - Area Marina Protetta Torre Guaceto,
 - Area Marina Protetta Isole Tremiti;
- Area Marina di Reperimento della Penisola Salentina.

La Figura 7.1 riporta l'individuazione delle aree protette terrestri e marine più vicine al tracciato del metanodotto. L'analisi di tale figura evidenzia che l'area protetta più prossima al tracciato è il Parco Naturale Regionale "Costa di Otranto, Santa Maria di Leuca e Bosco di Tricase". Come evidenziato nella Figura 7.1 il tracciato di progetto procede parallelamente al confine occidentale del parco per un tratto di lunghezza pari a circa 2 km.

Inoltre nel territorio della Regione Puglia sono stati individuati 77 proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e 16 Zone di Protezione Speciale; tali aree coprono complessivamente una superficie pari a circa 466,000 ha corrispondente al 24 % circa del territorio complessivo della Regione. In tale contesto la Provincia di Lecce conta il maggior numero di pSIC/ZPS; in tale area, infatti, sono stati identificati:

- 32 proposti Siti di Interesse Comunitario (pSIC);
- 2 Zone di Protezione Speciale (ZPS).

In Figura 7.1 sono riportati i siti Natura 2000 più vicini all'area interessata dalla realizzazione del metanodotto. Come illustrato in tale Figura i siti ubicati a minore distanza dal tracciato sono:

- il **pSIC IT9150002 "Costa di Otranto – Santa Maria di Leuca"**, che comprende la costa a Sud del punto di approdo della condotta ed è contiguo al tracciato per circa 100 m;
- il **pSIC IT9150011 "Alimini"**, che comprende il tratto di costa a Nord del punto di approdo della condotta ed un tratto di mare ad essa prospiciente. La parte terrestre di tale sito Natura 2000 non è direttamente interessata dal tracciato dal quale è posta ad una distanza minima pari a circa 4.5 km; la parte marina viene invece attraversata dal tracciato off – shore del metanodotto per un tratto di lunghezza pari a circa 750 m;
- il **pSIC IT9150016 "Bosco di Otranto"** è localizzato a Nord – Ovest rispetto al punto di approdo ad una distanza pari a circa 2.5 km.

In sintesi a quanto sopra indicato, nella seguente tabella sono evidenziate le relazioni tra il tracciato del metanodotto ed il sistema delle aree protette.

Aree Protette	Denominazione	Relazione con il Tracciato		Note
		Attraversamento	Prossimità	
SIC/ZPS	Costa di Otranto e Santa Maria di Leuca	No	Distanza minima: • circa 50 m dal punto di approdo • al confine per circa 100 m	Presenza habitat prioritario
	Alimini	Si (750 m)		Presenza habitat prioritario
	Bosco di Otranto	No	Distanza minima: • circa 2.5 km dal punto di approdo • circa 2 km dall'asse della condotta	Non sono stati rilevati habitat prioritari
Parchi e Riserve Regionali	Parco Naturale Regionale Costa di Otranto, Santa Maria di Leuca e Bosco di Tricase	No	Distanza minima: • circa 50 m dal punto di approdo • al confine per circa 100 m	

Nel seguente paragrafo sono descritte le caratteristiche principali degli ecosistemi terrestri e marini più vicini al tracciato del metanodotto, con particolare riferimento a quelli presenti nelle seguenti aree protette:

- pSIC “Costa di Otranto e Santa Maria di Leuca” che coincide per lunghi tratti con il Parco Regionale Costa di Otranto, Santa Maria di Leuca e Bosco Tricase;
- pSIC “Alimini”, che comprende un tratto marino, attraversato dalla parte off-shore della condotta, nell’ambito del quale sono state individuate delle praterie di *Posidonia*.

Le schede tecniche dei pSIC sopra elencati sono riportate in Appendice A.

7.1.2 Vegetazione, Flora, Fauna e Ecosistemi

7.1.2.1 Inquadramento a Scala Vasta

La Puglia presenta un’elevata discontinuità territoriale determinata dal notevole sviluppo della linea di costa, dal Promontorio del Gargano sino al Capo di S. Maria di Leuca lungo il Mare Adriatico e nel Mar Ionio sino al Golfo di Taranto, e da una

morfologia superficiale fortemente articolata. Il territorio regionale si presenta topograficamente diversificato:

- la parte settentrionale è contraddistinta da un'ampia pianura alluvionale, il Tavoliere di Foggia, bordata dal complesso montuoso del Subappennino Dauno a Ovest e dal Gargano a Nord - Est, un promontorio che si erge dal Mare Adriatico in rapida successione altimetrica;
- la parte centrale è caratterizzata da un esteso complesso collinare orientato all'incirca in direzione Nord Ovest – Sud Est denominato Murge, separato in due subdistretti in corrispondenza della depressione di Gioia del Colle detti Murge di Nord Ovest e Murge di Sud Est. Le Murge si affacciano a Sud Ovest sulla valle del Bradano mentre degradano più o meno rapidamente sino al Mare Ionio a Sud e al Mare Adriatico a Nord Est dai quali sono separate per una stretta e pianeggiante fascia litoranea;
- la parte meridionale, denominata Penisola Salentina e comprendente le province di Lecce, Brindisi e Taranto, è occupata da un'ampia pianura e all'estremo sud da un modesto sistema collinare con massima quota di 201 metri, le Serre Salentine.

Dal punto di vista della vegetazione è possibile riconoscere, nell'ambito del territorio regionale almeno cinque aree climatiche omogenee, di varia ampiezza in relazione alla topografia e al contesto geografico, entro le quali si individuano sub-aree a cui corrispondono caratteristiche fitocenosi:

- una prima area climatica omogenea comprende la parte più elevata del promontorio del Gargano e del Preappennino Dauno e una piccola area presso Gravina di Puglia (BA) ove, per l'accentuata continentalità, si ha il dominio di boschi a *Quercus cerris* L. e, in peculiari situazioni topoclimatiche, a *Fagus sylvatica* L.;
- una seconda area climatica omogenea occupa tutta la parte Nord-Occidentale delle Murge, la pianura di Foggia sino al litorale Adriatico settentrionale, i fianchi Nord-Orientali del Preappennino Dauno sino a quote comprese tra 500 e 600 m, nonché le aree comprese tra le isoipse di 400 e 850 m del promontorio del Gargano. Influenzata dal settore geografico Nord-orientale e dalla vicina catena appenninica, presenta anch'essa una spiccata continentalità con una vegetazione mesofila sub-montana, dominata da cenosi a *Q. pubescens* Willd ascrivibili al *Quercion pubescenti-petreae*. Nel'ambito di questa area climatica i territori caratterizzati da elevata aridità estiva ospitano praterie xeriche a *Stipa austroitalica* Martinovsky;
- una terza area climatica corrisponde al comprensorio delle Murge di Sud Est. L'area è caratterizzata da boschi a *Quercus trojana* Webb, quasi totalmente degradati a pascoli arborati dalla millenaria azione antropica;

- la quarta area climatica omogenea comprende l'estremo Sud della Puglia e la pianura di Bari con le aree collinari murgiane limitrofe. Le fitocenosi più caratteristiche sono date da boscaglie e macchie a *Quercus coccifera* L. e da stadi più degradati della corrispondente serie di vegetazione, come ad esempio, le garighe a *Thymus capitatus* (L.) Hoffm. et Link e a *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach del Sa-lento meridionale;
- una quinta area climatica omogenea occupa tutta l'ampia pianura di Brindisi e Lecce e il promontorio del Gargano a quote comprese tra 150 e 400 m. La vegetazione è caratterizzata da *Quercus ilex* L. che, in prossimità delle coste, viene sostituito da *Pinus halepensis* Mill. e da sclerofille termofile della macchia mediterranea. Nella pianura di Brindisi e Lecce, le colture hanno quasi completamente cancellato la vegetazione originaria che è tuttavia ancora riconoscibile per la presenza lungo la costa di ridotti lembi di specie meso-termofile del *Quercion ilicis*.

7.1.2.2 pSIC "Costa di Otranto e Santa Maria di Leuca"

Come anticipato il pSIC "Costa di Otranto e Santa Maria di Leuca" coincide quasi completamente con il Parco Regionale "Costa di Otranto, Santa Maria di Leuca e Bosco di Tricase". Tale area, di estensione complessiva pari a circa 1,905 ha e caratterizzata da eccezionale bellezza paesaggistica costituita da uno dei pochi esempi di costa alta ancora integro dell'Italia peninsulare, è caratterizzata dalla presenza di cavità la cui origine è essenzialmente dovuta a fenomeni di dissoluzione carsica, ma l'interazione con le numerose sorgenti costiere presenti e il contributo dell'azione erosiva del mare hanno determinato la presenza di ampi ingressi verso il mare.

La flora dell'area è ricca di rari endemismi inseriti nella "Lista Rossa"; l'area inoltre rappresenta un eccezionale sito fitogeografico per la presenza di specie Trans-Adriatiche. Tra la flora si ricordano: Fiordaliso di Leuca (*Centaurea leucadea*), Alisso di Leuca (*Aurinia leucadea*), Campanula pugliese (*Campanula versicolor*), dell'Efedra (*Ephedra campylopoda*) questa è l'unica stazione italiana mentre la rarissima Veccia di Giacomini (*Vicia giacomini*) è un'endemica puntiforme.

Eccezionale è la presenza delle uniche aree di presenza di tutta l'Europa occidentale della Quercia Vallonea (*Quercus ithaburensis sub sp. macrolepis*).

Oltre che alla presenza di diverse specie nidificanti: Calandro (*Anthus campestris*), Calandrella (*Calandrella brachydactyla*), Calandra (*Melanocorypha calandra*), e forse Falco pellegrino (*Falco pellegrinus*) e Falco della Regina (*Falco eleonorae*), l'area è interessata ad un notevole passaggio migratorio che coinvolge le seguenti specie: *Tetrax tetrax*, *Larus melanocephalus*, *Pandion haliaetus*, *Circus cyaneus*, *Circus aeruginosus*, *Circus pygargus*, *Circus macrourus*.

Si evidenzia inoltre che l'area è l'ultima zona di presenza regionale del mammifero più raro d'Europa, la Foca monaca (*Monachus monachus*).

In alcune delle cavità carsiche che si aprono lungo la costa sono presenti rare cenosi ipogee con diversi invertebrati endemici: *Italodytes stammeri*, *Typhlocaris salentina*, *Haloblothrus gigas*.

7.1.2.3 pSIC Alimini

Il pSIC "Laghi Alimini" ha estensione complessiva pari a circa 3,716 ha dei quali circa 1,407 ha a terra e 2,309 ha in mare. I laghi Alimini sono costituiti da due bacini:

- Alimini Grande;
- Alimini Fontanelle.

Alimini Grande rappresenta un ambiente lagunare originatosi per chiusura di una antica insenatura, mentre Fontanelle è un vero e proprio laghetto alimentato da polle sorgive sotterranee. La presenza dei "laghi" contribuisce a creare un microclima caldo-umido. Sono presenti pregevoli lembi di macchia mediterranea con *Quercus calliprinos* ed *Erica manipuliflora*.

Stagni costieri retrodunali di grande interesse naturalistico circondati da vegetazione alofila definita habitat prioritario. Si evidenzia che tale area costituisce un'importantissima area di sosta e svernamento per l'avifauna acquatica e migratoria in generale.

Per quanto riguarda la parte a mare si segnala la presenza di praterie di *Posidonia* che rappresentano un habitat prioritario per la Direttiva Habitat (si veda il Quadro di Riferimento Programmatico).

Nel dettaglio, si riportano i principali habitat elencati nella Direttiva 92/43/CEE e segnalati all'interno del pSIC "Alimini":

- pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*);
- vegetazione annua delle linee di deposito marine;
- steppe salate (*Limonetalia*) (habitat prioritario);
- perticaia costiera di ginepri (*Juniperus* spp.) (habitat prioritario);
- lagune (habitat prioritario);

- laghi eutrofici con vegetazione del tipo Magnopotamion o Hydrocharition;
- foreste dunali di *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Pinus halepensis* (habitat prioritario);
- erbari di posidonie (habitat prioritario);
- praterie mediterranee con piante erbacee alte e giunchi (Molinio-Holoschoenion).

Per quanto riguarda la fauna, le specie elencate nelle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE allegato II sono i seguenti:

- Uccelli: *Grus grus*; *Circus cyaneus*; *Porzana porzana*; *Plegadis falcinellus*; *Phalacrocorax carbo* ; *Nycticorax nycticorax*; *Ixobrychus minutus*; *Himantopus himantopus*; *Egretta garzetta*; *Egretta alba*; *Circus aeruginosus*; *Sterna albifrons*; *Circus pygargus*; *Porzana parva*; *Chlidonias niger*; *Chlidonias hybridus*; *Botaurus stellaris*; *Aythya nyroca*; *Ardeola ralloides*; *Ardea purpurea*; *Acrocephalus melanopogon*; *Alcedo atthis*; *Anas acuta*; *Circus macrourus*; *Caprimulgus europaeus* ; *Anas clypeata*; *Anas crecca*; *Anas penelope*; *Anas platyrhynchos*; *Anas querquedula*; *Anser anser*; *Aythya ferina*; *Aythya fuligula*; *Platalea leucorodia*; *Fulica atra*; *Pandion haliaetus*; *Gallinula chloropus*; *Gallinago gallinago*;
- Rettili e anfibi: *Elaphe quatuorlineata*; *Elaphe situla*; *Testudo hermanni*; *Emys orbicularis*;
- Pesci: *Aphanius fasciatus*.

L'analisi di dettaglio della prateria di *Posidonia* interessata che sarà attraversata dal tracciato del metanodotto è illustrata nel paragrafo seguente.

7.1.3 Analisi di Dettaglio delle Praterie di *Posidonia*

La Figura 7.2 riporta un estratto dalla cartografia del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Lecce che illustra la distribuzione della prateria di *Posidonia* nei tratti di mare prospicienti la costa leccese sia sul versante adriatico che su quello ionico.

La *Posidonia Oceanica* è una specie endemica del Mare Mediterraneo tra le più conosciute e tra le più esposte a pericolo. Le estese praterie di *Posidonia* che solitamente si trovano tra la linea di costa e la batimetria dei 40 m rappresentano uno degli ecosistemi chiave del Mare Mediterraneo. Tali praterie coprono solitamente fondali limosi o sabbiosi e, più raramente, fondali rocciosi. I rizomi della *Posidonia*,

che possono crescere sia orizzontalmente che verticalmente, sono densamente intrecciati tra di loro e formano una specie di secondo fondale che può raggiungere spessore pari a qualche decina di centimetri e formare un vero e proprio reef. In cima ad ogni rizoma si trova un germoglio di circa un centimetro e fogli lunghe anche più di un metro il cui numero varia durante l'anno ed è generalmente compreso tra 5 e 8.

Le praterie di *Posidonia Oceanica* rivestono una grande importanza per l'ecosistema marino non solo per la produzione di ossigeno e sostanze organiche (circa 20 t/ha/anno) ma anche poiché costituisce una biozona per numerosi organismi marini che sfruttano tali praterie come cibo, habitat, nascondiglio, ecc. Le praterie di *Posidonia Oceanica* sono anche l'habitat di numerosi organismi sessili che vivono attaccati sulle superfici fogliari e sui rizomi; tali praterie, inoltre, forniscono un aiuto rilevante nella lotta all'erosione costiera in quanto, con il proprio movimento ondulatorio, contribuiscono a limitare la forza delle onde e delle correnti sottomarine diminuendone, di conseguenza, l'impatto delle stesse sulle coste.

In Figura 7.2 è evidenziata l'estensione della prateria di *Posidonia* rilevata nel tratto di mare prospiciente il punto di approdo. Come evidenziato in tale figura il tracciato del metanodotto off-shore interessa direttamente tale prateria per un tratto complessivo di circa 500 m dei quali 300 m interesseranno *Posidonia* su sabbia e circa 200 m *Posidonia* su roccia.

Al fine di definire nel dettaglio le caratteristiche dell'eventuale erbario di *Posidonia* presente nel tratto di mare antistante il punto di approdo nel mese di Maggio 2006 è stata condotta una campagna di rilievo e analisi i cui risultati sono integralmente riportati in Appendice B.

7.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

7.2.1 Fase di Cantiere

La realizzazione del metanodotto IGI potrebbe interferire con la componente per quanto riguarda i seguenti impatti potenziali durante la fase di costruzione:

- tratto on-shore:
 - danni alla vegetazione per effetto dello sviluppo di polveri durante le attività di movimentazione dei terreni durante l'apertura della pista,
 - danni alla vegetazione e disturbi alla fauna imputabili alle emissioni di inquinanti in atmosfera e alle emissioni sonore da attività di cantiere,
 - consumi di habitat per specie vegetali ed animali terrestri e marine come conseguenza dell'occupazione di suolo per l'installazione del cantiere, la

preparazione della pista di lavoro per la posa della condotta e la realizzazione della cabina di misura del gas;

- tratto off-shore:
 - risospensione dei sedimenti ed aumento della torbidità delle acque,
 - rimozione delle comunità bentoniche nelle aree interessate dai lavori marittimi,
 - interferenza/danneggiamenti alla prateria di *Posidonia Oceanica*.

7.2.2 Fase di Esercizio

In fase di esercizio l'unico impatto potenziale è costituito da:

- consumi di habitat per specie vegetali ed animali terrestri e marine dovuti alla presenza fisica delle opere (occupazione di suolo per la presenza fisica della cabina di misura e del metanodotto off-shore).

7.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

7.3.1 Danni/Disturbi a Flora, Fauna ed Ecosistemi Terrestri e Marini per Emissioni Gassose e Sonore (Fase di Cantiere)

7.3.1.1 Stima dell'impatto

In fase di cantiere i danni e i disturbi maggiori alla flora e alla fauna sono ricollegabili principalmente a:

- sviluppo di polveri durante le attività di costruzione;
- emissioni gassose e sonore dovute alle attività di costruzione (tra cui presenza di uomini e mezzi meccanici).

Produzione di polveri durante la costruzione

Una possibile fonte di disturbo alla vegetazione potrebbe riguardare la produzione di polveri durante le attività di cantiere (movimenti terra, scavi, transiti di mezzi pesanti, ecc.). La deposizione di polveri sulle superfici fogliari, sugli apici vegetativi e sulle superfici fiorali potrebbe essere infatti causa di squilibri fotosintetici che sono alla base della biochimica vegetale.

Come già anticipato, le attività di cantiere hanno comunque un carattere temporaneo e la produzione di polveri è stimabile di piccola entità, tale da prevedere degli impatti

modesti sulle componenti prese in esame (si vedano le valutazioni riportate al Paragrafo 4.3, con riferimento alla componente Atmosfera).

Emissioni di inquinanti gassosi e emissioni sonore

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera e le emissioni acustiche durante la costruzione del metanodotto, gli indicatori utilizzati per la stima degli impatti diretti sulle componenti fisiche (atmosfera, ambiente acustico) possono essere anche considerati indicatori dell'eventuale danno sulle componenti biotiche, quali la flora e la fauna e sugli ecosistemi.

A seguito delle valutazioni condotte riguardo gli impatti sulle componenti Atmosfera e Rumore, ai Capitoli 4 e 8 rispettivamente, si prevede un impatto di entità modesta sulla flora e fauna locale, soprattutto in considerazione dello stretto ambito dell'opera.

A scala di area vasta non sono prevedibili interferenze sensibili significative.

7.3.1.2 Misure di Contenimento e Mitigazione

Già in fase di definizione del tracciato la minimizzazione e il contenimento degli impatti sulla componente è attuata attraverso un'analisi preliminare della possibile linea del metanodotto e definizione di ipotesi di percorso atte a ridurre l'attraversamento o evitare aree a fragilità ecologica quali:

- praterie di posidonia;
- aree di pregio naturalistico;
- colture legnose agrarie;
- aree a bosco;
- alberi o formazioni vegetali di pregio.

Come già indicato al Paragrafo 4.3, al fine di contenere quanto più possibile la produzione e diffusione di polveri ed inquinanti, nonché di limitare le emissioni sonore dei mezzi di cantiere, saranno adoperati i seguenti accorgimenti:

- minimizzare i tempi di accensione dei motori;
- manutenzione dei mezzi di lavoro per una migliore efficienza;
- bagnatura delle gomme degli automezzi e umidificazione delle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire l'emissione eccessiva di polvere;

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

7.3.2 Risospensione di Sedimenti e Aumento della Torbidità delle Acque (Fase di Cantiere)

Durante la realizzazione del tratto di metanodotto interrato (shore-approach) si potrebbe generare una torbidità dell'acqua nell'area circostante la zona di scavo e di riempimento dovuta ai materiali fini messi in sospensione e dispersi dalle correnti.

In particolare i fenomeni connessi a tale variazione delle condizioni naturali sono specificati nel seguito:

- aumento della torbidità: i sedimenti in sospensione determinano una attenuazione della luce che riesce a raggiungere il fondo marino;
- danneggiamento delle biocenosi bentoniche in seguito al deposito sul fondo dei sedimenti messi in sospensione;
- rilascio di sostanze inquinanti e biostimolanti la crescita algale, riduzione della concentrazione di ossigeno: il sollevamento e la sospensione di sedimento possono provocare il rilascio di tali sostanze e determinare una riduzione della concentrazione di ossigeno nella colonna d'acqua;
- disturbo alle comunità fitoplanctoniche, base della catena trofica, e di conseguenza allo zooplancton, che possono risentire negativamente della variazione dell'intensità luminosa e del rilascio di nutrienti dovuto alla sospensione di sedimenti.

7.3.2.1 Valutazione dell'Impatto

L'aumento di torbidità, che può essere nocivo alla vita di specie animali e vegetali, è dovuto alle attività di scavo della trincea prima della posa della condotta allo shore-approach, per una lunghezza di circa 460 m.

L'aumento della torbidità è tanto maggiore quanto più la presenza di correnti mediamente intense contribuisce a diffondere rapidamente i sedimenti movimentati.

La granulometria dei sedimenti, viceversa, agisce sulla torbidità in senso inverso: maggiore è il diametro medio, maggiore la velocità di caduta e quindi minore il rischio di incrementi molto vasti della torbidità. Tenuto conto che:

- le aree interessate dall'attività di scavo dovrebbero essere caratterizzate da scarsa presenza di sedimenti a granulometria fine;
- la torbidità indotta dalle operazioni dovrebbe quindi essere di entità contenuta;
- non sono presenti nell'area scarichi industriali o altre possibili fonti significative di inquinamento,

si ritiene che l'impatto sulla componente sia di lieve entità.

7.3.2.2 Misure di Mitigazione

Premesso che, prima di procedere alle attività di posa a mare della condotta, i materiali da movimentare saranno caratterizzati sotto l'aspetto fisico, chimico e microbiologico al fine di verificarne la compatibilità con le operazioni previste secondo quanto previsto dalla normativa nazionale vigente, si precisa che durante le attività di posa e rinterro della condotta verranno adottate tutte le precauzioni necessarie per minimizzare la risospensione di materiali inquinanti. In particolare verranno adottati i mezzi e le tecnologie più idonei a tal fine e le fasi di costruzione che comportano interazione con il fondale verranno possibilmente svolte in condizioni meteo-marine non sfavorevoli.

7.3.3 **Impatto per Consumi di Habitat Terrestri dovuti all'Occupazione di Suolo (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)**

Sono possibili impatti sulle componenti Flora e Fauna imputabili all'occupazione di suolo per la preparazione della pista di lavoro, per la messa in opera della condotta in fase di cantiere e per la presenza fisica della stazione di misura del gas in fase di esercizio.

7.3.3.1 Valutazione dell'Impatto (Fase di Cantiere)

Posa del Tratto On-Shore

Come descritto nel Quadro di Riferimento Progettuale, la costruzione della condotta comporta l'apertura della pista di lavoro, ossia dell'area di passaggio entro la quale si svolgeranno tutte le operazioni per la realizzazione del metanodotto. La fase iniziale dei lavori prevede la rimozione di ogni elemento presente all'interno della pista di lavoro, in particolare il taglio della vegetazione, il sezionamento delle piante e il loro accatastamento nei luoghi adiacenti più idonei.

Quindi si procederà allo spianamento dell'area, per rendere più agibile e transitabile la pista di lavoro e alla rimozione del terreno vegetale incontrato durante le operazioni di escavazione. Il terreno fertile verrà depositato in corrispondenza della trincea, evitando la sua dispersione, e verrà differenziato dal materiale di risulta dello scavo, per poi essere riutilizzato per il ricoprimento della superficie di intervento, in modo da mantenere il più possibile inalterate le caratteristiche di qualità dei terreni attraversati.

Data la tipologia delle aree attraversate (prevalentemente terreni agricoli o incolti), l'impatto sulla componente risulta significativo solo in fase di costruzione, annullandosi nel tempo. L'interramento della condotta per tutto il suo sviluppo e la possibilità di reimpostare qualsiasi specie arborea e qualsiasi tipo di coltivazione nell'ambito della pista di lavoro comportano che, entro un tempo limitato (massimo alcuni anni) dalla costruzione, il metanodotto sia scarsamente o per nulla percettibile.

Posa del Tratto Off-Shore

L'installazione della condotta in mare prevede l'allestimento delle seguenti aree di lavoro:

- cantiere presso l'approdo costiero, esteso a terra ed in mare, per l'esecuzione di una trincea in cui viene posata la condotta e successivamente ricoperta in modo da proteggerla dagli effetti di eventuali attività umane (pesca, ancoraggio, ecc.);
- cantiere di collaudo finale e costituito da un'area contenente le attrezzature e la strumentazione per il lancio del pig e l'allagamento della condotta.

Anche in questo caso l'impatto sulla componente risulta significativo solo in fase di costruzione, annullandosi nel tempo. Per quanto riguarda le possibili interferenze tra la posa della condotta a mare e la presenza della Posidonia, si rimanda a quanto indicato al Paragrafo successivo.

7.3.3.2 Valutazione dell'Impatto (Fase di Esercizio)

La sola struttura terrestre che determinerà un'occupazione permanente del territorio è la stazione di misura del gas che sarà realizzata in località San Nicola e che occuperà complessivamente un'area pari a circa 6,500 m².

Per quanto riguarda la parte a mare, si evidenzia che il tratto più prossimo alla costa (per una lunghezza complessiva di circa 460 m) sarà completamente interrato, mentre la restante parte sarà posata sul fondale.

Tenuto conto della limitata estensione delle aree occupate permanentemente in seguito alla realizzazione del progetto, si ritengono sostanzialmente trascurabili gli impatti legati all'occupazione del suolo.

7.3.3.3 Misure di Contenimento e Mitigazione

Le azioni di contenimento e mitigazione che possono essere intraprese in fase di cantiere volte a limitare eventuali consumi o disturbi nei confronti della vegetazione e finalizzate al mantenimento degli habitat delle specie animali possono riassumersi come:

- progettazione degli interventi di ripristino vegetazionale successivi alla fase di interrimento della tubazione, da effettuarsi a completamento dei lavori di messa in opera della condotta;
- ove necessario saranno distribuiti sulla superficie da rinverdire terreni con caratteristiche chimico-fisiche idonee alla piantumazione;
- a seconda delle situazioni verrà effettuata la messa a dimora di piante provenienti da vivai oppure si procederà alla semina e alla copertura del seme;
- mantenere sotto controllo il drenaggio da aree coltivate in modo da evitare eventuali migrazioni di prodotti funzionali all'agricoltura.

La previsione di adeguati interventi di ripristino vegetazionale, finalizzati ad avviare i processi di ricostruzione della copertura vegetale antecedente alla realizzazione dell'opera, consente di accelerare l'insediamento della fitocenosi ed annullare nel tempo gli effetti negativi indotti dalla rimozione della vegetazione originaria. Tali interventi verranno effettuati con riferimento alle caratteristiche botanico-vegetazionali dell'area interessata dai lavori. In tal modo la qualità della vegetazione esistente lungo il tracciato del metanodotto verrà alterata solo provvisoriamente e limitatamente alla pista di lavoro; non verrà, inoltre, arrecato alcun danno permanente alla fauna.

Nelle aree a destinazione agricola, che rappresentano la quasi totalità dei terreni attraversati dal metanodotto, il recupero ambientale è immediato e di semplice realizzazione poiché coincide con la ripresa dell'attività agricola.

Le considerazioni relative alle azioni mitigative da adottarsi in relazione alla presenza di praterie di posidonia nei fondali marini antistanti il punto di approdo sono riportate nel seguente paragrafo.

7.3.4 Interferenza/Danneggiamenti alla Prateria di *Posidonia Oceanica* (Tratto Off-Shore)

Praterie di *Posidonia Oceanica* sono presenti in prossimità del punto di approdo (in Appendice B sono riportati i risultati della campagna condotta nel mese di Maggio 2006). A tale proposito è importante sottolineare come l'individuazione del punto di approdo sia avvenuta in seguito all'esame di molteplici alternative. Come dettagliatamente descritto nell'ambito del Quadro di Riferimento Progettuale del SIA uno dei principali parametri considerati nella scelta finale di progetto è proprio costituito dalla presenza delle Praterie di *Posidonia*, il cui interessamento è stato limitato il più possibile, compatibilmente con la presenza di altri vincoli di natura tecnica ed ambientale.

7.3.4.1 Elementi di Rischio per lo Stato di Salute della Prateria di *Posidonia Oceanica*

Elementi di potenziale rischio per la salute della prateria di *Posidonia Oceanica* potrebbero essere connessi con i lavori per la posa del metanodotto nel caso in cui non venissero osservate alcune elementari cautele.

In particolare, questi rischi riguardano l'alterazione del regime di sedimentazione del particolato organico ed inorganico nell'area considerata, come conseguenza della eventuale movimentazione di sedimenti marini durante i lavori, e gli eventuali danni meccanici causati alla prateria dall'ancoraggio dei mezzi nautici necessari per l'esecuzione della posa della condotta.

Per quanto riguarda i danni meccanici, le due principali sorgenti di perturbazione sono:

- l'ancoraggio di imbarcazioni di varia natura, comprese ovviamente quelle da diporto;
- la realizzazione della trincea.

Come anticipato in Figura 7.2 è evidenziata l'estensione della prateria di *Posidonia* rilevata nel tratto di mare prospiciente il punto di approdo. Come evidenziato in tale figura il tracciato del metanodotto off-shore interessa direttamente tale prateria per un tratto complessivo di circa 500 m dei quali 300 m interesseranno *Posidonia* su sabbia e circa 200 m *Posidonia* su roccia.

7.3.4.2 Misure di Contenimento e Minimizzazione degli Impatti

Le attività di costruzione verranno condotte in modo tale da minimizzare i rischi di impatto e si presterà la massima attenzione, in fase di realizzazione dell'opera, a non

attivare le sorgenti di perturbazione. In particolare verranno poste in atto adeguate misure cautelative; in particolare si opererà per:

- gli ancoraggi di navi e pontoni sulla prateria presente saranno minimizzati, ovviamente nell'ambito di quanto possibile per garantire simultaneamente la sicurezza del personale e dei mezzi impiegati per i lavori;
- laddove possibile, l'ancoraggio dei mezzi potrebbe essere sostituito o affiancato dall'ormeggio su corpi morti opportunamente predisposti nelle radure eventualmente esistenti all'interno della prateria;
- il danneggiamento alla prateria per la realizzazione della trincea sarà limitato attraverso un'opportuna individuazione del corridoio ottimale di posa, anche in seguito all'esecuzione di rilievi diretti in sito volti a definire la reale estensione della prateria nelle aree di progetto;
- la risospensione di sedimenti dovuta ad operazioni di escavo andranno minimizzate, utilizzando in fase di esecuzione dei lavori tecniche che non minimizzino tali effetto.

7.3.5 Impatto sulla Biocenosi per Occupazione di Fondale Marino

Le possibili azioni di disturbo dovute alla realizzazione dell'opera prese in considerazione sono legate alla sottrazione di fondale marino all'ambiente da parte del metanodotto, nel tratto in cui si prevede la posa sul fondale marino.

In generale la presenza di una struttura costituisce un elemento di singolarità nella morfologia di un'area. Gli elementi strutturali costituiscono un substrato duro che permette l'insediamento di vari organismi marini i quali, altrimenti, sarebbero assenti. Tali organismi a loro volta costituiscono un elemento di attrazione per numerose specie pelagiche. Sulla base di tale considerazione, la sottrazione di "habitat", dovuta alla presenza del metanodotto può essere compensata dalla disponibilità del nuovo substrato.

8 RUMORE

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore (Paragrafo 8.1) è stata condotta al fine di definire le modifiche introdotte dalla realizzazione del progetto, verificarne la compatibilità con gli standards esistenti, con gli equilibri naturali e la salute pubblica da salvaguardare, e con lo svolgimento delle attività antropiche nelle aree interessate.

Gli impatti potenziali (Paragrafo 8.2) sulla componente sono riconducibili alla variazione della rumorosità ambientale in seguito all'emissione sonore da mezzi, macchinari, veicoli, impianti, in fase di cantiere.

Per quanto riguarda la valutazione degli impatti (Paragrafo 8.3), infine, le valutazioni condotte sono state sia di carattere qualitativo che quantitativo

8.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

8.1.1 Normativa Nazionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ed interno, i più significativi tra i quali sono riassunti nel seguito:

- DPCM 1 Marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- Decreto 11 Dicembre 1996;
- DPCM 14 Novembre 1997.

8.1.1.1 DPCM 1 Marzo 1991

Il DPCM 1° Marzo 1991 “*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*” si propone di stabilire “...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto”.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio differenziale e quello assoluto.

Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:22) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:6). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Comuni con Piano Regolatore		
DESTINAZIONE TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
Comuni senza Piano Regolatore		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con zonizzazione acustica del territorio		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nella tabella seguente.

CLASSI PER ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE	
CLASSE I	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
CLASSE III	aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
CLASSE IV	aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

8.1.1.2 Legge Quadro 447/95

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 “*Legge Quadro sul Rumore*”, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale No. 254 del 30 Ottobre 1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni “procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h”; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore “da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge”, valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il

divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano più di 5 dBA.

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

Funzioni pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

Funzioni di programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

Funzioni di regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

Funzioni autorizzatorie, ordinatorie e sanzionatorie

In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico considerando la zonizzazione acustica comunale.

I Comuni sono inoltre tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro (aeroporti,

strade...) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali...).

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'erogazione di sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni di controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

8.1.1.3 Decreto 11 Dicembre 1996

Il Decreto 11 Dicembre 1996, “*Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo*”, prevede che gli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all'Art. 2, comma 2, del Decreto del Presidente della Repubblica 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione. Per ciclo produttivo continuo si intende (Art. 2):

- quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

8.1.1.4 DPCM 14 Novembre 1997

Il DPCM 14 Novembre 1997 “*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*” integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall’Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d’uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

Valori limite di emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportati nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all’emanazione della specifica norma UNI.

Valori limite di immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell’ambiente esterno dall’insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all’Art. 11, comma 1, legge 26 Ottobre 1995 No 447, i limiti suddetti non si applicano all’interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All’esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all’interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Valori di attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Valori di qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

Valori (dBA)	Tempi di Riferim. ⁽¹⁾	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione (art. 2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (art. 3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione ⁽²⁾ (art. 4)	Diurno	5	5	5	5	5	-(³)
	Notturmo	3	3	3	3	3	-(³)
Valori di attenzione riferiti a 1 h (art. 6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturmo	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70

Valori (dBA)	Tempi di Riferim. ⁽¹⁾	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori di qualità (art. 7)	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturmo	37	42	47	52	57	70

Note:

- (1) Periodo diurno: ore 6:00-22:00
Periodo notturno: ore 22:00-06:00
- (2) I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante quello notturno.
- (3) Non si applica.

8.1.1.5 Conclusioni

L'art. 8 comma 1 della "Legge quadro sull'inquinamento acustico" 26 Ottobre 1995 No. 447, prescrive che i progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.6 della Legge 8 Luglio 1986 No. 349, siano redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate.

Il comma 4 del suddetto articolo prescrive che le domande per il rilascio di concessioni edilizie, licenze ed autorizzazioni all'esercizio relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive devono contenere una documentazione di previsione d'impatto acustico resa sulla base dei criteri stabiliti dalla Regione.

Il Comma 6 dell'Art. 8 della Legge 447/95 recita che la domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'art. 3 comma 1, lettera a), della Legge 447 (valori limite d'emissione, valori limite d'immissione assoluti e differenziali), contenga l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti che superino tali limiti.

La Legge 447/95 assegna ai comuni la competenza del controllo e del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico secondo quanto previsto dall'art. 6 comma 1 lettera d) e lettera g). L'art. 6, comma 1, lettera a), della stessa legge e prescrive che l'Amministrazione Comunale appronti un piano di zonizzazione acustica che fissi limiti di emissione ed immissione per ogni area del territorio, secondo quanto previsto dal DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

8.1.2 Normativa Regionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico

La legge di riferimento della Regione Puglia in materia di inquinamento acustico è costituita dalla Legge Regionale 12 Febbraio 2002, No. 3 stabilisce “*Norme di Indirizzo per il Contenimento e la Riduzione dell’Inquinamento Acustico*”.

La Legge detta norme di indirizzo per la tutela dell’ambiente esterno e abitativo, per la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all’inquinamento acustico proveniente da sorgenti sonore, fisse o mobili, e per la riqualificazione ambientale.

La Legge indica che tali finalità vengono operativamente perseguite attraverso la zonizzazione acustica del territorio comunale con la classificazione del territorio mediante suddivisione in zone omogenee dal punto di vista della destinazione d’uso, nonché la individuazione delle zone soggette a inquinamento acustico e successiva elaborazione del piano di risanamento, secondo quanto disposto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 Marzo 1991, come di seguito riportato.

La legge detta norme relative ai seguenti aspetti:

- zonizzazione acustica del territorio (Art. 2);
- valori limite di rumorosità (Art. 3). Tali valori fanno riferimento ai limiti fissati DPCM 14 Novembre 1997;
- competenze della Regione (Art. 4);
- piano regionale di risanamento (Art. 5);
- interventi di risanamento acustico: criteri di priorità. (Art. 6);
- competenze della Provincia, dei comuni e adempimenti e poteri sostitutivi. (Art. 7, 8 e 9);
- piani di risanamento comunali (Art. 10);
- piano di risanamento delle imprese (Art. 11);
- nuove attività imprenditoriali (Art. 12);
- prevenzione dell’inquinamento acustico da traffico veicolare, (Art. 13);
- prevenzione dell’inquinamento acustico prodotto dai mezzi di trasporto pubblico (art. 14);
- prevenzione dell’inquinamento acustico negli edifici (Art. 15);

- attività all'aperto e Attività temporanee (Art. 16 e 17);
- sanzioni amministrative e norme transitorie (Art. 18 e 19);
- modalità operativa per la classificazione e zonizzazione acustica del territorio (allegato tecnico).

Per quanto riguarda i cantieri edili, l'art. 17 indica che:

- le emissioni sonore, provenienti da cantieri edili, sono consentite negli intervalli orari 7.00-12.00 e 15.00-19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune;
- le emissioni sonore di cui sopra, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) [Leq(A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto, non possono inoltre superare i 70 dB (A) negli intervalli orari di cui sopra. Il Comune può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente.

8.1.3 Limiti Acustici di Riferimento

Il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Otranto secondo quanto previsto dell'art. 6 della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447 è attualmente in fase di predisposizione.

Per la definizione della zona acustica, alla quale riferire l'area oggetto di indagine, si ricorre pertanto all'art. 6 del D.P.C.M. 1 Marzo 1991, il quale individua in forma provvisoria, ossia in attesa della suddivisione in zone del territorio ad opera del Comune, i limiti di accettabilità.

Le aree interessate dal tracciato del metanodotto sono essenzialmente a destinazione agricola; tali aree sono assimilate alla classe "Tutto il territorio nazionale" che prevede i seguenti limiti di immissione²:

- limite diurno: 70 dB(A);
- limite notturno: 60 dB(A).

² I limiti d'immissione debbono essere rispettati dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area.

A tal proposito si evidenzia che il punto di approdo della condotta, l'intero tratto terrestre della condotta e la stazione di misura del gas:

- non interessano aree urbane a destinazione residenziale (Zone A, B o C del PRG);
- non interessano aree produttive (Zone Industriali o Artigianali);
- interessano aree a prevalente destinazione agricola.

Alla luce di quanto sopra è ipotizzabile che le aree interessate dall'opera ricadano all'interno della classe acustica III corrispondente alle aree di tipo misto con limiti diurni di 60 dB(A) e notturni di 50 dB(A).

I limiti della classe III sono di seguito specificati:

- limiti di immissione:
 - diurno: 60 dB(A),
 - notturno: 50 dB(A);
- limiti di emissione³:
 - diurno: 55 dB(A),
 - notturno: 45 dB(A).

8.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

La realizzazione del metanodotto può interagire con la componente esclusivamente per l'impatto potenziale costituito dalle variazioni della rumorosità ambientale dovute alle emissioni acustiche connesse al traffico di mezzi terrestri e al funzionamento di macchinari di varia natura durante la costruzione del tratto on-shore. In considerazione della tipologia dei mezzi e della distanza degli stessi dalla costa si ritengono trascurabili i potenziali impatti sulla componente rumore connessi alla realizzazione del metanodotto off-shore.

L'esercizio del metanodotto, in normali condizioni operative, non genera alcuna emissione sonora, ad eccezione di possibili emissioni sonore dalla stazione di misura.

³ I limiti di emissione devono essere rispettati dalla specifica sorgente.

8.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

8.3.1 Impatto sulla Rumorosità Ambientale per Emissioni da Mezzi e Macchinari (Fase di Cantiere)

8.3.1.1 Stima dell'impatto

Le analisi di propagazione del rumore da cantiere sono state condotte schematizzando le sorgenti di emissione sonora (mezzi da costruzione) come puntiformi ed è stata assunta una legge di propagazione del rumore che tiene conto della sola attenuazione per effetto della divergenza (Harris, 1979).

Durante le attività di cantiere la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento di macchinari di varia natura, quali scavatori a pale meccaniche, compressori, trattori, ecc., e al movimento dei mezzi pesanti quali autocarri per il trasporto di materiali, movimenti terra, ecc.. L'analisi sulla componente Rumore è mirata a valutare, almeno a livello qualitativo, i possibili effetti che le attività di cantiere avranno sui livelli sonori dell'area prossima la cantiere.

Il rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione ha carattere di indeterminatezza e incertezza, principalmente dovuto a:

- natura intermittente e temporanea dei lavori;
- uso di mezzi mobili dal percorso difficilmente definibile;
- piano di dettaglio dei lavori non ancora definito all'attuale livello di progettazione;
- mobilità del cantiere.

Si prevede che l'area di lavoro per il cantiere di linea sarà estesa lungo l'intero tracciato; all'interno di tale area si svolgeranno le varie attività, dall'apertura della pista al ripristino vegetazionale.

Il cantiere di linea risulta diviso in cinque fasi di lavoro, ossia:

- I: apertura pista;
- II: sfilaggio tubazioni;
- III: saldatura tubazioni;
- IV: scavo e posa;
- V: ripristini.

I livelli di rumore emessi dai macchinari usati in costruzione dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature: le potenze sonore tipicamente variano in un intervallo di 10-15 dBA.

Nella seguente tabella sono riportati i dati e le ipotesi utilizzati nei calcoli. In particolare:

- per ciascuna fase di lavoro sono indicate le tipologie di macchinari che si ipotizza vengano prevalentemente utilizzati nella fase stessa;
- sono riportati i valori di riferimento di rumorosità per ogni macchinario (viene indicato il valore di potenza sonora LWA, 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*;
- viene indicato il numero massimo di mezzi impiegati per fase di lavoro e tipologia;
- viene ipotizzata (cautelativamente nei riguardi delle valutazioni condotte) la distanza media tra i mezzi della stessa tipologia.

Fase	Macchinari	LWA dB(A)	No. Mezzi	Distanza tra i mezzi (m)
I	Scavatrici	111.0	2	30
	Pale	112.3	1	--
II	autocarri	111.0	1	--
III	moto saldatrici	99.0	1	--
	autocarri	111.0	1	--
	Generatori	100.8	1	--
IV	scavatori	111.0	2	30
	trattori e sideboom	113.4	1	--
	autocarri	111.0	1	--
	Generatori	100.8	1	--
	Pompe	100.9	2	15
V	Trattori	113.4	1	--
	autocarri	111.0	1	--

I calcoli sono stati effettuati in modo distinto per ciascuna fase di lavoro. Come sorgenti sonore sono stati considerati tutti i mezzi, disposti assialmente (lungo l'asse del cantiere) e tra loro distanziati come riportato nella tabella precedente.

Per il calcolo si è ipotizzato che le emissioni acustiche dei macchinari siano puntuali e continue. Il livello di pressione sonora è stato calcolato ortogonalmente all'asse di cantiere ad una distanza rispettivamente di 30 metri, 100 metri e 200 metri.

Nella tabella seguente sono riportati i valori massimi calcolati lungo ciascun asse.

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

Essendo il livello di pressione sonora virtualmente costante durante tutte le ore di lavorazione, è stato assunto uguale al livello equivalente diurno. Si ricorda che nel cantiere non sono previste lavorazioni notturne; le attività si svolgono nelle ore di luce dei giorni feriali.

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

Occorre inoltre evidenziare che:

- il numero di macchinari che è stato ipotizzato di utilizzare durante le cinque fasi di lavoro precedentemente elencate sia assolutamente cautelativo;
- il livello sonoro reale sarà comunque più basso sia per la non contemporaneità nell'utilizzazione dei mezzi (le ipotesi effettuate per i calcoli sono infatti cautelative), sia per gli abbattimenti causati dalla presenza di barriere naturali/artificiali (vegetazione, rilevati, manufatti, ecc).

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 accettabili e si ritiene che arrechino perturbazioni all'ambiente esterno comunque di entità contenuta.

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

In considerazione del carattere temporaneo dell'impatto e delle misure di mitigazione che saranno adottate **l'impatto associato alla produzione di rumore durante le attività di posa della condotta è da ritenere poco significativo.**

8.3.1.2 Misure di Contenimento e Mitigazione

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

Gli accorgimenti da adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore fanno essenzialmente riferimento alla fase di cantiere e consistono in:

- sviluppo nelle ore diurne delle attività di costruzione localizzate a meno di 300 m da recettori;
- mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi;
- localizzazione delle aree di accesso all'area di cantiere il più lontano possibile da residenze private o aree di pregio ambientale;
- localizzazione degli impianti in posizione defilata rispetto ai recettori.

8.3.2 **Impatto sulla Rumorosità Ambientale per Emissioni Sonore dalla Cabina di Misura (Fase di Esercizio)**

In fase di esercizio le uniche possibili fonti di rumore del metanodotto sono localizzate nella stazione di misura. Nella stazione non sono comunque presenti motori a scoppio, motori elettrici o altre apparecchiature rotanti o comunque sorgenti sonore significative.

Possibili emissioni sonore possono avere luogo nel caso in cui sia necessario procedere ad una sensibile riduzione della pressione dal gas in arrivo dal tratto off-shore. Nel caso in cui, in fase di più avanzata progettazione, risulti necessario procedere sistematicamente alla riduzione della pressione dal gas in arrivo, saranno individuati i necessari interventi per minimizzare l'impatto acustico di tale azione.

9 PAESAGGIO

Obiettivo della caratterizzazione della qualità del paesaggio, con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali, sia agli aspetti legati alla percezione visiva, è quello di definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente.

La descrizione e la caratterizzazione della componente (Paragrafo 9.1) è stata condotta con particolare riferimento agli aspetti morfologici, culturali, archeologici nonché ai vincoli attivi sul territorio.

Gli impatti potenziali sono descritti al Paragrafo 9.2, mentre la loro valutazione è condotta al Paragrafo 9.3.

9.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

9.1.1 Caratteri Storico – Paesaggistici Generali

La caratterizzazione storico-paesaggistica del territorio pugliese deve considerare da un lato l'esteso arco temporale in cui l'elemento antropico ha determinato modificazioni nell'assetto territoriale, dall'altro la struttura geomorfologia e la posizione geografica della regione.

Nel primo millennio a.C. si costituisce un'area culturale abbastanza omogenea – la Japigia – che entra in contatto con le colonie magno greche pur continuando a contrapporsi. Solo con la conquista romana si attua un processo di integrazione in una compagine più ampia, che ne valorizza il ruolo di collegamento con l'oriente; l'influenza romana si attua attraverso le grandi vie di comunicazione, la via Appia e la via Traiana, la fondazione di nuove città e la centuriazione, ossia la suddivisione del territorio in maglie quadrate di 710 m per 50 ettari di estensione.

Con la decadenza dell'Impero si registra un ritorno alle forme di insediamento sparse sul territorio e a forme di produzione legate all'attività silvo-pastorale ed ad un'agricoltura primitiva. E' questo il periodo che vede fiorire una civiltà rupestre fortemente legata ai caratteri del territorio, in concomitanza con il clima di insicurezza determinato dallo scontro tra Bizantini e Longobardi. Non si tratta di un fenomeno localizzato, bensì di un carattere comune all'intero territorio pugliese, che solo in parte si giustifica con gli apporti dei monaci basiliani.

La conquista normanna ed il successivo periodo federiciano costituiscono un momento di riorganizzazione del territorio attraverso cui si impone un modello di sviluppo che assicura una stretta relazione tra centri costieri ed entroterra. Segni della rinascita sono il ripopolamento delle città interne, la fondazione di masserie

regie e casali, legate a formare un tessuto produttivo in equilibrio tra attività agricola e pastorizia.

Nei secoli che vanno dal XV al XVIII lo spostamento dei circuiti commerciali dal Mediterraneo all'Atlantico e una generale militarizzazione del territorio nei confronti della potenza turca sono motivo del crollo dell'economia pugliese, che torna ad essere incentrata sull'allevamento e su una agricoltura di tipo estensivo. La necessità di controllare capillarmente le esigue fonti di fiscalità è alla radice di una trasformazione imponente del territorio che viene organizzata in funzione dei centri agricoli esistenti e delle infrastrutture necessarie per l'esercizio delle attività legate alla pastorizia. Con l'istituzione della Regia Dogana delle pecore nel 1443 ad opera di Alfonso il Magnanimo viene dato l'avvio ad un sistema organizzato di spazi e percorsi necessari alle esigenze delle greggi, per cui il territorio si arricchisce di numerosi manufatti quali:

- masserie;
- poste;
- jazz;
- piscine;
- pozzi;
- neviere;
- tratturi,

che sono giunti fino al presente pur con importanti modifiche.

Al centro degli estesi latifondi in cui il territorio era diviso si ponevano in posizione strategica le masserie, variabili per dimensione, destinazione d'uso, articolazione e dotate di una varietà di spazi che le rendeva autosufficienti. Nel Seicento e nel Settecento, con l'acuirsi dei fenomeni legati al brigantaggio, si rende necessario munirle di opere difensive quali torrette e caditoie.

Altra tipologia di manufatto è la posta, presente nei territori doganali di Andria, Ruvo, Spinazzola e Minervino, le cui strutture sono state trasformate in vere e proprie masserie, o lo jazzo che ne costituisce l'evoluzione e che consiste in un complesso per l'allevamento ovino, normalmente esposto a Sud e dotato di stalle al coperto, stanze per gli operatori, spazi per la mungitura e recinti per la raccolta delle pecore. Molto spesso lo jazzo si associava alla masseria come spazio complementare e talvolta come spazio integrato.

Infine i tratturi, Barletta-Grumo e Melfi-Castellaneta, vere e proprie autostrade al servizio delle greggi, che, provenendo dai monti abruzzesi e lucani, svernavano nelle terre destinate a pascolo (le locazioni, ossia terreni fiscali di dimensioni notevoli) attribuite dal doganiere.

9.1.2 Analisi di Dettaglio

9.1.2.1 Principali Elementi nell'Area di Interesse

In Figura 9.1 è riportata la foto satellitare dell'area con l'indicazione dei principali elementi che caratterizzano il territorio mentre in Figura 9.2 sono presentate alcune riprese fotografiche eseguite durante un sopralluogo lungo il tracciato on-shore.

L'analisi di tali foto evidenzia che il paesaggio interessato dalla posa della condotta presenta caratteristiche spiccatamente agricole; gli elementi antropici principali presenti nell'area sono costituiti da:

- rade masserie (masseria Canniti; Masseria Monaci e Masseria dell'Orte) che non vengono direttamente interessate dal tracciato;
- Torre del Serpe situata in prossimità dell'omonimo Capo, circa 600 m a Est del tracciato;
- le strade che collegano Otranto ai comuni limitrofi (SP No. 3669 e No. 87 e la strada di collegamento al porto);
- le vasche dell'acquedotto ubicate in prossimità dell'area di prevista realizzazione della cabina di misura del gas in località San Nicola.

Per quanto riguarda Torre del Serpe, in particolare, si ritiene edificata in epoca romana, come "faro ad olio" per i navigli di transito, ai quali indicava l'ultimo seno dell'Adriatico. A conforto di ciò si può benissimo asserire che tale Torre non può confondersi con le numerose torri costiere di vedetta, in quanto (Otrantoinforma, 2006):

- differente da esse per struttura e forma (nessuna delle torri di vedetta infatti, sorte pur dopo, sui litorali per l'avvistamento e la segnalazione di arrivi pirateschi, ha interamente forma cilindrica e base visibilmente poderosa);
- le torri di vedetta furono disposte lungo gli orli marini, come si può ancora notare, in vista una dell'altra per un immediato, vicendevole avviso di allarme, e ad Otranto, proprio ai due estremi costieri a Sud e a Nord della città, provvidero a questo scopo la Torre dell'Orte, prima vedetta a Sud, di poco più in là di Torre del Serpe, e la Torre S.Stefano, prima vedetta a Nord della Città;

- sono presenti finestre capaci, che oggi si individuano solo in numero di due, aperte proprio dalla parte del mare, ubicate a varia altezza con orientamento girante, come a scrutare l'intero quadrante dell'orizzonte marino.

9.1.2.2 Aree di Interesse Paesaggistico e Aree di Interesse Archeologico

In Figura 9.3 sono riportati i beni e le principali aree di interesse paesaggistico, vincolati ai sensi del D.Lgs 42/2004, e i beni di interesse archeologico e architettonico segnalati dal Piano Urbanistico Territoriale Tematico PUTT della Regione Puglia (Provincia di Lecce, 2002 e 2006b). Dall'esame della figura si evidenzia quanto segue:

- beni e aree di interesse paesaggistico e ambientale:
 - tutta la condotta a terra e la cabina di misura ricadono all'interno di un'area vincolata ai sensi dell'Articolo 136 del D.Lgs 42/2004 (beni paesaggistici e ambientali; Decreto di vincolo: DM 20 Settembre 1975 pubblicato sulla gazzetta ufficiale No. 276 del 17 Ottobre 1975),
 - il punto di approdo e i primi 500 m circa del tracciato a terra della condotta ricadono nella fascia di rispetto costiera vincolata ai sensi dell'Articolo 142 del D.Lgs 42/2004;
- beni e aree di interesse architettonico e archeologico:
 - il metanodotto non interessa direttamente alcuna area o bene archeologico soggetto a vincolo né alcun bene segnalato per il valore archeologico o architettonico,
 - il bene segnalato più prossimo al tracciato è costituito da Masseria Canniti, ubicata a circa 50 m dal metanodotto,
 - l'area soggetta a vincolo archeologico più vicina all'asse del tracciato è costituita dall'area denominata "Valle dell'Idro" ubicata ad una distanza minima dall'asse del tracciato pari a circa 150 m.

9.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

I potenziali impatti del progetto sulla componente Paesaggio in fase di cantiere e in fase di esercizio sono essenzialmente riconducibili a:

- presenza del cantiere e degli stoccaggi di materiale;
- scavo della trincea per la posa della condotta off-shore;
- apertura della pista per la posa della condotta on-shore;

- presenza fisica dei manufatti fuori terra di servizio del metanodotto (stazione di misura).

Con riferimento alla fase di valutazione dell'impatto paesaggistico dell'opera, l'obiettivo primario è quello di accertare gli effetti sull'ambiente indotti dall'intervento proposto, al fine di dimostrarne la compatibilità con il contesto paesistico-ambientale circostante. Le possibili interferenze riguardano:

- interferenza dovuta all'intervento nei confronti del paesaggio inteso come sedimentazione di segni e tracce dell'evoluzione storica del territorio;
- effetti dell'intervento in relazione alla percezione che ne hanno i "fruitori", siano essi permanenti (residenti nell'intorno) o occasionali, quindi in relazione al modo nel quale i nuovi manufatti si inseriscono nel contesto, inteso come ambiente percepito.

9.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

9.3.1 Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio (Tratto On-Shore)

9.3.1.1 Tratto On-Shore

Per quanto riguarda questo aspetto si è fatto riferimento ai repertori dei beni storico-culturali contenuti nei documenti di pianificazione.

Come già evidenziato nel precedente Paragrafo 7.1.2, l'area in esame non è direttamente interessata dalla presenza di aree archeologiche o di beni culturali (D. Lgs. 42/2004 "*Testo Unico delle Disposizioni Legislative in materia di Beni Culturali e Ambientali, a norma dell'Articolo 1 della legge 8 Ottobre 1999, No. 352*").

Come evidenziato in Figura 9.3 il metanodotto non interessa direttamente alcuna area o bene archeologico soggetto a vincolo né alcun bene segnalato per il valore archeologico o architettonico, il bene segnalato più prossimo al tracciato è costituito da Masseria Canniti, ubicata a circa 50 m dal metanodotto.

9.3.1.2 Tratto Off-Shore

Lungo il tracciato del metanodotto off-shore non sono segnalati ritrovamenti di relitti o di altri beni di interesse archeologico. Prima della posa della condotta saranno comunque eseguite le necessarie indagini volte a determinare la presenza di eventuali elementi di interesse.

9.3.1.3 Misure di Contenimento e Mitigazione

Già in fase di progettazione la definizione del tracciato avviene, dove è possibile, escludendo aree interessate da nuclei od elementi archeologici di particolare rilevanza.

Sulla base degli accertamenti da eseguirsi in fase di progettazione, ove si evidenzino situazioni di interesse archeologico, le eventuali misure di mitigazione compensazione da intraprendere sono:

- minimizzare le dimensioni delle aree di cantiere e delle piste di lavoro;
- provvedere al controllo degli scavi impiegando personale qualificato, in accordo con la Soprintendenza competente;
- nel caso di rinvenimento di reperti, adottare le misure più idonee di concerto la Soprintendenza competente come:
 - asportazione e conservazione in luoghi idonei dei reperti,
 - piccole varianti di tracciato per la salvaguardia delle strutture archeologiche rinvenute.

9.3.2 **Impatto Percettivo Connesso alla Presenza di Nuove Strutture (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)**

9.3.2.1 Considerazioni Generali di Carattere Metodologico Relative all'Impatto Paesaggistico di un'Opera

Tale tipo di impatto viene valutato con riferimento a quell' insieme di caratteri percettivi dell'ambiente naturale e antropico, con particolare riguardo a quelli visivi, che assumono valore e significato in rapporto alla dimensione emotiva, estetica e culturale.

Questa impostazione dà conto del fatto che, se nelle nozioni di paesaggio e di impatto paesistico è implicito il rapporto tra un soggetto che osserva, percepisce e interpreta e un oggetto, l'atteggiamento del primo nei confronti del secondo non dipende soltanto dall'immagine che si forma sulla retina e dai caratteri della stessa, forma, colore, texture, proporzioni, rapporti, ma anche dai valori naturalistici e storico-culturali dei quali l'immagine costituisce il tramite percettivo. In altri termini, il giudizio non verte soltanto sul significante (l'immagine) ma anche sul significato che a questo si associa.

Questa è una materia incerta e controversa sotto tutti gli aspetti, da quelli metodologici (metodi di analisi e valutazione, ecc.) a quelli giuridico-normativi (traduzione dei giudizi in comportamenti). Inoltre non risultano esservi al momento

norme o convenzioni o indicatori di uso corrente e comunemente accettati che consentano di quantificare l'intensità dell'impatto visivo in quanto tale.

Per tali motivi nelle presenti valutazioni si è fatto riferimento all'adozione di categorie ad hoc, che sono state ritenute idonee a cogliere gli aspetti più significativi del caso in esame.

Il Manual of Environmental Appraisal britannico (Department of Transport, 1983) definisce due forme generali di impatto visivo: ostruzione (obstruction) e intrusione (intrusion):

- l'ostruzione si manifesta quando un'opera impedisce una visuale che sarebbe altrimenti aperta. La quantificazione è basata sulla porzione della visuale che è ostruita, misurata dall'angolo solido intercettato nel campo visivo di un osservatore che guardi perpendicolarmente all'ostacolo. E' classificata elevata, intermedia o indifferente a seconda che le reazioni prevedibili siano di grande scontento, moderato scontento o indifferenti;
- la nozione di intrusione ha a che fare con il modo nel quale l'opera si inserisce (o non si inserisce) nel contesto. Essa è essenzialmente soggettiva, e anche in questo caso l'impatto viene classificato in tre livelli, in funzione delle reazioni prevedibili e anche del numero delle persone coinvolte.

Sviluppando e ampliando tali concetti, si propone di considerare sei parametri:

- *ingombro*: la porzione del campo visivo dell'osservatore occupata dall'oggetto;
- *occultamento*: l'oggetto si interpone tra l'osservatore e una veduta particolarmente significativa;
- *incombenza*: considera la posizione dell'oggetto entro il campo visivo (più o meno Centrale e strategica o marginale);
- *risalto*: il contrasto ottico fra l'oggetto e il contesto (in termini di colore, luminosità, superficie, contorno ecc.), che ne determina la maggiore o minore visibilità;
- *coerenza*: il contrasto semantico, ovvero la maggiore o minore affinità o estraneità linguistica e di significato dell'oggetto rispetto al contesto;
- *accettabilità*: indica l'atteggiamento socio-culturale della comunità nei confronti dell'oggetto in sé.

Le prime due voci rientrano nella categoria della ostruzione sopra richiamata, le rimanenti quattro sono un tentativo di articolare maggiormente la nozione di intrusione. Le prime quattro voci attengono strettamente alla fisiologia della

percezione visiva, le ultime due hanno a che fare con il modo nel quale ciò che viene visto è interpretato da colui che lo vede, ovvero con la carica informativa che scaturisce dall'oggetto e dal suo accostamento con il contesto.

Ovviamente, *ingombro*, *occultamento* e *risalto* dipendono, oltre che dalle caratteristiche dell'oggetto considerato, anche dalla posizione relativa nello spazio dell'oggetto e dell'osservatore, e ancor più ne dipende l'incombenza. Tali voci presuppongono quindi l'individuazione di punti.

Al contrario, *coerenza* e *accettabilità* sono sostanzialmente indipendenti dalla posizione, ma dipendono da variabili socioculturali e anche da fattori temporali.

9.3.2.2 Caratterizzazione del Contesto Paesaggistico

L'area interessata dal tracciato del metanodotto è caratterizzata da vocazione prevalentemente agricola; a tal proposito si evidenzia che la realizzazione del Metanodotto IGI interesserà aree appartenenti alle seguenti classi d'uso del suolo (si veda il Paragrafo 6.1.5):

- il punto di approdo della condotta è localizzato in un'area prevalentemente occupata da incolti/arbusti;
- il metanodotto attraversa aree prevalentemente rurali; in particolare:
 - aree occupate da terreni incolti per un tratto immediatamente successivo al punto di approdo avente lunghezza pari a circa 150 m,
 - terreni seminativi per la rimanente parte di tracciato (circa 2,800 m);
- la cabina di misura del gas è ubicata in un'area agricola destinata ai seminativi localizzata circa 50 m ad Est delle vasche dell'acquedotto (servizi);

Si noti inoltre che:

- ad una distanza dal punto di approdo di circa 500 m in linea d'aria, il tracciato del metanodotto passa in prossimità di una masseria (urbanizzato);
- il tracciato non interessa:
 - aree urbanizzate,
 - area portuale,
 - aree boscate,
 - aree produttive.

In base a quanto segnalato nel Quadro di Riferimento Programmatico del SIA si evidenzia che:

- tutta la condotta a terra e la stazione di misura ricadono all'interno di un'area vincolata ai sensi dell'Articolo 136 del D.Lgs 42/2004 (beni paesaggistici e ambientali; Decreto di vincolo: DM 20 Settembre 1975 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale No. 276 del 17 Ottobre 1975);
- il punto di approdo e i primi 500 m circa del tracciato a terra della condotta ricadono nella fascia di rispetto costiera vincolata ai sensi dell'Articolo 142 del D.Lgs 42/2004.

Sulla base di quanto sopra evidenziato, per classificare il sito rispetto a una gamma di parametri che ne definiscono la “*sensibilità paesistica*” si è fatto riferimento al metodo adottato dalla Regione Lombardia per l'esame dei progetti dal punto di vista paesaggistico.

Il punteggio che si ottiene è illustrato nel seguito, con riferimento a tutte le variabili considerate.

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

A tutte le voci viene attribuito un punteggio medio di conseguenza, nel complesso, il sito può essere classificato a media sensibilità.

9.3.2.3 Stima dell'Impatto

Durante la fase di costruzione si possono verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente a:

- insediamento delle strutture del cantiere, con impatti, a carattere temporaneo, legati all'apertura di aree di cantiere, alla realizzazione di piste di accesso, alla presenza delle macchine operatrici;
- apertura della pista del metanodotto, con conseguenti "tagli" o "sezionamenti" sul paesaggio collegabili all'asportazione della vegetazione e all'attraversamento di aree naturali.

Tali impatti sono entrambi di natura temporanea, anche in considerazione delle attività di controllo e mitigazione che verranno applicate.

Come evidente tali disturbi sono esclusivamente associati alla fase di realizzazione dell'opera, annullandosi una volta completata la posa del metanodotto ed effettuati i previsti interventi di ripristino morfologico e vegetazionale, che verranno progettati in accordo alle più avanzate tecniche di ingegneria naturalistica.

Il tempo necessario perché i disturbi sul paesaggio si annullino è diverso a seconda delle caratteristiche proprie degli ambienti attraversati: nel caso di attraversamenti di terreni coltivati o di manufatti il disturbo si annulla rapidamente, azzerandosi con la ripresa delle attività agricole o con il ripristino dei manufatti.

Nel caso in esame, al fine di accertare gli effetti sull'ambiente indotti dall'apertura della pista di lavoro per la posa del metanodotto, per dimostrarne la compatibilità con il contesto paesistico-ambientale circostante, sono stati esaminati gli aspetti fisionomici dell'ambiente naturale: in tal caso il tracciato interessa unicamente aree pianeggianti. In tali aree i caratteri tipici del territorio attraversato (aree ad impronta prettamente agricola) fanno sì che **il disturbo sia di entità contenuta e comunque temporaneo e reversibile**.

In fase di esercizio gli impatti di tipo paesaggistico che possono essere indotti dalla realizzazione di un metanodotto sono ricollegabili al disturbo dovuto alla presenza della stazione di misura (in località San Nicola).

La stazione di misura che occuperà complessivamente un'area di circa 6,500 m² presenterà al proprio interno strutture di modeste dimensioni destinate ad ospitare le apparecchiature di intercettazione della linea e gli uffici del personale addetto. La stazione di misura sarà dotata di recinzione di sicurezza; le aree circostanti dovranno essere libere da piantumazioni di alto fusto per motivi di sicurezza e al fine di non creare impedimenti all'accessibilità in caso di intervento. Per tale motivo le opere di mascheramento saranno limitate all'impianto di siepi o cespugli sempre verdi.

In considerazione delle caratteristiche proprie di tale area e delle misure di mascheramento e attenuazione dell'impatto visivo di cui saranno provviste **si ritiene che il loro impatto sul paesaggio sarà comunque di modesta entità**.

10 ECOSISTEMI ANTROPICI E ASPETTI SOCIO – ECONOMICI

Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standards ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo.

La descrizione e la caratterizzazione degli aspetti socio-economici, delle principali infrastrutture di trasporto e dello stato di salute pubblica è riportata al Paragrafo 10.1.

Gli impatti potenziali sulla componente e la valutazione degli impatti sono riportati rispettivamente ai Paragrafi 10.2 e 10.3.

10.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

10.1.1 Aspetti Demografici

10.1.1.1 Regione Puglia

La Regione Puglia, al 31 Dicembre 2004 (www.demo.istat.it), presentava una popolazione di 4,068,168 persone, di cui:

- 1,975,655 uomini;
- 2,092,512 donne.

L'anno 2004 ha evidenziato una leggera crescita della popolazione pari a circa 27,178 unità. La crescita demografica nel 2004 è così scomponibile (www.demo.istat.it):

- saldo naturale: + 9,503 unità;
- saldo migratorio: + 17,674 unità.

In Figura 10.1 è riportata la distribuzione della popolazione per sesso e classe di età; come evidenziato in tale figura le classi di età prevalenti sono:

- uomini: 32,361 unità appartenenti alla fascia dei 30 anni;
- donne: 32,987 unità appartenenti alla fascia dei 40 anni.

10.1.1.2 Provincia di Lecce

La popolazione residente in Provincia di Lecce al 31 Dicembre 2004 risulta pari a 805,397 abitanti, di cui (www.demo.istat.it):

- 384,086 maschi;
- 421,311 femmine.

Nel corso del 2004 la popolazione della Provincia risulta incrementata di 4,362 unità per effetto del saldo migratorio (+3,428 unità) e del saldo naturale (+934 unità) (Provincia di Lecce, 2006).

La popolazione della Provincia di Lecce si distribuisce su 97 comuni. Il comune più popoloso è il capoluogo, dove risiede l'11% della popolazione (91,570 abitanti al 31 Dicembre 2004). Il secondo, sempre come numero di abitanti, è Nardò (30,578 abitanti). Seguono Galatina, Copertino, Gallipoli e Casarano, tutti con una popolazione compresa tra 20 e 40 mila abitanti. Più della metà della popolazione (58%) vive nei 51 comuni di medie dimensioni (tra 5 e 20 mila abitanti). I comuni di dimensioni minori (meno di 5 mila abitanti), sono in tutto 40 ed in essi risiede, nel complesso, più del 15% della popolazione della provincia.

Lecce è una delle province meridionali più popolate. E' uno dei territori provinciali più densamente abitati del Mezzogiorno, 291.9 unità per km², valore decisamente superiore al dato nazionale (194 ab./km²). Per contro, la Provincia leccese presenta un modesto grado di urbanizzazione: la quota di popolazione inurbata nei sei comuni con più di 20,000 abitanti è pari al 26.8%, circa la metà rispetto al dato nazionale.

La piramide di età (riportata in Figura 10.1) evidenzia, analogamente ad altre province del meridione, una consistenza maggiore della fascia di età giovanile rispetto alla media italiana ed una modesta consistenza della classe senile. Lecce, inoltre, fa segnare la sesta maggiore percentuale di donne sul totale della popolazione (52.3%).

Analogamente con le altre province pugliesi, più alto del dato medio nazionale è il numero medio di componenti per famiglia (2.74 contro il 2.51 dell'Italia, 21° posto tra tutte le province).

Non molto elevato, infine, è il numero di stranieri presenti a Lecce rapportato alla popolazione residente: con circa 1,040 stranieri ogni 100 mila abitanti (il 89.9% dei quali extracomunitari con permesso di soggiorno), la provincia si piazza al 93-esimo posto nella relativa graduatoria.

10.1.1.3 Comune di Otranto

I principali dati demografici relativi al Comune di Otranto sono presentati nella tabella seguente (www.demo.istat.it).

Comune di Otranto – Bilancio Demografico Anno 2004 (fonte: www.demo.istat.it)			
	Maschi	Femmine	Totale
Popolazione al 1 Gennaio 2004	2,645	2,811	5,456
Nati	31	26	57
Morti	16	18	34
Saldo Naturale	15	8	23
Iscritti da altri comuni	55	70	125
Iscritti dall'estero	3	7	10
Altri iscritti	--	--	--
Cancellati per altri comuni	51	76	127
Cancellati per l'estero	--	--	--
Altri cancellati	--	--	--
Saldo migratorio	7	1	8
Popolazione al 31 Dicembre 2004	2,667	2,820	5,487
Saldo Complessivo	22	9	31

In Figura 10.1 è illustrata la distribuzione dei residenti nel Comune di Otranto suddivisa per sesso e classi di età. Come evidenziato in tale figura le classi di età maggiormente rappresentate nel Comune di Otranto sono:

- maschi: 61 unità appartenenti alla fascia dei 30 anni;
- femmine: 57 unità appartenenti alla fascia dei 30 anni.

10.1.2 **Caratterizzazione del Tessuto Produttivo**

Per la caratterizzazione del tessuto produttivo della Provincia di Lecce si è fatto riferimento ai dati contenuti in:

- “Atlante della Competitività delle Province Italiane” (sito Internet: www.unioncamere.it);
- “Conoscere la Provincia di Lecce” (Sito Internet: www.provincia.le.it).

10.1.2.1 Tessuto Imprenditoriale

La struttura produttiva leccese, composta da circa 63,000 imprese, mostra un'incidenza delle ditte individuali ampiamente al di sopra della media nazionale (83.5% contro il 68% - 16° posto a livello nazionale), espressione di un sistema economico tradizionalmente incentrato sull'agricoltura e sulle attività artigianali e commerciali.

L'incidenza del commercio è elevata (35.2% a fronte del 28% nazionale), come del resto quella del settore primario (20.2% a fronte del 19% nazionale), mentre soffrono i trasporti che occupano la penultima posizione fra le 103 province.

Contrariamente alle altre province pugliesi, l'artigianato è notevolmente diffuso: con una quota di imprese artigiane pari al 30%, Lecce si colloca al secondo posto nella graduatoria limitata alle province del Mezzogiorno.

Nel 2004, il tasso di evoluzione imprenditoriale è stato soddisfacente: con un incremento del 3.5% annuo Lecce è la settima provincia italiana secondo tale indicatore e questo grazie soprattutto ad un tasso di natalità pari al 9.3% (quarto valore più elevato del Paese) e anche ad un indice di mortalità basso.

La densità imprenditoriale, per contro, è piuttosto contenuta, 7.8 imprenditori ogni 100 abitanti, valore che relega Lecce in 81-esima posizione a livello nazionale. Sono ben oltre 78,000, infine, le aziende agricole censite nella provincia, il 22% rispetto al contesto regionale, con una superficie agricola utilizzata pari al 93% e dimensioni che in prevalenza sono tra 1 e 2 ettari (80% circa).

10.1.2.2 Aspetti Occupazionali

Nella Provincia di Lecce gli occupati costituiscono più del 34% della popolazione con 15 anni ed oltre di età, mentre quasi il 50% è composto da non occupati perché in età non lavorativa (20.6%) o perché, pur essendo in età lavorativa, non hanno interesse o possibilità a lavorare (29.1%). Le persone alla ricerca attiva di un'occupazione costituiscono il 7.4% della popolazione con 15 anni ed oltre di età. A questi si aggiungono quanti cercano lavoro ma non attivamente (5.0%) e quanti non cercano lavoro ma disposti a lavorare (3.3%).

Confrontando la situazione della popolazione maschile con quella femminile, si riscontrano delle differenze. Mentre quasi il 49% dei maschi risulta occupato, questa condizione riguarda appena il 22% delle femmine.

La maggior parte degli occupati della provincia svolge la propria attività nel settore dei servizi, in particolare il 47% nella "*Pubblica amministrazione, servizi pubblici e privati ed altre attività*" (che comprende difesa, istruzione, sanità, trasporti, intermediazione monetaria e finanziaria, attività immobiliari, noleggio, informatica, e

tutti gli altri servizi pubblici, sociali e personali) ed il 18% nel Commercio. Un'altra importante quota percentuale trova, invece, impiego nell'industria (26%).

Emergono, inoltre, alcune differenze per sesso: mentre le femmine trovano occupazione soprattutto nel settore dei servizi (il 56% contro il 43% dei maschi), i maschi primeggiano nell'industria e nel commercio.

In Figura 10.2 è illustrata la distribuzione territoriale degli occupati regionali nei seguenti settori:

- agricoltura;
- industria;
- servizi.

Occupati in Agricoltura

Nella Provincia di Lecce la popolazione occupata in agricoltura è costituita da oltre 20,500 persone, pari al 9% degli occupati salentini (Provincia di Lecce, 2006). I comuni che contano il maggior numero di occupati in questo settore sono Leverano (oltre 1,200) e Copertino (circa 1,000), che concentrano l'11% degli occupati in agricoltura dell'intera Provincia.

In 7 comuni gli occupati nel settore agricolo costituiscono oltre il 20% della popolazione occupata ed in due casi (Giurdignano e Leverano) la percentuale supera addirittura il 30%. Sono solo 12 i comuni della Provincia in cui gli occupati in agricoltura non superano il 5% della popolazione occupata. Le percentuali minori si riscontrano nel comune capoluogo ed a Maglie, dove scendono al 2.5% circa.

Occupati nell'Industria

Nella Provincia di Lecce la popolazione occupata nell'industria è costituita da oltre 65.800 persone, pari al 29% degli occupati salentini (Provincia di Lecce, 2006).

I comuni che contano il maggior numero di occupati in questo settore sono Lecce (4,520), Casarano (2,786), Galatina (2,519) e Nardò (2,479). In essi risiede, nel complesso, oltre il 18% degli occupati nell'industria dell'intera Provincia.

La Figura 10.2 illustra la percentuale degli occupati nel settore, sul totale della popolazione occupata, nei diversi comuni della Provincia. Si mette in evidenza la presenza di un gruppo di comuni, situato nel basso Salento (Casarano ed i comuni limitrofi), per i quali il lavoro nell'industria assume particolare rilevanza, coinvolgendo in media il 45% della popolazione occupata.

Soltanto in cinque comuni (Gallipoli, Santa Cesarea, Maglie, Lecce e Otranto), la percentuale degli occupati nell'industria risulta inferiore al 20% del totale degli occupati.

Occupati nei Servizi

Nella Provincia di Lecce la popolazione occupata nel settore terziario è costituita da oltre 138,800 persone, pari al 62% degli occupati salentini (Provincia di Lecce, 2006). Oltre il 15% risiede nel comune capoluogo (21,182 persone). In aggiunta a Lecce i comuni che contano il maggior numero di occupati nei servizi sono Galatina (5,198) e Nardò (4,953).

La Figura 10.2 mette in evidenza il diverso peso che il lavoro nel terziario assume nelle realtà locali. In ben 11 comuni la percentuale degli occupati nei servizi, sul totale della popolazione occupata, risulta superiore al 70%. Questo gruppo di comuni comprende, in particolare, Lecce e Maglie (circa 80%), ed i due "poli turistici" costituiti da Otranto (73%) e Gallipoli (72%).

In altri 33 comuni il peso degli occupati nel terziario è inferiore, ma in ogni caso rilevante in quanto compreso tra il 60 ed il 70% della popolazione occupata. In 16 comuni, invece, gli occupati nei servizi non raggiungono il 50% del totale.

10.1.2.3 Agricoltura

Nella Provincia di Lecce il settore agricolo appare caratterizzato da un elevato grado di frammentazione aziendale, ossia dalla presenza di numerose imprese di dimensioni piccole e piccolissime (Provincia di Lecce, 2006). Le aziende della provincia sono, infatti, oltre 78,600 per una superficie totale (SAT) di 163,438 ettari, il 93% dei quali utilizzati (152,284 ettari).

Tuttavia la dimensione media aziendale è piuttosto ridotta sia in termini di superficie totale (2.1 ettari), sia in termini di superficie utilizzata (1.9 ettari), risultando decisamente inferiore alla media pugliese e a quella italiana (Provincia di Lecce, 2006).

Nonostante parte della popolazione leccese sia dedicata all'attività agricola, il settore concorre solo per il 3.1% alla formazione del valore aggiunto provinciale, intendendo per valore aggiunto la differenza tra il valore della produzione di beni e servizi conseguita dalle singole branche produttive ed il valore dei beni e servizi intermedi dalle stesse consumati (materie prime e ausiliarie impiegate e servizi forniti da altre unità produttive).

10.1.2.4 Turismo

Gli esercizi ricettivi della Provincia di Lecce offrono nel complesso più di 55 mila posti letto, la maggior parte dei quali (39.2%) messi a disposizione dai 23 campeggi e villaggi turistici presenti nella provincia, per una media di 944 letti per esercizio.

Un'altra quota considerevole (32.7%) è offerta dai 199 alberghi localizzati nella Provincia di Lecce, che in media mettono a disposizione 91 posti letto. Fa seguito il 10.8% dei posti letto fornito da 75 Case ed appartamenti per vacanze, anche se la media appare non poco rilevante, 80 posti per struttura ricettiva. Più contenuta (5.1%) risulta la consistenza dei posti letto disponibili nei 65 alloggi Agro turistici e Country house (Provincia di Lecce, 2006).

L'analisi della dinamica dei flussi turistici conferma l'esistenza di un fenomeno in crescita nel medio periodo. La tendenza di massima risulta infatti nettamente in rialzo, passando le presenze da 1,902,109 del 1997 a 3,086,236 nel 2005 e gli arrivi da 299,008 a 567,386 (Provincia di Lecce, 2006).

10.1.2.5 Pesca e Nautica da Diporto

Pesca

La produzione peschereccia della Regione Puglia è al secondo posto nella graduatoria nazionale dopo quella siciliana; la produzione annuale registrata in Puglia nel 1999 ammonta infatti a circa 73,000 t e risulta pari a circa il 18 % della produzione nazionale complessiva. Le principali caratteristiche della flotta peschereccia di stanza nei porti pugliesi e illustrata nella tabella seguente (Regione Puglia, 2002c).

Sistema di Pesca	No. Imbarcazioni	Tonnellaggio lordo [t]	Potenza [kW]	Giorni di Impiego
Strascico	583	18,076	111,243	87,896
Strascico d'altura	32	1,652	9,709	4,970
Pesca con la senna	22	1,635	7,669	1,969
Dragaggio	72	654	6,932	6,912
Pesca minore	1,359	3,773	26,073	285,624
Sistemi multipli	530	6,546	66,157	77,105
Totale	2,589	32,310	227,783	464,476

Come evidenziato in tabella la tecnica maggiormente impiegata è lo strascico che costituisce oltre il 50 % del tonnellaggio lordo complessivo seguito dalla pesca

minore (34 %) la cui flotta è caratterizzata da imbarcazioni di lunghezza inferiore a 12 m e tonnellaggio lordo minore di 10 t.

La distribuzione della flotta da pesca pugliese nei porti regionali è illustrata in Figura 10.3. Come illustrato in tale figura nel Porto di Otranto è possibile l'ormeggio di al massimo 30 pescherecci.

Nautica da Diporto

Per quanto riguarda la flotta da diporto la regione Puglia dispone in totale di circa 7,855 posti barca suddivisi nelle province come segue (Regione Puglia, 2002):

- Bari: 2,194;
- Brindisi: 584;
- Foggia: 1,065;
- Lecce: 3,425;
- Taranto: 587.

In Figura 10.3 è illustrata la distribuzione della flotta da diporto nelle aree portuali della Puglia. Come illustrato in tale Figura l'area costiera maggiormente attrezzata risulta essere quella Adriatica nel tratto compreso tra Brindisi e la Penisola Salentina. Come illustrato in Figura 10.3 nel porto di Otranto sono disponibili fino a 375 posti per le imbarcazioni da diporto.

10.1.3 Infrastrutture di Trasporto

La caratterizzazione del sistema delle infrastrutture di trasporto della regione Puglia e della Provincia di Lecce è stata condotta con riferimento ai contenuti della relazione tecnica di accompagnamento del Piano Regionale dei Trasporti della Regione Puglia (Regione Puglia, 2002b).

10.1.3.1 Rete Ferroviaria

La rete ferroviaria ricadente nel territorio regionale della Puglia è attualmente costituita da quasi 1500 km di linee distribuite in 5 sub-reti, corrispondentemente gestite da 5 diverse società come descritto nella tabella seguente (Regione Puglia, 2002b).

Gestore	Estensione [km]
Rete Ferroviaria Italiana (RFI)	795
Ferrovie del Gargano (FdG)	79
Ferrovie Bari Nord (FBN)	70
Ferrovie Appulo Lucane (FAL)	60
Ferrovie del Sud Est (FSE)	474
TOTALE	1,478

La rete di RFI, interamente a scartamento ordinario ed elettrificata per oltre il 60%, è distribuita sull'intero territorio regionale interessando tutte le 5 province.

La rete delle Ferrovie del Gargano, interamente a scartamento ordinario ed elettrificata, è attualmente costituita dalla linea San Severo – Peschici posta nell'area settentrionale della regione (Provincia di Foggia) e caratterizzata da tracciato piuttosto tormentato vista la natura orografica delle aree collinari/montuose e sub-costiere nelle quali si sviluppa.

La rete delle Ferrovie Bari Nord, interamente elettrificata ed a scartamento ordinario, è attualmente costituita dalla linea Bari – Barletta posta nell'area centrale della regione (Provincia di Bari) e caratterizzata da un tracciato piuttosto lineare che si svolge nell'entroterra della costa adriatica con orientamento parallelo alla linea adriatica costiera di RFI ed alla costa stessa.

La rete delle Ferrovie Appulo Lucane, non elettrificata ed a scartamento ridotto, è attualmente costituita dalla linea Bari – Altamura (confine regionale) – Matera e dalla diramazione Altamura – Gravina in Puglia (confine regionale) – Potenza poste nell'area centrale della Regione (Provincia di Bari) e caratterizzate da tracciato molto tormentato vista la natura orografica delle aree collinari/montuose nelle quali si sviluppa in prevalenza.

La rete delle Ferrovie del Sud Est, a scartamento ordinario ma non elettrificata, è interamente situata nell'area centromeridionale della Regione (Province di Bari, Brindisi, Taranto e Lecce); le linee sono in prevalenza caratterizzate da tracciati lineari vista la prevalenza di aree pianeggianti o collinari nelle quali si sviluppa in prevalenza.

10.1.3.2 Sistema Stradale

Per la particolare configurazione del territorio regionale è immediatamente riconoscibile un corridoio fondamentale della viabilità regionale che si sviluppa longitudinalmente lungo tutto il versante adriatico, con una significativa diramazione verso Taranto, e rappresenta la parte più meridionale del Corridoio Stradale Adriatico che interessa l'intera penisola italiana da Trieste sino ad Otranto.

Il Corridoio è configurato in ciascun tratto da una o più infrastrutture stradali di differente livello gerarchico che compongono, nel loro insieme, un “itinerario principale” ed uno o più “itinerari complementari”. Sul Corridoio fondamentale della viabilità regionale si attestano diversi Collegamenti trasversali con caratteristiche funzionali distinte a seconda che l’itinerario sia a carattere interregionale o specificamente regionale.

I Collegamenti Trasversali Interregionali sono in genere costituiti dal tratto pugliese di più estesi itinerari stradali, di valenza nazionale, che collegano il versante adriatico e quello tirrenico della penisola italiana.

Attraverso tali collegamenti sono garantite le relazioni strategiche della Puglia con le regioni confinanti: Molise, Campania e Basilicata.

In taluni casi alla funzione di collegamento trasversale interregionale di una infrastruttura è associata anche una funzione di collegamento trasversale regionale per la presenza, lungo lo stesso itinerario, di diversi poli regionali significativi; in questo caso nella caratterizzazione generale di assetto viene comunque fatta prevalere la funzione gerarchicamente “superiore” di collegamento interregionale.

I Collegamenti Trasversali Regionali garantiscono invece il collegamento tra il versante ionico (Taranto) e quello adriatico ed il collegamento delle aree “interne” e/o periferiche al Corridoio Fondamentale; a tale ambito funzionale sono riconducibili anche i collegamenti a centri di particolare interesse quali S. Giovanni Rotondo.

Costituiscono invece Sistemi Locali Particolari i sistemi di viabilità che afferiscono al Promontorio del Gargano ed alla Penisola Salentina. In tali sistemi la situazione territoriale, ambientale, insediativa e produttiva nonché la particolare valenza turistica rendono complesso individuare un chiaro assetto funzionale della rete regionale che possa in qualche modo prescindere dalla valutazione delle situazioni specificatamente locali (ed anche stagionali).

10.1.3.3 Sistema Portuale

La Rete Portuale SNIT individuata nel Piano Generale dei Trasporti definisce i porti che sono da considerare di interesse nazionale e che allo stato attuale sono individuati nei porti sede di Autorità Portuali, individuati nella Legge 84/94 e successive modifiche e integrazioni. I porti pugliesi che fanno parte di tale rete sono i seguenti:

- Bari;
- Brindisi;

- Taranto.

Il Porto di Taranto è un terminale del Corridoio Adriatico avente ruolo di Hub di Transshipment di valenza internazionale, di porto industriale di riferimento per il comparto siderurgico, petrolifero e dei cementi e di porto commerciale a servizio dell'area più meridionale della Regione.

Il Porto di Bari è un terminale del Corridoio Adriatico e del Corridoio Trans-Europeo VIII che interessa l'Albania, la Macedonia, la Romania e l'area del Mar Nero sino al Caucaso. Tale porto è riconosciuto come terminale polifunzionale Ro-Ro e di Cabotaggio Internazionale e Nazionale; come Terminale Croceristico e come nodo di traffici feeder inter-adriatici e di collegamento con i porti hub del Mediterraneo.

Il Porto di Brindisi è un terminale del Corridoio Adriatico e dei corridoi europei. Tale area portuale riveste principalmente il ruolo di Terminale Ro – Ro Internazionale e Nazionale e di Scalo Multi-Purpose in cui convivono funzioni commerciali (legate anche al traffico container), industriali e di servizio, anche rivolte al trasporto passeggeri.

Il sistema della portualità regionale è composto oltre che dai porti principali di interesse nazionale anche da un insieme di altri porti di interesse regionale, di seguito elencati, in cui già oggi è possibile svolgere alcuni servizi commerciali e/o di supporto alla produzione industriale.

- Manfredonia (FG);
- Barletta (BA);
- Molfetta (BA);
- Monopoli (BA);
- Otranto (LE);
- Gallipoli (LE).

10.1.3.4 Sistema Aeroportuale

Nella Regione Puglia sono attualmente presenti 4 aeroscali:

- Bari-Palese;
- Brindisi- Papola Casale;
- Foggia – G. Lisa;

- Grottaglie.

Per completezza di informazione è necessario evidenziare la presenza di un'infrastruttura aeroportuale nei pressi di Lecce in località Lepore, denominata "San Cataldo", caratterizzata da una pista erbosa di lunghezza 700 m e larghezza 30 m..

L'aeroporto di Bari offre 5 collegamenti nazionali (con le città di Roma, Milano, Verona, Venezia e Torino), e due collegamenti internazionali con le città di Tirana e Titograd. Dei 28 voli, in partenza ed arrivo da Bari, effettuati con frequenza giornaliera, 10 sono relativi al collegamento con Roma, 16 con Milano (Linate e Malpensa) e 2 con Torino. I voli per Milano interessano sia l'aeroporto di Linate (10 voli in partenza ed arrivo) sia di Malpensa (6 voli in partenza ed arrivo). La preponderanza di voli per Milano Linate evidenzia una funzione di collegamento con il capoluogo lombardo. In relazione alla capienza degli aeromobili utilizzati per i vari voli, per tutte le destinazioni, è stata valutata per l'aeroporto di Bari un'offerta annua di circa 1,720,000 posti da cui scaturisce, sulla base dei 1,250,000 passeggeri trasportati nell'anno 2001, un valore medio giornaliero del coefficiente di riempimento dei voli pari a 0.72.

L'aeroporto di Brindisi offre 2 collegamenti nazionali, con voli a frequenza giornaliera, con Roma e Milano (Linate e Malpensa). Dei voli giornalieri su Milano 2 hanno quale destinazione Linate ed 1 Malpensa.

In relazione alla capienza degli aeromobili utilizzati per i vari voli, su tutte le destinazioni, si è valutata per l'aeroporto di Brindisi una offerta annua di circa 680,000 posti da cui scaturisce, sulla base dei 591,000 passeggeri trasportati nell'anno 2001, un valore medio giornaliero del coefficiente di riempimento dei voli pari a 0.87.

Nell'aeroporto di Foggia sono attualmente attivati solo servizi elicotteristici che garantiscono il collegamento con le isole Tremiti , con un offerta di 4 voli giornalieri.

10.1.3.5 Infrastrutture dell'Area di Dettaglio

Il sistema delle principali infrastrutture di trasporto del Comune di Otranto è essenzialmente costituito da (si veda la Figura 10.4):

- 9 assi viari principali:
 - Strada Statale No. 16 Lecce – Leuca,
 - Strada Provinciale (SP) No. 366 San Cataldo – Otranto,
 - SP No. 358 Otranto – Santa Maria di Leuca,
 - SP No. 87 Otranto – Porto Badisco,
 - SP No. 369 di collegamento al porto,
 - SP No. 48 Martano – Otranto,

- SP No. 341 che funge da cintura attorno al Lago Alimini Grande,
 - SP No. 342 che aggira il Lago Alimini Piccolo,
 - SP No. 151 che ha la funzione di collegare la SP No. 366, la SP No. 342, la SP No. 341 e la SP No. 48;
- il porto di Otranto, che ospita imbarcazioni da diporto e da pesca e presso il quale vengono svolti servizi di collegamento turistico con la Grecia per mezzo di traghetti. Il porto di Otranto è costituito da un'ampia insenatura protetta in parte dal molo S. Nicola a tre bracci banchinati, orientati per Nord-Ovest, Ovest-Nord-Ovest e Nord-Ovest. Numerosi pontili si protendono dalla riva. Il molo principale è orientato verso Nord-Ovest, a ridosso da tutti i venti tranne quelli intorno a Nord, i quali sollevano una modesta risacca. I fondali del porto sono sicuri e profondi anche se soggetti a diminuire per interrimento. Per aumentare il margine di manovra e di navigabilità, nel 1989 è stato effettuato un lavoro di scavo riguardante la fascia antistante i primi 160 m dalla testata del molo per una larghezza di 10 m per una profondità di 5.30 m. Al molo San Nicola è possibile ormeggiare, in assenza di navi, con imbarcazioni di grossa stazza sia da pesca che da diporto; nella parte sud del porto è possibile l'ormeggio di punta, mantenendosi a circa 3 metri dalla sottobanchina di riva, la cui striscia d'acqua prospiciente ha fondali che vanno da 1.30 a 2 metri (Pagine Azzurre, 2006);
 - la linea ferroviaria Otranto – Maglie avente lunghezza complessiva pari a circa 18 km. La stazione di Otranto risulta collegata alla stazione ferroviaria di Maglie per mezzo di 11 treni nel periodo invernale e 9 treni (e un autobus) nel periodo estivo (Ferrovie del Sud- Est).

In Figura 10.4 sono illustrate le principali infrastrutture di trasporto presenti nel Comune di Otranto; in Figura 10.5 è mostrato il dettaglio dell'area interessata dalla posa della condotta e sono inoltre evidenziati i principali attraversamenti delle infrastrutture di trasporto.

10.1.4 Salute Pubblica

Per la caratterizzazione della situazione sanitaria esistente si è definito come ambito di indagine i territori provinciali di Lecce e la Regione Puglia.

Le analisi sanitarie utilizzano alcuni indicatori dello stato di salute, quali la morbilità e/o la mortalità, i dati di ricovero ospedaliero e, per le malattie infettive, le denunce obbligatorie dei medici. La scelta dell'indicatore nasce dalla difficoltà di reperire dati certi, continui per più anni ed organizzati in modo tale da poter essere facilmente utilizzati; i dati di ricovero ospedaliero, ad esempio, raramente possono essere utilizzati per studi di questo genere in quanto non strettamente correlati con la residenza del paziente (il ricovero non avviene sempre in ospedali del comune o della

provincia di residenza), mentre il dato di morbilità non sempre è reale (spesso sono segnalate voci generiche di malattia). Il dato più affidabile e anche facilmente reperibile è quello di mortalità che presenta comunque delle incertezze, dovute soprattutto alla mancanza di informazioni circa il quadro clinico del defunto, il cui decesso è classificato secondo una certa causa, ma può essere provocato da tutt'altra malattia.

I dati di mortalità sono stati reperiti presso la banca dati on-line Epicentro del Laboratorio di Epidemiologia dell'Istituto Superiore di Sanità (Sito web: www.epicentro.iss.it), dove è possibile ottenere il numero di decessi per anno e per causa di morte, a livello nazionale, regionale e provinciale. Per ambiti di maggior dettaglio, quali distretti comunali o appartenenti alle Aziende Sanitarie Locali, i dati di mortalità sono reperibili negli uffici regionali o direttamente nelle ASL. L'analisi successiva utilizza i dati di mortalità, organizzati secondo grandi gruppi di cause di morte:

- malattie infettive e parassitarie;
- tutti i tumori;
- malattie delle ghiandole endocrine, della nutrizione e del metabolismo e disturbi immunitari;
- malattie del sangue e degli organi ematopoietici;
- disturbi psichici;
- malattie del sistema nervoso e degli organi dei sensi;
- malattie del sistema circolatorio;
- malattie dell'apparato respiratorio;
- malattie dell'apparato digerente;
- malattie dell'apparato genitourinario;
- malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo;
- malformazioni congenite;
- sintomi, segni e stati morbosi mal definiti;
- traumatismi ed avvelenamenti.

Nelle Tabelle 10.1 e 10.2 sono riportati i dati suddivisi per cause di morte e per sesso riferiti agli anni 1994-1998, per la Provincia di Lecce e per la Regione Puglia.

10.2 IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

10.2.1 Fase di Cantiere

La realizzazione del tratto on-shore del Metanodotto IGI potrebbe interferire con la componente per quanto riguarda i seguenti impatti potenziali:

- limitazioni/perdite d'uso del suolo dovute all'occupazione di aree per l'installazione del cantiere e la preparazione della pista di lavoro per la messa in opera della condotta;
- disturbi alla viabilità dovuti all'incremento di traffico indotto dalla costruzione del metanodotto;
- impatto sulla salute pubblica per emissioni in atmosfera ed emissioni sonore;
- incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione.

La realizzazione del tratto off-shore potrà potenzialmente interagire con la componente ecosistemi antropici per i seguenti aspetti:

- richiesta di manodopera in fase di realizzazione e per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto;
- interferenze con traffico marittimo e attività di pesca.

10.2.2 Fase di Esercizio

In fase di esercizio gli impatti sono riconducibili a:

- Incremento dell'occupazione alle attività di manutenzione e gestione della linea in fase di esercizio;
- impatto connesso al potenziamento della capacità di importazione di gas naturale.

10.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

10.3.1 Impatto Connesso alla Richiesta di Manodopera (Fase di Cantiere e Fase di Esercizio)

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

- attività di costruzione del metanodotto: la richiesta di manodopera è stimata pari a 20 unità lavorative per la realizzazione del tratto on-shore e di 80 addetti al massimo per la realizzazione del tratto off-shore;
- attività di esercizio: è prevista una richiesta di manodopera, comunque di entità contenuta, connessa alle attività di monitoraggio, ispezione e manutenzione della linea metanodotto.

Si noti che tali numeri, se confrontati con la popolazione residente nelle aree interessate dal progetto, evidenziano chiaramente che non sono prevedibili variazioni demografiche di alcun genere per effetto della realizzazione del progetto o comunque modifiche nella struttura della popolazione. Dato il tipo di qualifica e l'entità del personale richiesto, è prevedibile che la domanda di manodopera potrà essere sostanzialmente soddisfatta in ambito locale.

L'impatto di segno positivo sull'occupazione, connesso alla creazione di opportunità di lavoro sia in fase di realizzazione dell'opera sia in fase di esercizio del progetto, risulta quindi di lieve entità in conseguenza della durata limitata nel tempo in fase di cantiere e della quantità esigua della richiesta in fase di esercizio.

10.3.2 Impatto Connesso alla Richiesta di Servizi per Soddisfacimento Necessità Personale Coinvolto (Fase di Cantiere)

La richiesta di manodopera dovuta alla realizzazione del progetto (si veda il paragrafo precedente) potrebbe interagire con la componente relativamente alla richiesta di servizi e di infrastrutture che potrebbe nascere per il soddisfacimento dei bisogni del personale coinvolto nelle attività di costruzione ed esercizio dell'impianto.

Si ritiene che tale richiesta possa essere assorbita senza difficoltà dalle strutture già esistenti in considerazione del numero sostanzialmente contenuto di personale coinvolto. Si presume che la maggior parte della manodopera impiegata sarà locale, e quindi già inserita nella struttura sociale esistente, o darà vita ad un fenomeno di pendolarismo locale. **L'impatto sulla variabile per l'aspetto esaminato viene, pertanto, ritenuto trascurabile.**

10.3.3 Interferenze con il Traffico Terrestre (Fase di Cantiere)

10.3.3.1 Tratto On-Shore

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

- incremento di traffico in fase di costruzione dovuto alla movimentazione dei mezzi per il trasporto dei materiali, alle lavorazioni di cantiere e allo spostamento della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere;
- disturbo alla viabilità in fase di costruzione durante la posa in opera del metanodotto.

Durante la realizzazione del metanodotto sono possibili disturbi alla viabilità per l'effettuazione degli scavi per la posa in opera della condotta e interruzioni o variazioni temporanee della viabilità a causa degli attraversamenti delle vie di comunicazione. L'impatto indotto è ritenuto di lieve entità in considerazione della durata limitata nel tempo del disturbo (come evidente una volta completata la realizzazione del metanodotto non è prevedibile alcun disturbo alla viabilità/circolazione dell'area) e delle misure adottate per il contenimento dell'impatto.

In Figura 10.5 sono state evidenziate le principali infrastrutture attraversate dal metanodotto, con l'indicazione degli attraversamenti di strade ritenuti più significativi anche in base alla effettiva importanza territoriale. Dall'analisi svolta le principali infrastrutture attraversate sono le Strade Provinciali No. 369, No. 87 e la strada di collegamento al porto.

10.3.3.2 Tratto 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>REALIZZAZIONE SPIAGGIAMENTO</i>	
Scavatori a pale meccaniche	2
mezzo posa tubi	1
rimorchiatore salpa ancore	2
mezzo navale di supporto	2
nave appoggio di assistenza	1
motoscafo per collegamenti a terra	1

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

Si noti che durante la posa della condotta off-shore, considerando l'uso di un mezzo posatubi equipaggiato con sistema di posizionamento tramite ancore, è prevista l'occupazione di un'area lungo la rotta di varo della condotta 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.

In funzione della disponibilità e delle scelte in fase di costruzione, la posa potrebbe essere eseguita mediante un mezzo equipaggiato con sistema di posizionamento dinamico.

10.3.4 Impatto sulla Componente Salute Pubblica per Emissioni in Atmosfera e Sonore (Fase di Cantiere e di Esercizio)

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera e le emissioni acustiche durante la posa e l'esercizio del metanodotto, gli indicatori utilizzati per la stima degli impatti diretti sulle componenti fisiche (atmosfera, ambiente acustico) vengono considerati indicatori dell'eventuale danno sulle componenti biotiche e sugli ecosistemi.

10.3.4.1 Emissioni in Atmosfera

Come evidenziato nel Capitolo 4, in fase di cantiere i quantitativi di inquinanti emessi relativi alla realizzazione del metanodotto e dello spiaggiamento e dei traffici di mezzi connessi, risultano trascurabili in considerazione della durata temporale limitata.

Relativamente alla fase di esercizio si evidenzia che il metanodotto non comporta alcuna perturbazione a livello atmosferico. Rilasci in atmosfera di metano a seguito di rotture accidentali della condotta hanno una probabilità di accadimento estremamente bassa anche in considerazione delle misure progettuali adottate e dei controlli effettuati sulla tubazione.

10.3.4.2 Emissioni Sonore

La produzione di rumore connessa alla realizzazione del progetto esaminato e gli eventuali effetti sulla componente Salute Pubblica potrebbero in sintesi essere collegati a:

- attività di costruzione;
- traffico marittimo in fase di costruzione e in fase di esercizio dell'impianto.

Effetti del Rumore

Il rumore, nell'accezione di suono indesiderato, costituisce una forma di inquinamento dell'ambiente che può costituire fonte di disagi e, a certi livelli, anche di danni fisici per le persone esposte. Gli effetti dannosi del rumore sulla salute umana possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale.

Sull'apparato uditivo il rumore agisce con modalità diverse a seconda che esso sia forte e improvviso o che abbia carattere di continuità. Nel primo caso sono da aspettarsi, a seconda dell'intensità, lesioni riguardanti la membrana timpanica; nel secondo caso il rumore arriva alle strutture nervose dell'orecchio interno provocandone, per elevate intensità, un danneggiamento con conseguente riduzione nella trasmissione degli stimoli nervosi al cervello, dove vengono tradotti in sensazioni sonore. La conseguente diminuzione della capacità uditiva che in tal modo si verifica viene denominata spostamento temporaneo di soglia (Temporary Threshold Shift, TTS). Il TTS per definizione ha carattere di reversibilità; perdite irreversibili dell'udito caratterizzate da spostamenti permanenti di soglia (Noise Induced Permanent Threshold Shift, NIPTS) sono peraltro possibili.

La valutazione effettiva del rischio uditivo si rivela problematica in quanto si tratta di rendere omogeneo un fenomeno fisico, come il rumore, con un fenomeno fisiologico, come la sensazione uditiva. Inoltre la sensibilità dell'orecchio non è uniforme in tutta la sua gamma di risposte in frequenza: la massima sensibilità si ha intorno a 3,500-4,000 Hertz, mentre una spiccata riduzione si verifica alle frequenze alte, al di sopra di 13,000 Hertz.

Per la valutazione del rischio uditivo si fa riferimento al criterio proposto dall'Associazione degli Igienisti Americani (ACGIH) (Andreottola et al., 1987) che fissa, per vari livelli di intensità sonora, i massimi tempi di esposizione al di sotto dei quali non dovrebbero sussistere rischi per l'apparato uditivo; a livello esemplificativo viene indicato un massimo tempo di esposizione pari a otto ore per un livello di 85 dBA, tempo che si riduce ad un'ora per un livello di 100 dBA ed a sette minuti per un livello pari a 113 dBA.

Tali valori si riferiscono alla durata complessiva di esposizione indipendentemente dal fatto che l'esposizione sia stata continua o suddivisa in brevi periodi; deve inoltre essere assolutamente evitata l'esposizione anche per brevi periodi a livelli superiori a 115 dBA.

A livello indicativo e per riferimento nel seguito sono riportati alcuni tipici livelli sonori con i quali la comunità normalmente si deve confrontare.

Livello di Disturbo	Livello Sonoro dBA	Sorgente
Soglia Uditiva	0	
Calma	10	
Interferenza sonno e conversazione	20	Camera molto silenziosa
	30	
	40	
	50	
Disturbo sonno e conversazione	60	Interno abitazione su strada animata (finestre chiuse)
	70	
Rischio per udito	80	Crocevia con intensa circolazione Camion, autobus, motociclo in accelerazione
	90	
Insopportabile	100	Tessitura Martello pneumatico Discoteca, reattori al banco
	110	
	120	
Soglia del dolore	130	Aereo a reazione al decollo

Valutazione dell'Impatto

Come evidenziato nell'analisi degli impatti relativa alla componente Rumore, in considerazione della significativa distanza delle opere a progetto da recettori

significativi, **l'impatto associato alle fasi di cantiere e di esercizio risulta trascurabile.**

10.3.5 Impatto connesso al Potenziamento delle Infrastrutture di Importazione di Gas Naturale (Fase di Esercizio)

I volumi di gas necessari a fronteggiare l'incremento di domanda, sia a livello nazionale che comunitario, dovranno essere approvvigionati attraverso un potenziamento delle infrastrutture di importazione e un incremento della capacità di stoccaggio. La crescita del mercato prevista per i prossimi anni e la necessità di ricorrere ad importazioni addizionali richiederanno perciò nuovi investimenti infrastrutturali per il sistema gas Italia e, più in generale, per il sistema UE: nuovi metanodotti, nuovi terminali di rigassificazione, nuovi stoccaggi, ecc. sono infatti necessari non solo per sostenere i previsti tassi di crescita del mercato, ma anche in funzione della necessità di diversificazione dei mercati di origine del gas al fine di garantire la sicurezza e la stabilità delle forniture.

In tale contesto il progetto IGI assume un'importanza strategica nel potenziamento delle infrastrutture energetiche del sistema Italia.

L'utilizzo di gas naturale, costituito prevalentemente da metano (CH₄), da piccole quantità di idrocarburi superiori, azoto molecolare e anidride carbonica, può dare un significativo contributo al miglioramento della qualità dell'aria ambiente in considerazione delle sue caratteristiche chimico-fisiche, per la possibilità di trasporto in reti sotterranee, per le possibilità di impiego in tecnologie ad alta efficienza e basse emissioni, non solo in impianti fissi ma anche come carburante per autotrazione.

Il gas naturale presenta evidenti vantaggi anche per la riduzione delle emissioni di gas serra. Il Protocollo di Kyoto richiede una politica di cambiamento climatico per i paesi dell'Unione Europea, con modifiche sostanziali nella struttura del mercato dell'energia.

RIFERIMENTI

Andreottola, G. e R. Cossu, 1987, “Fonti ed Analisi del Rumore negli Impianti di Disinquinamento”, XXXIII Corso di Aggiornamento in Ingegneria Sanitaria, Milano.

APAT, 2006, Servizio Mareografico, dati pubblicati sul Sito Internet: www.idromare.com.

ARPA Puglia, 2004, “Il Mare in Puglia”, pubblicato sul Sito Internet: www.arpapuglia.it.

Autorità di Bacino della Puglia, 2005, “Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) per i Bacini Regionali della Puglia e per il Bacino Interregionale del Fiume Ofanto – Relazione Tecnica”, approvato dal Comitato Istituzionale nella seduta del 30 Novembre 2005.

Del Prete & Caggiano, non datato, “Aspetti Idrogeologici e Problemi di Inquinamento Salino della Falda Profonda del Salento”, abstract pubblicato sul Sito Internet www.inea.it, visitato nel mese di Marzo 2006.

Department of Transport, 1983, “Manual of Environmental Appraisal”, HMSO, Londra.

EMEP/CORINAIR, 1996, “Atmospheric Emission Inventory Guidebook”, Mac Gordon Innes, European Environmental Agency.

ENEA, 2004, “Atlante Numerico Geografico della Tendenza Evolutiva dei Litorali delle Province di Taranto, Lecce e Brindisi in Relazione all’Erosione Marina”, Progetto LIFE 00ENV/IT/000090 SELSY – Sea, Land System: Concertated Actions for the Coastal Zone Management, Relazione Tecnica pubblicata sul sito www.enea.it.

Farina, A., 1989, “Caratterizzazione Acustica delle Sorgenti di Rumore”, Associazione Italiana di Acustica, Atti del Seminario Metodi Numerici di Previsione del Rumore da Traffico, Parma 12 Aprile 1989.

Harris, C. M., 1979, Handbook of Noise Control, Second Edition, McGraw Hill.XXX

INEA, 1999, “Stato dell’Irrigazione in Puglia”, pubblicato sul Sito Internet: www.inea.it.

INTEC Engineering B.V., 2004, Technical Feasibility Study Interconnectore Greece Italy (IGI) Pipeline – Preliminary Seismic Risk Assessment – Offshore”, Project Document No. MAR – 1255 – 005.

RIFERIMENTI (Continuazione)

ISTAT, 2006, da Sito Internet www.demo.istat.it., visitato nel mese di Marzo 2006.

Istituto Idrografico della Marina, 1978, “Il Vento e lo Stato del Mare lungo le Coste Italiane e dell’Adriatico”, Genova.

Istituto Superiore della Sanità – Laboratorio di Epidemiologia, 2006, da Sito Internet www.epicentro.iss.it, visitato nel mese di Marzo 2006.

MATT, 2000, “Qualità degli Ambienti Marini Costieri Italiani 1996 – 1999” in collaborazione con l’Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologia Applicata al Mare (ICRAM), pubblicato sul Sito Internet: www.minambiente.it.

MATT, 2005, “Monitoraggio per il Controllo dell’Ambiente Marino Costiero, Triennio 2001- 2004, Acque Costiere Pugliesi, Relazione Finale”, pubblicato sul Sito Internet www.regione.puglia.it.

Nautica, 2006, Sito Internet: www.nautica.it, visitato nel mese di Marzo 2006.

Pagine Azzurre, 2006, Sito Internet: www.pagineazzurre.com.

Protezione Civile Nazionale, 2003, Sito Internet: <http://ssn.protezionecivile.it/>

Provincia di Lecce, 2006, Sito Internet: www.provincia.le.it.

Otrantoinforma, 2006 , Sito Internet: <http://www.otrantoinforma.com/>

Regione Puglia, 2001, “Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio ed i Beni Ambientali (PUTT/P&BA) della Regione Puglia – Relazione Generale”, approvato dalla Giunta Regionale con Deliberazione No. 1748 del 15 Dicembre 2000 e pubblicato sul Bollettino Ufficiale No. 6 della Regione Puglia in data 11 Gennaio 2001.

Regione Puglia, 2002a, Piano Direttore a Stralcio del Piano di Tutela delle Acque, pubblicato nel mese di Giugno 2002.

Regione Puglia, 2002b, Piano Regionale dei Trasporti, Novembre 2002, pubblicato sul Sito Internet: www.regione.puglia.it.

Regione Puglia, 2002c, “Programma Operativo Regionale (POR) 2000-2006, Nuova Stesura della Valutazione Ex Ante Ambientale”.

**RIFERIMENTI
(Continuazione)**

Unione Italiana delle Camere di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, 2006, da Sito Internet: www.unioncamere.it/atlante, visitato nel mese di Febbraio 2006.