



GALSI S.p.A.

Milano, Italia

Gasdotto Algeria - Sardegna - Italia (GALSI)	Studio di Impatto Ambientale (Sezione IXc)
Tratto Toscana	Quadro di Riferimento Ambientale

INDICE

	<u>Pagina</u>
ELENCO DELLE TABELLE	IV
ELENCO DELLE FIGURE	VIII
1 INTRODUZIONE	1
2 ASPETTI METODOLOGICI PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	3
2.1 MATRICE CAUSA-CONDIZIONE-EFFETTO	3
2.2 CRITERI PER LA STIMA DEGLI IMPATTI	4
2.3 CRITERI PER IL CONTENIMENTO DEGLI IMPATTI	5
3 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO	7
3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA	7
3.1.1 Descrizione del Tracciato della Condotta Sottomarina	7
3.1.2 Descrizione del Tracciato del Metanodotto On-Shore	7
3.1.3 Terminale di Piombino	7
3.2 DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA	7
3.2.1 Aspetti Metodologici	7
3.2.2 Area Vasta Tratti Off-Shore ed On-Shore	8
4 ATMOSFERA	11
4.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	11
4.1.1 Condizioni Climatiche Generali	11
4.1.2 Caratterizzazione Meteorologica	13
4.1.3 Qualità dell'Aria	17
4.2 IMPATTI POTENZIALI	22
4.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	23
4.3.1 Variazione delle Caratteristiche di Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi da Mezzi Navali	23
4.3.2 Variazione delle Caratteristiche di Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi e Polveri da Attività di Cantiere a Terra	27
5 AMBIENTE IDRICO, MARINO E COSTIERO	33
5.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	34
5.1.1 Morfologia e Dinamica Costiera	34
5.1.2 Circolazione delle Acque Marine	37
5.1.3 Caratteristiche Meteorologiche	37
5.1.4 Acque Marine	40
5.1.5 Acque Superficiali	48
5.1.6 Acque Sotterranee	50
5.2 IMPATTI POTENZIALI	52
5.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	52
5.3.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici connessi alle Attività di Cantiere	52
5.3.2 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali dovute agli Scarichi Idrici (Fase di Cantiere e Collaudo)	55
5.3.3 Contaminazione delle Acque per effetto di Spillamenti e Spandimenti Accidentali (Tratto Off-Shore e On-Shore)	58

INDICE (Continuazione)

5.3.4	Alterazione Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine ed Incremento della Torbidità connesse a Risospensione di Sedimenti del Fondale	59
5.3.5	Interazioni con i Flussi Idrici Superficiali per Scavo della Trincea e Messa in Opera della Condotta (Tratto On-Shore)	61
6	SUOLO E SOTTOSUOLO	63
6.1	DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	63
6.1.1	Aspetti Geomorfologici	63
6.1.2	Inquadramento Geologico	65
6.1.3	Sismicità delle Aree	67
6.1.4	Uso del Suolo	68
6.2	IMPATTI POTENZIALI	69
6.3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	70
6.3.1	Contaminazione del Suolo/Fondale Marino connessa alla Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere e Collaudo)	70
6.3.2	Alterazione Potenziale della Qualità del Suolo/Fondale Marino connessa a Spillamenti/Spandimenti (Tratto Off-Shore e On-Shore)	71
6.3.3	Limitazioni/Perdite d'Uso di Suolo e Fondale Marino	71
6.3.4	Alterazioni dei Flussi Idrici Sotterranei per Scavo della Trincea e Messa in Opera della Condotta	71
7	VEGETAZIONE FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	73
7.1	DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	73
7.1.1	Vegetazione	73
7.1.2	Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 ed IBA	74
7.1.3	Caratterizzazione Ambiente Marino	76
7.2	IMPATTI POTENZIALI	82
7.3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	83
7.3.1	Danni alla Vegetazione per Emissione di Polveri ed Inquinanti (Fase di Cantiere)	83
7.3.2	Disturbi alla Fauna dovuti ad Emissione Sonore (Fase di Cantiere)	85
7.3.3	Aumento di Torbidità delle Acque connesso a Risospensione di Sedimenti (Fase di Cantiere)	86
7.3.4	Consumi di Habitat dovuti all'Occupazione di Suolo/Fondale	87
7.3.5	Interferenze/Danneggiamenti alle Prateria di Posidonia Oceanica	90
7.3.6	Interferenza con le Rotte Migratorie dei Cetacei dovuta al Traffico Navale nelle Aree Interessate dai Lavori Marittimi	90
8	ASPETTI STORICO-PAESAGGISTICI	92
8.1	DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	92
8.1.1	Aree di Interesse Paesaggistico	92
8.1.2	Aree di Interesse Archeologico e Storico-Culturale	93
8.2	IMPATTI POTENZIALI	93
8.3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	94
8.3.1	Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio	94

INDICE (Continuazione)

8.3.2	Impatto Percettivo Connesso alla Presenza delle Strutture di Cantiere	94
8.3.3	Impatto Percettivo Connesso alla Presenza del Terminale di Piombino	96
9	ECOSISTEMI ANTROPICI, INFRASTRUTTURE E ASPETTI SOCIO-ECONOMICI	104
9.1	DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	104
9.1.1	Aspetti Demografici e Insediativi	104
9.1.2	Aspetti Occupazionali, Economici e di Mercato	105
9.1.3	Attività Agricole	108
9.1.4	Infrastrutture di Trasporto e Traffico Terrestre	109
9.1.5	Sistema Insediativo	109
9.1.6	Porti e Traffico Marittimo	110
9.1.7	Attività di Pesca	111
9.1.8	Turismo	116
9.1.9	Area Industriale di Piombino	117
9.2	IMPATTI POTENZIALI	118
9.3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	118
9.3.1	Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo/Fondale	118
9.3.2	Disturbi alla Viabilità Terrestre	122
9.3.3	Interferenze con il Traffico Marittimo	125
9.3.4	Interferenza con Attività di Pesca	127
9.3.5	Impatto sull'Occupazione dovuto alla Richiesta di Manodopera (Tratto Off-Shore e On-shore)	130
9.3.6	Impatto connesso alla Richiesta di Servizi per Soddisfacimento Necessità Personale Coinvolto	130
10	RUMORE	131
10.1	DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE	131
10.1.1	Normativa Nazionale di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico	131
10.1.2	Limiti Acustici di Riferimento	138
10.2	IMPATTI POTENZIALI	138
10.3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE	138
10.3.1	Impatto sul Clima Acustico durante le Attività di Cantiere (Approdo e Tratto On-Shore)	138
10.3.2	Impatto sulla Rumorosità Ambientale delle Attività di Cantiere (Tratto Off-Shore)	142
10.3.3	Impatto sulla Rumorosità Ambientale per Emissioni Sonore dal Terminale di Piombino	142

RIFERIMENTI FIGURE

ELENCO DELLE TABELLE

<u>Tabella No.</u>		<u>Pagina</u>
Tabella 4.1:	Localizzazione della Stazione Metereologica AM 197 (Elba)	13
Tabella 4.2:	Distribuzione delle Frequenze Annuali (‰) della Temperatura e dell'Umidità Relativa, Stazione ENEL/SMAM di Elba	14
Tabella 4.3:	Frequenza delle Classe di Stabilità, Stazione ENEL/SMAM di Elba	14
Tabella 4.4:	Direzione e Velocità del Vento, Distribuzione delle Frequenza annuali, Stazione ENEL/SMAM di Elba	15
Tabella 4.5:	Localizzazione della Stazione Metereologica AM 196 (Piombino)	16
Tabella 4.6:	Distribuzione delle Frequenze Annuali (‰) della Temperatura e dell'Umidità Relativa, Stazione ENEL/SMAM di Piombino (Periodo 1951/1959)	16
Tabella 4.7:	Frequenza delle Classe di Stabilità, Stazione ENEL/SMAM di Piombino (Periodo 1951/1959)	16
Tabella 4.8:	Direzione e Velocità del Vento, Distribuzione delle Frequenza annuali, Stazione ENEL/SMAM di Piombino	17
Tabella 4.9:	DM 60/02 – Valori Limite e Livelli di Allarme per i Principali Inquinanti Atmosferici	19
Tabella 4.10:	Valori Rilevati e Limiti Normativi – Piombino (Anno 2007)	21
Tabella 4.11:	NO ₂ – Superamenti Soglie di Allarme Piombino (Anno 2007)	22
Tabella 4.12:	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti da Mezzi Navali, Elementi Introduttivi	23
Tabella 4.13:	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti da Mezzi Navali, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	23
Tabella 4.14:	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti da Mezzi Navali, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	24
Tabella 4.15:	Stima Emissioni Traffico Navale, Fattori di Emissione	25
Tabella 4.16:	Stima Emissioni Traffico Navale, Consumi di Combustibile per Tipologia di Nave	25
Tabella 4.17:	Stima Emissioni Traffico Navale e, Consumi di Combustibile per Fase di Navigazione	26
Tabella 4.18 :	Stima delle Emissioni da Traffico Navale, Posa della Condotta	26
Tabella 4.19:	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	27
Tabella 4.20:	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti e Polveri da Attività di Cantiere a Terra, Elementi Introduttivi	28
Tabella 4.21:	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti e Polveri da Attività di Cantiere a Terra, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	28
Tabella 4.22:	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti e Polveri da Attività di Cantiere a Terra, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	29
Tabella 4.23:	Stima Emissioni da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione EMEP-CORINAIR	29
Tabella 4.24:	Stima Emissione di Polveri da Attività di Cantiere, Fattori di Emissione	30
Tabella 4.25:	Stima delle Emissioni in Atmosfera da Attività di Cantiere a Terra	30
Tabella 4.26:	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti e Polveri da Attività di Cantiere a Terra, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	32
Tabella 5.1:	Localizzazione della Stazioni Montegrosso e Giglio	37
Tabella 5.2:	Stazione di Montegrosso, Eventi Estremi del Clima Ondoso	38
Tabella 5.3:	Stazione di Giglio, Eventi Estremi del Clima Ondoso	39

ELENCO DELLE TABELLE (Continuazione)

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 5.4: Stato di Qualità Rilevato nel Golfo di Follonica (2001-2003)	43
Tabella 5.5: Statistiche di Balneabilità	45
Tabella 5.6: Statistiche di Divieti di Balneabilità	46
Tabella 5.7: Classificazione delle Acque Marine – CAM (Stazione di Carbonifera)	47
Tabella 5.8: Classificazione degli Indici di Qualità	50
Tabella 5.9: Stato di qualità delle Acque Superficiali	50
Tabella 5.10: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici, Elementi Introduttivi	53
Tabella 5.11: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	53
Tabella 5.12: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	53
Tabella 5.13: Stima dei Prelievi Idrici	54
Tabella 5.14: Consumi di Risorse per Prelievi Idrici da Attività di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	55
Tabella 5.15: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici, Elementi Introduttivi	55
Tabella 5.16: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	56
Tabella 5.17: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	56
Tabella 5.18: Stima degli Scarichi Idrici	57
Tabella 5.19: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	57
Tabella 5.20: Contaminazione delle Acque per Effetto di Spillamenti e Spandimenti, Misure di Mitigazione	59
Tabella 5.21: Alterazione Caratteristiche Qualità Acque Marine per Risospensione Sedimenti, Elementi Introduttivi	59
Tabella 5.22: Alterazione Caratteristiche Qualità Acque Marine per Risospensione Sedimenti, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	60
Tabella 5.23: Alterazione Caratteristiche Qualità Acque Marine per Risospensione Sedimenti, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	60
Tabella 5.24: Alterazione Caratteristiche Qualità Acque Marine per Risospensione Sedimenti, Misure di Mitigazione	61
Tabella 5.25: Interazioni con i Flussi Idrici Superficiali, Misure di Mitigazione	61
Tabella 6.1: Ubicazione e Profondità dei Sondaggi Geofisici/Geotecnici	66
Tabella 6.2: Stratigrafie dei Sondaggi Geofisici/Geotecnici	66
Tabella 6.3: Uso Suolo	69
Tabella 6.4: Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere e Collaudo), Misure di Mitigazione	71
Tabella 6.5: Alterazioni dei Flussi Idrici Sotterranei, Misure di Mitigazione	72
Tabella 7.1: Monitoraggio Posidonia Stazione CR30 "Carbonifera" (Densità)	78
Tabella 7.2: Classificazione della densità di <i>Posidonia oceanica</i>	79
Tabella 7.3: Monitoraggio Posidonia Stazione CR30 "Carbonifera" (Fenologia)	80

ELENCO DELLE TABELLE (Continuazione)

Tabella 7.4:	Monitoraggio Posidonia Stazione CR30 “Carbonifera” (Parametri fenologici derivati)	80
Tabella 7.5:	Monitoraggio Posidonia Stazione CR30 “Carbonifera” (Lepidocronologia)	81
Tabella 7.6:	Monitoraggio Posidonia Stazione CR30 “Carbonifera” (Limite Inferiore)	81
Tabella 7.7:	Danni alla Vegetazione per Emissione di Polveri e Inquinanti, Elementi Introduttivi	83
Tabella 7.8:	Danni alla Vegetazione per Emissione di Polveri e Inquinanti, Sintesi dell’Impatto e Misure di Mitigazione	84
Tabella 7.9:	Disturbi alla Fauna per Emissioni Sonore, Elementi Introduttivi	85
Tabella 7.10:	Disturbi alla Fauna per Emissioni Sonore, Sintesi dell’Impatto e Misure di Mitigazione	86
Tabella 7.11:	Aumento di Torbidità delle Acque connesso a Risospensione di Sedimenti, Sintesi dell’Impatto e Misure di Mitigazione	87
Tabella 7.12:	Consumi di Habitat, Elementi Introduttivi	87
Tabella 7.13:	Consumi di Habitat	88
Tabella 7.14:	Consumi di habitat, Sintesi dell’Impatto e Misure di Mitigazione	89
Tabella 7.15:	Interferenze/Danneggiamenti alle Praterie di Posidonia Oceanica, Misure di Mitigazione	90
Tabella 8.1:	Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell’Evoluzione Storica del Territorio, Sintesi dell’Impatto e Misure di Mitigazione	94
Tabella 8.2:	Impatto percettivo per la Presenza delle Strutture di Cantiere, Sintesi dell’Impatto e Misure di Mitigazione	95
Tabella 8.3:	Impatto percettivo per la Presenza del Terminale di Piombino, Valutazione Preliminare dell’Impatto Potenziale	96
Tabella 8.4:	Impatto percettivo per la Presenza del Terminale di Piombino, Metodologia per la Stima dell’Impatto Potenziale	97
Tabella 8.5:	Impatto percettivo per la Presenza del Terminale di Piombino, Sensibilità Paesistica del Sito	101
Tabella 8.6:	Impatto percettivo per la Presenza del Terminale di Piombino, Grado di Incidenza Paesistica	102
Tabella 8.7:	Impatto percettivo per la Presenza del Terminale di Piombino, Sintesi dell’Impatto e Misure di Mitigazione	103
Tabella 9.1:	Densità Abitativa dei Comuni della Provincia di Livorno	105
Tabella 9.2:	Superficie Agricola Utilizzata delle Province Toscane	108
Tabella 9.3:	Statistiche di Traffico nei Porti Toscani	110
Tabella 9.4:	Limitazioni/Perdite d’Uso di Suolo e Fondale, Elementi Introduttivi	119
Tabella 9.5:	Limitazioni/Perdite d’Uso di Suolo e Fondale, Valutazione Preliminare dell’Impatto Potenziale	119
Tabella 9.6:	Limitazioni/Perdite d’Uso di Suolo e Fondale, Metodologia per la Stima dell’Impatto Potenziale	120
Tabella 9.7:	Occupazione Temporanee e Permanenti di Fondale	120
Tabella 9.8:	Occupazione/Limitazioni Temporanee e Permanenti di Suolo	121
Tabella 9.9:	Occupazioni/Limitazioni d’Uso di Suolo/Fondale, Sintesi dell’Impatto e Misure di Mitigazione	122
Tabella 9.10:	Disturbi alla Viabilità Terrestre, Valutazione Preliminare dell’Impatto Potenziale	123
Tabella 9.11:	Disturbi alla Viabilità Terrestre, Metodologia per la Stima dell’Impatto Potenziale	123
Tabella 9.12:	Disturbi alla Viabilità Terrestre, Sintesi dell’Impatto e Misure di Mitigazione	124

**ELENCO DELLE TABELLE
(Continuazione)**

Tabella 9.13: Interferenze con il Traffico Marittimo, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	125
Tabella 9.14: Interferenze con il Traffico Marittimo, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	126
Tabella 9.15: Aree di Possibile Interdizione alla Navigazione, Posa della Condotta Sottomarina	127
Tabella 9.16: Interferenze con Traffici Marittimi, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	127
Tabella 9.17: Interferenze con le Attività di Pesca, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	128
Tabella 9.18: Interferenze con le Attività di Pesca, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	128
Tabella 9.19: Interferenze con le Attività di Pesca, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	129
Tabella 10.1: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto	132
Tabella 10.2: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	132
Tabella 10.3: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale	139
Tabella 10.4: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale	139
Tabella 10.5: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Stima delle Emissioni Sonore	141
Tabella 10.6: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione	141

ELENCO DELLE FIGURE

Figura No.

- Figura 2.1 Matrice Causa-Condizione-Effetto
- Figura 4.1 Tratto Off-Shore del Metanodotto, Regime Anemologico (Stazione di Elba)
- Figura 4.2 Tratto On-Shore del Metanodotto, Regime Anemologico (Stazione di Piombino)
- Figura 5.1 Morfologia Costiera, Unità Fisiografiche Costa Sabbiosa Toscana
- Figura 5.2 Golfo di Follonica, Morfologia e Dinamica Costiera
- Figura 5.3 Trasporto Solido Litoraneo nel Golfo di Follonica
- Figura 5.4 Circolazione Superficiale del Mar Tirreno Toscano
- Figura 5.5 Caratterizzazione Meteo-Marina, Osservazioni dalla Stazione di Montegrosso (Elba), Dati Storici
- Figura 5.6 Caratterizzazione Meteo-Marina, Osservazioni dalla Stazione di Giglio, Dati Storici
- Figura 5.7 Acque Marino-Costiere, Medie Mensili di Temperatura, Salinità e Ossigeno (Anni 1997-2000)
- Figura 5.8 Acque Marino-Costiere, Medie Mensili di Temperatura, Salinità e Ossigeno (Anni 2001-2004)
- Figura 5.9 Indice Trofico TRIX, Periodo 2001-2004
- Figura 5.10 Approdo di Piombino, Caratteristiche di Balneabilità delle Acque Marine, Giudizio di Idoneità
- Figura 5.11 Approdo di Piombino, Caratteristiche di Balneabilità delle Acque Marine, Tipo di Inquinamento Rilevato
- Figura 5.12 Acque Costiere, Carta dell'Indice di Qualità Battereologica
- Figura 5.13 Acquifero Multistrato della Pianura del Fiume Cornia
- Figura 5.14 Bacino Toscana Costa, Aree Soggette ad Intrusione di Acqua Marina
- Figura 5.15 Stato di Qualità delle Acque Sotterranee (SAAS)
- Figura 6.1 Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia, Carta Geomorfologica
- Figura 6.2 Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia, Carta Geologica
- Figura 6.3 Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia, Carta dell'Uso Agricolo del Suolo
- Figura 7.1 Aree Naturali Protette (Area Vasta)
- Figura 7.2 Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia, Carta dei Parchi Naturalistici (Dettaglio)
- Figura 7.3 Rete Natura 2000 e Siti di Importanza Regionale (SIR)
- Figura 7.4 Important Bird Areas (IBA)
- Figura 7.5 Carta dei Caratteri del Mare
- Figura 7.6 Mappatura delle Praterie di Posidonia Oceanica nel Golfo di Follonica
- Figura 7.7 Natura dei Fondali, Approdo di Piombino
- Figura 8.1 Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia, Carta dei Vincoli in Attuazione del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio
- Figura 8.2 Modello Tridimensionale del Terminale di Piombino
- Figura 8.3 Fotoinserimento del Terminale di Piombino
- Figura 9.1 Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia, Carta delle Infrastrutture per la Mobilità
- Figura 9.2 Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia, Carta del Sistema delle Funzioni Urbane
- Figura 9.3 Carta della Pesca e della Navigazione

**ELENCO DELLE FIGURE
(Continuazione)**

<u>Figura No.</u>	<u>Titolo</u>
Figura 9.4	Aree di Pesca e dello Sbarcato dello Strascico
Figura 9.5	Aree di Pesca e dello Sbarcato della Piccola Pesca
Figura 9.6	Incidenza delle Presenze Turistiche Balneari sulla Popolazione Residente della Costa Toscana
Figura 10.1	Zonizzazione Acustica del Comune di Piombino

**RAPPORTO
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (SEZIONE IXc)
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE
GASDOTTO ALGERIA – SARDEGNA – ITALIA (GALSI)
TRATTO TOSCANA**

1 INTRODUZIONE

Nella presente Sezione del 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.

Le informazioni presentate nel rapporto rispondono a quanto indicato dalla normativa nazionale e regionale vigente in materia di VIA. 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 del SIA),
 - 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 della presente Sezione del Quadro di Riferimento Ambientale si è proceduto a:

- effettuare un'analisi conoscitiva preliminare, riportata al Capitolo 2, 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.

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 10.

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 "impatto-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-impiantistiche 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 della Condotta Sottomarina

La sezione off-shore del metanodotto che unisce Olbia (Sardegna) a Piombino (Toscana) ha una lunghezza di circa 275.3 km.

Il metanodotto off-shore entra nelle acque territoriali italiane situate di fronte alle coste Toscane ad una profondità superiore ai -300 m, con direzione Nord-Ovest-Nord ed interseca la linea di base nel tratto in cui passa tra l'Isola di Montecristo e l'Isola del Giglio (si veda la Figura 1.1 dell'Introduzione). Proseguendo verso Nord in direzione della costa, il metanodotto entra nel Golfo di Follonica andando infine a spiaggiare nel tratto costiero compreso tra Torre del Sale e Torre Mozza, nel Comune di Piombino.

3.1.2 Descrizione del Tracciato del Metanodotto On-Shore

Il tracciato on-shore si sviluppa per circa 3 km interamente in un contesto agricolo pianeggiante, poco urbanizzato, nel quale il percorso parte da quota 0 m s.l.m. per raggiungere i 3 m s.l.m. in corrispondenza del Terminale di Piombino.

Il metanodotto procede dal punto di spiaggiamento verso Nord per circa 400 m, per poi voltare verso Ovest per circa 1,200 m. Successivamente la condotta riprende l'andamento verso Nord, costeggia per un tratto un'area camping situata a Est ed attraversa la Strada della Base Geodetica (Piombino – Follonica) nei pressi del Podere San Rosselmo per poi procedere verso Nord-Ovest e raggiungere il Terminale di Piombino.

3.1.3 Terminale di Piombino

Il Terminale di arrivo della condotta fra Sardegna e Toscana (Terminale di Piombino) si trova nei pressi dell'area Snam Rete Gas esistente, collocata sul Metanodotto Torrenieri-Piombino, DN 750 (30"). Tale area è ubicata in una zona agricola pianeggiante a circa 3 m s.l.m. e lontana da centri abitati.

3.2 DEFINIZIONE DELL'AREA VASTA

3.2.1 Aspetti Metodologici

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.

3.2.2 Area Vasta Trattati Off-Shore ed On-Shore

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 dalle aree attraversate dal metanodotto.

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per le componenti ambientali di interesse in riferimento ai tratti off-shore ed on-shore.

3.2.2.1 Atmosfera

Data la tipologia di opera, e in considerazione degli scopi del presente studio, l'analisi della componente è stata condotta a livello generale, mediante un inquadramento delle condizioni meteorologiche regionali. È stata inoltre effettuata una caratterizzazione puntuale del regime anemologico mediante l'analisi delle rose dei venti delle stazioni meteorologiche dislocate in prossimità del tracciato (sezioni off-shore ed on-shore).

3.2.2.2 Ambiente Idrico

Per quanto riguarda la sezione off-shore del metanodotto lo studio di caratterizzazione di questa componente è stato condotto a scala regionale ed ha preso in esame l'ambiente marino e costiero della Toscana. In particolare sono state descritte le caratteristiche meteo-marine principali, la morfologia della costa, le caratteristiche chimico-fisiche e biologiche e i risultati dei controlli sulla balneabilità delle acque costiere.

Con riferimento all'area marino-costiera interessata dalla sezione off-shore, l'analisi è stata condotta a scala locale ed ha interessato il Golfo di Follonica in corrispondenza dell'approdo della condotta sottomarina. In particolare sono stati analizzati gli aspetti relativi alla batimetria e morfologia dei fondali ed alla dinamica costiera.

Per quanto riguarda la sezione on-shore l'analisi e descrizione delle risorse idriche superficiali e sotterranee è stata condotta a scala locale. In particolare per le risorse idriche superficiali si è fatto riferimento ad un'area vasta comprendente i principali bacini idrografici presenti a livello locale attraversati dal metanodotto. Per quello che riguarda le risorse idriche sotterranee è stata effettuata un'analisi generale per l'area di interesse.

3.2.2.3 Suolo e Sottosuolo

Lo studio di caratterizzazione di questa componente ha preso in esame gli aspetti geologico-strutturali, geomorfologici e pedologici. È stata effettuata una prima descrizione generale a livello regionale (geomorfologia) ed in seguito a scala di dettaglio (geomorfologia, geologia, uso del suolo), con riferimento alle zone attraversate dal metanodotto on-shore.

3.2.2.4 Ecosistemi Naturali

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta attraverso l'analisi degli aspetti biologico naturalistici delle aree marino-costiere e terrestri interessate dal metanodotto (sezioni off-shore ed on-shore). In particolare, sono state individuate e descritte le Aree Naturali Protette, i Siti di Interesse Comunitario (SIC), le Zone di Protezione Speciale (ZPS) e le Important Bird Areas (IBA) interessate dal tracciato. Particolare attenzione è stata posta nella descrizione della distribuzione delle biocenosi marino-costiere presenti nell'area dello spiaggiamento.

3.2.2.5 Paesaggio

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata eseguita con riferimento sia agli aspetti storico-archeologici, sia agli aspetti legati alla percezione visiva. Nell'ambito dell'analisi storico-archeologica del territorio a livello locale, sono stati individuati gli elementi storico-culturali ed archeologici più prossimi al tracciato. Sono stati inoltre esaminati gli aspetti paesaggistici generali attraverso l'analisi degli eventuali vincoli paesaggistici che interessano il metanodotto.

3.2.2.6 Ecosistemi Antropici

Nell'ambito della caratterizzazione sono stati considerati gli aspetti demografici-insediativi, occupazionali-produttivi e quelli legati alle attività agricole a livello provinciale. Sono state inoltre analizzati a livello locale:

- le componenti insediative, infrastrutturali ed industriali più prossime al tracciato on-shore;
- i porti e le attività di pesca prossime alla sezione off-shore del tracciato;

Infine è stata condotta una descrizione a livello regionale dell'attività turistica.

3.2.2.7 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 dalle aree prossime alle aree di cantiere localizzate a terra.

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 marittimo);
- eventuali cause di perturbazione meteorologiche con le condizioni naturali.

Si evidenzia che la realizzazione del metanodotto GALSI e il successivo esercizio dell'infrastruttura:

- non determinerà emissioni di inquinanti atmosferici, fatta eccezione per i motori dei mezzi terrestri e navali utilizzati per la posa del metanodotto;
- non sarà causa di alcune perturbazioni meteorologiche con le condizioni naturali.

Il presente Capitolo è quindi così strutturato:

- il Paragrafo 4.1 riporta, per l'area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente atmosfera. Tale descrizione è stata condotta attraverso la definizione delle condizioni meteorologiche generali, con particolare riferimento alla qualità dell'aria ed al regime anemologico;
- il Paragrafo 4.2 presenta l'identificazione degli impatti potenziali associati alle emissioni di inquinanti in fase di costruzione;
- il Paragrafo 4.3 quantifica tale impatto e identifica le misure di mitigazione previste. Le valutazioni condotte hanno consentito di stimare le emissioni attese di inquinanti durante la fase di costruzione.

4.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

4.1.1 Condizioni Climatiche Generali

La regione Toscana si inserisce pienamente nelle caratteristiche climatologiche generali dell'area mediterranea, che possono essere così riassunte (Regione Toscana, 2004a):

- la regione è situata nel pieno della zona temperata settentrionale, a metà strada circa tra Polo Nord ed Equatore, tra 44° 28' 20" e 42° 14' 20" di latitudine Nord;
- la posizione geografica la pone praticamente al centro del Mediterraneo. Questo determina la formazione di un clima specifico, apprezzabile prevalentemente sulle isole e nella parte meridionale della penisola, ma che ha la sua influenza anche sulle temperature del territorio continentale regionale;
- la presenza del sistema appenninico rappresenta un punto d'arresto per i venti umidi di origine atlantica ma, allo stesso tempo, protegge la regione dai venti freddi di origine settentrionale;
- le caratteristiche del Mar Tirreno, profondo ed aperto, hanno una forte influenza sulla temperatura delle acque e quindi l'azione mitigatrice sugli eccessi climatici è particolarmente pronunciata.

Per quanto riguarda l'area a mare, l'Arcipelago toscano, in particolare, è caratterizzato da un clima subtropicale con inverni relativamente umidi ed un regime delle piogge non molto dissimile da quello delle zone insulari più meridionali. Il periodo estivo è invece caratterizzato da estati siccitose. Le temperature medie oscillano da un massimo di 30° ad un minimo di 7°, con venti dominanti che provengono da Nord/Nord-Ovest e Sud-Est/Sud-Ovest.

Di seguito si riassumono i principali elementi climatologici che caratterizzano il clima toscano: temperatura, vento e precipitazioni.

Temperatura

La temperatura varia in modo costante con la quota e con la distanza dal mare; il gradiente altimetrico oscilla intorno a 0.7° C ogni 100 m di quota (Regione Toscana, 2003).

Ad un inverno caratterizzato da temperature mediamente miti per l'effetto di volano termico svolto dal mare, fa seguito un periodo estivo normalmente caratterizzato da temperature molto elevate, con massime medie durante il mese di Luglio e Agosto tra i 28°C e i 31°C con punte massime assolute di 42°C in alcune aree interne, poco soggette all'effetto mitigante del mare.

Il superamento della soglia dei 30°C ha spesso inizio nel mese di Giugno e nel periodo centrale dell'estate la condizione di alte temperature può persistere anche per periodi superiori ai 30 giorni.

Vento

Il vento che si manifesta in ambito regionale risulta dalla sovrapposizione della circolazione a grande scala e dallo spostamento di masse d'aria dovute al regime di brezza. La circolazione locale risente anche di ciò che avviene a grande scala. Le cause più frequenti di intensificazione del vento su tutta la regione sono (Regione Toscana, 2003):

- il passaggio di sistemi frontali;
- l'innescio di circolazioni cicloniche tra il Golfo Ligure e il Tirreno centro-settentrionale;
- l'instaurazione di rilevanti gradienti termici a mesoscala e a grande scala.

Pioggie

La regione Toscana, tra quelle che si affacciano sul Mar Tirreno e Mar Ligure, è caratterizzata da una marcata variabilità spaziale e temporale sia per quanto riguarda la climatologia media che quella estrema.

Le precipitazioni totali annue variano notevolmente da zona a zona: mentre si misurano fino a 3,000 mm di pioggia nelle aree appenniniche e sulle alpi Apuane difficilmente vengono superati i 600 mm nell'area livornese e grossetana (Regione Toscana, 2003).

Nell'area di interesse il regime pluviometrico rappresentativo è costituito dal "Tipo Tirrenico", caratterizzato da piogge abbastanza abbondanti nel periodo autunno-inverno (massimo) e in quello primaverile, al quale seguono estati spesso siccitose con precipitazioni sporadiche, frequentemente intense e di breve durata. Queste precipitazioni sono spesso poco efficaci per ricostituire la perdita d'acqua di suoli e vegetazione dovuta all'evaporazione.

4.1.2 Caratterizzazione MeteoClimatica

La descrizione delle condizioni meteoClimatiche generali dell'area interessata dal metanodotto è stata condotta attraverso l'analisi dei principali parametri meteorologici, elaborati da Enel e Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare (SMAM), presso le stazioni di:

- Elba, ubicata a circa 17 km dalla sezione off-shore del metanodotto;
- Piombino, ubicata a circa 10 km dalla sezione on-shore del metanodotto.

Nel seguito sono riportate per tali stazioni le informazioni relativamente ai seguenti parametri:

- temperatura ed umidità relativa;
- classi di stabilità;
- direzione e velocità del vento.

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.

4.1.2.1 Stazione di Elba

La stazione di Elba è ubicata sul Monte Calamita nella porzione Sud-Est dell'isola e presenta le seguenti caratteristiche:

Tabella 4.1: Localizzazione della Stazione Meteorologica AM 197 (Elba)

Stazione Meteorologica A.M. 197 (Elba)	
Altezza sul livello medio del mare	348 m
Latitudine	42° 44'
Longitudine	10° 24'

Tabella 4.2: Distribuzione delle Frequenze Annuali (‰) della Temperatura e dell'Umidità Relativa, Stazione ENEL/SMAM di Elba

Temperatura (°C)	Umidità Relativa (%) (Periodo 1961/1977)							Totale
	00-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	
-9.9 - -5.0	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.10	0.20
-4.9 - 0.0	0.30	0.79	1.48	1.48	0.89	0.10	0.59	5.63
0.1 - 5.0	3.85	5.93	8.89	10.97	9.59	8.89	11.46	59.59
5.1 - 10.0	8.50	9.78	15.22	25.40	46.94	61.27	111.18	278.29
10.1 - 15.0	8.89	10.28	20.56	31.33	44.27	53.46	98.73	267.52
15.1 - 20.0	8.70	12.85	23.12	31.23	33.20	43.88	77.48	230.46
20.1 - 25.0	14.53	16.11	23.03	21.94	18.18	14.33	18.58	126.69
25.1 - 30.0	10.38	8.20	5.73	4.05	1.58	0.30	0.10	30.34
30.1 - 35.0	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28
35.1 - 40.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40.1 - 45.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45.1 - 50.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	56.43	63.94	98.03	126.40	154.66	182.33	318.21	1,000.00

Tabella 4.3: Frequenza delle Classe di Stabilità, Stazione ENEL/SMAM di Elba

Stagione	Frequenza delle Classe di Stabilità (millesimi) Stazione ENEL/SMAM di Elba (Periodo 1961/1977)							TOT.
	A	B	C	D	E	F+G	NEBBIE	
Dic-Gen-Feb	0.18	7.14	8.02	85.23	28.56	47.24	51.65	228.01
Mar-Apr-Mag	13.57	19.30	12.60	86.55	23.36	52.27	58.79	266.44
Giu-Lug-Ago	25.82	35.96	18.86	44.69	24.41	63.55	32.61	245.90
Sett-Ott-Nov	5.20	12.25	8.37	83.82	27.85	67.60	54.56	259.65
Totale	44.77	74.65	47.86	300.28	104.18	230.65	197.60	1,000.00

L'analisi dei dati raccolti mostra che, in tutte le stagioni dell'anno (tranne che da Giugno ad Agosto), vi è una prevalenza della classe di stabilità D: tale classe è presente, su base annua, con una frequenza pari a oltre il 30%.

I dati storici di distribuzione delle frequenze annuali dei venti, riportati nella sottostante tabella, hanno consentito di produrre la rosa dei venti riferita al totale delle osservazioni rilevate nella stazione di Elba, presente in Figura 4.1.

Tabella 4.4: Direzione e Velocità del Vento, Distribuzione delle Frequenza annuali, Stazione ENEL/SMAM di Elba

Direzione e Velocità del Vento Distribuzione delle Frequenza annuali (%) Stazione ENEL/SMAM di Elba						
Settori	Classi di velocità (nodi)					
	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	> 24
1	0.00	11.71	17.87	20.47	13.38	1.51
2	0.00	12.97	23.30	25.14	11.76	1.50
3	0.00	11.06	18.42	15.26	5.81	0.43
4	0.00	7.69	13.45	9.70	2.79	0.23
5	0.00	6.02	11.46	13.71	5.04	0.57
6	0.00	6.85	12.76	15.88	9.45	2.17
7	0.00	9.18	17.86	24.34	22.12	5.00
8	0.00	9.06	17.73	24.84	21.06	4.78
9	0.00	7.18	12.61	12.16	8.43	1.98
10	0.00	8.28	11.73	6.12	3.53	0.80
11	0.00	5.66	4.73	2.84	1.78	0.85
12	0.00	5.48	5.51	3.44	3.31	1.63
13	0.00	5.56	6.44	4.83	5.07	1.54
14	0.00	6.73	10.73	10.50	4.69	0.49
15	0.00	13.24	23.80	28.44	10.42	0.74
16	0.00	16.45	22.94	20.93	10.90	1.23
<i>Direzione variabile</i>	<i>0.00</i>	<i>0.87</i>	<i>0.76</i>	<i>0.17</i>	<i>0.19</i>	<i>0.03</i>
<i>calme (<1)</i>	<i>219.92</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Totale</i>	<i>219.92</i>	<i>143.99</i>	<i>232.10</i>	<i>238.77</i>	<i>139.73</i>	<i>25.48</i>

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.

Come mostrato dalla Figura 4.1, dai dati della stazione ENEL/SMAM di Elba si nota che:

- le percentuali delle calme e dei venti al di sotto dei 2 nodi risultano piuttosto basse (circa 22%), mentre i venti con velocità superiore ai 13 nodi sono presenti con una percentuale superiore al 16%;
- il settore sud orientale dell’Elba localizzato nella zona sud-occidentale della Toscana risulta interessato da venti moderati e forti, principalmente con direzioni da Sud Est (circa 13.7 %), da Nord Ovest (circa 12 %) e da Nord Est (circa 11.5 %).

4.1.2.2 Stazione di Piombino

La stazione di Piombino, ubicata nel centro abitato del Comune omonimo, presenta le seguenti caratteristiche:

Tabella 4.5: Localizzazione della Stazione Metereologica AM 196 (Piombino)

Stazione Metereologica a.m. 196	
Altezza sul livello medio del mare	65 m
Latitudine	42° 55'
Longitudine	10° 32'

Tabella 4.6: Distribuzione delle Frequenze Annuali (%) della Temperatura e dell'Umidità Relativa, Stazione ENEL/SMAM di Piombino (Periodo 1951/1959)

Distribuzione delle Frequenze Annuali (%) di Temperatura e di Umidità Relativa Stazione ENEL/SMAM di Piombino								
Temp. (°C)	Umidità Relativa (%)							
	00-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	Totale
-9.9 - -5.0	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.09	0.00	0.22
-4.9 - 0.0	0.22	0.22	1.08	1.94	0.65	1.51	0.86	6.46
0.1 - 5.0	0.65	2.37	7.32	11.62	15.71	9.90	2.37	49.92
5.1 - 10.0	4.30	10.33	19.58	24.75	38.95	55.95	14.42	168.28
10.1 - 15.0	5.38	10.54	20.23	48.42	82.85	125.03	35.51	327.95
15.1 - 20.0	3.01	10.33	23.24	43.90	59.61	86.08	8.61	234.78
20.1 - 25.0	3.66	12.48	24.53	39.17	52.72	37.66	4.30	174.52
25.1 - 30.0	1.94	5.81	7.53	11.41	7.96	1.94	0.00	36.58
30.1 - 35.0	0.43	0.43	0.22	0.22	0.00	0.00	0.00	1.29
35.1 - 40.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40.1 - 45.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
45.1 - 50.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	19.58	52.51	103.72	181.62	258.45	318.05	66.06	1,000.00

Tabella 4.7: Frequenza delle Classe di Stabilità, Stazione ENEL/SMAM di Piombino (Periodo 1951/1959)

Stagione	Frequenza delle Classe di Stabilità (millesimi) Stazione ENEL/SMAM di Piombino							
	A	B	C	D	E	F+G	NEBBIE	TOT.
Dic-Gen-Feb	2.11	11.96	12.67	137.93	40.82	57.71	1.41	264.60
Mar-Apr-Mag	4.22	19.70	30.96	92.19	17.59	23.93	7.04	195.64
Giu-Lug-Ago	9.85	90.08	73.19	82.34	31.67	28.15	4.93	320.20
Sett-Ott-Nov	0.00	11.26	18.30	101.34	37.30	41.52	9.85	219.56
Totale	16.19	133.00	135.12	413.79	127.38	151.30	23.22	1,000.00

L'analisi dei dati raccolti mostra che, in tutte le stagioni dell'anno (tranne che da Giugno ad Agosto), vi è una prevalenza della classe di stabilità D: tale classe è presente, su base annua, con una frequenza pari a oltre il 40%.

I dati storici di distribuzione delle frequenze annuali dei venti, riportati nella sottostante tabella, hanno consentito di produrre la rosa dei venti riferita al totale delle osservazioni rilevate nella stazione di Elba, presente in Figura 4.2.

Tabella 4.8: Direzione e Velocità del Vento, Distribuzione delle Frequenza annuali, Stazione ENEL/SMAM di Piombino

Direzione e Velocità del Vento Distribuzione delle Frequenza annuali (‰) Stazione ENEL/SMAM di Piombino (Periodo 1952/1958)						
Settori	Classi di velocità (nodi)					
	0-1	2-4	5-7	8-12	13-23	> 24
1	0.00	15.71	19.91	31.28	24.72	8.43
2	0.00	17.63	23.06	32.47	24.52	9.12
3	0.00	11.16	9.87	14.94	14.96	3.80
4	0.00	4.63	4.88	8.18	8.58	2.61
5	0.00	4.44	6.39	7.93	8.64	4.72
6	0.00	4.97	5.20	11.50	25.04	14.36
7	0.00	4.76	5.55	16.73	27.58	10.83
8	0.00	7.11	10.85	23.03	24.16	8.14
9	0.00	7.11	10.98	16.82	13.33	4.49
10	0.00	3.84	8.33	11.33	5.53	3.73
11	0.00	3.23	5.68	8.80	5.95	5.70
12	0.00	2.84	7.34	17.74	16.98	4.90
13	0.00	2.77	7.87	19.34	19.30	4.34
14	0.00	3.30	5.76	15.73	13.54	2.11
15	0.00	2.73	6.68	15.34	14.33	2.53
16	0.00	6.80	8.72	16.77	15.17	3.96
<i>Direzione variabile</i>	<i>0.00</i>	<i>0.69</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.08</i>	<i>0.31</i>
<i>calme (<1)</i>	<i>124.75</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Totale</i>	<i>124.75</i>	<i>103.72</i>	<i>147.07</i>	<i>267.93</i>	<i>262.41</i>	<i>94.08</i>

Tale Figura evidenzia che:

- le percentuali delle calme e dei venti al di sotto dei 2 nodi risultano piuttosto basse (circa 12.5%), mentre i venti con velocità superiore ai 13 nodi sono presenti con una percentuale superiore al 35%;
- la zona sud occidentale della Toscana, in prossimità del Comune di Piombino è interessata da venti moderati e forti, principalmente con direzione da Nord Est (circa 17.3 %), seguiti da quelli con direzione da Sud Est (circa 12.6 %).

4.1.3 Qualità dell'Aria

4.1.3.1 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.

4.1.3.2 Normativa di Riferimento sulla Qualità dell’Aria

Allo stato attuale gli standard di qualità dell’aria 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*”. Nella successiva tabella vengono riassunti i valori limite ed i livelli di allarme per i principali inquinanti.

Tabella 4.9: DM 60/02 – Valori Limite e Livelli di Allarme per i Principali Inquinanti Atmosferici

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 2007</i>	230	
NO ₂ media anno civile (protezione salute umana)		DM 60/02
<i>Data obiettivo 1 Gennaio 2010</i>	40	

BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂) – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m³)		
1 Gennaio 2007	46	
NOx media anno civile (protezione vegetazione)		DM 60/02
Data obiettivo 19 Luglio 2001	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
Data obiettivo 1 Gennaio 2005	50	
Media anno civile (protezione salute umana)		DM 60/02
Data obiettivo 1 Gennaio 2005	40	
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
Data obiettivo 1 Gennaio 2010	50	
Media anno civile (protezione salute umana)		DM 60/02
Data obiettivo 1 Gennaio 2010	20	

POLVERI TOTALI – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO
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
Data obiettivo 1 Gennaio 2005	10	

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

BENZENE – LIMITI NORMATIVI DI RIFERIMENTO		
Valori Limite (µg/m³)		
Media anno civile (protezione salute umana),		DM 60/02
Data obiettivo 1 Gennaio 2010	5	

4.1.3.3 Qualità dell'Aria del Comune di Piombino

La qualità dell'aria nel Comune di Piombino viene controllata attraverso una rete di monitoraggio costituita da due centraline (stazioni), che rilevano le concentrazioni di sostanze inquinanti. In particolare:

- La stazione ubicata in Viale Unità d'Italia effettua il monitoraggio di: CO, ossidi di azoto, polveri totali sospese;
- la stazione Cotone effettua il monitoraggio di: CO, ossidi di azoto, PM10 e IPA.

La gestione operativa della rete pubblica e la raccolta, la validazione, l'elaborazione e la restituzione dei dati sono affidate al Centro Operativo Provinciale (COP), gestito da ARPAT (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana).

La valutazione della qualità dell'aria viene condotta confrontando gli indicatori ottenuti per aggregazione dei valori di concentrazione rilevati con i valori di riferimento stabiliti dalla normativa europea e recepiti con il DM 60/02 (per l'ozono i limiti sono stabiliti dalla Direttiva 2002/3/CE, attualmente recepita dal D.Lgs 183/04). Tali limiti, oltre ad essere differenti per i vari inquinanti, sono stati fissati nell'ottica della protezione di tre diverse tipologie di danno: della salute umana, degli ecosistemi ed della vegetazione.

Di seguito vengono riportati, per ogni inquinante, gli indicatori statistici, confrontati con i limiti dettati dalla normativa relativamente alla protezione della salute umana rilevati nell'anno 2007 dalle centraline di Piombino.

Per quanto riguarda la tipologia della zona nella tabella seguente la lettera P indica una zona periferica e U una zona urbana; per quanto riguarda la tipologia della stazione I sta ad indicare industriale mentre T il traffico.

Tabella 4.10: Valori Rilevati e Limiti Normativi – Piombino (Anno 2007)

MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)						
Stazione	Tipo Zona	Tipo Stazione	Massima Media Mobile su 8 Ore ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Viale Unità d'Italia (Giardini)	P	I	2.2	10 ⁽¹⁾	0	0 ⁽¹⁾
Cotone	U	T	3.0		0	
OSSIDI DI AZOTO (NO₂)						
Stazione	Tipo Zona	Tipo Stazione	No. Medie Orarie > 200 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media Annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Viale Unità d'Italia (Giardini)	P	I	0	18 ⁽²⁾	43	40 ⁽²⁾
Cotone	U	T	0		23	
POLVERI SOTTILI (PM10)						
Stazione	Tipo Zona	Tipo Stazione	No. Medie Orarie > 200 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media Annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Valore Limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Cotone	U	T	42	35 ⁽¹⁾	32	40 ⁽¹⁾

Nota

(1) In vigore dal 1 Gennaio 2005

(2) In vigore dal 1 Gennaio 2010

Come mostrato dalle tabelle i dati del 2007 indicano come siano presenti situazioni di supero dei limiti normativi per il PM10 presso la centralina di Cotone e NO₂ nella stazione di Viale Unità d'Italia (Giardini). Il livello di qualità può essere invece considerato buono relativamente a CO in entrambe le stazioni e per NO₂ nella centralina di Cotone.

In particolare, per quanto riguarda il PM10 nella località Cotone, il trend in diminuzione delle concentrazioni ha permesso di rispettare il limite fissato per la concentrazione media annuale però il numero dei superamenti, anche se in leggero calo, è risultato superiore al limite normativo.

Per quanto riguarda invece l'NO₂ presso la centralina di Viale Unità d'Italia appare difficile il rispetto dei valori limite fissati dalla normativa vigente in quanto gli andamenti di tale inquinante sembrano indicare, negli ultimi anni, uno stato di sostanziale stazionarietà. Va però rilevato che le concentrazioni di questo inquinante registrate rimangono alte sia nelle ore centrali della giornata che durante la notte e questo suggerisce che la sorgente emissiva sia anche di natura diversa (insediamenti industriali della zona prossimi alla centralina) (ARPAT, 2008).

Oltre ai valori limite di riferimento, per il biossido di azoto (NO₂) la normativa fissa soglie di allarme sui valori delle concentrazioni orarie corrispondenti a valori di concentrazione tali da determinare effetti acuti sulla popolazione. Nella tabella seguente si riportano il valore di soglia ed il numero dei casi rilevati.

Tabella 4.11: NO₂ – Superamenti Soglie di Allarme Piombino (Anno 2007)

Inquinante	Soglia di allarme	Riferimento Normativo	Casi rilevati
NO ₂	Concentrazione oraria > 400 (µg/m ³) per 3 ore consecutive	D.M. 60/02	0

Nel corso del 2007, non sono stati registrati superamenti delle soglie di allarme previste dalla normativa vigente.

4.2 IMPATTI POTENZIALI

Gli impatti potenziali sulla componente presi in esame 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.);

In riferimento alla Componente Atmosfera, le perturbazioni in fase di realizzazione dell'opera sono di natura reversibile ed essendo associate alla fase di costruzione, risultano limitate nel tempo e nello spazio oltre che di entità contenuta.

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 Variazione delle Caratteristiche di Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi da Mezzi Navali

Durante tutte le attività di cantiere saranno impegnati diversi mezzi navali il cui funzionamento determinerà l'emissione di inquinanti in atmosfera, contribuendo quindi ad una variazione a livello locale dei livelli di qualità dell'aria preesistenti.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 4.12: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti da Mezzi Navali, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere per la realizzazione dell'approdo e la posa della condotta sottomarina	
Fattore casuale di impatto	Emissioni di NOx, Polveri, SO ₂ e altri inquinanti	
Impatto potenziale	Variazione delle caratteristiche della qualità dell'aria	
Componenti ambientali correlate	Salute pubblica, ecosistemi naturali	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Concentrazioni di NOx, Polveri, SO ₂ e altri inquinanti	
	Parametro ambientale	Note
	NO ₂	Si veda Paragrafo 4.1.3.3
	PTS	
SO ₂		

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame (si vedano i paragrafi precedenti), nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 4.13: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti da Mezzi Navali, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Qualche mese	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. qualche km)	Gli inquinanti emessi tenderanno a ricadere in prossimità della sorgente, in particolare quelli caratterizzati da una bassa quantità di moto dei fumi. Le condizioni meteorologiche presenti durante le attività di cantiere determineranno le effettive aree di ricaduta.
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza di aree critiche	Si	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato superi normativi per PM10 e NO ₂

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 4.14: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti da Mezzi Navali, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Utilizzo di fattori di emissione.
Variabile ambientale	Si qualitativa	In via preliminare, in presenza, nell'area di potenziale impatto, di numerose sorgenti di emissioni in atmosfera (traffico marittimo afferente al porto di Piombino, insediamenti industriali) non si ritiene necessaria una stima quantitativa delle concentrazioni attese di inquinanti. Nel caso in cui il fattore causale di impatto presenti una incidenza significativa, si procederà ad una stima quantitativa

4.3.1.1 Aspetti Metodologici per la Stima delle Emissioni da Traffico Navale

La valutazione delle emissioni in atmosfera dai mezzi marittimi utilizzati è stata sviluppata con riferimento ad una metodologia proposta nell'ambito del progetto MEET (Methodology for Estimate Air Pollutant Emissions from Transport) finanziato dalla Commissione Europea all'interno del "Programma Specifico Trasporti del Quarto Programma Quadro di Ricerca, Sviluppo Tecnologico e Dimostrazione" (Trozzi e Vaccaro, 1998).

La metodologia cui si fa riferimento è stata utilizzata per la stima delle emissioni dei seguenti inquinanti: NO_x, CO, PM (particolato totale).

In linea generale, i dati di base da utilizzare per l'applicazione di tale metodologia sono relativi a:

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

Le emissioni da traffico marittimo sono quindi ottenute come:

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

con:

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

dove:

- i: inquinante;
 j: combustibile;
 k: classe di nave;

- I: tipo di propulsore;
 E_i: emissioni totali dell'inquinante i;
 E_{ijkl}: emissioni dell'inquinante i dall'uso del combustibile j, su navi di classe k, con propulsori di tipo l;
 C_{jk}(T): consumi giornalieri di combustibile j, in navi di classe k, in funzione del tonnellaggio lordo;
 t_{kl}: giorni in navigazione delle navi di classe k, con propulsori di tipo l, che usano il combustibile j;
 F_{iji}: fattore di emissione dell'inquinante i, dall'uso del combustibile j, in propulsori di tipo l (per SO_x tenendo conto del contenuto medio di zolfo nel combustibile).

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

Tabella 4.15: Stima Emissioni Traffico Navale, Fattori di Emissione

Fattore di Emissione (kg/t combustibile)			
Propulsore	NOx	CO	PM
Caldaie vapore ad olio combustibile	6.98	0.431	2.50
Caldaie vapore ad olio distillato	6.25	0.6	2.08
Motori diesel ad alta velocità	63	9	1.5
Motori diesel ad media velocità	51	7.4	1.2
Motori diesel ad bassa velocità	78	7.4	1.2
Turbine a gas	16	0.5	1.1

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

Tabella 4.16: Stima Emissioni Traffico Navale, Consumi di Combustibile per Tipologia di Nave

Tipo Nave	Consumi medi (t/giorno)	Consumi alla massima potenza (t/giorno) verso il tonnellaggio lordo (t) - GT
Trasporto solidi alla rinfusa	33.80	20.186+0.00049 * GT
Trasporto liquidi alla rinfusa	41.15	14.685+0.00079*GT
Passeggeri/Ro-Ro	32.28	12.834+0.00156*GT
Rimorchiatori	14.35	5.6511+0.01048*GT

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

Tabella 4.17: Stima Emissioni Traffico Navale e, Consumi di Combustibile per Fase di Navigazione

Fase di Navigazione		Quota
Crociera		0.80
Manovra		0.40
Stazionamento	Media	0.20
	Passeggeri	0.32
	Trasporto Liquidi	0.20
	Altro	0.12
Rimorchiatori	Assistenza navi	0.20
	Attività moderata	0.50
	In rimorchio	0.80

4.3.1.2 Stima dell'Impatto

Sulla base della metodologia descritta in precedenza è possibile stimare le seguenti emissioni in atmosfera.

Tabella 4.18 : Stima delle Emissioni da Traffico Navale, Posa della Condotta

Tipologia	Inquinanti (kg/h)		
	CO	NOx	PM10
Rimorchiatori di supporto	5.5	37.2	0.9
Rimorchiatori per trasporto tubi	11	74.8	1.8
Nave posatubi (III gen. o sup.)	11.7	80	3

Per la stima delle emissioni dei mezzi navali sono stati considerate le seguenti ipotesi:

- mezzi navali alimentati con motori diesel a media velocità;
- mezzi navali con Tonnellaggio Lordo (GT) pari a 1,000-1,200 ton;
- fattore di utilizzo pari a 0.5 corrispondente ad attività moderata.

Tali emissioni possono essere stimate uno o due ordini di grandezza inferiori a quelle emesse dal traffico marittimo che interessa l'area (industriale, commerciale e traghetti).

La posa della condotta in alti fondali (profondità superiori a 200 m) interesserà zone di mare distanti dall'area costiere: la batimetria di riferimento è infatti posta ad oltre 30 km dall'approdo di Piombino. L'Isola di Montecristo si trova ad oltre 5 km dal corridoio di progetto.

La posa della condotta in fondali medio-bassi (profondità inferiori a 200 m) e la realizzazione dell'approdo Piombino interesseranno zone di mare prossime o in corrispondenza dell'area costiera. Nella realizzazione dell'approdo, in particolare, i mezzi marittimi stazioneranno a poca distanza dalla costa, mentre alcuni mezzi terrestri saranno ubicati in sua corrispondenza. Si evidenzia comunque che tali mezzi stazioneranno in un'area circoscritta e comunque in un periodo limitato, contribuendo quindi solo ad una potenziale variazione a livello locale dei livelli di qualità dell'aria preesistenti. I mezzi di cantiere non saranno comunque in funzione in contemporaneamente.

L'impatto di tali emissioni sulla qualità dell'aria, tenuto conto di quanto evidenziato nei paragrafi precedenti e considerata l'assenza di recettori lungo la rotta di posa in alti fondali, può quindi essere considerato **trascurabile** per la posa della condotta in alti fondali, **di lieve entità** per la realizzazione dell'approdo e la posa in bassi fondali. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

4.3.1.3 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e sono esplicitate le relative misure di mitigazione.

Tabella 4.19: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Qualche mese	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. qualche km)	Gli inquinanti emessi tenderanno a ricadere in prossimità della sorgente, in particolare quelli caratterizzati da una bassa quantità di moto dei fumi. Le condizioni meteorologiche presenti durante le attività di cantiere determineranno le effettive aree di ricaduta.
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato superiori dei limiti normativi per PM10 e NO2
Entità dell'impatto	Trascurabile/lieve entità	<ul style="list-style-type: none"> o Emissioni in atmosfera, pur stimate conservativamente, non significative se confrontate con le altre sorgenti di emissione presenti (attività industriali e portuali, traffico marittimo afferente al porto di Piombino) o Impatto trascurabile relativamente alla posa della condotta in alti fondali (distante da aree costiere) o Impatto di lieve entità per le attività interessanti le aree a terra o prossime alle costa (presenza di potenziali recettori e livello non buono di qualità dell'aria per alcuni parametri)
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o Adeguata programmazione delle attività (evitare interferenze con attività turistiche). o Evitare di tenere i mezzi inutilmente accessi o Tenere i mezzi in buone condizioni di manutenzione 		

4.3.2 Variazione delle Caratteristiche di Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi e Polveri da Attività di Cantiere a Terra

Durante le attività di cantiere saranno impegnati diversi mezzi terrestri il cui funzionamento determinerà l'emissione di inquinanti in atmosfera, contribuendo quindi ad una variazione a livello locale dei livelli di qualità dell'aria preesistenti.

I movimenti di terra e il transito dei mezzi di cantiere nelle aree interessate dai lavori determineranno inoltre la produzione di polveri. A livello generale, durante la fase di costruzione del metanodotto a terra e del Terminale di Piombino, il cantiere potrà produrre 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 seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 4.20: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti e Polveri da Attività di Cantiere a Terra, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere per la realizzazione dell'approdo, la posa della condotta a terra e la costruzione del Terminale di Arrivo, nelle quali è previsto il funzionamento di mezzi e macchinari	
Fattore casuale di impatto	Emissioni di NO _x , Polveri, SO ₂ e altri inquinanti, sollevamento di polveri	
Impatto potenziale	Variazione delle caratteristiche della qualità dell'aria	
Componenti ambientali correlate	Salute pubblica, ecosistemi naturali e antropici	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Concentrazioni di NO _x , Polveri, SO ₂ e altri inquinanti	
	Parametro ambientale	Note
	NO ₂	Si veda Paragrafo 4.1.3.3
	PTS	
SO ₂		

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame (si vedano i paragrafi precedenti), nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 4.21: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti e Polveri da Attività di Cantiere a Terra, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Qualche mese	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. qualche km)	Gli inquinanti emessi e le polveri sollevate tenderanno a ricadere in prossimità della sorgente, in particolare quelli caratterizzati da una bassa quantità di moto dei fumi. Le condizioni meteorologiche presenti durante le attività di cantiere determineranno le effettive aree di ricaduta.
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	Si	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato superi normativi per PM10 e NO ₂

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 4.22: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti e Polveri da Attività di Cantiere a Terra, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Utilizzo di fattori di emissione.
Variabile ambientale	Si qualitativa	In via preliminare, in presenza, nell'area di potenziale impatto, di numerose sorgenti di emissioni in atmosfera (traffico marittimo afferente al porto di Piombino, insediamenti industriali) non si ritiene necessaria una stima quantitativa delle concentrazioni attese di inquinanti. Nel caso in cui il fattore causale di impatto presenti una incidenza significativa, si procederà ad una stima quantitativa

4.3.2.1 Aspetti Metodologici per la Stima delle Emissioni da Mezzi Terrestri

La valutazione delle emissioni in atmosfera dei mezzi di cantiere viene effettuata a partire da fattori di emissione standard desunti da letteratura; tali fattori indicano l'emissione specifica di inquinanti (CO, HC, 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 (1999) per motori diesel risultano, in funzione della potenza del motore:

Tabella 4.23: Stima Emissioni da Mezzi Terrestri, Fattori di Emissione EMEP-CORINAIR

Inquinante	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

4.3.2.2 Aspetti Metodologici per la Stima della Produzione di Polveri

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:

Tabella 4.24: Stima Emissione di Polveri da Attività di Cantiere, Fattori di Emissione

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

4.3.2.3 Stima dell'Impatto

Per la realizzazione del metanodotto a terra e del Terminale di Piombino i mezzi di lavoro e le relative emissioni in atmosfera saranno ubicate lungo il tracciato della condotta e nell'area del Terminale.

Si stima cautelativamente che i mezzi utilizzati nel cantiere di linea per la costruzione del metanodotto e il Terminale di Piombino e le potenze tipiche associate saranno:

- scavatori: No. 4 (350 kW);
- autocarri: No. 5 (350 kW);
- apripista cingolato: No. 1 (200 kW);
- sideboom e trattori: No. 2 (250 kW);
- gru: No. 1 (300 kW);
- motosaldatrici: No. 9 (10 kW);
- generatori: No. 3 (20 kW);
- compressori: No. 5 (60 kW);
- pompe: No. 2 (100 kW);
- autobetoniera: No. 1 (400 kW);
- pala cingolata: No. 1 (200 kW);
- vibratore a piastra: No. 1 (100 kW).

Sulla base delle metodologie descritte in precedenza, ipotizzando cautelativamente che nei cantieri 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.

Tabella 4.25: Stima delle Emissioni in Atmosfera da Attività di Cantiere a Terra

Mezzi Terrestri – Metanodotto a Terra e Terminale di Piombino				
Tipologia	Inquinanti (kg/h)			
	CO	HC	NOx	PTS
Scavatori	4.20	1.82	20.16	1.54
Pale	0.60	0.26	2.88	0.22

Mezzi Terrestri – Metanodotto a Terra e Terminale di Piombino				
Tipologia	Inquinanti (kg/h)			
	CO	HC	NOx	PTS
Autocarri	5.25	2.28	25.20	1.93
Autobetoniere	1.20	0.52	5.76	0.44
Pompe	0.75	0.33	2.88	0.25
Sideboom e trattori,	1.50	0.65	7.20	0.55
Gru	0.90	0.39	4.32	0.33
Motosaldatrici	0.75	0.34	1.30	0.20
Generatori	0.50	0.23	0.86	0.13
Compressori	1.52	0.68	4.32	0.45
Vibratore a piastra	1.13	0.50	4.32	0.37
Apripista cingolato	1.01	0.46	2.88	0.30
TOTALE	19.32	8.46	82.08	6.71

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 del Terminale di Piombino si prevedono minimi (area pianeggiante).

In particolare, con riferimento alle sezioni tipiche della trincea, descritte nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, la quantità di materiale scavato risulta mediamente pari a circa 4-6 m³ per m di lunghezza della trincea. Ipotizzando un avanzamento massimo giornaliero dello scavo di 500 m al giorno si ottiene una quantità movimentata di terreno pari a circa 3,000 m³/giorno (pari a circa 5,400 t/giorno).

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:

$$165 \text{ kg/kt} \cdot (5,400 \text{ t/giorno}) \cdot \text{kt} = 891 \text{ kg/giorno.}$$

Dividendo l'emissione stimata di polveri per l'area di riferimento, ossia la pista di lavoro preparata in un giorno (circa 13,000 m²), si ottiene una stima di polveri da attività di sbancamento e scavi pari a circa 0.07 kg/m²/giorno.

Per quanto riguarda la realizzazione del metanodotto, si evidenzia che le emissioni di inquinanti (e le relative immissioni) e il sollevamento di polveri 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.

Il territorio attraversato dal metanodotto e terra è costituito prevalentemente da aree agricole, all'interno del quale sono presenti alcuni nuclei abitativi sparsi. Da segnalare la presenza di un campeggio. Potenziali recettori in corrispondenza del Terminale di Piombino sono costituiti da alcune case sparse. Tenuto conto del carattere temporaneo delle attività di costruzione e della loro tipologia, assimilabile a quella di un cantiere edile, si ritiene che l'impatto associato si possa ritenere di lieve entità e temporaneo.

L'impatto di tali emissioni sulla qualità dell'aria, tenuto conto di quanto evidenziato nei paragrafi precedenti, può quindi essere considerato **di lieve entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

4.3.2.4 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e sono esplicitate le relative misure di mitigazione.

Tabella 4.26: Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissione di Inquinanti e Polveri da Attività di Cantiere a Terra, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Qualche mese	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. qualche km)	Gli inquinanti emessi e le polveri sollevate tenderanno a ricadere in prossimità della sorgente, in particolare quelli caratterizzati da una bassa quantità di moto dei fumi. Le condizioni meteorologiche presenti durante le attività di cantiere determineranno le effettive aree di ricaduta.
Presenza aree critiche	Si	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato superi normativi per PM10 e NO2
Durata	Qualche mese	Limitata al periodo dei lavori
Entità dell'impatto	Trascurabile/lieve entità	<ul style="list-style-type: none"> o Emissioni in atmosfera, pur stimate conservativamente, non significative se confrontate con le altre sorgenti di emissione presenti (attività industriali e portuali, traffico marittimo afferente al porto di Piombino) o Impatto di lieve entità per le attività interessanti le aree a terra o prossime alle costa (presenza di potenziali recettori)
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o Evitare di tenere i mezzi inutilmente accessi o Tenere i mezzi in buone condizioni di manutenzione o Bagnatura delle gomme degli automezzi; o Umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire l'emissione di polvere; o Utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali; o Controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi. o Adeguata programmazione delle attività (evitare interferenze con attività turistiche) 		

5 AMBIENTE IDRICO, MARINO E COSTIERO

Obiettivo della caratterizzazione delle condizioni idrografiche, idrologiche ed idrauliche, dello stato di qualità e degli usi dei corpi idrici è:

- stabilire la compatibilità ambientale, secondo la normativa vigente, delle variazioni quantitative (prelievi, scarichi) indotte dall'intervento proposto;
- stabilire la compatibilità delle modificazioni fisiche, chimiche e biologiche, indotte dall'intervento proposto, 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.

Si evidenzia che la realizzazione del metanodotto GALSI potrà determinare potenziali perturbazioni locali e temporanee all'ambiente idrico in conseguenza di:

- prelievi e scarichi idrici;
- spillamenti e spandimenti accidentali;
- movimentazione dei sedimenti marini (sezione off-shore);
- interazioni con assetto idrologico ed idrografico (sezione on-shore).

In fase di esercizio non si prevede che la realizzazione degli interventi possa determinare alcuna modifica fisica, chimica e biologica all'ambiente idrico, sia marino sia terrestre.

Il presente Capitolo è quindi così strutturato:

- il Paragrafo 5.1 riporta, per le aree interessate dal progetto, la descrizione dello stato attuale della componente ambiente idrico e marino costiero. In particolare sono stati analizzati:
 - per la sezione off-shore (Paragrafo 5.1.1):
 - aspetti di dinamica costiera,
 - caratteristiche meteomarine,
 - qualità delle acque marine;
 - per la sezione on-shore (Paragrafo 5.1.2):
 - idrografia superficiale e sotterranea,
 - l'assetto idrogeologico;
- il Paragrafo 5.2 presenta l'identificazione degli impatti potenziali sulla componente. Tali impatti sono quasi esclusivamente riconducibili alla fase di cantiere e sono opportunamente mitigabili attraverso idonee scelte progettuali ed esecutive;
- il Paragrafo 5.3 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e individua infine le misure di mitigazione.

5.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

5.1.1 Morfologia e Dinamica Costiera

5.1.1.1 Caratteristiche Generali

La costa toscana si estende per circa 400 km nella sola parte continentale, da Marina di Carrara alla foce del Torrente Chiarone, e per oltre 600 km, se comprendiamo tutte le isole dell'Arcipelago Toscano, rappresentando quasi un terzo delle coste tirreniche della penisola.

Dal punto di vista morfologico il litorale toscano si presenta differenziato abbastanza nettamente in tre tipologie fondamentali (Regione Toscana - ARPAT, 2004):

- litorali caratterizzati da coste basse e sabbiose, con fondali a debole pendenza e scarsa profondità anche a notevole distanza dalla costa. Queste condizioni sono caratteristiche del litorale apuo-versiliese-pisano, di quello livornese tra Rosignano e San Vincenzo, del Golfo di Follonica, della costa grossetana tra Castiglione della Pescaia e Marina di Alberese (all'interno del Parco Regionale della Maremma), dei tomboli della Laguna di Orbetello e del litorale di Caparbio. Trattasi di coste a bassa energia, con modeste possibilità di mescolamento delle acque e di dispersione degli inquinanti;
- litorali a costa alta, con batimetriche ravvicinate e profondità notevoli già in vicinanza della riva. Tali caratteristiche si riscontrano nel tratto compreso tra Livorno e Castiglioncello, nel Promontorio di Piombino, nella zona di Punta Ala, in quella di Talamone e dell'Argentario. Si tratta di coste ad elevata energia, con notevoli capacità di mescolamento e dispersione degli inquinanti;
- litorali dell'Arcipelago, con assoluta prevalenza di costa alta e rocciosa, a elevata energia.

Questa particolare conformazione, insieme alla presenza dell'Arcipelago (che si frappone tra la parte meridionale e quella settentrionale della costa) ed alla particolare distribuzione delle foci dei principali corsi d'acqua regionali, permette di suddividere la costa medesima abbastanza nettamente in una zona settentrionale (a Nord dell'arcipelago), con le caratteristiche dei litorali a bassa energia e con discreto apporto di nutrienti, nella zona dell'arcipelago ed in quella continentale che lo fronteggia, con le caratteristiche opposte di alta energia e scarso apporto di nutrienti, ed in una zona meridionale, con caratteristiche assai simili alla seconda.

5.1.1.2 Le Unità Fisiografiche

La costa sabbiosa continentale rappresenta circa il 60% del litorale regionale toscano. Come mostrato in Figura 5.1 essa può essere suddivisa, in base alle sue caratteristiche morfologiche, in circa 11 tratti omogenei (unità fisiografiche) (Regione Toscana, 2004b).

Con riferimento all'opera in progetto l'unità fisiografica di interesse è costituita dal tratto di costa di circa 21 km, da Ponte d'Oro al Puntone di Scarlino nelle Province di Livorno e di Grosseto.

5.1.1.3 Analisi di Dettaglio Golfo di Follonica

L'alimentazione delle spiagge del Golfo di Follonica era assicurata, nel secolo scorso, dagli apporti sedimentari del Fiume Cornia, del Pecora e, subordinatamente, di alcuni corsi d'acqua minori. L'utilizzazione delle torbide dei due fiumi maggiori per le bonifiche delle

paludi ha sottratto al litorale quasi completamente la sua alimentazione causandone un'erosione che in alcuni casi ha comportato l'arretramento della linea di riva di anche 200 metri.

In particolare, per quanto concerne il tratto di costa in esame, l'analisi della carta della morfologia e dinamica costiera tratta dall'Atlante delle Spiagge elaborato nel 1997 da MURST e CNR (MURST-CNR, 1997) evidenzia quanto segue (si veda la Figura 5.2):

- la linea di costa presenta una tendenza all'arretramento;
- gran parte della fascia costiera è interessata dalla presenza di cordoni di dune allo stato naturale in erosione;
- è presente un fenomeno di trasporto solido in direzione Ponente-Levante;
- la pendenza del fondale marino dalla battigia all'isobata dei -5 m è pari a circa 1.6%.

Si sottolinea inoltre che il tratto di costa interessato dal tracciato era caratterizzato da attività di prelievo di inerti, attualmente abbandonate.

L'analisi dell'evoluzione linea di riva, riportata in Figura 5.3 (Comune di Piombino, 2002), relativamente agli anni 1938, 1954, 1973/1976, 1979 e 1983/1984, 1996 e 2000, evidenzia il seguente spostamento medio della linea di riva dinanzi al sito:

- 1938-1954: -0.88 m (-0.06 m/anno);
- 1954-1984: -9.60 m (-0.32m/anno);
- 1984-2000: -6.06 m (-0.38 m/anno);
- Totale 1938-2000: -16.54 m (-0.27 m/anno).

L'analisi dei dati sopra riportati mostra una generale tendenza all'arretramento della linea di riva, che ha avuto i suoi massimi nel periodo 1984-2000. È probabile che questa rapida evoluzione sia da mettere in relazione ad interventi effettuati sull'estremità occidentale del Golfo, in corrispondenza del Porto di Piombino. In particolare la costruzione della scogliera che costituisce la Chiusa della Cornia Vecchia, ad Ovest del sito, che risulta aperta ad oriente, costituisce un polo di attrazione per i sedimenti presenti sulla spiaggia a levante della scogliera: i sedimenti sono infatti spinti verso Ovest dai mari con provenienza più orientale, ma non possono tornare nella zona di origine quando la direzione del moto ondoso assume una componente opposta, dato che si trovano riparati dalla scogliera. Poco dopo l'entrata si va quindi a formare un grosso lobo sabbioso a spese della spiaggia limitrofa.

La formazione del lobo sabbioso impedisce l'ulteriore riempimento della zona protetta e il fenomeno erosivo si va attenuando nel tempo, anche perché la spiaggia assume una configurazione che simula una spirale logaritmica per la quale le onde diffratte dalla testa della scogliera giungono ovunque ortogonalmente a riva riducendo ulteriori flussi longshore, che pur avvengono per onde con componente orientale.

Anche il tratto di litorale sul quale insiste le foce della Cornia ha subito notevoli cambiamenti nell'ultimo mezzo secolo, non solo per la creazione del nuovo sbocco a mare del fiume, ma anche per la costruzione, in sponda sinistra, del porto dell'ENEL di Torre del Sale, con un aggetto di circa 200 metri, e di due opere minori, quali il piccolo pennello a difesa di Torre del Sale e le opere di presa dell'acqua di raffreddamento della centrale. La spiaggia posta ad Ovest della foce ha seguito l'evoluzione del tratto più occidentale, mentre

quella posta ad Est ha avuto un comportamento più diversificato, proprio a causa dei più massicci interventi che l'hanno interessata.

E' difficilmente spiegabile il motivo per il quale l'imposizione del nuovo sbocco a mare della Cornia non determini una istantanea e significativa espansione delle spiagge laterali, quasi che l'apporto sedimentario di questo corso d'acqua sia insignificante e che l'evoluzione costiera dipenda molto di più da quanto avviene sulla linea di riva. Si avvalorerebbe l'ipotesi che queste spiagge siano costituite da depositi residuali, di elevata maturità compositiva e con limitatissimi nuovi apporti. In questa ipotesi l'evoluzione costiera sarebbe appunto condizionata in modo consistente dai flussi longshore dei sedimenti da tempo presenti nel Golfo, sensibili ad ogni opera costruita lungo riva.

Dalla foce della Cornia verso Est si stende un lungo arco sabbioso interrotto solo dalla presenza delle armature di foce dei canali di bonifica (Fosso Acquaviva, Fosso Cornacchia, La Scogliera, Fosso Cervia) e dalle recenti opere di difesa di Baia Toscana. La continuità morfologica della spiaggia è interrotta anche dagli estesi affioramenti di beach-rock che orlano il Golfo e costituiscono localmente degli efficienti sistemi di difesa costiera che interagiscono localmente con le opere a mare presenti, impedendo una attendibile valutazione dell'efficacia di questi. Sono proprio queste scogliere parallele naturali, assai più larghe di quelle costruite dall'uomo più ad Est, a fare sì che il tratto di litorale compreso fra Torre del Sale e il Fosso Acquaviva sia rimasto quasi immune nei confronti dell'erosione che affligge tutto il Golfo.

La foce del Fosso Acquaviva (situata ad Ovest del punto dove è previsto lo spiaggiamento ad una distanza di circa 1.5 km) è protetta da due moli guardiani, costruiti fra il 1954 e il 1976 per impedire l'insabbiamento e consentire quindi il deflusso idrico. La risposta iniziale della spiaggia (confronto 1954 – 1976) ha visto l'erosione del lato occidentale ed un richiamo di sabbia nella zona più riparata dal molo curvilineo. Questo comportamento della spiaggia ha suggerito la presenza di un consistente flusso sedimentario da Ovest verso Est, ma è in realtà dovuto alla risposta della spiaggia alla costruzione di un molo obliquo. Nel periodo successivo (1976 - 1984) la scogliera ha la risposta tipica di un'opera che interagisce con il flusso sedimentario lungo riva, determinando, in questo caso, un accumulo sulla spiaggia occidentale ed una erosione su quella orientale. Fra il 1984 e il 1996 prevalgono i fenomeni erosivi su entrambi i lati, mentre nel successivo periodo (1996 – 2000) si ha una relativa stabilità della linea di riva.

Un processo simile avviene anche a La Scogliera, presso Carbonifera (ad Est del sito dove è previsto lo spiaggiamento ad una distanza di circa 3.7 km), dove i due moli sono rettilinei e paralleli ma leggermente inclinati rispetto all'andamento della costa, o meglio ai fronti d'onda incidenti. Anche qui la spiaggia è significativamente più ampia sul lato protetto dalle scogliere.

Analisi modellistiche, nello studio del Comune, volte a valutare l'entità del trasporto solido (potenziale) netto long-shore hanno evidenziato, per il tratto di costa in esame, un valore medio di circa 12,771 m³/anno in direzione Est-Ovest (si veda la Figura 5.3).

I risultati del modello utilizzato per valutare le tendenze evolutive del Golfo di Follonica hanno inoltre evidenziato che:

- l'erosione evidenziata dai rilievi non è spiegabile solo attraverso una dinamica di tipo longitudinale, ma attraverso una dinamica di trasporto più complessa, ovvero deve essere considerato anche il contributo di portate solide cross - shore e degli apporti solidi fluviali;

- in un'area prossima alla foce del Fiume Cornia, il bilancio di queste portate solide trasversali è di circa 20,000 m³ annui, ciò spiega il sostanziale equilibrio negli ultimi 20 anni.

In particolare, il bilancio dei sedimenti su tutto il tratto esaminato permette di affermare che la perdita complessiva in direzione trasversale, nonostante l'apporto delle portate solide fluviali, è di circa 14,000 m³ annui, e questo giustifica il trend erosivo che si è manifestato durante il periodo analizzato.

5.1.2 Circolazione delle Acque Marine

La circolazione delle acque tra il Mare Tirreno Settentrionale e il Mar Ligure è fortemente influenzata dalla diminuzione batimetrica che si riscontra in corrispondenza dell'Arcipelago Toscano, con conseguente riduzione di un efficace mescolamento delle acque a Nord e a Sud dell'Arcipelago medesimo (Regione Toscana, 2004a).

La presenza dell'Arcipelago, nella zona di transizione tra Mar Ligure e Mar Tirreno, insieme ai canali di Corsica (tra Corsica e Capraia) e dell'Elba (tra Capraia e Elba), gioca pertanto un ruolo fondamentale nel determinare i flussi di corrente.

In Figura 5.4 è riportato una schema semplificato della circolazione superficiale del Mar Tirreno interessante l'area marino-costiera toscana. Come si può vedere in figura il flusso di corrente è quasi sempre diretto dal Mar Tirreno verso il Mar Ligure, con un'intensità che varia con le stagioni e con la profondità. La direzione del flusso è determinata dalla differenza di temperatura tra il bacino ligure (più freddo) e quello tirrenico; tale gradiente tende ad accentuarsi in inverno e perdura per tutta la primavera, stagioni durante le quali sono concentrati per la massima parte gli scambi.

Al contrario, durante l'estate ed i primi mesi autunnali, il minor gradiente termico, le difficoltà di comunicazione tra i due bacini, rappresentate dalle soglie poco profonde e anguste del Canale di Corsica, e il minor apporto dei venti, indeboliscono fortemente il flusso, che talora cessa del tutto e, in rari casi, può anche invertirsi.

5.1.3 Caratteristiche Meteomarine

Al fine di effettuare la caratterizzazione meteomarina dell'area d'interesse in seguito è riportata un'analisi delle elaborazioni dei dati d'osservazione tratti dalle stazioni della Marina Militare più rappresentative, le cui caratteristiche sono riportate nella seguente tabella (Istituto Idrografico della Marina, 1978).

Tabella 5.1: Localizzazione della Stazioni Montegrosso e Giglio

Localizzazione	Stazione	
	Montegrosso	Giglio
Altezza sul livello medio del mare	348 m	411 m
Latitudine	42°51' N	42°22' N
Longitudine	10°24' E	10°54' E

In particolare sono stati analizzati, per le stazioni sopraccitate:

- le frequenze percentuali medie dello stato del mare (dedotte da osservazioni giornaliere), 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 quello di massimo fetch;

- le direzioni di provenienza delle burrasche di vento (forza 7÷12) e le direzioni di provenienza delle mareggiate (mare 6÷8).

5.1.3.1 Stazione di Montegrosso (Elba)

In Figura 5.5 sono riportate, per la stazione di Montegrosso:

- le frequenze percentuali medie dello stato del mare (dedotte da tre osservazioni giornaliere relative a 27 anni), calcolate per i quattro intervalli della relativa scala del mare: per quanto riguarda la frequenza annuale, il valore maggiore (56.7%) è relativo allo stato 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 30.9% per lo stato 0÷1 (corrispondente ad un'altezza media delle onde più grosse compresa tra 0 e 0.10 m);
- il settore di massimo fetch, che va da 145° in corrispondenza dell'Isola dell'Isola del Giglio a 189° in corrispondenza di Capo Ferrato, con una lunghezza massima pari a 290 miglia;
- le direzioni di provenienza delle burrasche di vento e delle mareggiate: per le burrasche le direzioni principali di provenienza sono SE – NW (con frequenza pari al 24%) e E – W (con frequenza pari al 29%), mentre per le mareggiate, esse hanno avuto, per il periodo considerato, direzione di provenienza principale W – E con una frequenza del 29% e NW – SE con una frequenza del 25%.

In aggiunta a quanto illustrato nella Figura 5.5, 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).

Tabella 5.2: Stazione di Montegrosso, Eventi Estremi del Clima Ondoso

Massimo Mare Verificatosi nei Singoli Mesi e Relative Frequenze			
Mese	Stato del Mare	Frequenza in Giorni	Direzione di Provenienza
Gennaio	8	1	NW
Febbraio	8	1	SSE
Marzo	7	4	4W
Aprile	8	2	1SE-1W
Maggio	6	4	1E-1S-1W-1WSW
Giugno	7	2	1W-1WNW
Luglio	6	1	W
Agosto	6	2	2NW
Settembre	7	1	NW
Ottobre	7	3	1SE-2W
Novembre	6	15	2N-2NE-1SE-2SSE-3S-1SW-4W
Dicembre	7	1	W

Durata Massima delle Mareggiate (Mare 6÷8)			
Mese	Durata [ore]	Stato del Mare	Direzione di Provenienza
Gennaio	52	6-8	NW
Dicembre	50	6	NW
Aprile	36	6-8	SE
Ottobre	32	6	W
Febbraio	30	6	W
Aprile	28	6	NW
Dicembre	28	6	W
Febbraio	26	6-7	NW
Febbraio	26	6	N

5.1.3.2 Stazione di Giglio

In Figura 5.6 sono riportate, per la stazione di Giglio:

- le frequenze percentuali medie dello stato del mare (dedotte da tre osservazioni giornaliere relative a 20 anni), calcolate per i quattro intervalli della relativa scala del mare: per quanto riguarda la frequenza annuale, il valore maggiore (57.5%) è relativo allo stato 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 41.3% per lo stato 0÷1 (corrispondente ad un'altezza media delle onde più grosse compresa tra 0 e 0.10 m);
- il settore di massimo fetch, che va da 133° in corrispondenza dell'Isola dell'Isola del Giglio a 198° in corrispondenza di Capo Ferrato, con una lunghezza massima pari a 260 miglia;
- le direzioni di provenienza delle burrasche di vento e delle mareggiate: per le burrasche le direzioni principali di provenienza sono N – S (con frequenza pari al 29%) e SW – NE (con frequenza pari a 18%), mentre per le mareggiate, esse hanno avuto, per il periodo considerato, direzione di provenienza principale S – N con una frequenza del 24% e NE – SW con una frequenza del 21%.

In aggiunta a quanto illustrato nella Figura 5.6, 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).

Tabella 5.3: Stazione di Giglio, Eventi Estremi del Clima Ondoso

Massimo Mare Verificatosi nei Singoli Mesi e Relative Frequenze			
Mese	Stato del Mare	Frequenza in Giorni	Direzione di Provenienza
Gennaio	8	1	NNE
Febbraio	7	5	2NNE-1NE-2W
Marzo	7	2	1SW-1WSW
Aprile	7	2	2SE
Maggio	7	1	SW
Giugno	6	8	1ENE-1Sse-3SSW-1SW-1WSW-1W
Luglio	5	7	2SE-1Sse-2S-1WSW-1NNW
Agosto	6	5	1SSE-2S-1SSW-1WNW
Settembre	6	8	2SE-1S-3SW-2NW

Massimo Mare Verificatosi nei Singoli Mesi e Relative Frequenze			
Mese	Stato del Mare	Frequenza in Giorni	Direzione di Provenienza
Ottobre	6	18	2NE-3E-1ESE-1SE-3S-3SSW-1SW-1WSW-1W-2NW
Novembre	7	7	2NNE-1ENE-3ESE-1WNW
Dicembre	7	4	2NE-1S-1SW
Durata Massima delle Mareggiate (Mare 6÷8)			
Mese	Durata [ore]	Stato del Mare	Direzione di Provenienza
Febbraio	45	6	NE
Aprile	42	6-7	S
Febbraio	40	6	NE
Novembre	40	6-7	ESE
Dicembre	40	6-7	NE
Gennaio	36	6-8	NNE
Novembre	36	6	NE
Dicembre	36	6	NE
Ottobre	34	6	SSW
Dicembre	34	6-7	SW
Dicembre	30	6	ENE
Febbraio	28	6-7	NNE
Febbraio	28	6	SSW
Novembre	28	6	S
Gennaio	26	6-7	NNE
Giugno	26	6	SW

5.1.4 Acque Marine

Al fine di effettuare una caratterizzazione generale dell'ambiente marino interessato dal progetto, nel presente paragrafo è riportata una sintesi dei risultati dei monitoraggi effettuati dalla Regione Toscana, in collaborazione con ARPAT e con il Ministero dell'Ambiente (Regione Toscana – ARPAT, 2004).

I piani di monitoraggio nei due periodi considerati (Maggio 1997 – Dicembre 2000 e Giugno 2001 – Giugno 2004) hanno evidenti differenze, in relazione a numero e posizionamento delle stazioni di misura (si vedano a tal proposito le Figure 5.7 e 5.8) e frequenza delle indagini:

- nel primo periodo le stazioni di indagine sono in numero molto elevato, in totale 120 stazioni su 40 transetti con 3 stazioni per transetto; la frequenza è stagionale su tutte le stazioni e su un numero più limitato (46) la frequenza è quindicinale da Giugno a Settembre e mensile per il resto dell'anno;
- nel secondo periodo le stazioni di indagine sono 42, distribuite su 14 transetti; la frequenza è quindicinale per i 6 transetti della Legge No. 979/82 (18 stazioni), stagionale per i restanti 8 del D.Lgs. No. 152/99 (24 stazioni), quindicinale da Giugno a Settembre nei transetti di quest'ultimo gruppo in cui l'indice TRIX risulta "scarso".

Pertanto, per poter rappresentare l'andamento delle singole variabili mediato lungo la costa regionale nell'intero arco temporale di sette anni, sono state identificate 11 aree in cui sono disponibili i dati sia nel primo che nel secondo periodo di attività:

- 1.Cinquale;
- 2.Nettuno;

- 3.Costa del Serchio;
- 4.Foce Arno;
- 5.Livorno;
- 6.Rosignano;
- 7.Litorale Castagneto - San Vincenzo;
- 8.Porto Azzurro (Isola d'Elba);
- 9.Golfo di Follonica;
- 10.Foce Ombrone;
- 11.Ansedonia.

Nelle Figure 5.7 e 5.8 sono riportati gli andamenti delle medie mensili dei parametri temperatura, salinità e ossigeno superficiale ottenuti calcolando la media dei valori disponibili nelle 11 aree per un determinato mese, per i due periodi considerati (Maggio 1997 – Dicembre 2000 e Giugno 2001 – Giugno 2004).

5.1.4.1 Temperatura

La temperatura del mare toscano durante il periodo invernale - primaverile oscilla intorno ai 13-14°C in tutta la colonna d'acqua, mentre la salinità aumenta, anche se in modo lieve, dalla superficie verso il fondo, con un massimo localizzato nello strato intermedio delle Acque Levantine. In alcuni punti, corrispondenti alla zona costiera compresa tra la foce del Magra e quella dell'Arno, si riscontrano acque superficiali fredde e poco salate. Con il procedere della primavera, per l'irraggiamento solare, comincia a formarsi un certo gradiente termico nello strato superficiale, fino all'instaurarsi, durante la stagione estiva, di un netto termocline tra 10 e 50 m, che fa passare la temperatura da 26°C in superficie fino a 13-14°C a 100 m, con una netta stratificazione della colonna d'acqua. Verso la fine dell'estate la stratificazione inizia a regredire, finché a fine autunno il raffreddamento superficiale riattiva i processi di mescolamento verticale (Regione Toscana – ARPAT, 2004).

Come evidenziato dalle Figure 5.7 e 5.8 le medie mensili più alte di temperatura superficiale, calcolate presso le 11 aree sopra elencate (si veda il Paragrafo 5.1.4), sono state raggiunte nei mesi di Agosto di ogni anno, con valori che superano di poco i 25°C; da queste medie superficiali lungo la costa regionale risulta che nel 2003 si sono registrati i valori più alti con 25.98°C in Luglio e 26.75°C in Agosto. Tipicamente, la temperatura superficiale delle acque costiere, dopo i massimi estivi, subisce una brusca caduta con l'autunno; infatti, osservando i grafici si rileva questo tipo di andamento con una elevata pendenza del grafico da Agosto verso Settembre. Le medie mensili più basse di temperatura sono state raggiunte quasi sempre nel mese di Febbraio, con valori poco superiori a 12°C; l'inverno più freddo risulta quello del 1998 – 1999 con la temperatura di 11.12°C (stazione a terra) e 11.62°C (stazione al largo).

5.1.4.2 Salinità

Per quanto concerne la salinità superficiale si evidenzia come tale parametro nel Tirreno mostri solo piccole variazioni imputabili ai fenomeni di evaporazione e precipitazione con andamenti legati ai periodi stagionali. I dati ottenuti nell'ambito delle attività di

monitoraggio marino costiero si riferiscono a misure eseguite in stazioni a distanza non superiore a 3,000 m dalla costa. Questa fascia di mare risente direttamente degli apporti terrigeni di acqua dolce e le variazioni di salinità, associata ai regimi di portata fluviale, sono più accentuate rispetto a quanto accade in mare aperto: l'andamento delle medie mensili delle stazioni costiere risulta più variabile di quelle al largo in entrambi i periodi.

Come mostrato dalla Figura 5.7, nel primo triennio di attività di monitoraggio (1997-2000), è possibile riscontrare che i massimi di salinità, circa 38 psu, si trovano in coincidenza dei periodi estivi, quando anche il gradiente di salinità, tra le stazioni più vicine alla costa e quelle più al largo, tende a diminuire. I minimi sono di norma osservati in primavera e alla fine dell'estate o in autunno inoltrato e sono sempre da riferirsi ai regimi fluviali e alle piogge stagionali, infatti, sono frequenti picchi accentuati con diminuzione della salinità di 2-3 unità.

Nel secondo triennio si notano (si veda la Figura 5.8) solo due periodi con massimi di salinità, il primo dall'estate 2001 alla primavera 2002 ed il secondo dalla tarda primavera all'estate del 2003; mentre l'estate del 2002 non raggiunge valori di salinità particolarmente elevati. Questi dati trovano riscontro nella situazione meteorologica che ha caratterizzato questi periodi.

5.1.4.3 Ossigeno

Nelle Figure 5.7 e 5.8 sono inoltre riportate le medie mensili dell'ossigeno superficiale. Tale parametro permette di valutare l'attività della componente fitoplanctonica nell'ambiente e può quindi costituire un indicatore dello stato di trofia del corpo idrico. I valori massimi di saturazione, coincidenti con il periodo di fine primavera, non superano il 110%, e quelli più bassi, prossimi a 80%, sono raggiunti in inverno con la stasi dei cicli fitoplanctonici. L'andamento del primo triennio (1997-2000) risulta più regolare e meglio associato ai cicli stagionali. Infatti, nel secondo triennio (2001-2004) di monitoraggio, probabilmente in conseguenza delle particolari condizioni meteorologiche che si sono verificate, si riscontrano valori alti in primavera fino all'inizio dell'autunno del 2002. Non si osserva un sensibile gradiente tra le stazioni più vicine alla costa e quelle a largo.

5.1.4.4 Nutrienti Azotati

Al fine di valutare l'impatto dei carichi di nutrienti azotati nelle acque marino-costiere e di esaminarne la distribuzione spazio-temporale, nell'ambito delle campagne di monitoraggio effettuate dalla Regione Toscana, in collaborazione con ARPAT e con il Ministero dell'Ambiente, è stato esaminato il parametro DIN (Dissolved Inorganic Nitrogen = azoto inorganico disciolto), i cui costituenti sono rappresentati dall'azoto ammoniacale, nitroso e nitrico.

L'analisi dei risultati evidenzia quanto segue (Regione Toscana – ARPAT, 2004):

- le stazioni a terra, come prevedibile, presentano valori di DIN più alti di circa 1 $\mu\text{mole/l}$ di quelle intermedie e del largo; nelle stazioni del largo e intermedie i valori sono risultati pressoché sovrapponibili;
- la zona a Nord manifesta la più alta concentrazione di DIN in corrispondenza della foce del fiume Arno (19.8 $\mu\text{mole/l}$), che influenza maggiormente le stazioni localizzate a Nord di questa stazione piuttosto che quelle a Sud. E' verosimile ritenere che vi sia un'importante influenza correlata alle correnti dirette a Nord dal bacino dell'Arno;

- le stazioni del centro e quelle del Sud mostrano una notevole uniformità; esse sono mediamente distribuite intorno a valori di 1.5-3.5 $\mu\text{mol/L}$, con picchi di minimo per le stazioni di Carbonifera, Marina di Castagneto, Elba Nord, Mola, Punta Ala e Cala di Forno.

5.1.4.5 Livelli Trofici

Come evidenziato dalla Figura 5.9 l'andamento spaziale delle medie annuali dell'indice di stato trofico TRIX (indice di stato trofico definito dal D.Lgs No. 152/99), per il periodo Giugno 2001-2004 nelle stazioni poste a 500 m, 1,000 m e 3,000 m dalla costa, indica che tutta la zona costiera settentrionale Toscana viene classificata in uno stato trofico tra buono e mediocre, con i livelli di maggior trofia nella fascia a 500 m della costa del Serchio e nella fascia a 500 m e 1,000 m della costa pisana. Per tutta la restante costa, dal porto di Livorno ad Ansedonia, compreso il Golfo di Follonica, i valori di TRIX risultano elevati, mostrando una situazione tipica delle acque scarsamente produttive (Regione Toscana, 2006).

Si evidenzia che la massa d'acqua compresa tra la linea di costa e la distanza di 500 metri alla zona di interscambio tra il continente e il mare è la zona in cui i parametri che caratterizzano la massa d'acqua stessa sono maggiormente variabili, poiché maggiormente soggetti alle alterazioni antropiche.

In particolare, per quanto riguarda il Golfo di Follonica, i dati relativi alle campagne di monitoraggio incluse nel periodo 2001-2003 (Piano di Tutela delle Acque, 2005) sono sintetizzati di seguito in tabella.

Tabella 5.4: Stato di Qualità Rilevato nel Golfo di Follonica (2001-2003)

	Codice Punto	Transetto di campionamento	Distanza dalla costa [m]	Stato di qualità rilevato (TRIX 2001-2003)	
				Punteggio	Classe di qualità
Golfo di Follonica	CR05	Carbonifera	500	3,6	1 (ELEVATO)
	CR10	Carbonifera	1,000	3,6	1 (ELEVATO)
	CR30	Carbonifera	3,000	3,5	1 (ELEVATO)
	PA02	Punta Ala	500	3,5	1 (ELEVATO)
	PA10	Punta Ala	1,000	2,9	1 (ELEVATO)
	PA30	Punta Ala	3,000	3,6	1 (ELEVATO)

Dall'analisi della tabella è possibile constatare che tutte le stazioni di monitoraggio della qualità delle acque marino – costiere del Golfo di Follonica hanno riportato uno stato di qualità ecologica elevato.

5.1.4.6 Trasparenza

Per quanto riguarda il parametro trasparenza, si è fatto riferimento ai monitoraggi effettuati dal Servizio Difesa Mare del Ministero dell'Ambiente in collaborazione con ICRAM (Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare) nel triennio 1996-1999, nell'ambito del progetto di osservazione della qualità delle acque marino costiere sviluppato attraverso periodici controlli e rilevamento di dati oceanografici, chimici, biologici e microbiologici presso stazioni fisse.

I risultati di tali monitoraggi mostrano per le acque marino costiere toscane valori minimi di trasparenza in inverno e in primavera, sia per l'apporto diretto di torbide causate dal naturale aumento delle portate dei fiumi nelle stagioni piovose, sia soprattutto per la presenza nella colonna d'acqua di biomassa algale in crescita. I valori più elevati si riscontrano invece al largo (3,000 m), nel periodo di stasi dei cicli algali (Luglio-Agosto), con misure di trasparenza che, in media, superano i 10 m. In questo periodo è notevole la differenza (di circa 8 m) tra le misure effettuate a 500 m e quelle a 3000 m. L'esame delle singole distribuzioni statistiche indica valori di trasparenza che non eccedono mai i 5 m nel tratto versiliese e in altre località sempre interessate da apporti fluviali (per esempio, Cecina e Ombrone), con valori medi intorno a 3 m e con minimi che possono essere inferiori a un metro. I massimi valori di trasparenza (oltre 15 m) si osservano nelle acque costiere dell'isola d'Elba (Ministero dell'Ambiente-Servizio Difesa Mare – ICRAM, 2000).

5.1.4.7 Stato di Contaminazione del Biota

Per quanto riguarda la qualità chimica e biologica dell'ambiente marino, si è fatto riferimento ai monitoraggi effettuati dal Servizio Difesa Mare del Ministero dell'Ambiente ed ICRAM di cui al precedente paragrafo. Sono state svolte analisi sui bivalvi ed in particolare le determinazioni hanno riguardato:

- idrocarburi clorurati;
- metalli pesanti (cadmio e mercurio);
- parametri microbiologici.

La ricerca di idrocarburi clorurati nei mitili raccolti nell'area costiera della regione Toscana ha dato esito positivo, tuttavia con valori medi di I.C., espressi come $\mu\text{g}/\text{kg}$ di peso secco, molto contenuti, compresi tra 200 e 400, in tutte le stazioni di controllo. L'unica eccezione è rappresentata dalla stazione di Scarlino, dove il valore delle medie delle determinazioni effettuate è intorno a $600 \mu\text{g}$ di I.C./kg di peso secco, con un valore massimo di oscillazione della media fino a $1100 \mu\text{g}/\text{kg}$ P.S. Il dato in sé dimostra la presenza di sorgenti locali di contaminazione da sostanze organoclorurate, anche se i valori riscontrati rientrano nell'intervallo di riferimento riportato in letteratura per il Tirreno.

Per quanto riguarda i metalli pesanti:

- per il Cadmio sono stati riscontrati valori medi inferiori a $500 \mu\text{g}$ Cd/kg P.S. per tutte le stazioni di prelievo, con eccezione di Portoazzurro (medie fino ad un max di $2000 \mu\text{g}$ Cd/kg P.S.). Anche questi valori elevati rispetto al valore di fondo rientrano però nell'intervallo di concentrazioni già riportato dalla letteratura per il Tirreno settentrionale;
- per il Mercurio sono stati riscontrati valori medi contenuti, intorno a $500 \mu\text{g}$ Hg/kg. Nelle stazioni di prelievo di Ansedonia e Porto S. Stefano sono stati registrati valori medi intorno a $1500 \mu\text{g}$ Hg/kg P.S., con un ampio intervallo di oscillazione, fino a $3000 \mu\text{g}$ Hg/kg P.S., a conferma del livello di contaminazione "naturale", già noto per queste aree costiere, causato dalla presenza del Monte Amiata;
- per Nichel, Piombo, Rame, Cromo le concentrazioni medie sono in generale molto contenute con alcune eccezioni: Nichel a Foce Cecina, che mostra livelli medi 4-5 volte più alti rispetto a un valore di fondo di circa $500 \mu\text{g}$ Ni/kg P.S.; Piombo, a Scarlino, con livelli 5-6 volte più alti rispetto al valore medio per le altre località, intorno a $1000 \mu\text{g}$ Pb/kg P.S.; Rame a Nettuno, Portoazzurro e Livorno, con valori 2-3 volte superiori a un

valore di fondo intorno a 2000 µg Cu/kg P.S.; Cromo, che mostra una forte variabilità in tutte le stazioni di misura, da minimi intorno a 1000 µg Cr/kg P.S. (Ansedonia, Portoazzurro), a valori massimi di circa 3000 µg Cr/kg P.S. (F. Cecina, S. Vincenzo, F. Moro).

Infine, l'analisi dei risultati relativi ai parametri microbiologici nelle acque costiere della Toscana indica che lo stato di contaminazione microbica di origine cloacale è riscontrabile principalmente in corrispondenza dei fiumi e dei tratti costieri urbanizzati o con rilevanti insediamenti turistici (Ministero dell'Ambiente-Servizio Difesa Mare – ICRAM, 2000).

5.1.4.8 Balneazione

Il controllo della qualità delle acque di balneazione è regolamentato dal DPR No. 470/82, come modificato dall'art. 18 della Legge No. 422/2000. L'idoneità alla balneazione esprime in termini percentuali il numero dei campionamenti con esiti positivi, sul totale dei campionamenti osservati nella stagione balneare, con riferimento alla conformità ai parametri previsti dalla normativa statale.

L'osservazione dei dati di una stagione balneare, che si svolge dal 1° Aprile al 30 Settembre di ogni anno, determina l'idoneità alla balneazione all'inizio della stagione successiva; il permanere dell'idoneità è garantito dalle condizioni di conformità verificate attraverso la continuazione del monitoraggio.

Lungo i 633 km di costa toscana, comprese le isole dell'Arcipelago Toscano, sono dislocati 366 punti di balneazione; mediamente un punto ogni 1,729 m.

Dall'elaborazione dei risultati analitici dei campionamenti effettuati durante la stagione 2006, sono risultati idonei alla balneazione 363 punti su 366 con una percentuale del 98.00% (Regione Toscana, 2008, sito web).

Nella seguente tabella vengono riportate le percentuali dei punti di campionamento idonei alla balneazione nel periodo 2001-2006. E' evidente come tale percentuale si sia mantenuta costantemente alta negli anni (in media > del 90%).

Tabella 5.5: Statistiche di Balneabilità

Provincia\Anno	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Massa Carrara	95.2	90.5	85.7	95.0	95.0	90.0
Lucca	93.8	93.8	100.0	100.0	100.0	100.0
Pisa	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Livorno	98.0	98.0	99.0	98.4	100.0	97.5
Grosseto	100.0	98.3	97.5	95.6	96.5	99.1

Analizzando la situazione dei divieti permanenti per inquinamento nelle diverse zone costiere toscane per l'anno 2006, presentati in sintesi nella tabella sotto riportata, si osserva un netto gradiente nella densità di divieti. Nel tratto settentrionale si ha mediamente più di 1 divieto ogni 10 km a causa della maggior pressione antropica che grava sul tratto apuo-versiliese-pisano; tale densità scende a meno di 1 ogni 40 km per la costa maremmana, fino alla situazione ottimale delle isole dell'Arcipelago Toscano dove non è presente alcun divieto a causa delle caratteristiche idrologiche e morfologiche, che avvantaggiano naturalmente, sia per ricambio idrico che per dispersione degli inquinanti, le coste meridionali ed insulari (Regione Toscana, 2008, sito web).

Tabella 5.6: Statistiche di Divieti di Balneabilità

Zona Costiera	Km di Costa	No. Divieti Permanenti per Inquinamento	Km vietati per No.divieti
Provincia di Massa	16.7	4	4.2
Provincia di Lucca	21.2	0	> 21.2
Provincia di Pisa	27.5	3	9.2
Costa Livornese	136.2	2	68.1
Costa Grossetana	165.5	3	55.1
Arcipelago Toscano	266.3	0	> 266.3

Nelle Figure 5.10 e 5.11 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” e successive modificazioni, per l’anno 2004, relativo al tratto di costa in prossimità dello spiaggiamento (Ministero della Salute, 2005).

Sono inoltre riportati:

- 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 evidenziato nelle Figure 5.10 il tratto di mare prossimo alla costa interessato dallo spiaggiamento è classificato come “zona idonea”.

5.1.4.9 Indice di Qualità Batteriologica

Oltre all’indice di idoneità alla balneazione, la Regione Toscana utilizza l’Indice di Qualità Batteriologica (IQB), messo a punto dall’Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana che, essendo un indice di tipo indiretto, non misura direttamente il livello qualitativo delle acque di balneazione, ma ne fornisce indirettamente un secondo grado di lettura, mirato alla individuazione degli effettivi livelli di stress a cui questa è sottoposta, permettendo anche una valutazione relativa alla serie storica.

In Figura 5.12 è riportato un estratto della “Carta dell’Indice di Qualità Batteriologica” tratta dall’Aggiornamento del Quadro Conoscitivo del Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Livorno per l’area interessata dal metanodotto (Provincia di Livorno, 2003), dal quale risulta che l’IQB per le acque di balneazione del Comune di Piombino è uguale a due, ossia di tipo “sufficiente”.

5.1.4.10 Classificazione delle acque marine (CAM)

La banca dati Sidimar permette di ottenere informazioni sulla qualità delle acque mediante l'utilizzo di un indice denominato CAM (Classificazione Acque Marine). Tale indice è stato messo a punto con mezzi statistico - matematici avanzati e tenendo conto anche delle peculiarità ecologiche dei diversi bacini marittimi del nostro paese e della variabilità stagionale caratteristica dell'ambiente marino. Queste tipologie sono state interpretate e ricondotte a tre sole classi di qualità, dove per qualità si intende quella legata allo stato di eutrofizzazione dei sistemi costieri ed alla potenziale incidenza di rischi di tipo igienico sanitario. Le classi di qualità sono:

- Alta qualità: acque incontaminate;
- Media qualità: acque con diverso grado di eutrofizzazione, ma ecologicamente integre;
- Bassa qualità: acque eutrofizzate con evidenze di alterazioni ambientali anche di origine antropica.

Per quanto riguarda la stazione di monitoraggio Carbonifera i dati relativi al 2006 sono di seguito riportati in tabella.

Tabella 5.7: Classificazione delle Acque Marine – CAM (Stazione di Carbonifera)

Mese	Campionamento	Stazione	Stazione	Stazione
		500 m	1000 m	3000 m
Gennaio	1a	Bassa	Media	Media
	2a	Bassa	Bassa	Bassa
Febbraio	1a	Elevata	Media	Bassa
	2a	Media	Media	Media
Marzo	1a	Media	Media	Media
	2a	n.d.	n.d.	n.d.
Aprile	1a	n.d.	n.d.	n.d.
	2a	n.d.	n.d.	n.d.
Maggio	1a	n.d.	n.d.	n.d.
	2a	n.d.	n.d.	n.d.
Giugno	1a	n.d.	n.d.	n.d.
	2a	n.d.	n.d.	n.d.
Luglio	1a	Elevata	Elevata	Media
	2a	Elevata	Elevata	Elevata
Agosto	1a	Elevata	Elevata	Elevata
	2a	Media	Media	Media
Settembre	1a	Elevata	Media	Media
	2a	Elevata	Elevata	Media

Mese	Campionamento	Stazione	Stazione	Stazione
		500 m	1000 m	3000 m
Ottobre	1a	Elevata	Media	Media
	2a	Elevata	Elevata	Media
Novembre	1a	Media	Media	Media
	2a	Elevata	Media	Media
Dicembre	1a	Elevata	Media	Media
	2a	Bassa	Media	Media

5.1.5 Acque Superficiali

5.1.5.1 Descrizione Generale

Il territorio toscano è interessato da 12 Bacini Idrografici istituiti con la L. No. 183/89 (bacini di rilievo nazionale ed interregionale) e con la L.R. No. 91/98 (bacini di rilievo regionale) così classificati (Regione Toscana, 2008, sito web):

- 3 bacini nazionali (Arno, Po, Tevere);
- 5 bacini interregionali (Magra, Fiora, Reno, Conca-Marecchia, Lamone-Montone);
- 3 bacini regionali (Ombrone, Toscana Costa, Toscana Nord);
- 1 bacino pilota (Serchio).

Il bacino del fiume Serchio, pur essendo un bacino regionale, è stato individuato come "bacino pilota" a livello nazionale con Decreto Interministeriale del Luglio 1989.

5.1.5.2 Analisi di Dettaglio

Il tratto di costa interessato dallo spiaggiamento del metanodotto ricade all'interno del Bacino Idrografico Regionale Toscana Costa. I principali corpi idrici significativi che sfociano nel Golfo di Follonica sono il Fiume Cornia, la cui foce si trova a circa 2.7 km a Ovest dello spiaggiamento del metanodotto off-shore ed il Fiume Pecora, la cui foce si trova qualche km a Sud del Comune di Follonica.

Si evidenzia inoltre che il metanodotto:

- in prossimità dello spiaggiamento si trova a circa 1.1 km di distanza Ovest dalla foce del Fosso Acquaviva, il quale viene attraversato poco prima del Terminale di Piombino;
- nel punto di spiaggiamento attraversa il Canale Allacciante Cervia, il quale scorre parallelamente alla linea di costa ad una distanza di circa 100 m dalla battigia;
- nel successivo tratto rettilineo in direzione Nord-Ovest attraversa il Fosso Botrangolo.

5.1.5.3 Stato di Qualità delle Acque Superficiali

La caratterizzazione della qualità delle acque superficiali è resa possibile grazie alle informazioni contenute all'interno del Piano di Tutela delle Acque della Regione Toscana (PTA). Il PTA attualmente vigente è quello relativo al 2005 e pertanto fa riferimento al D.Lgs. No. 152/1999 (e successive modificazioni). Tale decreto stabilisce gli specifici obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi, assegna alle Regioni il compito di redigere i Piani di Tutela delle acque e fissa gli obiettivi di qualità specifici, nonché tutte le misure e i provvedimenti necessari al fine di raggiungere o mantenere lo stato di qualità per i corpi idrici significativi e per le acque a specifica destinazione.

Al fine di effettuare una classificazione dei corpi idrici, il D.Lgs No. 152/99 prevede, inoltre, che le Regioni organizzino un piano di monitoraggio pensato e progettato in modo da tenere conto dei vari aspetti territoriali, ovvero della presenza di insediamenti urbani, degli impianti produttivi e degli apporti alle aste principali provenienti dagli affluenti.

Gli indici di qualità previsti dal D. Lgs. 152/99 per le acque superficiali interne identificate come corpi idrici significativi sono riportati di seguito.

- LIM (Livello di Inquinamento da Macrodescriptors): rappresenta l'indice sintetico derivato dai sette parametri macrodescriptors chimici e microbiologici (Azoto nitrico, Azoto ammoniacale, Ossigeno disciolto, BOD₅, COD, Fosforo totale, E. coli);
- IBE (Indice Biotico Esteso): si ottiene attraverso lo studio della comunità macrobentonica del corso d'acqua. L'indice IBE si basa su due principi fondamentali delle comunità animali in presenza di fattori di alterazione: scomparsa dei taxa più sensibili, calo della biodiversità;
- SECA (Stato Ecologico del Corso d'Acqua): si ottiene incrociando i due precedenti indici e considerando la classe di qualità più bassa fra quelle derivate dalle valutazioni di IBE e LIM singolarmente;
- Stato chimico: definito in base alla media aritmetica annuale delle concentrazioni di sostanze pericolose nelle acque superficiali:
 - Inquinanti inorganici (Arsenico e Cromo totale, Cadmio, Mercurio, Nichel, Piombo e i loro composti),
 - Idrocarburi Policiclici Aromatici,
 - Idrocarburi Aromatici (benzene),
 - Idrocarburi Aromatici alogenati (Triclorobenzeni),
 - Idrocarburi alifatici clorurati (Dicloroetano, Cloroetene).
- SACA (Stato Ambientale del corso d'acqua): deriva dall'incrocio dello stato ecologico con lo stato chimico.

Per il LIM e l'IBE è assegnata una classe di appartenenza da 1 a 5 in ordine decrescente di qualità come riportato di seguito:

Tabella 5.8: Classificazione degli Indici di Qualità

Parametro	CLASSE DI QUALITÀ				
	1 (I) Elevato	2 (II) Buono	3 (III) Sufficiente	4 (IV) Scadente	5 (V) Pessimo
IBE	≥ 10	8-9	6-7	4-5	1-3
LIM	480-560	240-475	120-235	60-115	< 60

Entrando nel dettaglio, lo stato di qualità delle acque superficiali del Fiume Cornia e del Fiume Pecora sono di seguito sintetizzate in tabella.

Tabella 5.9: Stato di qualità delle Acque Superficiali

			STATO DI QUALITÀ RILEVATO							
			LIM		IBE		SECA		SACA	
Corpo Idrico	Inizio/ Fine	Punti Monit.	1997 - 2000	2001 - 2003	1997 - 2000	2001 - 2003	1997 - 2000	2001 - 2003	1997 - 2000	2001 - 2003
CORNIA	Sorgente/ Confluenza Milia	Serraiola	3	2	II	I	3	2	3	2
	Confluenza Milia/ Ponte di Ferro	Vivalda	2	2	--	III	--	3	--	3
	Ponte di Ferro/ Foce	Foce	--	2	--	--	--	2	--	2
PECORA	Sorgente/ Foce	3 km a monte Località Cura Nuova	--	2	II	II	--	2	--	2
		SP No. 125 vecchia Aurelia a Valle Ponte	2	2	II	III	2	3	2	3

Dall'analisi della tabella si evince che lo Stato di Qualità Ecologico e Ambientale per i due corpi idrici di riferimento nel presente studio appartengono alle classi "Buono" e "Sufficiente".

5.1.6 Acque Sotterranee

5.1.6.1 Acquifero Multistrato della Pianura del Cornia

Come mostrato in Figura 5.13 la sezione occidentale della fascia costiera del Golfo di Follonica interessata dallo spiaggiamento del metanodotto è interessata dall'acquifero multistrato della Pianura del Cornia, che nel suo complesso interessa tutta la Pianura del Fiume Cornia.

L'unità è costituita dai depositi alluvionali di conoide e subalveo a granulometria eterogenea, da ciottoli a sabbie, con percentuali variabili di matriche argillose. I limiti di tale unità idrogeologica sono i seguenti:

- a Nord-Est il limite è posto convenzionalmente all'altezza dei Forni;
- a Nord è limitata dalla zona montuosa di Monte Calvi;
- a Nord-Ovest sfuma nell'unità ad acquifero freatico di San Vincenzo con cui, nel sottosuolo, risulta una parziale continuità;
- a Sud l'unità si estende sino al mare il cui limite fisico è coincidente con il Promontorio di Piombino;
- ad Est è limitata dagli apparati montuosi di San Lorenzo – Ristoro;
- ad Ovest si estende sino al mare includendo per continuità l'unità di Rimigliano – Fossa Calda – Poggio all'Agnello;

L'unità come accennato, presenta caratteristiche diverse procedendo dalla zona dei Forni al mare.

Nella parte alta sono prevalenti le macroclastiti del Cornia le quali si trovano praticamente in affioramento per gran parte del loro areale. In questa porzione l'acquifero è di tipo monostrato e costituisce l'area di ricarica dell'intera unità.

Spostandoci verso la zona marina aumentano le percentuali di materiale fine, l'acquifero diviene multistrato con frequenti strutture lentiformi di canale nei subalvei. In questa porzione si ritrovano gli spessori maggiori, in particolare si raggiungono i 30 m di spessore nella zona della Franciana. Altri possibili contributi alla ricarica sono identificati nell'unità dei Calcari di Campiglia, negli apporti sotterranei di circolazione profonda oltre al considerevole apporto di acqua marina richiamata anche dalla grande quantità di pozzi ubicati in zona costiera (Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia, 2007).

5.1.6.2 Condizioni Idrogeologiche

L'acquifero della Pianura del Cornia è caratterizzato da uno stato di stress idrogeologico (Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia, 2007). A tale proposito è stato stimato che il deficit accumulato nel trentennio 1970-2001 è approssimativamente di 8 Mm³ dei quali circa il 50% accumulato nell'ultimo decennio. La combinazione “deficit fra entrate ed uscite sommato alla depressione del livello piezometrico sotto il l.m.” ha generato l'ingressione e la dispersione di acqua di mare, con incremento progressivo della salinità delle acque sotterranee della pianura costiera.

In Figura 5.14 si riportano le perimetrazioni delle aree costiere della Toscana relative al Bacino Idrografico Toscana Costa, in cui sono presenti fenomeni di intrusione di acqua marina.

5.1.6.3 Stato di Qualità delle Acque Sotterranee (SAAS)

Come si evince dalla Figura 5.15 in cui è riportato lo Stato Ambientale dei Corpi Idrici Sotterranei (SAAS) relativo al Bacino Idrografico Toscana Costa, ottenuto incrociando lo Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS) con lo Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee (SQUAS), l'acquifero della Pianura del Cornia presenta uno stato scadente

diffuso. Tale situazione è il risultato di un inquinamento generalizzato da sorgenti diffuse, legate all'urbanizzazione e alle attività agricole (Piano di Tutela delle Acque, 2005).

5.2 IMPATTI POTENZIALI

Gli impatti potenziali sulla componente Ambiente Idrico e presi in considerazione a seguito della realizzazione del progetto, 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 terrestri e navali 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;
- alterazioni dei flussi idrici superficiali ed eventuale creazione di vie preferenziali di deflusso a seguito dello scavo della trincea per la posa del metanodotto e della realizzazione di attraversamenti di canali e corsi d'acqua;
- alterazione dei regimi di flusso delle acque sotterranee.

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

- consumo di risorse connesso ai prelievi idrici per l'effettuazione del test idraulico;
- contaminazione potenziale delle acque superficiali dovuta allo scarico di effluenti liquidi da test idraulico.

Gli impatti sulla componente associati all'esercizio del Terminale di Piombino sono stati considerati trascurabili.

5.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

5.3.1 Consumo di Risorse per Prelievi Idrici connessi alle Attività di Cantiere

I prelievi idrici in fase di cantiere sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili. Per quanto riguarda il collaudo idraulico, fermo restando il fatto che le sue modalità di realizzazione saranno definite in fase esecutiva, non è prevedibilmente necessario alcun prelievo nell'area di Piombino.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 5.10: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere (presenza del personale)	
Fattore casuale di impatto	Prelievi idrici	
Impatto potenziale	Consumo di risorse	
Componenti ambientali correlate	-	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Disponibilità della risorsa idrica	
	Indicatore ambientale	Note
	disponibilità	L'area di progetto è prossima ad insediamenti industriali e residenziali. Nell'area sono quindi presenti reti acquedottistiche (usi civili). È inoltre presente il Fiume Cornia, oltre al reticolo idrografico minore. Per quanto riguarda il collaudo idraulico, fermo restando il fatto che le modalità di realizzazione saranno definite in fase esecutiva, non è prevedibilmente necessario alcun prelievo nell'area di Piombino

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame (si vedano i paragrafi precedenti), nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 5.11: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Qualche mese	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	-	-
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	Si	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato la presenza di criticità legate allo stato di qualità delle falda sotterranea. Sono quindi da evitare prelievi da falda.

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 5.12: Consumo di Risorse per Prelievi Idrici, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Stima sulla base di cantieri analoghi
Indicatore ambientale	Si qualitativa	I prelievi idrici sono stimati molto modesti. Esclusa la possibilità di prelievi da falda, non si ritiene necessaria alcuna valutazione quantitativa in merito alla disponibilità della risorsa

5.3.1.1 Stima dell'Impatto

I prelievi idrici per le necessità di cantiere, sulla base di dati relativi a cantieri di opere simili per tipologia e dimensioni, sono stimate come indicato nella tabella seguente.

Per quanto riguarda le aree di cantiere a terra i prelievi sono connessi 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.

Tabella 5.13: Stima dei Prelievi Idrici

Prelievi Idrici	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Aree di lavoro a Mare		
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)	12.5 m ³ /giorno ⁽¹⁾
Aree di lavoro a Terra		
Acqua per attività di cantiere (bagnatura piste, attività varie, ecc.)	Autobotti, reti acquedottistiche locali, corpi idrici superficiali	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 ⁽²⁾
Acqua per usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione del Terminale di Piombino	Autobotti, reti acquedottistiche locali	1.8 m ³ /giorno ⁽³⁾

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 200 addetti.
- (2) 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.
- (3) Quantità stimata ipotizzando un consumo idrico in fase di cantiere di 60 l/giorno per addetto e ipotizzando la presenza in cantiere mediamente di 30 addetti.

Tenuto conto delle modeste quantità previste, della disponibilità della risorsa nell'area, dell'assenza di criticità (ad esclusione delle problematiche evidenziate in merito alla falda) si ritiene che l'impatto associato si possa ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine.

5.3.1.2 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 5.14: Consumi di Risorse per Prelievi Idrici da Attività di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Qualche mese	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	-	-
Presenza aree critiche	Si	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato la presenza di criticità legate allo stato di qualità delle falda sotterranea. Sono quindi da evitare prelievi da falda.
Entità dell'impatto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> o I prelievi idrici sono assolutamente modesti o Possibilità di approvvigionamento da reti acquedottistiche locali
Misure di Mitigazione	Si	<ul style="list-style-type: none"> o Evitare i prelievi di acqua da falda o Principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa o Adeguata programmazione delle attività (evitare interferenze con attività turistiche)

5.3.2 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali dovute agli Scarichi Idrici (Fase di Cantiere e Collaudo)

Gli scarichi idrici nei cantieri a mare sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili e alle acque meteoriche. Per quanto riguarda il cantiere a terra occorre considerare anche gli scarichi idrici associati alla effettuazione del test idraulico della condotta.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 5.15: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore		
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere (presenza del personale) Collaudo idraulico della condotta		
Fattore casuale di impatto	Scarichi idrici		
Impatto potenziale	Alterazione delle caratteristiche di qualità delle acque		
Componenti ambientali correlate	Ecosistemi naturali		
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Qualità delle Acque		
	Parametro ambientale	Valori di riferimento	Stato attuale
	qualità acque marine	Media/elevata (si veda Paragrafo 5.1.4)	
	qualità acque superficiali (Fiume Cornia)	Buona (Si veda Paragrafo 5.1.5)	

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame (si vedano i paragrafi precedenti), nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 5.16: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Qualche mese	Limitata al periodo dei lavori.
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Frequenza	Una sola volta	Collaudo idraulico
Scala spaziale	Locale	-
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato uno stato di qualità dell'ambiente marino-costiero medio/elevato e uno stato di buona qualità per il Fiume Cornia

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 5.17: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Stima sulla base di cantieri analoghi
Indicatore ambientale	No	Gli scarichi idrici per usi civili sono molto modesti. Le modalità di effettuazione del collaudo idraulico (e dei relativi scarichi) saranno definite in fase esecutiva. Non è comunque previsto l'utilizzo di additivi.

5.3.2.1 Stima dell'Impatto

Gli scarichi idrici per le necessità di cantiere sono ricollegabili essenzialmente ai soli usi civili. Il cantiere a terra 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.

Durante le attività di collaudo della condotta, gli scarichi idrici saranno associati alla effettuazione del test idraulico. Alla fine del test l'acqua verrà restituita al mare, previa verifica di compatibilità ambientale in accordo alle norme vigenti.

Nella tabella seguente è presentata una stima dei quantitativi che si prevede verranno scaricati durante le attività.

Tabella 5.18: Stima degli Scarichi Idrici

Scarichi Idrici	Modalità di Scarico	Quantità
Aree di lavoro a Mare		
Reflui di origine civile connessi alla presenza di personale per costruzione	Impianti di bordo	12.5 m ³ /giorno ⁽¹⁾
Aree di lavoro a Terra		
Reflui di origine civile connessi alla presenza di personale per costruzione	Fossa biologica Imhof	1.2 m ³ /giorno ⁽²⁾ 1.8 m ³ /giorno ⁽²⁾
Acque meteoriche in fase di cantiere	Smaltimento mediante sistema di scoline di drenaggio che sfrutteranno pendenza naturale del terreno	-
Test idraulico della condotta	-	-

Note:

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 200 addetti.
2. 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 per il cantiere di linea e 30 addetti per il cantiere del Terminale di Piombino.

Con riferimento ai reflui di origine civile e allo scarico delle acque meteoriche, tenuto conto delle modeste quantità previste e delle misure di mitigazione che saranno adottate (si veda il paragrafo successivo) si ritiene che l'impatto associato si possa ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a scala locale, a breve termine.

Per quanto riguarda il collaudo idraulico della condotta, pur in assenza di informazioni di dettaglio, che saranno disponibili solo in fase esecutiva, si può ritenere che l'impatto sia **trascurabile/di lieve entità**; tale valutazione dovrà essere confermata in sede di definizione delle modalità esecutive del collaudo da parte dell'impresa che realizzerà i lavori.

Altre caratteristiche di tali impatti sono le seguenti: temporanei, reversibili, a breve termine, a scala locale.

5.3.2.2 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 5.19: Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Superficiali per Scarichi Idrici, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Qualche mese	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Frequenza	Una sola volta	Collaudo idraulico
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	-	-
Presenza aree	No	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato uno

Caratterist. Impatto	Stima	Note
critiche		stato di qualità dell'ambiente marino-costiero medio/elevato e uno stato di buona qualità per il Fiume Cornia
Entità dell'impatto	Trascurabile/ Lieve entità	<ul style="list-style-type: none"> o l'impatto per lo scarico delle acque reflue e meteoriche è trascurabile o l'impatto associato allo scarico dell'acqua utilizzata per il test idraulico della condotta può essere di lieve entità
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o utilizzo della fossa biologica Imhof per tutti gli impianti igienico sanitari del cantiere a terra funzionale all'approdo e al Terminale di Piombino; o predisposizione di scoline di drenaggio per l'allontanamento delle acque meteoriche dalle aree di lavoro a terra; o predisposizione di impianti di bordo per il trattamento dei reflui di origine civile sui cantieri mobili lungo la rotta di posa della condotta; o evitare di utilizzare additivi chimici nell'acqua utilizzata per il test idraulico della condotta o 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, in accordo alla normativa vigente o principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa 		

5.3.3 Contaminazione delle Acque per effetto di Spillamenti e Spandimenti Accidentali (Tratto Off-Shore e On-Shore)

5.3.3.1 Stima dell'Impatto

Fenomeni di contaminazione delle acque marine e costiere o delle acque superficiali per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti e conseguente migrazione in falda e in corpi idrici superficiali o sversamenti a mare) da macchinari e mezzi usati per la costruzione e per tali motivi risultano poco probabili.

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

In riferimento alle attività di posa della condotta sottomarina, 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.

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

5.3.3.2 Misure di Mitigazione

Nella seguente tabella sono sintetizzate le misure di mitigazione previste per prevenire fenomeni di contaminazione in caso di sversamenti accidentali.

Tabella 5.20: Contaminazione delle Acque per Effetto di Spillamenti e Spandimenti, Misure di Mitigazione

Misure di Mitigazione	
o	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;
o	eseguire il rifornimento dei veicoli o dei macchinari di cantiere e localizzare i dispositivi per lo stoccaggio delle sostanze chimiche pericolose 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;
o	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;
o	predisporre per lo stoccaggio di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche pericolose, apposite aree di contenimento opportunamente protette e delimitate;
o	predisporre un piano di emergenza atto a fronteggiare l'eventualità di sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche, specialmente in prossimità dei corsi idrici.

5.3.4 Alterazione Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine ed Incremento della Torbidità connesse a Risospensione di Sedimenti del Fondale

La realizzazione dell'approdo di Piombino e l'interramento della condotta sottomarina per un tratto sottocosta determineranno una movimentazione di sedimenti marini. Si potrebbe quindi generare una torbidità delle acque nell'area circostante la zona di posa dovuta ai materiali fini messi in sospensione e dispersi dalle correnti.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 5.21: Alterazione Caratteristiche Qualità Acque Marine per Risospensione Sedimenti, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Realizzazione approdo e posa condotta sottomarina interrata	
Fattore casuale di impatto	Risospensione dei sedimenti	
Impatto potenziale	Alterazione caratteristiche qualità acque marine	
Componenti ambientali correlate	Ecosistemi naturali, ambiente marino e costiero	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Qualità acque marine	
	Parametro Ambientale	Note
	Parametri chimico-fisici	Si veda quanto riportato nella caratterizzazione ambientale

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame, nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 5.22: Alterazione Caratteristiche Qualità Acque Marine per Risospensione Sedimenti, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Qualche settimana	Limitata al periodo dei lavori che prevedono movimentazione dei sedimenti marini
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	
Scala spaziale	Locale	Variabile in funzione di direzione ed intensità della corrente. Tipicamente il fenomeno si esaurisce in poche decine di metri
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	-	La presenza di aree potenzialmente critiche è legata alla definizione della qualità dei sedimenti marini oggetto di movimentazione

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 5.23: Alterazione Caratteristiche Qualità Acque Marine per Risospensione Sedimenti, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	SI qualitativa	Attualmente non sono ancora definite le modalità esecutive di realizzazione dell'approdo e posa della condotta
Variabile ambientale	Si Qualitativa	-

5.3.4.1 Stima dell'Impatto e Misure di Mitigazione

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. Nella valutazione dei possibili impatti occorre sottolineare che i sedimenti marini, una volta movimentati, vengono mantenuti in sospensione e diffusi per l'effetto combinato del moto ondoso e delle correnti marine. In caso di assenza di onda e di corrente i sedimenti risospesi tendono a ridepositarsi in prossimità del loro punto di origine.

Durante la realizzazione dell'approdo e l'interramento della condotta sottomarina si determineranno fenomeni di risospensione dei sedimenti. L'entità di tali fenomeni dipende dalle modalità esecutive e dalle misure di mitigazione che saranno adottate. In linea generale le misure mitigative che potranno essere adottate sono elencate nella successiva tabella.

Tabella 5.24: Alterazione Caratteristiche Qualità Acque Marine per Risospensione Sedimenti, Misure di Mitigazione

Misure di Mitigazione
<ul style="list-style-type: none"> ○ rimuovere i sedimenti eventualmente inquinati e sostituirli con materiale idoneo ○ ridurre al minimo indispensabile i volumi di scavo e, più in generale, la movimentazione di sedimenti marini; ○ confinare, per quanto possibile, le aree di lavoro ○ utilizzare i mezzi e tecnologie più idonee ○ effettuare lo svolgimento delle attività in condizioni meteo-marine e climatiche tali da minimizzare la diffusione dei sedimenti risospesi. Infatti, anche per ragioni operative, le attività saranno eseguite in condizioni di mare favorevoli (possibilmente poca onda, vento e correnti), corrispondenti a condizioni di minimo rimescolamento e quindi di minima diffusione

5.3.5 Interazioni con i Flussi Idrici Superficiali per Scavo della Trincea e Messa in Opera della Condotta (Tratto On-Shore)

5.3.5.1 Stima dell'Impatto

Le interazioni del metanodotto con l'ambiente idrico sono ricollegabili agli attraversamenti dei corpi idrici incontrati lungo il tracciato. Al fine di valutare l'impatto associato sono stati individuati i principali elementi di idrografia superficiale.

Per il tratto on-shore del tracciato sono stati quindi analizzati nel Paragrafo 5.1.1 i corsi d'acqua più importanti attraversati dalla linea. Dall'analisi svolta emerge che non vi sono corsi d'acqua rilevanti che interessano la linea. Tuttavia si segnala che il tracciato:

- in prossimità dello spiaggiamento si trova a circa 1.1 km di distanza Ovest dalla foce del Fosso Acquaviva, il quale viene attraversato poco prima del Terminale di Piombino;
- nel punto di spiaggiamento attraversa il Canale Allacciante Cervia, il quale scorre parallelamente alla linea di costa ad una distanza di circa 100 m dalla battigia.

In merito all'attraversamento di tali corpi d'acqua si evidenzia che la realizzazione del metanodotto non andrà a modificare l'assetto idraulico preesistente. L'attraversamento del Canale Allacciante sarà effettuato con tecnica trenchless (trivella/spingitubo). Gli altri attraversamenti saranno realizzati in subalveo con posa in "scavo a cielo aperto"; le sponde e i territori adiacenti verranno ripristinati in modo tale da non alterare gli equilibri geomorfologici presenti. Saranno inoltre adottate tutte le misure progettuali necessarie a ripristinare la stabilità delle sponde degli alvei interessati dall'intervento.

5.3.5.2 Misure di Mitigazione

Nella seguente tabella sono riportate le misure di mitigazione previste.

Tabella 5.25: Interazioni con i Flussi Idrici Superficiali, Misure di Mitigazione

Misure di Mitigazione
Misure adottate in fase di progettazione: <ul style="list-style-type: none"> ○ analisi preliminare dei tracciati e definizione del percorso atto a ridurre l'interazione con aree a maggiore vulnerabilità e a individuare le migliori sezioni di attraversamento dei corpi idrici superficiali;

Misure di Mitigazione

- attraversamento del Canale Allacciante con tecnica trenchless (trivella/spingitubo)
- individuazione degli attraversamenti di corpi idrici superficiali al fine di progettare gli attraversamenti stessi sulla base di considerazioni di fattibilità tecnico-economica e con riferimento alla dinamica fluviale. Le modalità di realizzazione degli attraversamenti sono discusse nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA;
- previsione degli interventi di ripristino successivi alla fase di interrimento della tubazione, da effettuarsi a completamento dei lavori di messa in opera della condotta (ripristino degli argini, regimazione superficiale delle acque meteoriche, ecc.; si veda quanto indicato nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA).

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.

Si evidenzia che la realizzazione del progetto:

- non causerà alcuna modifica permanente sull'evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni;
- sarà caratterizzato da un utilizzo compatibile delle risorse naturali, con particolare riferimento all'utilizzo di materiali di scavo e riempimento.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 6.1 riporta per area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente suolo e sottosuolo. Tale descrizione è stata condotta attraverso la descrizione di:
 - aspetti geomorfologici,
 - aspetti geologici,
 - sismicità delle aree,
 - uso del suolo.
- il Paragrafo 6.2 presenta l'identificazione degli impatti potenziali sulla componente. Tali impatti sono quasi esclusivamente riconducibili alla fase di cantiere e sono opportunamente mitigabili attraverso idonee scelte progettuali ed esecutive;
- il Paragrafo 6.3 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e individua infine le misure di mitigazione.

Gli aspetti di morfologia e dinamica costiera sono analizzati nel precedente Capitolo.

6.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

6.1.1 Aspetti Geomorfologici

6.1.1.1 Caratteristiche Regionali

La Toscana ha una forma triangolare, di cui l'intero lato occidentale si affaccia sul Mar Tirreno. Risulta nettamente marcata a Nord dall'Appennino tosco-emiliano, ma risulta senza precisa demarcazione ad Est (Regione Toscana, 2003).

La superficie territoriale della Toscana ammonta a 2,299,824 ettari e la superficie forestale ammonta a circa 1,086,160 ettari, con un coefficiente di boscosità pari quindi a circa il 47 %.

La sua estensione in senso longitudinale è pari a circa 200 km ed è compresa tra i 9° 30' Est ed i 12° 30' Est; secondo la latitudine, invece, la Toscana si estende per 250 km tra i 42° ed i 44° 30' Nord. Ben due terzi del territorio, il 66,5%, sono caratterizzati dalla presenza di colline, il 25% da montagne ed il rimanente 8,5% da pianure. Per quanto riguarda l'altitudine si passa dal livello del mare fino a quote di poco inferiori ai 2,000 m s.l.m. (Corno alle Scale, 1,945 m).

Le aree pianeggianti sono estremamente frammentate, oltre a essere molto limitate. Lungo la costa i due unici tratti di pianura di una certa estensione sono la Versilia, che si sviluppa per una cinquantina di chilometri, dalla foce del Magra alla foce dell'Arno, ed è immediatamente chiusa alle spalle dalle Alpi Apuane, e la Maremma o pianura dell'Ombrone Grossetano, estesa tra Piombino e il confine con il Lazio, dove in parte prosegue.

La Toscana ha una grande ricchezza di corsi d'acqua. La morfologia frammentata del territorio da origine in genere a fiumi brevi e dal bacino ridotto, con regime idrologico a carattere torrentizio (elevato coefficiente di deflusso e bassa portata di base, strettamente collegato ad eventi pluviometrici intensi e concentrati nel tempo), caratterizzato da portate con due massimi e due minimi annuali: nel periodo primaverile e tardo autunnale, i primi; estivo più accentuato e invernale, i secondi.

L'Arno è il fiume toscano per eccellenza: 241 km di lunghezza e 8,247 km² di ampiezza del bacino idrografico, un terzo della superficie regionale.

Il maggior fiume che sfocia a sud dell'Arno è l'Ombrone Grossetano (161 km ed un bacino di 3,608 km²), che nasce sui monti del Chianti e sfocia nel Tirreno a Sud-Ovest di Grosseto.

Altri fiumi di rilievo sono, da Nord, il Magra che con i suoi 50 km di corso caratterizza la Lunigiana, il Cecina (km 79), il Cornia (km 53), il Bruna (km 44) e l'Albegna (km 68).

In considerazione di quanto appena descritto appare quindi evidente come il territorio della Toscana risulti estremamente eterogeneo e perciò caratterizzato da clima e tipi vegetazionali completamente diversi, per cui possono essere individuate varie zone, relativamente omogenee per caratteristiche ambientali e climatiche quali:

- Zona Costiera: costituita da una fascia che segue un andamento da Nord-Ovest verso Sud-Est, per lo più relativamente stretta ma con digressioni verso l'interno in prossimità di Pisa e Grosseto, spesso interrotta da rilievi collinari che si spingono fino alla linea di costa;
- Colline Interne: zona localizzata nella parte centrale del territorio, caratterizzata da una morfologia varia ed ondulata, delimitata ad ovest da una catena di colline più elevate prospicienti la zona costiera e a Nord ed a Est dal bacino Arno-Val di Chiana;
- Pianure interne: zona comprendente il Valdarno inferiore, la piana di Firenze-Pistoia, il Mugello, il Valdarno superiore, il Casentino, la Val di chiana ed il territorio al confine tra le Province di Lucca, Pisa e Pistoia e interrotta da isolati rilievi (Monte Albano e Pratomagno);
- Appennino: zona coincidente con la catena dell'Appennino che, con andamento da nord ovest a sud est, delimita il territorio regionale;
- Lunigiana, Garfagnana e Massiccio delle Alpi Apuane: zona che si estende dalla piana di Lucca fino all'estremo nord ovest, al confine con la Liguria;
- Massiccio del Monte Pisano e Monte Amiata;

- Arcipelago Toscano: zona comprendente tutte le isole dell'Arcipelago ed il promontorio di Monte Argentario.

6.1.1.2 Caratteristiche Geomorfologiche dell'Area a Terra

In Figura 6.1 è riportata un estratto della “Carta Geomorfologica”, tratta dal Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia, per l'area interessata dallo spiaggiamento e dalla sezione on-shore del metanodotto. Come mostrato dalla figura, lo spiaggiamento interessa un tratto costiero caratterizzato da aree depresse con terreni idromorfi, contrassegnate da settori in erosione della costa sabbiosa (si veda anche quanto riportato al Paragrafo 5.1.1.3).

6.1.1.3 Caratteristiche Geomorfologiche del Fondale Marino

Dal punto di vista dell'erosione costiera, per quanto concerne il tratto di costa interessato dallo spiaggiamento si evidenzia una costa con tendenza all'arretramento, su cui agisce prevalentemente un fenomeno di trasporto solido in direzione Ponente-Levante (si veda quanto riportato al Paragrafo 5.1.1.3 e la Figura 5.2).

Dal punto di vista batimetrico i fondali dell'intero Golfo di Follonica sono compresi nell'intervallo 0-55 m circa e presentano una pendenza pari a circa 1.6 % dalla battigia all'isobata dei 5 m, che diminuisce mano a mano che ci si sposta verso profondità maggiori. Il Golfo può pertanto essere considerato di tipologia basso fondale, in quanto presenta a 200 m dalla costa una batimetria in media inferiore ai 5 m.

In particolare lungo la rotta del tracciato la batimetria dei -5 m si incontra a circa 300 m dalla costa, la batimetria dei -10 m si incontra intorno ai 1,000 m dalla costa, la batimetria dei -20 m si incontra a circa 2,7 km dalla costa, quella dei -50 m a circa 13 km e quella dei -100 m a circa 23 km dalla costa.

6.1.2 **Inquadramento Geologico**

6.1.2.1 Caratteristiche Geologiche dell'Area a Terra

In Figura 6.2 è riportato un estratto della “Carta Geologica”, tratta dal Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia, per l'area interessata dallo spiaggiamento e dalla sezione on-shore del metanodotto. La Val di Cornia geologicamente si inserisce nel contesto della Toscana Centrale e Costiera, caratterizzato dalla presenza di Unità Neogeniche Toscane impostate su un sistema tettonico complesso, in cui le Unità Liguri e Subliguri sormontano la Falda Toscana. Come mostrato dalla figura:

- lo spiaggiamento interessa un tratto costiero caratterizzato da depositi di spiaggia attuale dietro ai quali si trovano depositi eolici (dune) e depositi lacustri, lagunari, palustri, torbosi e di colmata;
- il tratto on-shore del metanodotto e la stazione di riduzione ed allacciamento alla Rete interessano aree depresse (terreni idromorfi).

6.1.2.2 Indagini Geofisiche e Geotecniche (Approdo di Piombino)

L'area a mare antistante il punto di approdo è stata oggetto di indagini geofisiche e geotecniche, svolte nel periodo compreso tra il 9 e il 13 Dicembre 2007.

I rilievi geofisici hanno consentito di acquisire ed elaborare i dati attinenti alle caratteristiche del fondale marino lungo il corridoio interessato dall'installazione sottomarina della condotta, dalla linea di battigia fino alla batimetrica dei 10 m. Ciò ha permesso di definire la batimorfologia dell'intera area di interesse, la stratigrafia e l'eventuale presenza di target lungo il corridoio selezionato.

I rilievi geotecnici effettuati mediante 2 vibrocarotaggi hanno consentito di acquisire ed analizzare campioni di sedimento allo scopo di definire le caratteristiche litologiche e geotecniche del fondale marino lungo il corridoio interessato dalla condotta. L'ubicazione dei punti di indagine è riportata in Figura 7.7, mentre nella tabella seguente si riportano le coordinate e le profondità d'indagine.

Tabella 6.1: Ubicazione e Profondità dei Sondaggi Geofisici/Geotecnici

Codice Identificativo	Data	Profondità [m]	Coord. Sistema WGS84	
			Est [m]	Nord [m]
G-BH-NS-PO-01	13-Dic-2007/ 7.30	10.4	632910	4756346
G-BH-NS-PO-02	9-Dic-2007/ 11.00	10.3	632891	4755775

I 2 vibrocarotaggi G-BH-NS-PO-01 e G-BH-NS-PBO-02 raggiungono una profondità di circa 10.5 m al di sotto della superficie marina. In Tabella 6.2 sono riportate le stratigrafie relative ai due punti di carotaggio presi in esame.

In entrambi i punti è presente un sottile strato spugnoso, composto da depositi argillosi di Posidonia, al di sopra di uno strato soffice costituito da materiale organico altamente argilloso.

Dalla profondità di 3.5 m la stratigrafia dei due punti presenta comportamenti differenti.

Nel punto G-BH-NS-PO-01 dai 3.5 ai 5 m uno strato di argilla dura è seguito da un sottile strato di sabbia di pezzatura da fine a media. Dai 7 m sino al termine del carotaggio è presente una stratificazione di sabbia (fine) e di ghiaia (da media a grossolana).

Nel punto G-BH-NS-PO-02 dai 3.5 m sino al termine del carotaggio uno strato mediamente denso di sabbia ghiaiosa, di pezzatura medio-fine, è densamente stratificato con argilla compatta.

Tabella 6.2: Stratigrafie dei Sondaggi Geofisici/Geotecnici

Sondaggio G-BH-NS-PO-01	Sondaggio G-BH-NS-PO-02
0.0 – 2.5 m: torba spugnosa, fibrosa, con sabbie argillose (POSIDONIA), ricoperto da un sottile e soffice strato di argilla sabbiosa e materiale organico (POSIDONIA)	0.00 – 0.90 m: torba spugnosa, fibrosa, con sabbie argillose (POSIDONIA)
2.5 – 3.3 m: ARGILLA da soffice a compatta con calcare sabbioso organico	0.9 – 3.5 m: ARGILLA sabbiosa da molto soffice a soffice con materiale organico (POSIDONIA) Da 2,50 m a 2,75 m: torba sottile e soffice strato di sabbia sabbiosa (POSIDONIA)

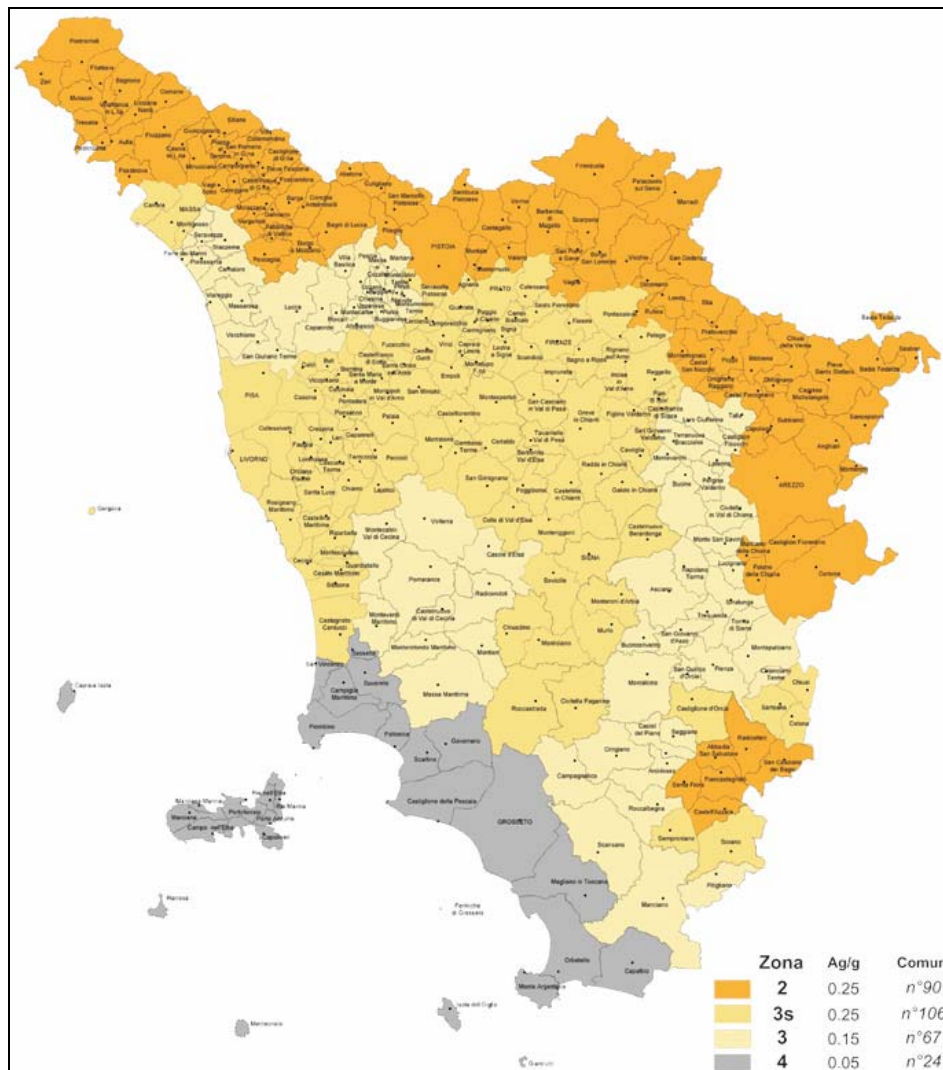
Sondaggio G-BH-NS-PO-01	Sondaggio G-BH-NS-PO-02
3.3 – 4.4 m: ARGILLA compatta lievemente sabbiosa	3.5 – 5.4 m: SABBIA mediamente densa, lievemente ghiaiosa e fangosa in superficie, con ghiaia grossolana e ciottoli lievemente cementificati 5.05 – 5.40 m: SABBIA fangosa medio/grossa a tratti cementificata
4.4 – 5.0 m: ARGILLA calcarea morbida lievemente sabbiosa	5.4 – 8.3 m: ARGILLA compatta, con presenze di sabbia medio/fine
5.0 – 7.0 m: SABBIA fine/ media mediamente densa, leggermente fangosa, in fondo molto argillosa Da 6.1 a 6.4 m: argilla sabbiosa compatta leggermente ghiaiosa Da 6.50 a 6.90 m: argilla molto sabbiosa e calcarea	8.2 – 10.0 m: GHIAIA mediamente densa/sabbiosa, con un sottile strato al fondo di materiale organico
7.0 – 10.45 m: GHIAIA mediamente cementificata di tipo sabbioso con pezzatura medio/grossa e SABBIA ghiaiosa fine Da 9.00 e a 9.75 m: presenza di un sottile strato di arenaria abbastanza duro	
10.45 – 10.63 m: GHIAIA medio/grossolana	

6.1.3 Sismicità delle Aree

Le Delibere della Giunta Regionale No. 604 del 16 Giugno 2003 e No. 751 del 28 Luglio 2003 hanno redatto l'elenco dei 67 comuni della Regione Toscana a maggior rischio sismico; la classificazione sismica è stata approvata con la Delibera della Giunta Regionale del 19 Giugno 2006.

La successiva Delibera della Giunta Regionale No. 841 del 26 Novembre 2007 ha approvato l'elenco aggiornato dei comuni per i quali vengono estese le attività di prevenzione sismica previste dai programmi regionali, aggiungendo 14 comuni ai 67 precedentemente inseriti.

Come mostrato nella figura seguente, il Comune di Piombino ricade all'interno della Zona IV (Zona a basso rischio sismico).



6.1.4 Uso del Suolo

In Figura 6.3 è riportato un estratto della “Carta dell’Uso Agricolo del Suolo”, tratta dal Piano Strutturale d’Area della Val di Cornia, per l’area interessata dall’approdo e dal tracciato a terra del metanodotto. Il tracciato del metanodotto interessa:

- per circa 100 m una sottile fascia caratterizzata dalla presenza di una pineta, ubicata a ridosso della spiaggia;
- per la restante sezione del tracciato fino al Terminale di Piombino, una zona caratterizzata da seminativi asciutti o irrigabili.

Nella seguente tabella sono riportati i dati di sintesi.

Tabella 6.3: Uso Suolo

USO DEL SUOLO		
Metanodotto On-shore		
	Attraversamento (m)	Percentuale (%)
Pineta Costiera	100	4
Seminativi	2,500	96
Terminale di Piombino		
	Superfici Occupate (m²)	Percentuale (%)
Seminativi	32,450	100

6.2 IMPATTI POTENZIALI

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

- contaminazione potenziale del suolo/fondale marino conseguente alla produzioni di rifiuti da attività cantiere;
- alterazione potenziale della qualità del suolo/fondale marino imputabile a spillamenti e spandimenti accidentali da mezzi terrestri e marittimi e macchinari in fase di costruzione;
- limitazioni/perdite di uso del suolo e del fondale marino dovuta all'occupazione di suolo/fondale per l'installazione del cantiere e la messa in opera della condotta e del Terminale di Piombino;
- alterazioni dei flussi idrici sotterranei a seguito dello scavo della trincea per la posa del metanodotto e della realizzazione di attraversamenti di canali e corsi d'acqua;

In considerazione delle caratteristiche pianeggianti delle aree attraversate in fase di cantiere si esclude qualsiasi alterazione dell'assetto geomorfologico e induzione di fenomeni di instabilità dei versanti conseguente alla messa in opera della condotta.

In fase di costruzione gli impatti potenziali sulla qualità delle acque sotterranee da scarico di effluenti liquidi e sulla qualità del suolo da spandimenti/spillamenti da mezzi di cantiere sono stati trattati nel Capitolo precedente al Paragrafo 5.3.

Gli impatti potenziali in fase di collaudo presi in considerazione sono imputabili alla contaminazione del suolo conseguente alla produzione di rifiuti da pulizia della tubazione.

In considerazione della morfologia pianeggiante dell'area attraversata dalla sezione on-shore del metanodotto, in fase di esercizio non sono prevedibili alterazioni dell'assetto geomorfologico. Gli unici impatti potenziali sulla componente presi in esame ricollegabili a tale fase sono imputabili a eventuali perdite/modifiche d'uso del suolo a seguito della realizzazione del metanodotto e del Terminale di Piombino e a interferenze/limitazioni degli usi in atto (agricolo).

6.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

6.3.1 Contaminazione del Suolo/Fondale Marino connessa alla Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere e Collaudo)

6.3.1.1 Stima dell'Impatto

Durante la fase di cantiere per la realizzazione dell'approdo e per la posa della condotta sottomarina si prevede che possano essere generati in funzione delle lavorazioni effettuate:

- rifiuti di tipo generico quali:
 - legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature,
 - residui plastici,
 - residui ferrosi,
 - oli provenienti dalle apparecchiature nel corso di montaggi e/o avviamenti;
- rifiuti di tipo civile prodotti dal personale imbarcato sulle navi e mezzi marittimi da lavoro.

Prima dell'avvio dei lavori sarà inoltre verificato che i sedimenti marini da movimentare siano di buona qualità.

Per quanto riguarda la posa del metanodotto nel tratto a terra e la realizzazione del Terminale di Piombino, la produzione di rifiuti è ricollegabile alle attività preliminari di pulizia delle aree di lavoro, alla preparazione della pista di lavoro per la messa in opera della tubazione (resti di vegetazione, materiale proveniente da scavi su terreni potenzialmente inquinati, ecc.), e ai rifiuti tipici di cantiere (scarti di materiali, inerti, RSU, ecc.).

In fase di collaudo la produzione di rifiuti è riconducibile esclusivamente alla pulizia della tubazione mediante pig a spazzola per l'eliminazione di residui di acqua o di materiali estranei.

In considerazione della tipologia e della quantità dei rifiuti che si verranno a produrre, delle modalità controllate di gestione dei rifiuti e delle misure di mitigazione/contenimento messe in opera e nel seguito identificate **non si prevedono effetti negativi** sulla qualità del fondale marino, sul suolo e sul sottosuolo. La gestione dei rifiuti sarà regolata in tutte le fasi del processo di produzione, stoccaggio, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative.

Si prevede in ogni caso che per i rifiuti generati, ove possibile, si procederà alla raccolta differenziata volta al recupero delle frazioni riutilizzabili.

6.3.1.2 Misure di Mitigazione

Nella seguente tabella sono riportate le misure di mitigazione previste.

Tabella 6.4: Produzione di Rifiuti (Fase di Cantiere e Collaudo), Misure di Mitigazione

Misure di Mitigazione
<ul style="list-style-type: none"> ○ Il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori. ○ Ove possibile sarà preferito il recupero e trattamento piuttosto che lo smaltimento in discarica. <p>Si prevede di:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ provvedere alla compattazione dei suoli dell'area di lavoro prima dello scavo per limitare fenomeni di filtrazione; ○ 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 sedimenti/terreni che fossero interessati da fenomeni pregressi di contaminazione e provvedere alla sostituzione degli stessi con materiali appositamente reperiti di analoghe caratteristiche.

6.3.2 Alterazione Potenziale della Qualità del Suolo/Fondale Marino connessa a Spillamenti/Spandimenti (Tratto Off-Shore e On-Shore)

Fenomeni di contaminazione del suolo e del fondale marino per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti di prodotti inquinanti) da macchinari e mezzi terrestri e marittimi usati per la costruzione. Le imprese esecutrici dei lavori sono comunque obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni e, nel tratto on-shore a lavoro finito, a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale. L'impatto potenziale non è quindi ritenuto significativo.

6.3.3 Limitazioni Perdite d'Uso di Suolo e Fondale Marino

Per le valutazioni relative a tale impatto si rimanda al Capitolo 9.

6.3.4 Alterazioni dei Flussi Idrici Sotterranei per Scavo della Trincea e Messa in Opera della Condotta

6.3.4.1 Stima dell'Impatto

Le interazioni del metanodotto con i flussi idrici sotterranei sono ricollegabili agli attraversamenti dei corpi idrici incontrati lungo il tracciato e alle potenziali interazioni con la falda, nei casi in cui questa raggiunga livelli prossimi al piano campagna.

L'idrogeologia delle pianure alluvionali come la Pianura della Val di Cornia è caratterizzata da una falda superficiale, che per diversi tratti risulta anche affiorante al piano campagna (si veda il Paragrafo 5.1.14). Localmente le alterazioni indotte da interventi antropici e il regime meteorologico (emungimenti e scarse precipitazioni) modificano l'entità e le caratteristiche direzionali dei fenomeni di affioro superficiale e direzione di deflusso naturale.

La condotta, il cui fondo è normalmente posto a circa 3 m rispetto al piano campagna, potrebbe attraversare terreni saturi nel tratto che va dall'approdo fino al Terminale di Piombino.

Dall'analisi svolta emerge che non vi sono corsi d'acqua rilevanti che interessano la linea. L'unico corpo idrico attraversato dallo tracciato in prossimità dello spiaggiamento è il Canale Allacciante Cervia, il quale scorre parallelamente alla linea di costa ad una distanza di circa 100 m dalla battigia. Il suo attraversamento è previsto con trivella/spingitubo, evitando qualsiasi interessamento degli argini o della sezione idraulica. Le modalità esecutive di tutti gli attraversamenti saranno comunque definiti con le amministrazioni competenti.

6.3.4.2 Misure di Mitigazione

Nella seguente tabella sono riportate le misure di mitigazione previste.

Tabella 6.5: Alterazioni dei Flussi Idrici Sotterranei, Misure di Mitigazione

Misure di Mitigazione
Posa della condotta. Si provvederà al reinterro della trincea di scavo: <ul style="list-style-type: none">○ con materiale granulare, al fine di preservare la continuità della falda in senso orizzontale. In alternativa,○ rispettando la successione originaria dei terreni (qualora si alternino litotipi a diversa permeabilità) al fine di ricostruire l'assetto idrogeologico originario.
Attraversamenti fluviali. Si provvederà a: <ul style="list-style-type: none">○ la realizzazione di opere di ripristino con materiali naturali;○ ricostituzione originaria della sezione idraulica, ove interessata dai lavori. Nel caso di attraversamento con trivella/spingitubo non si avrà alcuna interferenza con i corsi d'acqua.

7 VEGETAZIONE FLORA, FAUNA ED 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.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 7.1 riporta un generale inquadramento dell'ambiente naturale della Regione Toscana e la descrizione degli aspetti ecologici e naturalistici delle aree interessate dalle sezioni off-shore ed on-shore del metanodotto, con particolare riferimento ai siti Natura 2000 ed alle praterie di *Posidonia oceanica*;
- il Paragrafo 7.2 presenta l'identificazione degli impatti potenziali sugli ecosistemi. Tali impatti sono quasi esclusivamente riconducibili alla fase di cantiere (preparazione delle aree di cantiere ed attività di scavo per la posa del metanodotto e per la realizzazione del Terminale di Piombino) e sono opportunamente mitigabili attraverso idonee scelte progettuali ed esecutive;
- il Paragrafo 7.3 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e individua infine le misure di mitigazione.

7.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

7.1.1 Vegetazione

Il territorio toscano, come già affermato, è contraddistinto da una elevata diversità morfologica che influisce di conseguenza anche sulle tipologie vegetazionali.

I piani di vegetazione presenti sono:

- Fascia Montana;
- Fascia Basale;
- Fascia Mediterranea.

7.1.1.1 Fascia Mediterranea

Questa fascia interessa tutta la zona costiera, con digressioni anche verso l'interno, fino ad una quota di circa 300-400 metri. Le temperature medie annue si aggirano sui 14°/18° C, con medie nel mese più freddo superiori a 5° C.

In questa fascia si possono distinguere due categorie fisionomiche vegetali ben distinte: quella delle latifoglie sclerofille e delle conifere mediterranee. L'insieme di queste due categorie copre una superficie pari a 241,904 ha, il 22% di tutta la superficie forestale toscana. Le latifoglie sclerofille sono diffuse all'85% nelle province di Pisa, Livorno, Siena e Grosseto mentre le conifere mediterranee hanno una diffusione prevalente nelle province di Pisa (il 23%) e Firenze (15%), seguite dalle province di Lucca, Grosseto e Siena (12% ognuna).

Nell'uso comune l'insieme delle latifoglie sclerofille viene denominato macchia mediterranea, così distinta secondo il livello di degradazione:

- **Foresta Mediterranea:** composta da Leccio e Sughera, rappresenta lo stadio climax in assenza di disturbi da parte dell'uomo; condizione che non si ritrova nella Regione Toscana;
- **Foresta di Leccio:** a questa categoria appartengono quei boschi, a prevalenza di Leccio, che attualmente hanno una struttura a fustaia (con statura tra i 15 ed i 25 m) o che sono stati avviati all'alto fusto. Costituiscono una piccola percentuale (meno del 5% dei boschi a 15 prevalenza di Leccio) e, grazie all'intenso ombreggiamento;
- **Macchia Alta:** è costituita da cedui (con statura dai 3 ai 15 m), per lo più invecchiati, composti in prevalenza da Leccio, Corbezzolo ed a volte Orniello. Lo strato arbustivo, molto ricco, è composto in prevalenza da: Eriche, Filliree, Lentisco, Mirto e Viburno. Vi sono casi in cui la densità del ceduo è così elevata da risultare a volte impenetrabile, questo tipo di ceduo prende il nome di "Forteto";
- **Macchia mediterranea** propriamente detta (o Macchia Media): comprende cenosi policormiche (con una statura dai 1,5 ai 3 m), assai dense e con forte presenza di arbusti come le Eriche, Lentisco ed a volte anche Ginepri;
- **Macchia Bassa:** se le condizioni stazionali sono difficili o gli incendi si ripetono con frequenza la Macchia Mediterranea subisce una progressiva riduzione di densità e di statura (sotto 1,5 m), si riducono le sclerofille e si affermano le Eriche, i Ginepri, le Ginestre, i Cisti ed altri arbusti;
- **Gariga:** ultimo stadio di degradazione, quando anche la copertura della Macchia Bassa risulta molto interrotta e compaiono ampi spazi occupati da specie erbacee, per lo più graminacee.

Le conifere mediterranee maggiormente diffuse sono: il Pino Marittimo, il Pino Domestico ed il Pino d'Aleppo. Il Pino Marittimo è la più diffusa con quasi 42,000 ha di superficie boscata, per la maggior parte in formazioni pure; le superfici più consistenti le troviamo sul Monte Pisano, sul Monte Albano, nel bacino del Farma-Merse ed alle quote più basse lungo il margine delle Alpi Apuane e dell'Appennino pistoiese.

7.1.2 Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000 ed IBA

7.1.2.1 Area Marina

Come mostrato nella Figura 7.1, nella quale sono riportate le Aree Naturali Protette presenti nell'area vasta di interesse per il progetto e nelle Figura 7.3 e 7.4, nella quale sono riportati rispettivamente i SIR e le IBA per la stessa area, la sezione off-shore del metandotto non interessa:

- nessuna Area Naturale Protetta istituita ai sensi della L. 394/1991;
- nessuno dei 161 SIR (Siti di Importanza Regionale) e nessuna delle Important Bird Areas (IBA).

Si evidenzia tuttavia che parte del tracciato off-shore ricade all'interno della porzione di mare tutelata dall'istituzione del Santuario dei Cetacei. Tale area marina protetta, come si può vedere nella Figura 7.3 del Quadro di Riferimento Programmatico del SIA, copre una

superficie di circa 100,000 km² e in dettaglio è compresa tra due linee: ad Ovest dalla Punta Escampobariou vicino a Tolone, a Capo Falcone sulla costa della Sardegna occidentale; ad Est da Capo Ferro, sulla costa della Sardegna orientale, alla foce del Fosso Chiarone, sulla costa della Toscana meridionale (Regione Toscana, 2004). L'area protetta più vicina al tracciato off-shore è rappresentata dal Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, il quale presso l'Isola di Montecristo, che rappresenta il punto più prossimo al tracciato, si trova ad una distanza di circa 3.4 km.

Per quanto riguarda i SIR, si sottolinea che i più prossimi alla sezione off-shore del metandotto sono (Figura 7.3):

- il SIR 57 e SIC/ZPS IT5160011 “Cerboli e Palmaiola” costituito da due piccole isole ubicate ad Ovest del tracciato, di cui la prossima (Cerboli) si trova ad una distanza di circa 5.3 km;
- il SIR B08 e ZPS IT5160102 “Elba Orientale” ubicato ad Ovest del tracciato (Elba orientale) ad una distanza di circa 12.2 km;
- il SIR A60 e ZPS IT5160017 “Isola di Montecristo e Formica di Grosseto”, che comprende al suo interno il SIR 60 e SIC IT5160014 omonimo, e si trova ad una distanza minima di circa 3.4 km Ovest dal tracciato;
- il SIR 107 e SIC IT51A0007 “Punta Ala e Isolotto dello Sparviero”, costituito da una parte a terra e da una isoletta che dista circa 8 km da tracciato.

Per quanto concerne le IBA invece, si evidenzia che il tratto off-shore non interessa direttamente nessuna delle aree comprese nell'IBA 096 e 096M “Arcipelago Toscano” (parte terrestre di superficie 20,760 ha e parte marina di superficie 23,876 ha), la più prossima al tracciato, costituita dall'insieme delle isole dell'arcipelago toscano (Figura 7.4). La zona dell'IBA più vicina al metanodotto è quella relativa alle isole di Cerboli e Palmaiola, rispettivamente ubicate ad una distanza di circa 4.7 km e 10.7 km da esso. Si evidenzia parte dell'IBA 096 coincide con alcuni dei siti della Rete Natura 2000 sopra descritti.

7.1.2.2 Area Terrestre

Come mostrato nella Figura 7.1 la sezione on-shore del metandotto non interessa alcuna area naturale protetta nazionale, regionale e provinciale istituita ai sensi della L. 394/1991.

L'esame di dettaglio delle seguenti aree è riportato in Figura 7.2; in essa sono rappresentate:

- le aree protette ai sensi della L. No. 394/1991 e della LR No. 49/1995;
- i Siti di Importanza Regionale (SIR) ai sensi della LR No. 56/2000;
- le ANPIL, le riserve naturali provinciali ed i parchi pubblici territoriali.

Tale Figura evidenzia che il tracciato on-shore attraversa per un breve tratto (circa 120 m) l'**ANPIL (Area Naturale Protetta di Interesse Locale) “Sterpaia”** (istituita con Delibera del Consiglio Comunale di Piombino del 2 Aprile 1998 No. 33). Tale area protetta comprende un'importante testimonianza, anche se in parte degradata, delle tipiche fasce vegetazionali delle coste sabbiose: area dunale, area palustre retrodunale e bosco mesoigrofilo (si veda anche quanto riportato nel Quadro di Riferimento Programmatico del SIA).

Nell'area di interesse si segnala inoltre la presenza delle seguenti aree naturali protette (si vedano le Figure 7.1 e 7.2):

- **Riserva Naturale Provinciale “Padule Orti-Bottagone”** (istituita con Delibera del Consiglio Provinciale di Livorno del 1 Aprile 1998, No. 722), ubicata a Levante del Fiume Cornia, a Nord dell'area dove sorge la Centrale Termoelettrica ENEL Torre del Sale, ad una distanza dal Terminale di Piombino di circa 1.1 km. La riserva naturale è compresa all'interno del SIR 56 e SIC/ZPS IT5160010 “Padule Orti-Bottagone” (si veda il Quadro di Riferimento Programmatico del SIA);
- **Parco Interprovinciale “Montioni”**, istituito con Delibere dei Consigli Provinciali di Livorno (1 Aprile 1998 No.722 e 19 Febbraio 1999 No.938) e di Grosseto (13 Maggio 1998 No. 74) e localizzato a circa 5.8 km dal tracciato del metanodotto. Tale Parco è situato tra il basso corso dei Fiumi Cornia (ad Ovest) e Pecora (ad Est) e si estende per 4,494 ha in Provincia di Livorno e per 2,048 ha in Provincia di Grosseto (oltre ai circa 1,000 ha che costituiscono l'area contigua o preparco). Il Parco è in gran parte compreso nel SIR B21 e “Bandite di Follonica”, individuato dalla Regione Toscana in base al Programma Bioitaly e approvato con Delibera del C.R. 10 Novembre 1998 No.342.

Infine nelle Figure 7.3 e 7.4 si riportano rispettivamente i SIR e le IBA per l'area di interesse del progetto. Come mostrato dalle figure la sezione on-shore del metanodotto:

- non interessa direttamente nessuno dei SIR presenti a terra; i SIR più prossimi al tracciato sono (Figura 7.3):
 - il SIR 56 e SIC/ZPS IT5160010 “Padule Orti Bottagone”, ubicato ad Est del Fiume Cornia ad una distanza di circa 950 m Ovest dal tracciato e di circa 750 m dal Terminale di Piombino. Si evidenzia che la Riserva Naturale Provinciale Padule Orti-Bottagone (la quale coincide anche con i confini della Parco Pubblico Territoriale) ricade all'interno del SIC/ZPS omonimo,
 - il SIR B21 “Bandite di Follonica”, individuato dalla Regione come Sito di Interesse Regionale da includere nella Rete Natura 2000, il quale dista circa 5.1 km dal tracciato,
 - il SIR 55 e SIC IT5160009 “Promontorio di Piombino e Monte Massoncello”, ubicato ad Ovest del tracciato, ad una distanza di circa 8.7 km dal Terminale di Piombino;
- non interessa direttamente nessuna delle IBA presenti a terra: la più prossima al tracciato è l'IBA 219 “Orti Bottagone”, ubicata ad Est del Fiume Cornia ad una distanza di circa 1.1 km Ovest dal tracciato (Figura 7.4). Si evidenzia inoltre che parte di questa IBA si sovrappone con il SIR 56 e SIC/ZPS IT5160010.

7.1.3 Caratterizzazione Ambiente Marino

7.1.3.1 Comunità Fitoplanctonica

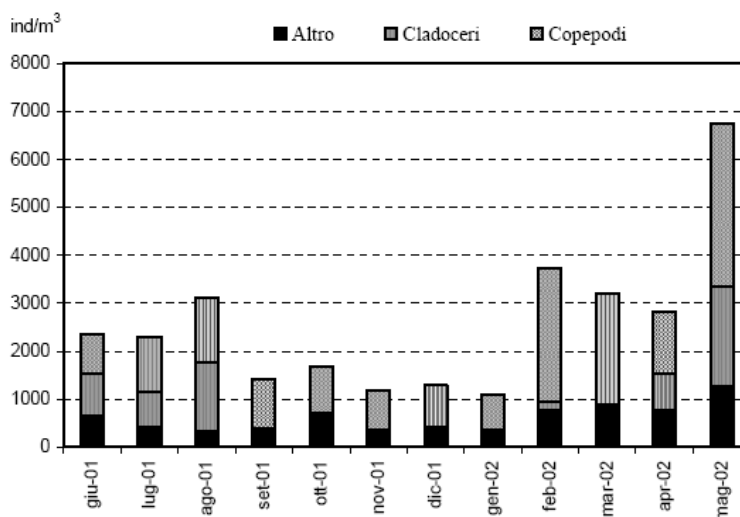
I risultati ottenuti dai monitoraggi effettuati dalla Regione Toscana insieme con ARPAT (Agenzia Regionale Protezione Ambiente Toscana) ed il Ministero dell'Ambiente nel periodo 1997-2004 lungo le coste toscane, hanno evidenziato, per quanto riguarda la distribuzione spazio temporale della comunità fitoplanctonica costiera, alte concentrazioni dovute essenzialmente alla presenza di fitoflagellati (da soli o insieme alle diatomee). Tali concentrazioni raggiungono il massimo nella tarda primavera-inizio estate, probabilmente a

seguito della concomitanza di condizioni favorevoli per temperatura, e, soprattutto irraggiamento solare. In particolare i risultati hanno evidenziato che le diatomee sono più abbondanti in Aprile-Maggio, in relazione ad una maggiore disponibilità di nutrienti, mentre i dinoflagellati, sempre piuttosto scarsi, raggiungono il massimo nel periodo estivo (Regione Toscana – ARPAT, 2004).

Per quanto riguarda la distribuzione spaziale della densità fitoplanctonica, il litorale toscano appare diviso nettamente in due zone, una a Nord ed una a Sud di Livorno. La costa versiliese, quella del Serchio e quella pisana, influenzate da importanti apporti fluviali e, quindi, da maggior quantitativi di sostanze nutritive ed organiche, hanno presentato nel corso degli anni, valori di concentrazioni algali superiori al milione di cell/l, con fioriture di *Skeletonema costatum* e *Asterionellopsis glacialis*, specie favorite da condizioni eutrofiche dell'ambiente stesso.

7.1.3.2 Zooplancton

Nell'ambito dei monitoraggi effettuati dalla Regione Toscana insieme con ARPAT e Ministero dell'Ambiente tra il 2001 ed il 2004, i risultati relativi al periodo Giugno 2001-Maggio 2002, mostrano che le concentrazioni di organismi zooplanctonti, espresse come medie mensili di tutto il tratto campionato, raggiungono i valori più alti durante il periodo fine inverno-primavera, con un massimo, in maggio, che sfiora i 7,000 ind./m³. In questo stesso periodo i Copepodi, presenti durante tutto l'anno in quantità significative, raggiungono le densità più elevate. Anche se in misura meno importante, lo stesso si può dire per il gruppo "altro zooplancton", con valori che però sembrano essere meno variabili nel corso dell'anno; probabilmente ciò è dovuto alla grande eterogeneità degli organismi che ricadono in questa categoria (Chetognati, Tunicati, Molluschi, Echinodermi ecc.) e dal sovrapporsi delle variabilità delle abbondanze specie specifiche, governate dagli andamenti dei singoli cicli vitali. Il gruppo dei Cladoceri, invece, raggiunge le densità massime nel periodo primaverile-estivo, con il riscaldamento delle acque, per scendere a livelli minimi, con valori di abbondanza veramente scarsi, nel periodo fine autunno-inverno (Regione Toscana – ARPAT, 2002).



Mesozooplancton : Valori Medi Mensili delle Acque Marine Costiere Toscane

7.1.3.3 Comunità Bentoniche

In Figura 7.5 è riportato un estratto della “Carta dei Caratteri del Mare” tratta dall’Aggiornamento del Quadro Conoscitivo del Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Livorno per l’area interessata dal metanodotto (Provincia di Livorno, 2003; Smart, 2008).

Tale Figura evidenzia, nel tratto di mare antistante il litorale tra Piombino e Follonica, la presenza di praterie di *Posidonia oceanica* rada, a partire da circa 2 km dalla costa, la quale viene attraversata dal metanodotto per circa 2 km.

La presenza dell’erbario di Posidonia è confermato dalla Figura 7.6 in cui viene riportata la mappatura di dettaglio di distribuzione delle praterie di fanerogame marine nel Golfo di Follonica, tratta dalla banca dati web-GIS del Sistema Difesa Mare (Si.Di.Mar.) del Ministero dell’Ambiente del Territorio e della Tutela del Mare (Si.Di.Mar., 2008, sito Web), che raccoglie i dati provenienti dalle reti di osservazioni regionali sull’ambiente marino.

Come mostrato dalla Figura il tracciato off-shore:

- a partire da circa 1 km di distanza dalla costa (profondità -8/-9 m circa), attraversa per circa 1 km di lunghezza un substrato caratterizzato dalla presenza di matte morte di Posidonia;
- a partire dal limite inferiore della matte morta di Posidonia (profondità -14 m circa), attraversa per circa 1 km praterie di Posidonia degradata su substrato sabbioso.

La caratterizzazione dello stato ecologico della Prateria è resa possibile grazie all’analisi dei dati relativi alle stazioni di monitoraggio della Posidonia tratti dalla banca dati Si.Di.Mar (Si.Di.Mar., 2008, sito Web).

La stazione di monitoraggio più vicina all’area di studio è la Stazione CR30 “Carbonifera” (42°55’27” N; 10°40’20” E): tale stazione è situata a circa 3.5 km in direzione Est rispetto al tracciato della condotta sottomarina, ad una profondità di 20 m e a circa 2.8 km dalla linea di riva. I dati, riportati nelle tabelle che seguono, si riferiscono al campionamento effettuato in data 16 Marzo 2005 e fanno riferimento alle “Metodologie analitiche di riferimento” del Ministero dell’Ambiente e della Difesa del Territorio (Cicero e Di Girolamo, 2001) in cui sono indicati i descrittori da rilevare per seguire nel tempo l’evoluzione e la vitalità di una prateria. Vengono indicati la densità dei fasci fogliari, il ricoprimento del fondo con *Posidonia oceanica*, una serie di parametri fenologici (numero medio di foglie per fascio, Indice Fogliare, Coefficiente A), la produzione primaria per fascio di foglie e di rizomi (ricavata tramite tecniche lepidocronologiche), la profondità e la tipologia del limite inferiore (monitorandone l’evoluzione nel tempo tramite la tecnica del “balisage”).

Tabella 7.1: Monitoraggio Posidonia Stazione CR30 “Carbonifera” (Densità)

Parametro	Unità di Misura	Valore
Densità assoluta dei fasci fogliari	No. fasci fogliari/m ²	237

Per quanto riguarda la densità dei fasci fogliari, uno dei modelli di classificazione utilizzati è quello di Giraud (1977); la classificazione consiste in 5 diversi stadi di evoluzione della Prateria di *Posidonia oceanica* in funzione dei valori di densità misurati:

- Stadio I - Prateria molto densa (maggiore di 700 fasci/m²): praterie insediate prevalentemente su matte, mai nei pressi del limite inferiore. Sviluppo principale sulla dimensione verticale con abbondanza di fasci ortotropi. Profondità solitamente comprese tra 0 e 25 m;
- Stadio II – Prateria densa (da 400 a 700 fasci/m²): praterie al termine della trasgressione orizzontale (fasci plagiotropi) tendenti allo sviluppo verticale (fasci ortotropi) o praterie in principio di degenerazione. Profondità solitamente comprese tra 0 e 25 m;
- Stadio III – Prateria rada (da 300 a 400 fasci/m²): praterie in equilibrio dinamico o con tendenza alla regressione. Si possono trovare a tutte le profondità e su tutti i substrati;
- Stadio IV – Prateria molto rada (da 150 a 300 fasci/m²): praterie in regressione (presenza di fasci morti) o rimaneggiate in seguito a erosione oppure praterie giovani in uno stadio di colonizzazione ed espansione (fasci plagiotropi). Si possono trovare a tutte le profondità e su tutti i substrati;
- Stadio V – semi-prateria (da 50 a 150 fasci/m²): praterie situate sul limite inferiore a profondità maggiori di 20 m su sabbia o fango, in condizioni ambientali estreme per la sopravvivenza della specie;
- fasci isolati: per densità inferiori a 50 fasci/m².

Considerando il valore di densità assoluta, pari a 237 fasci/m², la prateria può essere considerata come “Molto Rada”.

Un secondo modello di classificazione basato sui modelli proposti da Pergent (1995) e Pergent-Martini (1994) considera la densità dei fasci di Posidonia in funzione della profondità come segue in tabella:

Tabella 7.2: Classificazione della densità di *Posidonia oceanica*

Profondità (m)	Densità (No. Fasci/m ²)			
	DA	DB	DN	DE
1	< 822	<>	934 <> 1158	>
2	< 646	<>	758 <> 982	>
3	< 543	<>	655 <> 879	>
4	< 470	<>	582 <> 806	>
5	< 413	<>	525 <> 749	>
6	< 367	<>	479 <> 703	>
7	< 327	<>	439 <> 663	>
8	< 294	<>	406 <> 630	>
9	< 264	<>	376 <> 600	>
10	< 237	<>	349 <> 573	>
11	< 213	<>	325 <> 549	>
12	< 191	<>	303 <> 527	>
13	< 170	<>	282 <> 506	>
14	< 151	<>	263 <> 487	>
15	< 134	<>	246 <> 470	>
16	< 117	<>	229 <> 453	>
17	< 102	<>	214 <> 438	>
18	< 88	<>	200 <> 424	>
19	< 74	<>	186 <> 410	>
20	< 61	<>	173 <> 397	>

Profondità (m)	Densità (No. Fasci/m ²)			
	DA	DB	DN	DE
21	< 48	<>	160 <> 384	>
22	< 37	<>	149 <> 373	>
23	< 25	<>	137 <> 361	>
24	< 14	<>	126 <> 350	>
25	< 4	<>	116 <> 340	>
26		<>	106 <> 330	>
27		<>	96 <> 320	>
28		<>	87 <> 311	>
29		<>	78 <> 302	>
30		<>	70 <> 294	>
31		<>	61 <> 285	>
32		<>	53 <> 277	>
33		<>	46 <> 270	>
34		<>	38 <> 262	>
35		<>	31 <> 255	>
36		<>	23 <> 247	>
37		<>	16 <> 240	>
38		<>	10 <> 234	>
39		<>	3 <> 227	>
40		<>	<> 221	>

Dove:

- Densità Anormale (DA);
- Densità Bassa (DB);
- Densità Normale (DN);
- Densità Eccezionale (DE).

La densità della Prateria nel punto di monitoraggio di Carbonifera può essere ritenuta come Densità Normale.

Per quanto riguarda i parametri fenologici, di seguito in tabella, vengono riportati i dati relativi alla struttura delle piante di Posidonia.

Tabella 7.3: Monitoraggio Posidonia Stazione CR30 “Carbonifera” (Fenologia)

Parametri Fenologici	Unità di Misura	Valore
Larghezza foglie giovanili	Centimetri	0.85
Lunghezza totale foglie giovanili	Centimetri	0.45
Larghezza foglie intermedie	Centimetri	0.95
Lunghezza totale foglie intermedie	Centimetri	30.91
Lunghezza tessuto verde foglie intermedie	Centimetri	24.96
Lunghezza tessuto bruno foglie intermedie	Centimetri	4.00
Lunghezza tessuto bianco foglie intermedie	Centimetri	4.20
Larghezza foglie adulte	Centimetri	1.03
Lunghezza totale foglie adulte	Centimetri	26.20
Lunghezza tessuto verde foglie adulte	Centimetri	20.56
Lunghezza tessuto bruno foglie adulte	Centimetri	5.00
Lunghezza tessuto bianco foglie adulte	Centimetri	4.90
Lunghezza della base foglie adulte	Centimetri	3.53

Tali parametri permettono di calcolare i parametri fenologici derivati che seguono:

Tabella 7.4: Monitoraggio Posidonia Stazione CR30 “Carbonifera” (Parametri fenologici derivati)

Parametri Fenologici Derivati	Unità di Misura	Valore
No. medio foglie per fascio (adulte + intermedie)	No. medio foglie per fascio	5.90
Indice fogliare (adulte +intermedie) per fascio	Superficie di lembo fogliare per fascio	176.56
Indice fogliare (adulte + intermedie) per m ²	Superficie di lembo fogliare per m ²	4.92
Coefficiente A adulte	% adulte con apice rotti su numero totale adulte	1.00
Coefficiente A intermedie	% intermedie con apice rotti su numero totale intermedie	0.60
Coefficiente A totale (adulte + intermedie)	% foglie con apice rotti su numero totale foglie	0.90

Il coefficiente A permette di verificare la presenza di foglie con apici rotti e quindi di valutare in generale le condizioni della prateria. Il valore può dipendere dallo stress idrodinamico, dalla pressione del pascolo da parte di organismi erbivori o da fattori

stagionali. Il valore, in questo caso, molto basso lascia supporre una ottima resistenza meccanica delle foglie di Posidonia e dunque un buono stato di vitalità delle piante.

Per quanto riguarda la lepidocronologia i valori sono di seguito riportati in tabella:

Tabella 7.5: Monitoraggio Posidonia Stazione CR30 “Carbonifera” (Lepidocronologia)

Descrizione	Unità di Misura	Valore
Produzione foglie per fascio	grammi/m ² per anno	899.14
Produzione foglie per m ²	mg fascio/anno	230,970.12
Produzione annuale rizoma	mg fascio/anno	45.67

I valori di produzione annuale delle foglie relativi alla stazione di Carbonifera si posizionano a livelli intermedi rispetto ai valori misurati durante la medesima campagna di monitoraggio in altre due stazioni di campionamento: Isola d’Elba e Antignano. Per quanto riguarda i valori di produzione annuale dei rizomi, al contrario, la stazione di Carbonifera ha fatto registrare i valori più bassi.

Infine, per quanto riguarda il monitoraggio del limite inferiore, è possibile constatare che la tendenza evolutiva della prateria è stabile. Non si evidenzia una regressione significativa: il limite inferiore è di tipo netto e la prateria risulta continua con valori di ricoprimento abbastanza elevati pari all’80%. La percentuale di rizomi scalzati (scalzamento) pari a 30%, può essere spiegata dalla presenza di un deficit sedimentario o in alternativa da un elevato idrodinamismo. L’elevata percentuale di rizomi plagiotropi indica in generale una tendenza al recupero e quindi alla progressione della prateria.

Nella tabella seguente si riportano i dati relativi al monitoraggio del limite inferiore della prateria.

Tabella 7.6: Monitoraggio Posidonia Stazione CR30 “Carbonifera” (Limite Inferiore)

Descrizione	Unità di Misura	Valore
Profondità Limite Inferiore	m	19.00
Tipo di limite	1=netto 2=progressivo 3=erosivo 4=regressivo	1
Continuità della prateria	1=continuo 2=discontinuo	1
Ricoprimento	%	80.00
Scalzamento della prateria	% No. rizomi scalzati/No. rizomi totali	30.00
Portamenti rizomi (% rizomi plagiotropi)	% rizomi plagiotropi	80.00
Distanza corpo morto No. 1 al limite inferiore	cm	24.00
Distanza corpo morto No. 2 al limite inferiore	cm	2.00
Distanza corpo morto No. 3 al limite inferiore	cm	18.00
Distanza corpo morto No. 4 al limite inferiore	cm	14.00
Distanza corpo morto No. 5 al limite inferiore	cm	19.00
Distanza corpo morto No. 6 al limite inferiore	cm	3.00
Distanza corpo morto No. 7 al limite inferiore	cm	5.00

Descrizione	Unità di Misura	Valore
Distanza corpo morto No. 8 al limite inferiore	cm	8.00
Distanza corpo morto No. 9 al limite inferiore	cm	11.00
Distanza corpo morto No. 10 al limite inferiore	cm	14.00

Dall'analisi della tabella non si evidenziano significativi elementi di regressione.

7.1.3.4 Risultati dei Survey

I risultati delle indagini di dettaglio condotte mediante campagne di rilevamento Side Scan Sonar, Multi Beam e posizionamento GPS hanno permesso di mappare con estrema precisione la struttura della Prateria di *Posidonia oceanica* interessata dal tracciato della condotta sottomarina e di interpretare le caratteristiche e la natura del substrato (Figura 7.7).

Dall'analisi della cartografia si evince che il punto di approdo di Piombino è caratterizzato da un'area di sabbia fine. A pochi metri dalla linea di riva, una chiazza di *Posidonia* si sviluppa da circa 0.5 m a 1.5 m di profondità: la chiazza si trova a circa 50 m in direzione Ovest dal tracciato della condotta sottomarina e si estende per circa 400 m nella stessa direzione.

A circa 500 m dalla linea di costa è presente una vasta prateria di *Posidonia*: la prateria si presenta molto uniforme e continua per tutta la sua estensione che in corrispondenza del tracciato della condotta sottomarina risulta pari a circa 3.0 km.

Il limite inferiore della Prateria è stato rilevato alla profondità di circa 22 m, a partire dalla quale la condotta attraversa per circa 300 m un'area caratterizzata da matte morte. Il fondale a partire da circa 25 m di profondità diventa sabbioso e presenta una pendenza molto bassa (0.3 – 1.1%).

7.1.3.5 Avvistamento di Cetacei

Nella Figura 7.5, oltre alle informazioni relative alla estensione delle praterie di *Posidonia*, sono riportati i dati relativi agli avvistamenti di cetacei per le acque marine antistanti le coste della Provincia di Livorno.

Tale Figura mostra che la maggior parte degli avvistamenti si concentra nelle acque marine del largo e in quelle prospicienti le isole dell'arcipelago Toscano (Elba, Pianosa, Giglio), evidenziando l'assenza d'avvistamenti per il Golfo di Follonica.

Si evidenzia come già visto al Paragrafo 7.1.2, che parte del tracciato off-shore ricade all'interno della porzione di mare tutelata dall'istituzione del Santuario dei Cetacei (si veda il Quadro di Riferimento Programmatico del SIA).

7.2 **IMPATTI POTENZIALI**

Gli impatti potenziali identificati per la realizzazione dall'opera in progetto sono costituiti da possibili danni e/o disturbi a flora, fauna ed ecosistemi.

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

- danni alla vegetazione per effetto dello sviluppo di polveri ed inquinanti durante le attività di movimentazione dei terreni durante l'apertura della pista;
- disturbi alla fauna imputabili alle emissioni sonore da attività di cantiere;
- aumento della torbidità delle acque marine connesso alla risospensione dei sedimenti per la posa della condotta;
- consumi di habitat per specie vegetali ed animali terrestri e marine come conseguenza dell'occupazione di suolo/fondale per:
 - l'installazione del cantiere (a terra ed in prossimità dell'approdo),
 - la posa della condotta (a terra e a mare),
 - la realizzazione del Terminale di Piombino;
- interferenza/danneggiamenti alla prateria di *Posidonia oceanica*;
- interferenza con le rotte migratorie dei cetacei dovuta all'incremento del traffico navale nelle aree interessate dai lavori a mare.

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

- consumi di habitat per specie vegetali ed animali dovuto alla presenza fisica delle opere:
 - occupazione di fondale per la presenza fisica ed ingombro della condotta sottomarina,
 - occupazione di suolo per la presenza fisica del Terminale di Piombino.

7.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

7.3.1 Danni alla Vegetazione per Emissione di Polveri ed Inquinanti (Fase di Cantiere)

In fase di cantiere i danni e i disturbi maggiori alla flora, fauna ed ecosistemi sono ricollegabili principalmente a sviluppo di polveri e di emissioni di inquinanti durante le attività di costruzione del metanodotto (realizzazione dell'approdo e tratto a terra).

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.

Tabella 7.7: Danni alla Vegetazione per Emissione di Polveri e Inquinanti, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere per la realizzazione dell'approdo, la posa della condotta a terra e la costruzione del Terminale di Arrivo, nelle quali è previsto il funzionamento di mezzi e macchinari e la movimentazione di terre
Fattore casuale di impatto	Emissioni di NOx, Polveri, SO ₂ e altri inquinanti, sollevamento di polveri
Impatto potenziale	Danni alla vegetazione
Componenti ambientali correlate	Qualità dell'aria, Salute pubblica

Parametro	Valore	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Deposizione di polveri e inquinanti	
	Variabile Ambientale	Note
	Deposizione di polveri e inquinanti	Il sollevamento di polveri e la successiva deposizione avvengono normalmente in conseguenza di attività quali: attività edili, percorrenza di strade sterrate, attività agricole, ecc... così come l'emissione e le ricadute di inquinanti (traffico, attività industriali, ecc..) L'area di interesse è caratterizzata da tali presenze/attività.

Nel seguito del paragrafo, con riferimento alle valutazioni già effettuate per la componente atmosfera, è stimato l'impatto potenziale e sono riportate le relative misure di mitigazione.

Le emissioni di inquinanti e di polveri (e le relative ricadute al suolo) 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.

Il territorio attraversato dal metanodotto e terra è costituito prevalentemente da aree agricole; da segnalare la presenza della fascia vegetazionale in prossimità della costa. Tenuto conto del carattere temporaneo delle attività di costruzione e della loro tipologia, assimilabile a quella di un cantiere edile, si ritiene che l'impatto sulla vegetazione si possa ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 7.8: Danni alla Vegetazione per Emissione di Polveri e Inquinanti, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Qualche settimana	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. qualche decina/centinaio di metri)	Le polveri sollevate tendono a ricadere in prossimità del punto di sollevamento. Gli inquinanti possono essere trasportati a maggiore distanza: tuttavia, tenuto conto delle caratteristiche emissive (basse portate e temperature) le ricadute saranno concentrate entro qualche centinaio di metri dal punto di emissione
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai parametri ambientali non ha evidenziato la presenza di criticità.
Entità dell'impatto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> o La stima della produzione di polveri è risultata di un ordine di grandezza inferiore a quello suggerito dall'US-EPA o Le emissioni in atmosfera sono di gran lunga inferiori a quelle attualmente presenti nell'area (traffico, attività industriali) o Le potenziali ricadute sulla vegetazione di tali emissioni e sollevamenti possono essere considerate trascurabili

Misure di Mitigazione
Idonee misure a carattere operativo e gestionale <ul style="list-style-type: none"> ○ bagnatura delle gomme degli automezzi; ○ umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire l'emissione di polvere; ○ utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali; ○ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi; ○ evitare di tenere i mezzi inutilmente accessi ○ tenere i mezzi in buone condizioni di manutenzione

7.3.2 Disturbi alla Fauna dovuti ad Emissione Sonore (Fase di Cantiere)

7.3.2.1 Stima dell'impatto

In fase di cantiere i danni e i disturbi maggiori alla fauna sono ricollegabili principalmente alle emissioni sonore connessa essenzialmente all'impiego delle macchine e dei mezzi pesanti terrestri e navali impegnati nella fase di cantiere, quali autocarri per il trasporto dei materiali, escavatori, gru, navi, rimorchiatori, ecc..

Tabella 7.9: Disturbi alla Fauna per Emissioni Sonore, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere relative alla realizzazione di: approdo della condotta sottomarina, metanodotto a terra, Terminale di Piombino	
Fattore casuale di impatto	Emissioni sonore da mezzi e macchinari terrestri	
Impatto potenziale	Disturbi a fauna e avifauna	
Componenti ambientali correlate	Salute pubblica, rumore, ecosistemi antropici	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Clima acustico	
	Parametro Ambientale	Note
	Livello di pressione sonora (L _{aeq})	-

Nel seguito del paragrafo, con riferimento alle valutazioni già effettuate per la componente rumore (si veda il successivo Capitolo 10), è stimato l'impatto potenziale e sono riportate le relative misure di mitigazione.

Le emissioni rumorose saranno sostanzialmente limitate al periodo diurno, sono concentrate in un periodo e in un'area limitati e, per quanto riguarda la posa della condotta a terra, con il procedere delle attività si "spostano" lungo il tracciato del metanodotto.

Il territorio attraversato dal metanodotto e terra è costituito prevalentemente da aree agricole; da segnalare la presenza della fascia vegetazionale in prossimità della costa e alcune aree palustri con presenza di avifauna.

Tenuto conto del carattere temporaneo delle attività di costruzione e della loro tipologia, assimilabile a quella di un cantiere edile, si ritiene che l'impatto su fauna e avifauna si possa ritenere **di lieve entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 7.10: Disturbi alla Fauna per Emissioni Sonore, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Qualche settimana	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (max. qualche decina/centinaio di metri)	
Presenza aree critiche	Sì	Possibile presenza di avifauna nidificante.
Entità dell'impatto	lieve entità	
Misure di Mitigazione		
Idonee misure a carattere operativo e gestionale: <ul style="list-style-type: none"> ○ adeguata programmazione del periodo di esecuzione delle attività; ○ sviluppo nelle ore diurne delle attività di costruzione localizzate il più lontano possibile dalle aree naturali; ○ mantenimento in buono stato dei macchinari e dei mezzi navali e terrestri potenzialmente rumorosi; ○ localizzazione delle aree di accesso all'area di cantiere il più lontano possibile da aree con presenza di fauna/avifauna; ○ opportuna localizzazione degli impianti fissi di cantiere 		

7.3.3 Aumento di Torbidità delle Acque connesso a Risospensione di Sedimenti (Fase di Cantiere)

Durante la posa della condotta sottomarina 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.

E' evidente che l'aumento della torbidità è tanto maggiore quanto più la presenza di correnti mediamente intense contribuisce a diffondere rapidamente i sedimenti movimentati dall'azione delle pompe di aspirazione.

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.

Sulla base delle valutazioni riportate al Capitolo 5 e in relazione alle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame, nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 7.11: Aumento di Torbidità delle Acque connesso a Risospensione di Sedimenti, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Qualche settimana	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	
Scala spaziale	-	-
Presenza aree critiche	Si	L'analisi dai parametri ambientali ha evidenziato la presenza di praterie di posidonia oceanica, interessate per una lunghezza di tracciato pari a circa 2.5 km
Entità dell'impatto	Lieve entità/altro	In via preliminare l'impatto è ritenuto di lieve entità. Tale valutazione è da confermare sulla base delle caratteristiche dell'interramento della condotta e delle modalità esecutive che saranno adottate
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o l'impatto sulla colonna d'acqua sarà confinato in tempi ristretti o si provvederà ad operare nella stagione di minor ricchezza del popolamento fitoplanctonico e riducendo al minimo i tempi operativi ed i volumi di sedimenti rimossi o Altre misure di mitigazione, da definirsi in base alla qualità dei sedimenti movimentati, potrebbero prevedere l'installazione di panne di contenimento superficie-fondo intorno alla zona di scavo. In fase operativa si procederà inoltre alla limitazione temporale dell'overflow e alla definizione di vincoli per il posizionamento lungo la verticale delle bocchette per la fuoriuscita della miscela acqua-sedimento, in caso di utilizzo di sistemi post-trenching 		

7.3.4 Consumi di Habitat dovuti all'Occupazione di Suolo/Fondale

Le possibili azioni di disturbo dovute alla realizzazione del progetto sono legate alle sottrazioni temporanee e definitive di fondale marino e suolo all'ambiente e alla possibile rimozione degli ecosistemi presenti.

Tabella 7.12: Consumi di Habitat, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore
Attività di progetto	Insediamiento cantieri, creazione pista di lavoro/trincea, posa condotta sottomarina, presenza fisica della condotta e del Terminale di Piombino
Fattore casuale di impatto	Occupazione di Suolo/Fondale
Impatto potenziale	Consumi di habitat
Componenti ambientali correlate	Suolo e sottosuolo, aspetti socio-economici, ambiente marino e costiero

Parametro	Valore	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Estensione di habitat	
	Parametro Ambientale	Note
	Habitat marini	La biocenosi più rappresentativa è costituita dalla prateria di <i>Posidonia oceanica</i>
	Habitat terrestri	-

Nel seguito del paragrafo, con riferimento alle valutazioni già effettuate per la componente suolo e sottosuolo, è stimato l'impatto potenziale e sono riportate le relative misure di mitigazione. Valutazioni di dettaglio sull'impatto potenziale nei confronti delle praterie di *Posidonia oceanica* sono riportate nel paragrafo successivo.

Per quanto riguarda l'ambiente marino, è possibile effettuare le seguenti considerazioni:

- nel tratto in cui la condotta sottomarina sarà semplicemente posata sul fondo, 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 della condotta sottomarina può essere compensata dalla disponibilità del nuovo substrato rappresentato dalla condotta stessa;
- nell'area in cui sarà necessario provvedere allo scavo della trincea si avrà una perdita di habitat. Il ripristino di tali habitat può essere considerato di medio-lungo periodo. Come già specificato al precedente paragrafo l'allestimento della trincea comporterà interferenze e danneggiamenti alla prateria di *Posidonia oceanica* (Habitat prioritario 1120 *Praterie di posidonie - *Posidonion oceanicae*) elencato nell'Allegato I della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE) presente sul fondale marino, i quali verranno minimizzati mediante opportune misure di mitigazione.

Per quanto riguarda l'ambiente terrestre, la realizzazione del metanodotto a terra e del Terminale di Piombino interesseranno prevalentemente aree agricole, per cui non sono previste significative perdite di habitat. L'unica area di interesse è rappresentata dalla fascia vegetazionale costiera in prossimità dello spiaggiamento.

Nella seguente tabella sono stimati i consumi di habitat associati alla realizzazione del progetto.

Tabella 7.13: Consumi di Habitat

Habitat	Estensione	Tempi di Ripristino	Note
Praterie di posidonie	Lungo il tracciato per circa 2.5 km.	Medio periodo	Largezza di interessamento da definire in base alle modalità esecutive di posa della condotta
Altre biocenosi		-	La condotta sottomarina può costituire un nuovo substrato per le biocenosi
Fasce dunali delle coste sabbiose	-	-	Le modalità realizzative saranno tali da ridurre al minimo i consumi di habitat e i tempi di ripristino. L'attraverso del Canale Allacciante è previsto con tecnica trenchless

L'impatto sulla componente può quindi essere considerato **trascurabile/di lieve** entità sugli ecosistemi terrestri, in relazione alle modalità esecutive che sarà possibile adottare per la realizzazione dell'approdo e degli attraversamenti dei corsi d'acqua. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve-medio termine, a scala locale.

Per quanto riguarda gli ecosistemi marini, e in particolare le praterie di posidonia oceanica, l'impatto può essere considerato di **lieve/moderata entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a medio termine, a scala locale. L'impatto può infine essere considerato generalmente reversibile.

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 7.14: Consumi di habitat, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Alcuni mesi	Ecosistemi terrestri Ecosistemi marini
Revers./Irrevers.	generalmente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine Medio termine	Ecosistemi terrestri Ecosistemi marini
Scala spaziale	Locale	Limitate alle aree effettivamente interessate dai lavori.
Presenza aree critiche	sì	Praterie di posidonia oceanica
Entità dell'impatto	Trascurabile/lieve Lieve/moderato	Ecosistemi terrestri Ecosistemi marini
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> ○ riduzione all'indispensabile di ogni modifica connessa con gli spazi di cantiere funzionali allo spiaggiamento, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, ecc., relazionandoli strettamente alle opere da realizzare, con il totale ripristino delle aree all'originario assetto una volta completati i lavori; ○ limitazione al minimo indispensabile della ripulitura da vegetazione costiera e marina delle aree di cantiere funzionali allo spiaggiamento . In generale si provvederà affinché le superfici manomesse/alterate nel corso dei lavori possano essere ridotte al minimo; ○ esecuzione delle opere di scavo a regola d'arte, in modo da arrecare il minor disturbo possibile; ○ riqualificazione ambientale ad opera ultimata dell'area, che riguarderà i vari ecosistemi interessati dalle attività di cantiere. La riqualificazione comprenderà essenzialmente interventi di pulizia e di ripristino morfologico. I ripristini vegetazionali verranno effettuati in modo da favorire la ripresa spontanea della vegetazione autoctona, ove le caratteristiche ecologiche (caratteri fitosociologici ed edafici) lo rendano possibile.ogni modificazione connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, etc., sarà ridotta all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare, con il totale ripristino delle aree all'originario assetto una volta completati i lavori ○ utilizzo, nelle operazioni di ripristino ambientale, delle specie vegetali che caratterizzano la fitocenosi circostante e preesistenti nella fascia di lavoro per evitare la diffusione di specie non autoctone; ○ disposizione di adeguate misure volte alla prevenzione di eventuali fenomeni di infestazione da parte di erbacce o agenti patogeni, anche attraverso un apposito piano preventivo; ○ controllare la qualità dei suoli usati per la rivegetazione; ○ monitorare l'evoluzione della rivegetazione avendo cura di controllare l'eventuale sviluppo di formazioni vegetali nocive o indesiderate; ○ sviluppare un'appropriata procedura per prevenire fenomeni di contaminazione da parte dei veicoli e dei macchinari di cantiere 		

7.3.5 Interferenze/Danneggiamenti alle Praterie di Posidonia Oceanica

La condotta sottomarina attraversa aree caratterizzate dalla presenza di praterie di *Posidonia oceanica* (Habitat prioritario 1120 *Praterie di posidonie (*Posidonium oceanicae*) elencato nell'Allegato I della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE) (si vedano le Figure 7.5 e 7.6).

Elementi di potenziale rischio per la salute della prateria di Posidonia sono connessi con le operazioni di posa della condotta sottomarina e riconducibili a:

- 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;
- gli eventuali danni meccanici causati alla prateria dai lavori di realizzazione dell'opera, le cui due principali sorgenti di perturbazione sono:
 - l'ancoraggio di imbarcazioni di varia natura, comprese ovviamente quelle da diporto,
 - la realizzazione della trincea per la posa della condotta.

Gli impatti associati al consumo di habitat e alla risospensione dei sedimenti sono riportati ai paragrafo precedenti. Si può riassumere che l'impatto può essere considerato di **moderata entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a medio termine, a scala locale. L'impatto può infine essere considerato generalmente reversibile.

Nella seguente tabella sono elencate le possibili misure di mitigazione degli impatti.

Tabella 7.15: Interferenze/Danneggiamenti alle Praterie di Posidonia Oceanica, Misure di Mitigazione

Misure di Mitigazione	
o	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;
o	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;
o	l'esecuzione dei lavori sarà possibilmente concentrata nel periodo invernale, in quanto dal tardo autunno a tutto l'inverno le piante di Fanerogame vanno in quiescenza vegetativa e quindi l'impatto del potenziale incremento dei tassi di sedimentazione e della torbidità dell'acqua sarebbe minimo sui processi vitali della specie
o	la risospensione di sedimenti dovuta ad operazioni di escavo verrà minimizzata mediante l'utilizzo di tecniche di costruzione appropriate.

7.3.6 Interferenza con le Rotte Migratorie dei Cetacei dovuta al Traffico Navale nelle Aree Interessate dai Lavori Marittimi

Durante la fase di costruzione del metanodotto, nelle aree di mare interessate dal tracciato off-shore potrebbero verificarsi delle interferenze tra i mezzi navali impegnati nelle operazioni di posa su fondale della condotta e le rotte migratorie dei cetacei.

In considerazione del lieve aumento del traffico marittimo indotto dalla realizzazione del metanodotto (si veda quanto riportato al Capitolo 9) e della durata limitata nel tempo del disturbo e dello spostamento della zona interessata dai lavori (man mano che si procede con la posa della condotta si "sposta" l'area di posa e quindi la zona di traffico marittimo), non si

prevede alcun tipo di interferenza con le rotte migratorie dei cetacei che frequentano le aree marine di interesse.

8 ASPETTI STORICO-PAESAGGISTICI

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.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 8.1 riporta una generale caratterizzazione della qualità del paesaggio, con riferimento agli aspetti storico-archeologici (Paragrafo 8.1.1) e paesaggistici (Paragrafo 8.1.2);
- il Paragrafo 8.2 presenta l'identificazione degli impatti potenziali sul paesaggio, con riferimento anche alla percezione visiva. Tali impatti sono riconducibili alla fase di cantiere (preparazione delle aree di cantiere ed attività di scavo per la posa del metanodotto e per la costruzione del Terminale di Piombino) ed in fase di esercizio, alla presenza fisica del Terminale;
- il Paragrafo 8.3 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e individua infine le misure di mitigazione.

8.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

8.1.1 Aree di Interesse Paesaggistico

In Figura 8.1 si riporta uno stralcio della “Carta dei Vincoli in Attuazione del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio” del Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia per l'area di interesse.

Con riferimento all'area interessata dal metanodotto il Piano Strutturale evidenzia la presenza di una vasta area costiera tutelata come bene paesaggistico secondo la Legge No. 1497 del 29 Giugno 1939 (oggi artt. 136-141 D.Lgs 42/04) sulla protezione delle bellezze naturali, ed individuata mediante il Decreto Ministeriale del 20 Settembre 1962 “*Dichiarazione di Notevole Interesse Pubblico della Zona Sita nel Territorio del Comune di Piombino (Livorno)*”. Tale decreto sottopone a tutela paesaggistica la zona sita nel territorio del Comune di Piombino compresa fra la località Torre del Sale e il confine del comune stesso, in quanto di notevole interesse pubblico perchè “*con le sue pendici dai rilievi collinari di varia altezza e le sue piccole rade e le spiagge, dovute alla linea di impluvio dei rilievi stessi, presenta una superficie di declivio completamente ricoperta da vegetazione cedua e di alto fusto senza soluzione di continuità e di particolare bellezza per la varietà dei toni di verde che passano dalla tonalità grigio argentea dei cipressi macrocarpa al verde cupo delle querce e dei lecci, costituendo pertanto un quadro naturale ed un paronamico punto di vista accessibile al pubblico*”. Si evidenzia che il metanodotto attraversa quest'area per circa 400 m in corrispondenza della spiaggia.

Come mostrato dalla Figura 8.1, il metanodotto attraversa inoltre:

- per circa 300 m l'area costiera tutelata come bene paesaggistico secondo la Legge No. 1497 del 29 Giugno 1939 (oggi artt. 136-141 D.Lgs 42/04) sulla protezione delle bellezze naturali, ed individuata mediante il Decreto Ministeriale del 20 Settembre 1962 “*Dichiarazione di Notevole Interesse Pubblico della Zona Sita nel Territorio del Comune*”

di Piombino (Livorno)”. Tale decreto sottopone a tutela paesaggistica la zona sita nel territorio del Comune di Piombino compresa fra la località Torre del Sale e il confine del comune stesso, in quanto di notevole interesse pubblico perchè “*con le sue pendici dai rilievi collinari di varia altezza e le sue piccole rade e le spiagge, dovute alla linea di impluvio dei rilievi stessi, presenta una superficie di declivio completamente ricoperta da vegetazione cedua e di alto fusto senza soluzione di continuità e di particolare bellezza per la varietà dei toni di verde che passano dalla tonalità grigio argentea dei cipressi macrocarpa al verde cupo delle querce e dei lecci, costituendo pertanto un quadro naturale ed un paronamico punto di vista accessibile al pubblico*”;

- per circa 70 m il “Territorio coperto da foresta e da bosco” (Art. 142, comma 1, lettera g, D.Lgs No. 42/2004), in corrispondenza della breve fascia dunale che limita la spiaggia caratterizzata dalla presenza di alcuni pini marittimi;
- il Canale Allacciante Cervia e le relative sponde (fascia di 150 m) (Art. 142, D.Lgs 42/04);
- il Fosso Botrangolo e le relative sponde (fascia di 150 m) (Art. 142, D.Lgs 42/04).

8.1.2 Aree di Interesse Archeologico e Storico-Culturale

La Figura 8.1 evidenzia inoltre che il tracciato a terra del metanodotto non interferisce con alcuna area di importanza storico-archeologica e beni paesaggistici.

Per quanto riguarda l'individuazione di eventuali reperti/aree archeologiche sui fondali interessati dalla sezione off-shore del metanodotto, si è fatto riferimento alla carta della pesca della quale è stata fatta una analisi al Paragrafo 9.1.7.3 e di cui in Figura 9.3 si riporta uno stralcio per l'area di interesse. Su tale carta oltre alle informazioni sulla pesca sono riportati anche gli elementi d'interesse archeologico, quale relitti sommersi, reperti, ecc., presente sul fondale marino.

Come mostrato dalla figura nelle aree limitrofe al tratto di fondale interessato dal metanodotto e a partire da una profondità di circa 40 m, si evidenzia la presenza di alcuni relitti sommersi, di cui il più vicino al tracciato si trova alcune centinaia di metri ad Ovest di esso, ad una distanza di circa 10 km dalla costa.

8.2 IMPATTI POTENZIALI

I potenziali impatti del progetto sulla componente Paesaggio sono essenzialmente riconducibili a:

- presenza del cantiere e degli stoccaggi di materiale;
- apertura della pista per la posa della condotta durante la fase di costruzione;
- presenza fisica del Terminale di Piombino.

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 nei quali i nuovi manufatti si inseriscono nel contesto, inteso come ambiente percepito.

8.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

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

Con riferimento all'opera in oggetto si evidenzia che il metanodotto, una volta ultimati i lavori di realizzazione e ripristino, non sarà visibile se non per gli elementi di segnalazione di sicurezza.

L'unico elemento impiantistico fuori terra è costituito dal Terminale di Piombino che sarà localizzato in prossimità dell'esistente area di proprietà Snam Rete Gas.

Per quanto riguarda la valutazione dell'impatto del Terminale di Piombino si è fatto riferimento alle informazioni contenute nella “Carta dei Vincoli in Attuazione del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio” del Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia del quale uno stralcio per l'area di interesse è riportato nella Figura 8.1.

Dall'analisi della Figura 8.1, si rileva l'assenza di beni culturali, archeologici ed architettonici nelle aree prossime al Terminale di Piombino. Si può escludere pertanto qualsiasi impatto nei confronti della presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio dovuta all'intervento. Nella seguente tabella è riportata la sintesi dell'impatto e le misure di mitigazione previste.

Tabella 8.1: Impatto nei Confronti della Presenza di Segni dell'Evoluzione Storica del Territorio, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Qualche settimana	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	-	-
Presenza aree critiche	No	
Entità dell'impatto	Trascurabile	
Misure di Mitigazione	o Le modalità di scavo saranno definite con le Soprintendenze competenti.	

8.3.2 Impatto Percettivo Connesso alla Presenza delle Strutture di Cantiere

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, ai 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 (si veda la successiva tabella).

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 il disturbo si annulla rapidamente, azzerandosi con la ripresa delle attività agricole.

I caratteri tipici del territorio attraversato (aree agricole) fanno sì che il disturbo sia di entità contenuta. Le aree sul quale gravano i maggiori impatti potenziale derivanti dalla realizzazione dell'opera sono le aree di morfologia più complessa con coperture boschive, talvolta di particolare bellezza paesaggistico-naturalistica.

Per quanto riguarda la zona d'interesse, si segnala che l'area costiera individuata mediante il Decreto Ministeriale del 20 Settembre 1962 “*Dichiarazione di Notevole Interesse Pubblico della Zona Sita nel Territorio del Comune di Piombino (Livorno)*”, all'interno della quale ricade la spiaggia, la retrostante pineta e il Canale di Allacciante Cervia, è tutelata come bene paesaggistico.

Tenuto conto che l'attraversamento del Canale Allacciante Cervia sarà eseguito con tecnica spingitubo, ossia senza interessare le aree di superficie, l'impatto delle attività di cantiere si può ritenere **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a scala locale, a breve termine.

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 8.2: Impatto percettivo per la Presenza delle Strutture di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Qualche mese	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale (poche decina di metri)	Le strutture del cantiere saranno visibili solo dalle immediate vicinanze, in relazione alla morfologia pianeggiante dell'area
Presenza aree critiche	No	L'analisi dai vincoli paesaggistici ambientali non ha evidenziato la presenza di criticità.
Entità dell'Impatto	Trascurabile	-

Misure di Mitigazione
<ul style="list-style-type: none"> ○ localizzazione delle strutture di cantiere in aree già disturbate (quando possibile); ○ recinzione e segnalazione insieme al mantenimento in condizioni di ordine e pulizia delle aree di cantiere; ○ ripristino dei luoghi e della aree alterate. Le strutture di cantiere verranno rimosse così come gli stoccaggi di materiali; ○ monitoraggio dell'evoluzione del ripristino dell'area interessata dagli interventi in modo da sviluppare appropriati e tempestivi piani di manutenzione.

8.3.3 Impatto Percettivo Connesso alla Presenza del Terminale di Piombino

Considerando che il metanodotto a terra una volta terminata la posa delle condotte verrà completamente interrato e che gli unici elementi visibili sul territorio saranno i paletti di segnalazione usati convenzionalmente per la segnalazione della condotta, si è considerato trascurabile il suo impatto percettivo sul paesaggio.

L'unica struttura fisica percettibile visivamente in fase di esercizio è il Terminale di Piombino.

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame, nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 8.3: Impatto percettivo per la Presenza del Terminale di Piombino, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Vita utile dell'opera	Al termine della via utile si procederà alla dismissione degli impianti
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Lungo termine	
Scala spaziale	Locale (qualche centinaio di metri)	Il Terminale di Piombino sarà visibile solo dalle immediate vicinanze, in relazione alla morfologia pianeggiante dell'area e alle contenute altezze delle strutture
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	-

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 8.4: : Impatto percettivo per la Presenza del Terminale di Piombino, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Elaborazione di un modello 3D del Terminale di Piombino
Variabile ambientale	Si quantitativa	Realizzazione di fotoinserimenti

8.3.3.1 Aspetti Metodologici per la Stima dell'Impatto

Per la stima del livello di impatto paesaggistico del Terminale di Piombino si è fatto riferimento alle “Linee Guida per l’Esame Paesistico dei Progetti”, previste dall’articolo 30 del Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Lombardia approvato con DCR 6 Marzo 2001 No. 43749 ed approvate dalla Giunta Regionale della Lombardia con DGR No. 7/11045 dell’8 Novembre 2002.

Tali linee guida stimano il livello di impatto paesaggistico come il prodotto di un parametro legato alla “sensibilità paesistica del sito” e di un parametro legato “all’incidenza del progetto”.

8.3.3.1.1 Criteri per la Determinazione della Classe di Sensibilità del Sito

Tali linee guida propongono tre differenti modi di valutazione della sensibilità di un sito, con riferimento ad una chiave di lettura locale e ad una sovralocale:

- morfologico-strutturale;
- vedutistico;
- simbolico.

Le stesse linee guida evidenziano come sia da escludere che si possa trovare una formula o procedura capace di estrarre da questa molteplicità di fattori un giudizio univoco e “oggettivo” circa la sensibilità paesistica, anche perché la società non è un corpo omogeneo e concorde, ma una molteplicità di soggetti individuali e collettivi che interagiscono tra loro in forme complesse, spesso conflittuali.

In considerazione delle ridotte elevazioni delle strutture presenti nel Terminale di Piombino si prenderanno in considerazione solamente le “chiavi di lettura” a livello locale.

Modo di Valutazione Morfologico-Strutturale

Questo modo di valutazione considera la sensibilità del sito in quanto appartenente a uno o più “sistemi” che strutturano l’organizzazione di quel territorio e di quel luogo, assumendo che tale condizione implichi determinate regole o cautele per gli interventi di trasformazione. Normalmente qualunque sito partecipa a sistemi territoriali di interesse geo-morfologico, naturalistico e storico-insediativo.

La valutazione dovrà però considerare se quel sito appartenga ad un ambito la cui qualità paesistica è prioritariamente definita dalla leggibilità e riconoscibilità di uno o più di questi “sistemi” e se, all’interno di quell’ambito, il sito stesso si collochi in posizione strategica per la conservazione di queste caratteristiche di leggibilità e riconoscibilità. Il sistema di

appartenenza può essere di carattere strutturale, vale a dire connesso alla organizzazione fisica di quel territorio, e/o di carattere linguistico-culturale e quindi riferibile ai caratteri formali (stilistici, tecnologici e materici) dei diversi manufatti.

La valutazione a livello locale considera l'appartenenza o contiguità del sito di intervento con elementi propri dei sistemi qualificanti quel luogo specifico:

- segni della morfologia del territorio: dislivello di quota, scarpata morfologica, elementi minori dell'idrografia superficiale...;
- elementi naturalistico-ambientali significativi per quel luogo: alberature, monumenti naturali, fontanili o zone umide che non si legano a sistemi più ampi, aree verdi che svolgono un ruolo nodale nel sistema del verde locale...;
- componenti del paesaggio agrario storico: filari, elementi della rete irrigua e relativi manufatti (chiuse, ponticelli...), percorsi poderali, nuclei e manufatti rurali...;
- elementi di interesse storico-artistico: centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle, mura storiche...;
- elementi di relazione fondamentali a livello locale: percorsi – anche minori – che collegano edifici storici di rilevanza pubblica, parchi urbani, elementi lineari – verdi o d'acqua – che costituiscono la connessione tra situazioni naturalistico-ambientali significative, «porte» del centro o nucleo urbano, stazione ferroviaria...;
- vicinanza o appartenenza ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo linguistico, tipologico e d'immagine, situazione in genere più frequente nei piccoli nuclei, negli insediamenti montani e rurali e nelle residenze isolate ma che potrebbe riguardare anche piazze o altri particolari luoghi pubblici.

Modo di Valutazione Vedutistico

Le chiavi di lettura a scala locale si riferiscono soprattutto a relazioni percettive che caratterizzano il luogo in esame:

- il sito interferisce con un belvedere o con uno specifico punto panoramico;
- il sito si colloca lungo un percorso locale di fruizione paesistico-ambientale (il percorso-vita nel bosco, la pista ciclabile lungo il fiume, il sentiero naturalistico...);
- il sito interferisce con le relazioni visuali storicamente consolidate e rispettate tra punti significativi di quel territorio (il cono ottico tra santuario e piazza della chiesa, tra rocca e municipio, tra viale alberato e villa...);
- adiacenza a tracciati (stradali, ferroviari) ad elevata percorrenza.

Modo di Valutazione Simbolico

Le chiavi di lettura a livello locale considerano quei luoghi che, pur non essendo oggetto di (particolari) celebri citazioni rivestono un ruolo rilevante nella definizione e nella consapevolezza dell'identità locale, possono essere connessi sia a riti religiosi (percorsi processuali, cappelle votive...) sia ad eventi o ad usi civili (luoghi della memoria di avvenimenti locali, luoghi rievocativi di leggende e racconti popolari, luoghi di aggregazione e di riferimento per la popolazione insediata).

8.3.3.1.2 Criteri per la Determinazione del Grado di Incidenza dei Progetti

Le Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti evidenziano che l'analisi dell'incidenza del progetto tende ad accertare in primo luogo se questo induca un cambiamento paesisticamente significativo.

Determinare l'incidenza equivale a rispondere a domande del tipo:

- la trasformazione proposta si pone in coerenza o in contrasto con le “regole” morfologiche e tipologiche di quel luogo?
- conserva o compromette gli elementi fondamentali e riconoscibili dei sistemi morfologici territoriali che caratterizzano quell'ambito territoriale?
- quanto “pesa” il nuovo manufatto, in termini di ingombro visivo e contrasto cromatico, nel quadro paesistico considerato alle scale appropriate e dai punti di vista appropriati?
- come si confronta, in termini di linguaggio architettonico e di riferimenti culturali, con il contesto ampio e con quello immediato?
- quali fattori di turbamento di ordine ambientale (paesisticamente rilevanti) introduce la trasformazione proposta?
- quale tipo di comunicazione o di messaggio simbolico trasmette?
- si pone in contrasto o risulta coerente con i valori che la collettività ha assegnato a quel luogo?

Sempre secondo le Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti, oltre agli aspetti strettamente dimensionali e compositivi, la determinazione del grado di incidenza paesistica del progetto va condotta con riferimento ai seguenti parametri e criteri:

- Criteri e parametri di incidenza morfologica e tipologica. In base a tali criteri non va considerato solo quanto si aggiunge – in termini di coerenza morfologica e tipologica dei nuovi interventi – ma anche, e in molti casi soprattutto, quanto si toglie. Infatti i rischi di compromissione morfologica sono fortemente connessi alla perdita di riconoscibilità o alla perdita tout court di elementi caratterizzanti i diversi sistemi territoriali.
- Criteri e parametri di incidenza linguistica. Sono da valutare con grande attenzione in tutti i casi di realizzazione o di trasformazione di manufatti, basandosi principalmente sui concetti di assonanza e dissonanza. In tal senso possono giocare un ruolo rilevante anche le piccole trasformazioni non congruenti e, soprattutto, la sommatoria di queste.
- Parametri e criteri di incidenza visiva. Per la valutazione di tali parametri è necessario assumere uno o più punti di osservazione significativi, la scelta dei quali è ovviamente influente ai fini del giudizio. Sono da privilegiare i punti di osservazione che insistono su spazi pubblici e che consentono di apprezzare l'inserimento del nuovo manufatto o complesso nel contesto, è poi opportuno verificare il permanere della continuità di relazioni visive significative. Particolare considerazione verrà assegnata agli interventi che prospettano su spazi pubblici o che interferiscono con punti di vista o percorsi panoramici.
- Parametri e i criteri di incidenza ambientale. Tali criteri permettono di valutare quelle caratteristiche del progetto che possono compromettere la piena fruizione paesistica del luogo. Gli impatti acustici sono sicuramente quelli più frequenti e che hanno spesso portato all'abbandono e al degrado di luoghi paesisticamente qualificati, in alcuni casi

anche con incidenza rilevante su un ampio intorno. Possono però esservi anche interferenze di altra natura, per esempio olfattiva come particolare forma sensibile di inquinamento aereo.

- Parametri e i criteri di incidenza simbolica. Tali parametri mirano a valutare il rapporto tra progetto e valori simbolici e di immagine che la collettività locale o più ampia ha assegnato a quel luogo. In molti casi il contrasto può esser legato non tanto alle caratteristiche morfologiche quanto a quelle di uso del manufatto o dell'insieme dei manufatti.

8.3.3.2 Stima dell'Impatto

La Terminale di Piombino occupa un'area di dimensioni circa 32,450 m², in minima parte occupata da strutture e impianti. Fabbircati, impianti e altre strutture previste sono:

- Fabbricati:
 - sala controllo ed elettrica;
 - struttura per il sistema acqua calda e struttura per il sistema filtrante;
- installazioni/impianti/strutture:
 - vent,
 - area trappola,
 - vari serbatoi interrati di stoccaggio e servizio,
 - vari separatori;
- altre strutture di servizio:
 - recinzione esterna dell'area con pannelli in calcestruzzo prefabbricato, sottostante cordolo in calcestruzzo e sovrastanti fili spinati,
 - strade e piazzali interni con pavimentazione in conglomerato bituminoso e cordoli prefabbricati in calcestruzzo,
 - No. 2 aree parcheggio esterne al Terminale, a fianco ai due ingressi principali.

In Figura 8.2 sono riportate alcune viste del modello planovolumetrico del Terminale di Piombino che è stato predisposto.

Sulla base di sopralluoghi in sito sono stati evidenziati e segnalati, con riferimento all'area di localizzazione del Terminale:

- i fronti visivi principali: ossia quei “recettori” che possono subire una modifica dello scenario visivo;
- le barriere visive: ossia gli elementi strutturali o morfologici che si interpongono tra l'opera e l'osservatore e ostacolano parzialmente o totalmente la visuale;
- le aree filtro o autoschermati, ossia parti infrastrutturate che per rapporti geometrici potrebbero percepire l'opera, ma i cui percorsi visivi risultano interrotti dagli elementi esterni costituenti l'area stessa.

L'unico fronte visivo principale, ossia quello legato alle vedute chiave di intervisibilità e alla frequentazione dei tratti stradali, è costituito dalla Strada Provinciale No. 23 bis, dalla quale è stato effettuato il fotoinserimento delle nuove opere riportate in Figura 8.3.

Il livello di impatto paesistico deriva dal prodotto dei due valori assegnati come “giudizi complessivi” relativi alla classe di sensibilità paesistica del sito e al grado di incidenza paesistica del progetto derivanti dai processi valutativi descritti ai paragrafi precedenti.

Di seguito viene fornita la valutazione della classe di sensibilità paesistica del sito di localizzazione del Terminale di Piombino.

Tabella 8.5: : Impatto percettivo per la Presenza del Terminale di Piombino, Sensibilità Paesistica del Sito

Modo di Valutazione	Chiavi di Lettura a Livello Locale	Valut.	Note
Sistemico	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse geo-morfologico	2	Ubicazione in aree agricole in adiacenza del Fosso Acquaviva
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse naturalistico	2	Ubicazione all'interno di aree agricole non di pregio a circa 700 m di distanza dal SIR 56 – SIC/ZPS “Padule Orti Bottegone”
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse agrario	1	Ubicazione ad aree agricole non di pregio
	Appartenenza a sistemi paesaggistici di livello locale di interesse storico-artistico	1	Lontano da aree di interesse storico-artistico
	Appartenenza/contiguità ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo tipologico, linguistico e dei valori di immagine.	1	Lontano da luoghi ad elevato livello di coerenza tipologica, linguistica e di immagine
Vedutistico	Interferenza con punti di vista panoramici	1	Il sito non si inserisce in punti di vista panoramici
	Interferenza/contiguità con percorsi di fruizione paesistico-ambientale	1	Il sito non interessa percorsi di fruizione ambientale
	Interferenza con relazioni percettive significative tra elementi locali	1	Il sito non interferisce con relazioni percettive significative
Simbolico	Interferenza/contiguità con luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale (luoghi celebrativi o simbolici della cultura/tradizione locale).	1	Il sito non è contiguo a luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale

In considerazione delle valutazioni espresse in tabella, si può assegnare un giudizio complessivo medio di sensibilità paesistica del sito in esame pari circa a 1.2.

Nella seguente tabella, con riferimento alle caratteristiche del sito e ai risultati delle fotosimulazioni predisposte (si veda Figura 8.3), è fornita la valutazione del grado di incidenza paesistica del progetto.

Tabella 8.6: : Impatto percettivo per la Presenza del Terminale di Piombino, Grado di Incidenza Paesistica

Modo di Valutazione	Parametri di Valutazione a Livello Locale	Valut.	Note
Incidenza Morfologica e Tipologica	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle forme naturali del suolo	2	In considerazione delle caratteristiche geometriche dell'impianto e delle mitigazioni poste in opera, la stazione non appare in contrasto rispetto alle forme naturali del suolo
	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alla presenza di sistemi/aree di interesse naturalistico	1	Il Terminale di Piombino ricade all'interno di aree agricole a circa 700 m di distanza dal SIR 56 – SIC/ZPS "Padule Orti Bottegone". Il Terminale non appare pertanto in contrasto rispetto alla presenza di sistemi/aree di interesse naturalistico
	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle regole morfologiche e compositive riscontrate nell'organizzazione degli insediamenti e del paesaggio rurale	2	I manufatti del Terminale sono di dimensioni contenute sia planimetricamente sia in altezza. Lo schermo visivo costituito dalle aree piantumate (siepi e alberi filtro) fa sì che la presenza delle strutture degli impianti non sia in contrasto rispetto alle regole morfologiche e compositive riscontrate nell'organizzazione degli insediamenti e del paesaggio rurale
Incidenza Linguistica	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici tipici del contesto inteso come ambito di riferimento storico-culturale	1	Si veda il punto precedente
Incidenza Visiva	Ingombro visivo	2	Le dimensioni dell'impianto sono contenute sia con riferimento allo sviluppo planimetrico sia con riferimento alle altezze
	Contrasto cromatico	2	Gli impianti del Terminale non presentano forte contrasto cromatico; inoltre lo schermo visivo costituito dalle aree piantumate (siepi e alberi filtro) assicura un buon occultamento degli stessi
	Alterazione dei profili e dello skyline	2	Le dimensioni dei manufatti della stazione sono piuttosto contenuti. Le siepi e gli alberi filtro possono considerarsi sufficientemente integrati con la vegetazione ad alto fusto presente
Incidenza Ambientale	Alterazione delle possibilità di fruizione sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico-ambientale	1	Si esclude qualsiasi incidenza olfattiva e acustica accettabile in considerazione delle misure di mitigazione adottate
Incidenza Simbolica	Adeguatezza del progetto rispetto ai valori simbolici e di immagine celebrativi del luogo	1	La presenza del Terminale non è tale da interferire con i valori simbolici e di immagine celebrativi del luogo

Le "Linee Guida per l'Esame Paesistico dei Progetti" forniscono la seguente scala di valori per la determinazione dell'impatto paesaggistico:

- livello di impatto (determinato come spiegato in precedenza) inferiore a 5: il progetto è considerato ad impatto paesistico inferiore alla soglia di rilevanza ed è, quindi, automaticamente giudicato accettabile sotto il profilo paesistico;
- livello di impatto è compreso tra 5 e 15: il progetto è considerato ad impatto rilevante ma tollerabile e deve essere esaminato al fine di determinarne il "giudizio di impatto paesistico";

- livello di impatto è superiore a 15: l'impatto paesistico risulta oltre la soglia di tolleranza, pertanto il progetto è soggetto a valutazione di merito come tutti quelli oltre la soglia di rilevanza. Nel caso però che il "giudizio di impatto paesistico" sia negativo può essere respinto per motivi paesistici, fornendo indicazioni per la completa riprogettazione dell'intervento.

Sulla base delle valutazioni presentate nei precedenti paragrafi, il livello di impatto paesistico per quanto riguarda il Terminale di Piombino risulta essere pari a circa 2 e, pertanto, sotto la soglia di rilevanza.

8.3.3.3 Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e sono riportate le relative misure di mitigazione.

Tabella 8.7: Impatto percettivo per la Presenza del Terminale di Piombino, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Vita utile dell'opera	Al termine della via utile si procederà alla dismissione degli impianti
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Lungo termine	
Scala spaziale	Locale (qualche centinaio di metri)	Il Terminale di Piombino sarà visibile solo dalle immediate vicinanze, in relazione alla morfologia pianeggiante dell'area e alle contenute altezze delle strutture
Presenza aree critiche	No	
Entità dell'impatto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bassa sensibilità paesistica del sito ○ Bassa incidenza paesaggistica del Terminale di Piombino
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> ○ utilizzo di una tinteggiatura adeguata in riferimento ai cromatismi propri degli spazi dominanti di fondo, al fine di migliorare l'inserimento ambientale di tali strutture e delle recinzioni; ○ localizzazione degli impianti in posizione defilata o prossimi a macchie vegetali di mascheramento, ove sia possibile e compatibilmente con le norme di sicurezza. ○ Inserimento sul loro perimetro del Terminale opportune opere di mascheramento (impianto di siepi o cespugli sempre verdi). 		

9 ECOSISTEMI ANTROPICI, INFRASTRUTTURE 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.

Il presente Capitolo è così strutturato:

- il Paragrafo 9.1 riporta per l'area di interesse, la descrizione dello stato attuale della componente. Tale descrizione è stata condotta attraverso la descrizione di:
 - Aspetti Demografici ed Insediativi,
 - Aspetti Occupazionali, Economici e di Mercato,
 - Attività Agricole,
 - Infrastrutture di Trasporto e Traffico Terrestre,
 - Funzioni Urbane,
 - Rete portuale e Trasporti Marittimi,
 - Attività di Pesca,
 - Turismo;
- il Paragrafo 9.2 presenta l'identificazione degli impatti potenziali sulla componente. Tali impatti sono quasi esclusivamente riconducibili alla fase di cantiere e sono opportunamente mitigabili attraverso idonee scelte progettuali ed esecutive;
- il Paragrafo 9.3 descrive gli impatti potenziali, quantifica le interazioni con l'ambiente, riporta la stima degli impatti e individua infine le misure di mitigazione.

9.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

9.1.1 Aspetti Demografici e Insediativi

Con una popolazione pari a 337,000 unità, la provincia di Livorno presenta una densità abbastanza elevata, pari a 278.2 abitanti per km², superiore sia al valore medio nazionale (196.2 ab./km²) che a quello regionale (158.3 ab./km²). Il grado d'urbanizzazione risulta particolarmente alto: il 75,4% degli abitanti risiede infatti nei quattro comuni con popolazione superiore ai 20,000 abitanti. La struttura per età della popolazione, evidenzia una maggiore incidenza, rispetto al valore medio nazionale, della fascia d'età relativa agli ultrasessantacinquenni (23.9% contro il 19.7%); per contro l'indice di dipendenza giovanile presenta un peso decisamente inferiore (17.7 rispetto al 21.3 relativo all'intero paese). Il numero medio di componenti per famiglia è pari a 2.27. A Livorno si possono trovare circa 3,812 stranieri ogni 100,000 abitanti (il 78,1% dei quali extracomunitari muniti di permesso di soggiorno). Nella tabella seguente si riportano i dati di sintesi per quello che riguarda superficie, popolazione e densità abitativa per ogni comune della provincia di Livorno

(Atlante della Competitività delle Province e delle Regioni, 2008, sito web: www.unioncamere.it/Atlante).

Tabella 9.1: Densità Abitativa dei Comuni della Provincia di Livorno

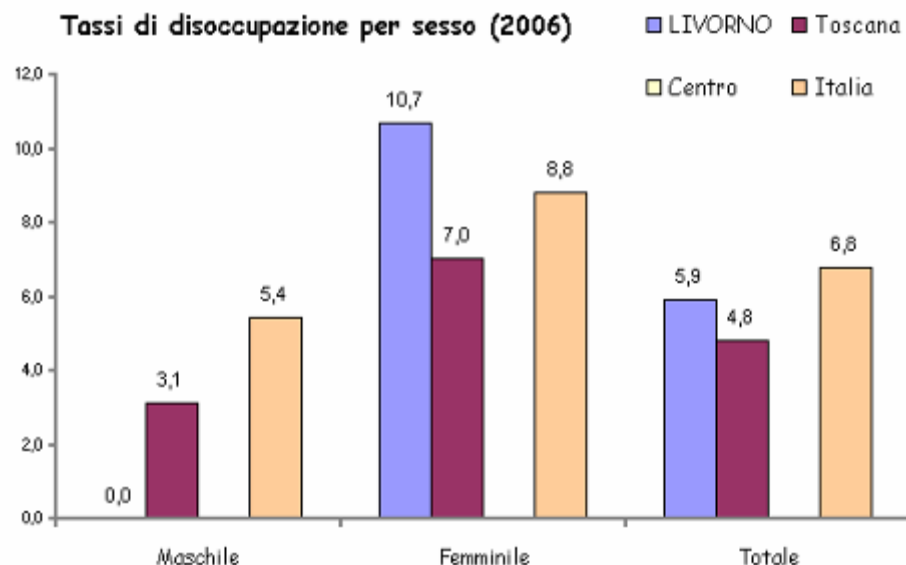
Comune	Superficie (km ²)	Popolazione	Densità (Ab/km ²)
Livorno	104.10	160,502	1,541.81
Cecina	42.48	24,480	646,89
Marciana Marina	5.64	1,929	342,02
Piombino	129.61	34,416	265,54
Rosignano Marittimo	120.24	31,786	264,35
Porto Azzurro	13.30	3,452	259,55
Portoferraio	47.46	12,013	253,12
San vincenzo	33.06	6,871	207,83
Campiglia Marittima	83.20	12,935	155,47
Collesalveti	109.61	16,230	148,07
Rio Marina	19.54	2,192	112,18
Capoliveri	38.96	3,627	93,10
Campo nell'Elba	55.60	4,427	79,62
Rio nell'Elba	16.71	1,174	70,26
Castagneto Carducci	142.60	8,618	60,43
Marciana	45.16	2,245	49,71
Bibbona	65.55	3,166	48,30
Suvereto	92.95	3,007	32,35
Sassetta	26.58	549	20,65
Capraia Isola	19.03	386	20,28

Come evidenziato dai dati in tabella, Piombino risulta essere il secondo comune dopo Livorno con il maggior numero di abitanti ed il secondo comune dopo Castagneto Carducci con la maggior estensione superficiale.

9.1.2 Aspetti Occupazionali, Economici e di Mercato

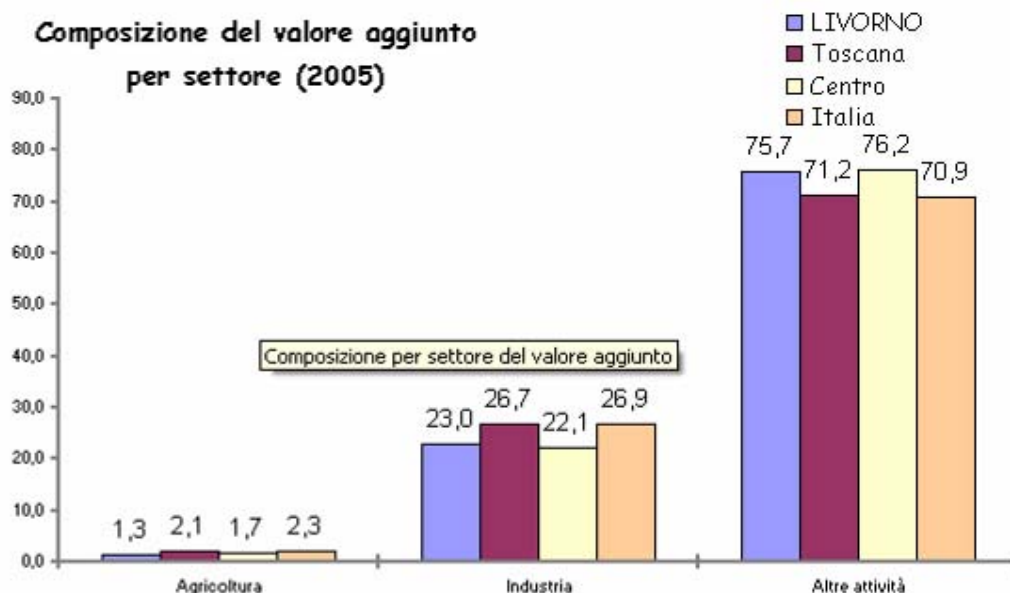
9.1.2.1 Occupazione

Non buona appare la situazione nel mercato del lavoro livornese, anche se sembra in recupero. Il tasso di disoccupazione registrato nel 2006 è pari al 5.9% confermandosi sul livello dell'anno 2005. Tale tasso risulta superiore al dato medio regionale (4.8%), ma migliore rispetto a quello italiano (6.8%). In linea rispetto al 2005 è la diffusione di lavoratori indipendenti, anche se fa registrare un lieve aumento, dal 24.9 % che le faceva assegnare il 43-esimo valore in Italia al 28.3 e 37-esimo valore. La collocazione degli occupati della provincia mostra che i settori extra-agricoli ed extra-industriali occupano oltre i 2/3 degli addetti, quarta percentuale più alta del Centro (Atlante della Competitività delle Province e delle Regioni, 2008, sito web: www.unioncamere.it/Atlante).



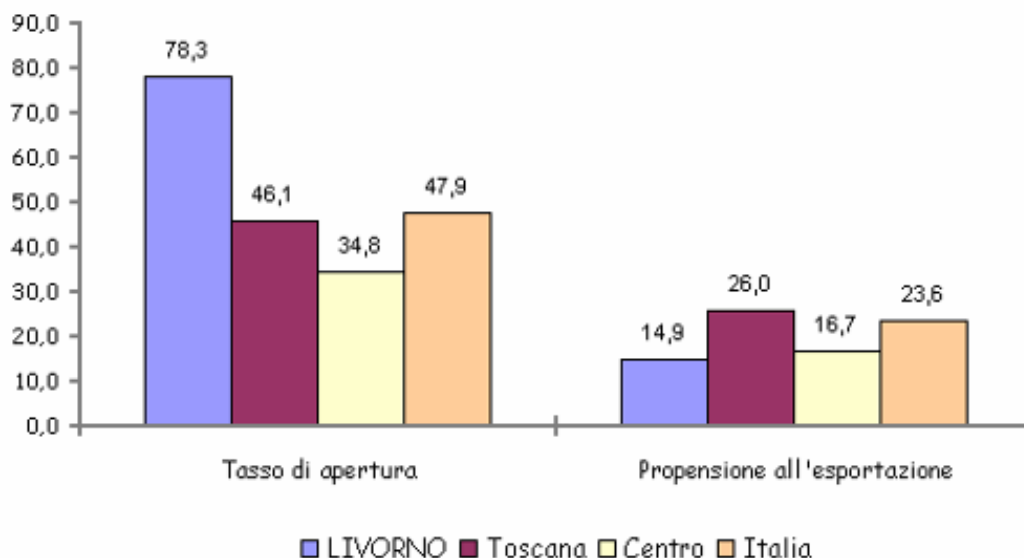
9.1.2.2 Incidenza del Valore Aggiunto

Modesta risulta l'incidenza del valore aggiunto della provincia di Livorno sul totale nazionale (0.58%) per l'anno 2005; tale percentuale non le permette infatti di andare oltre la 54-esima posizione nella relativa graduatoria. In termini relativi, il valore pro-capite, (pari a 26,231 euro), in crescita rispetto al 2004 risulta superiore al dato toscano (25,998 euro), e a quello italiano (24,152 euro): in questo caso Livorno si colloca al 36-esimo posto. L'incidenza del valore aggiunto dell'artigianato sul totale appare piuttosto modesta (91-esima in graduatoria) in accordo al dato relativo al numero di imprese; l'artigianato contribuisce alla formazione del valore aggiunto provinciale solo per il 9.8%, dato inferiore sia al valore medio italiano (12.1%) che a quello regionale (14.4%). La composizione del valore aggiunto per macro settori di attività conferma quanto osservato nel mercato del lavoro: i 3/4 del Pil provinciale deriva dai servizi. Particolarmente elevato, infine, risulta il consumo di energia elettrica per usi produttivi (88.7%, quarto valore più alto a livello nazionale) (Atlante della Competitività delle Province e delle Regioni, 2008, sito web: www.unioncamere.it/Atlante).



9.1.2.3 Esportazioni Merci

La provincia di Livorno, nell'anno 2006, ha esportato merci per un valore di circa 1.33 miliardi di euro, mentre ha importato per quasi 4,3 miliardi di euro (terza tra le province del Centro Italia dopo Roma e Firenze) generando così uno dei saldi negativi più elevati del paese (circa 3 miliardi di euro). In conseguenza di ciò, il tasso di apertura risulta particolarmente elevato (76.3, valore più elevato tra le province italiane) mentre decisamente modesta la propensione all'esportazione (14.9, contro il 23.6 dell'Italia e il 26 della Toscana). Tra i principali mercati di sbocco per le esportazioni troviamo l'Europa (61.2%), in particolare l'Unione Europea verso la quale Livorno esporta circa la metà dei propri prodotti, l'America (18.3%), e l'Africa (11%) mentre le merci importate provengono prevalentemente dall'Europa per il 55.5% che vede diminuire, però la sua quota a beneficio dell'Asia che raggiunge il 36,6% contro il 30,2% precedente. I prodotti maggiormente esportati sono quelli siderurgici i prodotti petroliferi raffinati e i prodotti chimici di base (14.9%) e destinati prevalentemente verso, Stati Uniti Francia e Germania. Petrolio e gas naturale dominano invece la classifica delle merci maggiormente importate seguiti dagli autoveicoli. Tra i principali paesi da cui si importa, al primo posto troviamo l'Iraq con oltre 800 milioni di euro seguito da Francia e Arabia Saudita (Atlante della Competitività delle Province e delle Regioni, 2008, sito web: www.unioncamere.it/Atlante).

Tasso di apertura e propensione all'esportazione (2005)

9.1.3 Attività Agricole

Il settore delle attività agricole è stato caratterizzato facendo riferimento ai dati estrapolati dal V Censimento Generale dell'Agricoltura condotto dall'ISTAT (ISTAT, 2003, V Censimento Generale dell'Agricoltura, sito web: [www. http://censagr.istat.it/](http://censagr.istat.it/)).

Nella seguente tabella si riporta sinteticamente la ripartizione delle superfici aziendali nelle province toscane per l'anno 2000.

Tabella 9.2: Superficie Agricola Utilizzata delle Province Toscane

Provincia	Superficie Agricola Utilizzata (SAU)				Colture boschive ⁽²⁾ (ha)	Altra superficie (ha)	Superficie totale (ha)
	Seminativi ⁽¹⁾ (ha)	Coltivazioni legnose agrarie (ha)	Prati permanenti e pascoli (ha)	Totale (ha)			
Massa Carrara	1,832.46	5,874.12	11,944.78	19,651.36	27,358.51	7,082.92	54,092.79
Lucca	9,061.28	8,717.85	11,777.32	29,556.45	43,000.73	6,639.77	79,196.95
Pistoia	7,965.19	12,134.26	5,262.88	25,362.33	35,981.19	4,374.02	65,717.54
Firenze	50,546.45	49,368.25	24,038.54	123,953.24	97,283.03	14,134.70	235,370.97
Prato	3,846.10	3,038.59	3,213.19	10,097.88	10,399.33	1,131.80	21,629.01
Livorno	27,416.10	7,351.91	2,582.90	37,350.91	22,663.65	6,210.98	66,225.54
Pisa	82,093.04	14,855.52	11,871.71	108,820.27	63,482.58	13,055.15	185,358.00
Arezzo	69,546.30	23,509.74	18,469.67	111,525.71	113,336.77	15,525.92	240,388.40
Siena	132,738.98	33,339.13	18,722.14	184,800.25	122,388.18	25,600.77	332,789.20
Grosseto	155,428.57	25,422.76	25,729.06	206,580.39	118,090.64	22,021.84	346,692.87
Totale	540,474.47	183,612.13	133,612.19	857,698.79	653,984.61	115,777.87	1,627,461.27

Nota:

- (1) Compresi gli orti familiari
- (2) Somma di boschi ed arboricoltura da legno

Come evidenziato dalla tabella, per la Provincia di Livorno:

- i seminativi occupano la maggior superficie di SAU (circa il 73.4 %);
- i prati permanenti e pascoli occupano la minor superficie di SAU (circa 6.8 %);
- il 56.4 % circa della superficie aziendale provinciale totale è occupato da SAU;
- le colture boschive occupano circa il 34.2 % della superficie aziendale provinciale totale.

9.1.4 Infrastrutture di Trasporto e Traffico Terrestre

In Figura 9.1 si riporta uno stralcio per l'area interessata dal metanodotto della "Carta delle Infrastrutture per la Mobilità" tratta dal Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia. La rete stradale extraurbana che garantisce l'accessibilità al circondario ha una estensione complessiva di circa 190 km ed è costituita, in relazione alla competenza, da (Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia, 2007):

- 17% di strade statali;
- 5% di strade regionali;
- 48% di strade provinciali;
- 30% di strade comunali.

In particolare dalla Figura 9.1 risulta evidente che le uniche infrastrutture di potenziale interferenza con il metanodotto sono:

- per quanto riguarda la portualità, il Punto d'Ormeggio Fosso Acqua Acquaviva, situato a circa 900 m di distanza Ovest dal punto di spiaggiamento del metanodotto;
- per quanto riguarda la viabilità terrestre, la strada extraurbana secondaria (Strada Provinciale No. 23 bis "Base Geodetica") situata a circa 1.4 km dalla linea di costa.

9.1.5 Sistema Insediativo

In Figura 9.2 si riporta uno stralcio per l'area di interessata dal metanodotto della "Carta del Sistema delle Funzioni Urbane" tratta dal Piano Strutturale d'Area della Val di Cornia. Dalla figura si osserva che:

- il metanodotto nel punto di spiaggiamento si trova al confine con un'area classificata dal Piano come "Area Prevalentemente Turistica";
- il metanodotto nel tratto on-shore si trova ad una distanza di circa 150 m da un'"Area Prevalentemente Turistica" all'interno del quale sono segnalate alcune strutture indicate dal Piano come "Strutture ricettive alberghiere, campeggio o villaggio turistico".

9.1.6 Porti e Traffico Marittimo

9.1.6.1 Aspetti Generali

I maggiori porti toscani, dal punto di vista delle caratteristiche infrastrutturali sono, in ordine di grandezza, Livorno, Piombino, Marina di Carrara e Portoferraio.

Questi stessi porti, tutti insieme, contribuiscono ad oltre il 95% del traffico marittimo regionale sia come tonnellaggio delle navi transitate che come tonnellate di merci movimentate; da essi transita oltre l'80% dei passeggeri.

Nella tabella seguente sono sintetizzati i dati relativi a movimenti di navi, merci e passeggeri per i quattro porti principali (Regione Toscana – ARPAT, 2004).

Tabella 9.3: Statistiche di Traffico nei Porti Toscani

Movimenti di Navi, Merci e Passeggeri nei Principali Porti Toscani calcolati come Media Mensile nel Periodo 1996-1998 (Regione Toscana – ARPAT, 2004)								
Porto	Navi				Merci		Passeggeri	
	No.	%	TSN ⁽¹⁾	%	t	%	No.	%
Marina di Carrara	125	2	346,955	4	240,434	9	26	0
Livorno	1,096	22	5,253,929	63	1,712,248	70	110,857	23
Piombino	1,364	27	1,497,028	18	470,023	19	155,506	32
Portoferraio	996	20	1,027,793	12	54,915	2	136,431	28
TOSCANA	5,016	100	8,336,793	100	2,340,469	100	484,052	100

Nota:

(1) TSN = Tonnellate di Stazza Netta

Come si può desumere dai dati riportati in tabella le navi movimentate nel porto livornese sono essenzialmente dedicate al trasporto merci, con un rapporto di 3-4 volte maggiore rispetto a Piombino ed ancora più elevato per Portoferraio.

I dati del traffico passeggeri mostrano un sostanziale equilibrio tra i tre porti di Livorno, Piombino, Portoferraio.

Per quanto concerne il traffico “di transito”, non espressamente diretto nei porti toscani, si può rilevare che il canale di Piombino costituisce un rilevante nodo per numerose rotte marittime. Dal momento, poi, che il porto di Livorno (in parte anche di quello di Piombino) costituisce un importante scalo per prodotti petroliferi e sostanze chimiche, un elevato numero di navi petroliere e, in parte, chimichiere, sono costantemente in navigazione nelle vicinanze delle coste toscane.

In seguito sono sintetizzate le caratteristiche principali del porto di Piombino il più prossimo al metanodotto.

9.1.6.2 Porto di Piombino

Il Porto di Piombino, di rilevanza economica nazionale, ha un bacino delimitato a Sud Est dal molo sopraflutto, detto Batteria, e a Nord Est dal pontile ex ILVA. Le principali attività del porto riguardano (Autorità Portuale di Piombino, 2008, sito web):

- traffici commerciali con i Paesi del Mediterraneo, Africa, Medio Oriente e Cina, Nord e Sud America;

- traffici commerciali specializzati ro/ro con la Sardegna;
- attività di servizio ai traffici industriali e commerciali delle grandi industrie siderurgiche: Lucchini, Magona d'Italia, Dalmine e delle industrie del comprensorio: Enel, Nuova Solmine, Tioxide e Agriverde;
- traffici turistici: passeggeri e veicoli per l'Isola d'Elba, per l'Arcipelago Toscano, la Sardegna e la Corsica.

Il porto di Piombino si colloca ai primi posti fra i porti italiani per numero di passeggeri, che ogni anno supera i tre milioni.

Valori elevati si sono registrati anche per il traffico cabotiero merci: il porto di Piombino è il secondo porto di interscambio con la Sardegna, con tre collegamenti giornalieri ed oltre 1 milione di tonnellate trasportate. Prospettive di sviluppo dei traffici sono legate sia all'incremento di attività già consolidate, sia alla possibilità di attivare nuove tipologie di traffico, mediante la realizzazione di terminal specializzati.

Si prevedono inoltre opportunità di sviluppo soprattutto nel settore delle auto, dei montaggi industriali, della cellulosa, dei traffici alimentari specializzati. Notevole anche la crescita dei settori già presenti, in particolare i traffici cabotieri con navi ro/ro e delle rinfuse (Autorità Portuale di Piombino, 2008, sito web).

9.1.7 Attività di Pesca

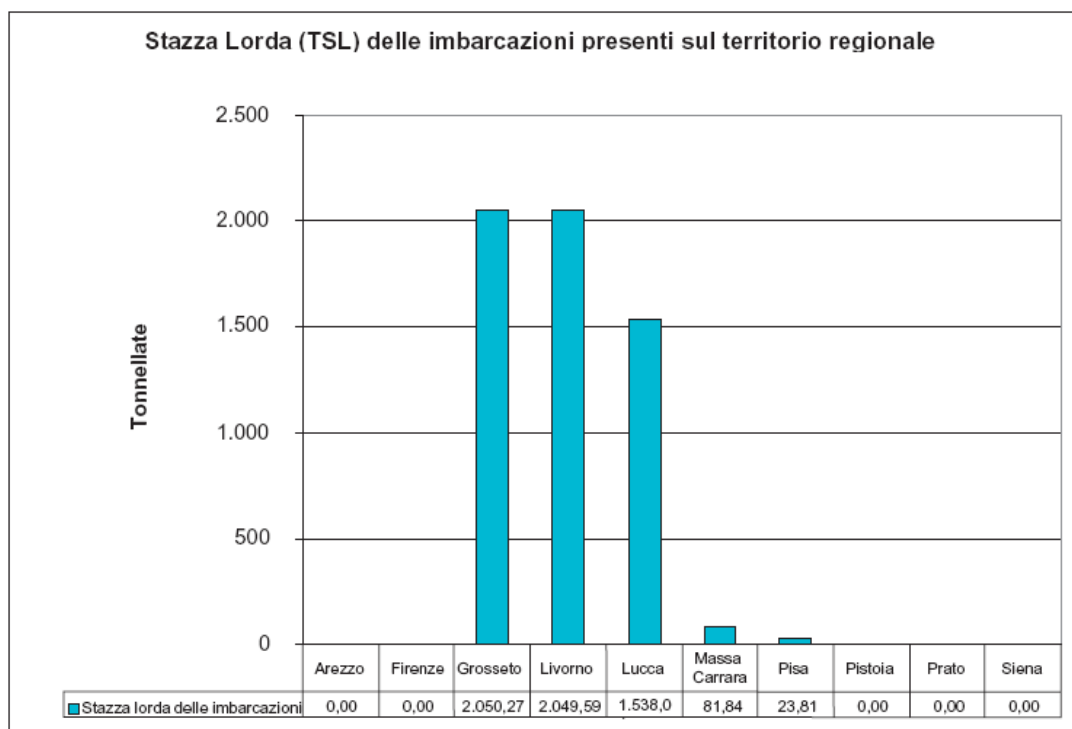
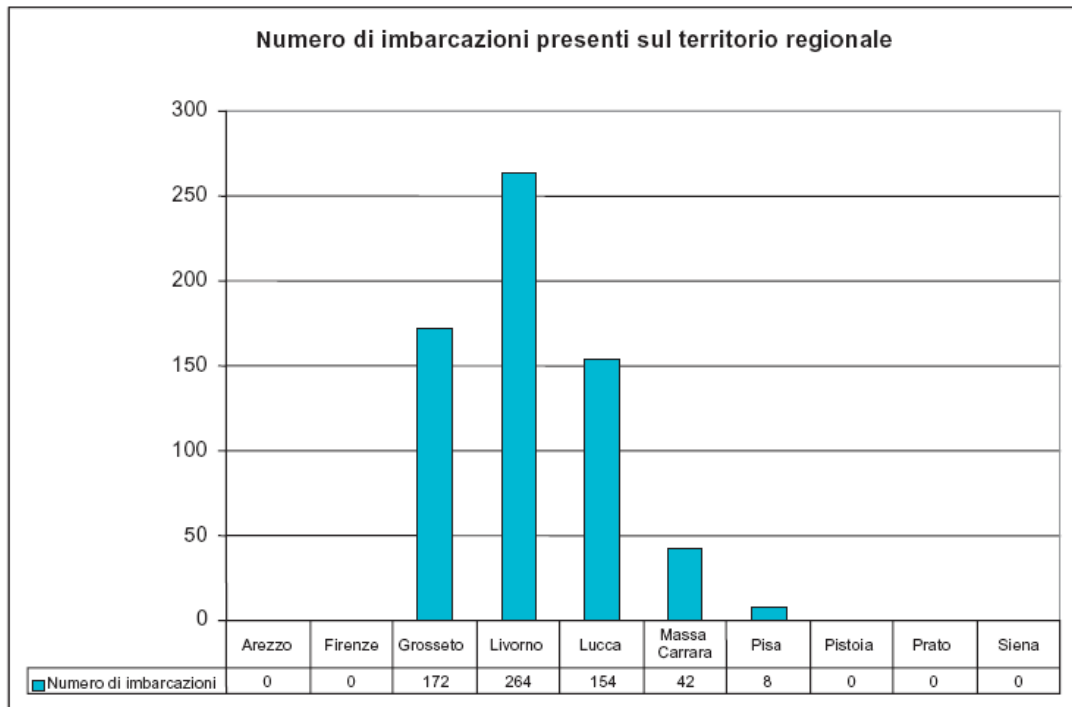
9.1.7.1 Pesca Marittima in Toscana

La flotta da pesca in Toscana ha una distribuzione territoriale fortemente dispersa in un complesso di porti ed approdi, variegato per struttura e dimensioni, per cui il litorale toscano presenta attività di pesca diversamente sviluppate e strutturate, sia per dimensioni che per tipologia di attività prevalenti. E' possibile collegare tale polverizzazione al carattere eminentemente costiero dell'attività di pesca in Toscana e alla presenza di numerosi centri marittimi di limitate dimensioni, dove la piccola pesca possiede tradizioni profondamente radicate nella storia marinara della Toscana (Regione Toscana, 2007).

L'attività di pesca in Toscana, come in tutto il Mediterraneo, è condizionata dalla fortissima multispecificità delle risorse alieutiche disponibili, dalla possibilità di impiegare nelle stesse aree di pesca battelli di varie dimensioni, armati con diversi sistemi di pesca, che risultano pertanto idonei alla cattura di più specie.

I sistemi di pesca più comunemente impiegati in Toscana sono lo strascico, la circuizione (nota anche sotto il nome di lampara o di cianciolo), le reti da posta e i palangari.

In base ai dati di fonte Cesit (Centri Servizi Informatici e Telematici) la flotta da pesca toscana contava, nel 2005, 640 battelli, per un tonnellaggio di 5,743 in termini di TSL (Tonnellate di Stazza Lorda).



La flotta da pesca toscana rappresenta il 4,5% del totale nazionale di 14,300 unità. Il contributo della Toscana risulta inferiore rispetto alle regioni a forte vocazione peschereccia, come la Sicilia e la Puglia, e di poco superiore ad altre regioni tirreniche, come il Lazio, caratterizzate da uno sviluppo costiero inferiore.

In termini di tonnellaggio la flotta da pesca toscana incide in misura minore sul totale nazionale rispetto alla consistenza, con percentuali di poco superiori al 3% sia per il GT (stazza lorda) che per il tonnellaggio espresso in TSL.

Le imbarcazioni dedite alla piccola pesca costituiscono il 72.0% del totale, mentre in termini di capacità la loro incidenza risulta di minore entità, rappresentando appena il 22.8% per una stazza complessiva di 1,300 TSL.

Tra le tecniche produttive presenti nel settore peschereccio regionale le reti a strascico, in grado di garantire rendimenti tecnici ed economici mediamente più elevati rispetto alle altre tecniche, costituiscono il 21.2% della flotta ma concentrano il 58.4% del tonnellaggio in termini di TSL (e ben il 66.3% se misurato in base al Gross Tonnage), con dimensioni medie di 24.6 TSL.

Il segmento della circuizione per la pesca di specie pelagiche si compone di 20 natanti per 830 TSL e una stazza media di 41.6 TSL.

La ripartizione della flotta toscana in base alle classi di tonnellaggio fornisce una ulteriore chiave di lettura dell'attività di pesca: l'84.4% del numero delle imbarcazioni risulta al di sotto delle 10 TSL, mentre in termini di capacità questo segmento rappresenta il 34.9% del tonnellaggio complessivo.

Tali valori mettono in evidenza la prevalente caratteristica artigianale della flotta toscana, confermata anche dal fatto che la stazza media risulta di 8.9 TSL e che i natanti con dimensioni superiori alle 100 TSL, che rappresentano, com'è noto, un segmento produttivo a connotazione più propriamente industriale, costituiscono solamente lo 0.2% della flotta regionale in termini numerici e l'1.9% del tonnellaggio.

Il confronto con la realtà regionale delineata nel 1995 consente di rilevare che nel corso di un decennio la struttura produttiva ha subito una notevole modificazione non soltanto nel numero di unità adibite a tale attività (-14.3%) ma soprattutto nel tonnellaggio complessivo (-48.0%) e nella forza motore (-32.7%), che ha portato ad una contrazione della stazza media da 14.7 a 8.9 TSL (- 39.3%).

Analizzando il trend più recente della consistenza della flotta da pesca toscana, si può osservare che nel periodo 1999-2002 si è avuta una forte contrazione del numero delle imbarcazioni, ma soprattutto del tonnellaggio complessivo (-22.4% e -36.4% rispettivamente), con una stazza media passata da 9.8 a 8.1 TSL (-18.0%), in coincidenza con la piena attuazione della misura di arresto definitivo che ha subito una accelerazione proprio in tali anni.

La dinamica della flotta toscana pone in evidenza che la contrazione della stazza risulta notevolmente più accentuata rispetto a quanto avviene a livello nazionale, dove si rilevano per lo stesso periodo 1999-2002 variazioni più contenute (-19.6% e -22.5%) e lievi variazioni nel tonnellaggio medio passato da 11.6 a 11.2 tonnellate (-3.5%). In conseguenza di tale diverso andamento risulta più contenuto il peso della flotta regionale sul totale nazionale in termini di tonnellaggio rispetto all'incidenza del numero di unità di imbarcazioni.

In base ai dati MiPAF-IREPA (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali – Istituto Ricerche Economiche Pesca ed Acquacoltura) la produzione sbarcata in Toscana nel 2005 risulta pari a 8,500 tonnellate che rappresentano una quota del 3.2% sul totale nazionale di 268,000 tonnellate, valore che risulta superiore a quello che si rileva nei litorali limitrofi.

In termini di ricavi la produzione regionale viene stimata pari a 43.4 milioni di euro, con un peso del 3.2% sul totale nazionale.

Sulle catture effettuate in Toscana incide in maniera significativa l'apporto della circuizione, che ha totalizzato nel 2005 il 45.0% del totale pescato, seguito dall'attività delle strascicanti con il 40.2%.

Tuttavia, in termini di valore lo strascico raggiunge il 56.9% del totale regionale e la quota della circuizione si riduce al 12.2%, in considerazione della prevalenza in questo segmento di catture di specie con un basso valore commerciale, con un prezzo medio che risulta essere inferiore a quello nazionale (1.39 euro/kg a fronte di 2.26 euro/kg). Da segnalare, inoltre, che il pescato proveniente dalla circuizione effettuata in Toscana costituisce il 9.8% circa del totale nazionale delle catture realizzate con questo sistema di pesca.

Le catture dei battelli della piccola pesca sono state pari ad oltre 1,100 tonnellate, il 13.1% della pesca in mare, ma in termini di ricavi l'importanza del segmento aumenta: il fatturato prodotto, pari a 11.8 milioni di euro, rappresenta il 27.2% del valore della produzione del comparto della pesca regionale. Le catture dei polivalenti passivi che, costituiscono una quota dell'1.7% del totale, contribuiscono con il 3.6% alla formazione del fatturato regionale.

Nel 2005, i principali gruppi di specie catturati sono rappresentati dal pesce per il 76.9%, mentre i molluschi costituiscono il 16.7% ed i crostacei il 6.4%. Rispetto al dato nazionale, la pesca nell'Alto Tirreno si caratterizza per una maggiore rilevanza di pesce azzurro, che incide per il 43.9% sulle catture e per il 10.8% sul valore della produzione regionale con un prezzo medio di 1.26 euro/kg, e per una quota più modesta sia di molluschi che di crostacei.

Tale diversa composizione del pescato evidenzia la presenza di specie qualitativamente meno pregiate rispetto ad altri litoranei italiani, con sensibili riflessi su tutta l'economia del settore, sulle modalità di commercializzazione e sulla destinazione della produzione.

Esaminando le singole specie, le catture più importanti riguardano il pesce azzurro e precisamente le sarde (con 2,480 tonnellate, pari al 29.1% del totale) e le acciughe (con 1,040 tonnellate, pari al 12.2%), mentre fra gli altri pesci vengono catturati soprattutto naselli, triglie, sugarelli, potassoli, boghe e cefali. Da segnalare che oltre ¼ dell'offerta nazionale di sarde proviene dall'attività di pesca esercitata nella Regione Toscana.

I polpi e le seppie rappresentano le specie di molluschi più pescate e tra i crostacei, che costituiscono complessivamente un quota molto limitata del totale, emergono prevalentemente le pannocchie, i gamberi e gli scampi. Modesti risultano, invece, i quantitativi di specie pregiate come le sogliole, i rombi, le gallinelle, il pesce spada e le ricciole.

In Toscana ogni battello per le varie attività di pesca effettuate nel corso del 2005 viene impiegato in media 130 giorni contro i 134 del dato nazionale, con sensibili variazioni tra i diversi sistemi di pesca. Nell'Alto Tirreno l'attività dei polivalenti passivi e delle strascicanti viene svolta mediamente da ciascuna imbarcazione per un periodo di 182 e 173 giorni, mentre la circuizione e la pesca artigianale vengono esercitate per 128 e 116 giorni ciascuna. In termini assoluti, cioè sul totale di giorni di pesca effettuati, si può osservare la notevole incidenza della pesca artigianale che rappresenta, con 56,449 giorni, il 65.6% dell'attività di pesca in Toscana (Regione Toscana, 2007).

9.1.7.2 Zone di Pesca

La flotta da pesca toscana è caratterizzata da un raggio di azione limitato, soprattutto se paragonato con la capacità operativa della flotta adriatica che si spinge fino al largo delle coste dalmate ed albanesi. La dimensione della fascia costiera risulta variabile, ma in genere abbastanza estesa essendo la platea dell'Arcipelago Toscano relativamente ampia rispetto agli altri litorali tirrenici.

E' possibile distinguere, in base all'ampiezza della fascia di utenza ed al tipo di mestiere esercitato, diverse tipologie di azione per la pesca marittima toscana:

- la pesca locale, entro il limite delle 6 miglia marine, operata da imbarcazioni di piccolo tonnellaggio e realizzata prevalentemente con attrezzatura da posta;
- la pesca ravvicinata entro il limite delle 20 miglia marine, operata dai motopesca che praticano la pesca artigianale e la pesca a strascico. Bisogna però ricordare che la pesca artigianale risulta praticata nei mari prospicienti l'isola d'Elba anche oltre le 20 miglia;
- la pesca a carattere giornaliero, esercitata da imbarcazioni armate per la pesca a strascico e a circuizione, con un areale delimitato dalla Bocca di Magra, dalle isole dell'Arcipelago toscano fino al largo dello scoglio d'Africa e dalle coste laziali;
- le campagne di pesca della durata di due o più giorni, realizzate da imbarcazioni a strascico che si spingono dal Sud della Toscana fino alle coste sarde e dalle marinerie di Livorno e Viareggio fino alla Corsica. Mentre in precedenza tale fenomeno risultava maggiormente diffuso, attualmente interessa solamente circa 5 imbarcazioni per la pesca nelle acque sarde e 2-3 per la Corsica.

In seguito sono descritti i limiti territoriali e le caratteristiche della zona di pesca tra Punta Ala e Piombino (Golfo di Follonica), l'unica con il quale il metanodotto potrebbe potenzialmente interferire (Regione Toscana – Dipartimento dello Sviluppo Economico, 2003).

9.1.7.3 Zona di Pesca Punta Ala-Piombino (Golfo di Follonica)

Nell'area di mare compresa all'interno del Golfo di Follonica esercitano la pesca le barche di stanza nei porti di Scarlino e Piombino. L'attività risulta praticata prevalentemente entro le tre miglia. Oltre questa distanza dalla costa l'esercizio della piccola pesca si pone spesso in contrasto con quella svolta dalle barche a strascico.

Nel porto di Piombino sono presenti alcune barche della piccola pesca che praticano la pesca di naselli e pesci spada oltre le 6 miglia. Le loro zone di azione sono quelle intorno all'isola di Montecristo, alle Formiche di Grosseto e al banco di Mezzocanale.

In Figura 9.3 è riportata la carta della pesca e della navigazione per l'area in esame. In tale carta sono riportate, oltre ai principali tematismi rappresentati nella carta nautica, le presenze note di flora e fauna ittica, sia stanziale che di passo stagionale, le riserve biologiche e le zone proibite o soggette a prescrizioni particolari. E' inoltre riportata indicazione dei relitti presenti nei fondali marini (si veda il Paragrafo 8.1.1).

Come si può vedere in figura il tracciato da costa verso il largo viene ad interessare:

- una zona di ancoraggio a circa -15 m di profondità nella quale si segnala la presenza di spigole e dove è consentita la pesca a traino di superficie;

- la zona, centrale del Golfo di Follonica, con presenza forte e continua di pesce bianco e aragoste nei fondali tra i -20 e -40 m di profondità;
- una zona di recente avvistamento tonni, segnalata a circa 16 km dalla costa, su fondali tra i -60 e -70 m di profondità.

Nelle Figure 9.4 e 9.5 si riporta inoltre, per le aree marine interessate dal tracciato off-shore, rispettivamente lo stralcio della “Carta delle Aree di Pesca e dello Sbarcato dello Strascico” e quello della “Carta delle Aree di Pesca e dello Sbarcato della Piccola Pesca”, tratte dall’Aggiornamento del Quadro Conoscitivo del Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Livorno (Provincia di Livorno, 2003).

Per quanto riguarda la pesca a strascico, la Figura 9.4 evidenzia che il tracciato off-shore del metanodotto attraversa per circa 21.2 km un’“Area di pesca a strascico della marineria di Piombino”, estesa parzialmente all’interno del Golfo di Follonica. La Figura mostra inoltre che la composizione della flottiglia del Porto di Piombino è formata da 13 imbarcazioni per la pesca a strascico, pari a 313 TSL (tonnellate di stazza lorda) e 31 imbarcazioni per la piccola pesca, pari a 100 TSL.

Per quanto riguarda la piccola pesca, la Figura 9.5 evidenzia che il tracciato off-shore del metanodotto interessa:

- una “Zona di pesca con sciabichella”, estesa interamente all’interno del Golfo di Follonica ed attraversata per circa 14 km;
- una “Zona di pesca con rete ad imbocco”, ubicata a circa 27 km di distanza dalla costa, nell’area compresa tra l’isola d’Elba, Pianosa e Montecristo, ed attraversata per circa 21.2 km.

Tale Figura mostra inoltre che la percentuale dello sbarcato della flottiglia del Porto di Piombino è composta prevalentemente da “Rossetti”, “Altri pesci” e da “Naselli”.

9.1.8 Turismo

Nel sistema costiero l’attività turistica costituisce una componente fondamentale della struttura economica locale. La costa raccoglie complessivamente circa il 47% delle presenze della Toscana (Regione Toscana, 2004).

La tipologia di turismo prevalente è costituita dalla risorsa balneare. Tuttavia, nel corso degli ultimi decenni, la presenza di importanti aree naturali protette di interesse nazionale, regionale e locale disposte lungo tutto il litorale e nelle isole dell’Arcipelago ha favorito lo sviluppo di un’offerta turistica “alternativa” legata alla risorsa naturalistica ed escursionistica (Regione Toscana, 2004).

Analizzando i dati a livello comunale è evidente come vi siano alcune realtà dove le presenze turistiche raggiungono valori nettamente emergenti rispetto alla restante costa: principalmente Massa, Viareggio, Pisa, Castiglione della Pescaia, Grosseto, Orbetello e Capoliveri. Vi è poi un altro gruppo, molto numeroso, di comuni che hanno presenze turistiche importanti, ma non come le prime: questo secondo gruppo comprende gli altri comuni della Versilia, tutta la costa tra Livorno e Follonica e alcune zone dell’Elba (Regione Toscana-ARPAT, 2004).

Le presenze turistiche hanno seguito un trend crescente nell’ultimo decennio, soprattutto per effetto dell’incremento della componente estera. La quota di giorni passati in Toscana dai

turisti rispetto a quella dei residenti è passata dal 2,1% dell'inizio anni Novanta al 2,7% del 2004 (Regione Toscana, 2006).

I dati relativi alla popolazione residente, alle presenze turistiche e all'incidenza del turismo sulla popolazione nelle APT della Regione Toscana sono rappresentati in Figura 9.6.

9.1.9 Area Industriale di Piombino

Il territorio di Piombino è caratterizzato dalla presenza di un polo industriale di notevoli dimensioni: la sola industria siderurgica occupa una superficie di 8 milioni di m² (Regione Toscana-ARPAT, 2004). Le principali aziende presenti sul territorio, che hanno forti interconnessioni con l'ambiente marino, sono:

- Lucchini S.p.A., azienda siderurgica a ciclo integrale, principale polo italiano per produzione di laminati lunghi;
- I.S.E. S.p.A. (Ilva Servizi Energetici), che controlla e gestisce le Centrali termoelettriche ubicate all'interno dello stabilimento Lucchini;
- Magona d'Italia, azienda metalmeccanica tra i principali produttori italiani di lamiera zincate e/o verniciate;
- SOL S.p.A., che produce gas tecnici e medicali (ossigeno, azoto, argon);
- Dalmine, che produce tubazioni zincate e con rivestimento plastico;
- Centrale Termoelettrica ENEL di Torre del Sale, alimentata ad olio combustibile (4 gruppi da 320 MW ciascuno);
- Porto di Piombino, le cui attività sono caratterizzate dal traffico di materie prime o di merci prelaborate destinate alle attività industriali, merci alla rinfusa, traffico di collegamento con le isole e sistema di approvvigionamento di olio combustibile per la Centrale ENEL.

Anche per Piombino l'apporto di acque reflue si può scomporre in due distinti settori, considerando quello di natura civile e quello degli insediamenti produttivi. A differenza di Livorno, le acque di scarico civile non recapitano nelle acque portuali ed è in via di completamento un progetto, finanziato in ambito europeo, per il loro riutilizzo nei processi produttivi dell'area industriale.

Gli effluenti industriali confluiscono nella quasi totalità nel bacino portuale e da qui indirettamente nel Golfo di Follonica; alcuni (ENEL, Dalmine, Lucchini) recapitano direttamente nelle acque del Golfo di Follonica. Anche a Piombino, come per Livorno, il porto, anche se di dimensioni decisamente meno rilevanti, va a costituire il sedimentatore di una gran parte dei materiali solidi apportati dagli scarichi, nonché la via di uscita a mare di eventuali sostanze contaminanti in soluzione.

Nel Golfo di Follonica, oltre all'intera area industriale e portuale di Piombino, insistono anche le industrie chimiche del Casone di Scarlino (Tioxide, produttrice di biossido di titanio, e Nuova Solmine, produttrice di acido solforico), con scarico congiunto diretto in mare, attraverso un canale emissario appositamente realizzato.

9.2 IMPATTI POTENZIALI

La realizzazione del progetto potrebbe interferire con la componente per quanto riguarda i seguenti impatti potenziali:

- limitazioni/perdite d'uso del suolo/fondale marino dovute all'occupazione di aree per l'installazione del cantiere, la preparazione della pista di lavoro per la messa in opera della condotta e la presenza del Terminale di Piombino;
- disturbi alla viabilità ed interferenze con il trasporto marittimo dovuti all'incremento di traffico indotto dalla costruzione del metanodotto;
- incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione del metanodotto e alle attività di manutenzione e gestione della linea in fase di esercizio;
- incremento di richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto.

In merito al contributo del progetto alla diversificazione delle fonti di approvvigionamento si rimanda alle valutazioni riportate nel Volume I (Volume Introduttivo).

9.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

9.3.1 Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo/Fondale

La realizzazione del progetto determinerà l'occupazione di fondale marino e di suolo. In particolare la realizzazione dell'approdo e la posa della condotta a mare determineranno:

- occupazione temporanea di suolo/fondale per l'installazione dell'area di cantiere funzionale all'approdo e per lo scavo della trincea;
- occupazione definitiva di fondale per la presenza della condotta a mare, nei tratti in cui non sarà interrata.

Per l'esecuzione di tali attività è previsto l'allestimento delle seguenti aree di lavoro, le quali saranno in parte ubicate a terra:

- cantiere di prefabbricazione e/o stoccaggio, costituito da un'area ad uso industriale o con caratteristiche simili prossimo alla costa in modo da rifornire la nave posa tubi attraverso dei rimorchiatori;
- cantiere presso l'approdo costiero, esteso in parte a terra ed in parte a 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 presso l'approdo costiero funzionale alle operazioni di tiro della condotta a ridosso della spiaggia;
- cantieri di collaudo finale allestiti alle estremità dei tratti off-shore e costituiti da un'area contenente le attrezzature e la strumentazione per il lancio del pig e l'allagamento della condotta.

La realizzazione del metanodotto a terra e del Terminale di Piombino determineranno inoltre:

- una occupazione temporanea (per la durata delle attività di costruzione) di suolo;
- una occupazione definitiva di suolo (Terminale di Piombino).

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Tabella 9.4: Limitazioni/Perdite d'Uso di Suolo e Fondale, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Insediamento cantieri, creazione pista di lavoro/trincea, posa condotta sottomarina, presenza fisica della condotta e del Terminale di Piombino	
Fattore casuale di impatto	Occupazione di Suolo/Fondale	
Impatto potenziale	Limitazioni / Perdite d'Uso di Suolo/Fondale	
Componenti ambientali correlate	Ecosistemi naturali, aspetti socio-economici, ambiente marino e costiero	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Uso attuale di Suolo/Specchio Acqueo	
	Parametro Ambientale	Note
	Uso del territorio	Il metanodotto e il Terminale di Piombino interessano prevalentemente aree agricole
	Uso del mare	zone di pesca/ancoraggio

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame, nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 9.5: Limitazioni/Perdite d'Uso di Suolo e Fondale, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Qualche mese Definitivo	Limitata al periodo dei lavori Terminale di Piombino, condotta (tratto non interrato)
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine Lungo termine	Attività di cantiere Terminale di Piombino, condotta (tratto non interrato)
Scala spaziale	Locale	Limitate alle aree effettivamente occupate.
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	-

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 9.6: Limitazioni/Perdite d'Uso di Suolo e Fondale, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Dati progettuali
Variabile ambientale	Si quantitativa	-

9.3.1.1 Stima dell'Impatto

L'impatto potenziale sull'uso del suolo/fondale connesso alla realizzazione del progetto 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.

Per quanto riguarda l'occupazione di fondale, nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche delle occupazioni temporanee e permanenti. Le dimensioni di tali aree saranno definite in fase esecutiva.

Tabella 9.7: Occupazione Temporanee e Permanenti di Fondale

Occupazione Temporanea di Fondale	
Area	Note
Trincea prescavata per posa condotta	Le caratteristiche della trincea (sezioni, lunghezze) saranno definite in fase esecutiva. Tipicamente la trincea è più ampia in corrispondenza dell'approdo, per la necessità di interrare la condotta a maggiore profondità e per esigenze operative che necessitano di una sua maggiore larghezza. L'eventuale infissione di palancole riduce l'ampiezza della sezione di scavo e l'area di occupazione di fondale. L'area sarà completamente ripristinata al termine dei lavori (condotta interrata).
Occupazione Definitiva di Fondale	
Area	Note
Tutto il tratto in cui la condotta sarà posata sul fondale	Condotta posata sul fondale. L'occupazione definitiva di fondale può essere considerata pari all'impronta della condotta (0.8 m) per la lunghezza del tratto

Si noti che l'occupazione del fondale durante le operazioni di posa lungo la rotta sarà limitata al solo ingombro della condotta. Tale occupazione sarà l'unica riscontrabile anche durante la fase di esercizio.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, nella seguente tabella sono riportate le superfici interessate da occupazioni temporanee e permanenti.

Tabella 9.8: Occupazione/Limitazioni Temporanee e Permanenti di Suolo

Area	Dimensioni	Durata	Uso Attuale	Note
Tiro condotta	-	Alcune settimane	-	La definizione di tali aree sarà effettuata in fase esecutiva
Prefabbricazione e stoccaggio	-	diversi mesi	-	
Pista di lavoro	Larg. 26 m (pista normale)	alcune settimane	Prevalente agricola	
Fascia di servitù	Larg. 40+40 m	Permanente	Prevalente agricola	L'unico vincolo è relativo al divieto di edificazione. Al termine dei lavori è consentita la ripresa delle attività agricole
Terminale di Piombino	32,450 m ²	Permanente	agricola	

Per quanto riguarda il metanodotto l'occupazione di suolo sarà limitata alla pista di lavoro, che rappresenta l'area entro la quale si svolgeranno tutte le operazioni. In corrispondenza degli attraversamenti di infrastrutture stradali (strada per la base geodetica Piombino-Follonica) e di corsi d'acqua, l'ampiezza della pista di lavoro potrà essere superiore al valore sopra riportato per evidenti esigenze di carattere operativo ed esecutivo e andrà ad occupare aree di cantiere provvisorie supplementari. Al termine dei lavori le aree saranno completamente ripristinate.

L'impatto associato alla fase di cantiere avrà quindi carattere temporaneo e verrà meno una volta completate le attività di costruzione. L'impatto delle occupazioni di suolo e fondale durante le attività di cantiere, tenuto conto di quanto evidenziato nei paragrafi precedenti, può quindi essere considerato **di lieve entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

L'unica area occupata a terra durante l'esercizio è quella relativa al Terminale di Piombino, in un'area contigua a quella già attualmente occupata da impianti di proprietà Snam Rete Gas. Ulteriori elementi di vincolo sono costituiti da:

- fascia di servitù (metanodotto a terra);
- eventuali limitazioni all'uso dello specchio acqueo in corrispondenza della condotta sottomarina.

Per quanto riguarda la fascia di servitù si evidenzia che la scelta del tracciato del metanodotto è stata effettuata in modo da evitare aree urbanizzate o di possibile espansione urbanistica mentre, per quanto riguarda eventuali limitazioni alla pesca o all'ancoraggio, esse saranno definite dalle competenti autorità. Si segnala che l'interramento della condotta è una scelta progettuale che è stata definita anche al fine di ridurre al minimo le interferenze con il territorio.

L'impatto delle occupazioni di suolo e fondale durante l'esercizio dell'opera, tenuto conto di quanto evidenziato nei paragrafi precedenti, può quindi essere considerato **di lieve entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: reversibile, a lungo termine, a scala locale.

9.3.1.2 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 9.9: Occupazioni/Limitazioni d'Uso di Suolo/Fondale, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Qualche mese Definitivo	Limitata al periodo dei lavori Terminale di Piombino, condotta (tratto non interrato)
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine Lungo termine	Attività di cantiere Terminale di Piombino, condotta (tratto non interrato)
Scala spaziale	Locale	Limitate alle aree effettivamente occupate.
Presenza aree critiche	No	-
Entità dell'impatto	Lieve entità	Sia in fase di cantiere che in fase di esercizio
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o ogni modificazione connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, etc., sarà ridotta all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare, con il totale ripristino delle aree all'originario assetto una volta completati i lavori; o 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; o le opere di scavo verranno eseguite a regola d'arte, in modo da arrecare il minor disturbo possibile; o ad opera ultimata si procederà 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 		

La stima delle interferenze con le attività di pesca e il traffico marittimo è oggetto di valutazioni dedicate nei paragrafi successivi.

9.3.2 Disturbi alla Viabilità Terrestre

Durante la fase di cantiere sono possibili disturbi alla viabilità terrestre in conseguenza di:

- incremento di traffico dovuto alla presenza dei cantieri (trasporto personale, trasporto materiali, ecc.);
- eventuali modifiche alla viabilità ordinaria.

In fase di esercizio non si avrà alcuna interferenza.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Disturbi alla Viabilità Terrestre, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	Traffico di cantiere, realizzazione di attraversamenti stradali	
Fattore casuale di impatto	Incremento di traffico (mezzi leggeri e mezzi pesanti), modifiche o interruzioni alla viabilità	
Impatto potenziale	Disturbi alla viabilità terrestre	
Componenti ambientali correlate	-	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Traffico terrestre	
	Parametro Ambientale	Note
	Intensità di traffico sulla viabilità esistente	La strada provinciale No. 23 Bis base geodetica è l'infrastruttura più importante interessata dal progetto

Sulla base degli elementi analizzati nel Quadro di Riferimento Progettuale del SIA, cui si rimanda, e delle caratteristiche del territorio che sarà potenzialmente oggetto dell'impatto in esame, nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 9.10: Disturbi alla Viabilità Terrestre, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Qualche mese	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	Attività di cantiere
Scala spaziale	Locale	Limitate alla viabilità effettivamente interessata dai percorsi dei mezzi di cantiere.
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	L'area presenta una buona dotazione infrastrutturale. Da evitare le interferenze con la viabilità turistica (accessi alle spiagge, ecc..)

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 9.11: Disturbi alla Viabilità Terrestre, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Stima sulla base di cantieri analoghi Dati progettuali (metodologia di attraversamento delle infrastrutture)
Variabile ambientale	Si qualitativa	In via preliminare, in relazione alle modalità realizzative che si prevede di adottare, si ritiene sufficiente procedere ad una stima qualitativa dell'impatto potenziale.

9.3.2.1 Stima dell'Impatto

L'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 può essere considerato modesto e può essere facilmente assorbito dalla viabilità esistente. In fase esecutiva saranno comunque concordate le modalità operative più efficaci per ridurre al minimo le interferenze con la viabilità esistente (individuazione dei percorsi per i mezzi di cantiere, individuazione dei punti di accesso alla viabilità esistente, eventuale realizzazione di svincoli, ecc.).

Per quanto riguarda le interferenze dirette con l'esistente viabilità si evidenzia che l'infrastruttura più importante attraversata dal tracciato del metanodotto è la strada provinciale No. 23 Bis base geodetica. Il progetto prevede la realizzazione di tale attraversamento con tecnica trenchless, ossia senza la necessità di interrompere l'infrastruttura. Non è quindi prevista alcuna interferenza. Il metanodotto attraversa inoltre alcune strade locali di accesso all'area costiera.

Gli impatti considerati possono quindi essere considerati **trascurabili**, anche in relazione alle misure mitigative previste e nel seguito evidenziate. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

9.3.2.2 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 9.12: Disturbi alla Viabilità Terrestre, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Qualche mese	Limitata al periodo dei lavori
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	Attività di cantiere
Scala spaziale	Locale	Limitate alla viabilità effettivamente interessata dai percorsi dei mezzi di cantiere.
Presenza aree critiche	No	L'area presenta una buona dotazione infrastrutturale. Da evitare le interferenze con la viabilità turistica (accessi alle spiagge, ecc..)
Entità dell'impatto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> o gli incrementi di traffico associati alle attività di cantiere sono modesti e la dotazione infrastrutturale dell'area è buona o l'attraversamento della SP 23Bis sarà realizzato senza la necessità di interrompere la viabilità (tecniche trenchless) o l'attraversamento delle altre strade minori (di accesso alla spiaggia) sarà preferibilmente effettuato nel periodo invernale
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o accurato studio degli accessi alla viabilità esistente o predisposizione di un piano del traffico in accordo alle autorità locali, in modo da mettere in opera, se necessario, percorsi alternativi temporanei per la viabilità locale. o evitare di realizzare gli attraversamenti della viabilità di accesso alla spiaggia durante il periodo estivo 		

9.3.3 Interferenze con il Traffico Marittimo

Durante le attività di posa della condotta sottomarina sono possibili interferenze con il traffico marittimo. In fase di esercizio non si avrà invece alcuna interferenza: la presenza della condotta sottomarina non determinerà infatti alcuna interdizione al traffico marittimo.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Interferenze con il Traffico Marittimo, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	realizzazione dell'approdo di Piombino, posa della condotta off-shore	
Fattore casuale di impatto	Interdizione di aree al traffico marittimo	
Impatto potenziale	Disturbi al traffico marittimo	
Componenti ambientali correlate	-	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Traffico marittimo	
	Parametro Ambientale	Note
	Rotte marittime e zone di ancoraggio	

Le aree di interferenza con il traffico marittimo sono quelle interessate da:

- la rotta off-shore;
- l'approdo di Piombino.

Nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 9.13: Interferenze con il Traffico Marittimo, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	alcune settimane alcuni giorni	Approdo di Piombino Rotta off-shore
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale	Limitata alle aree che saranno interdette alla navigazione durante la posa della condotta.
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	Il punto di approdo è stato individuato a sufficiente distanza dal porto di Piombino e dall'accosto a servizio della Centrale di Piombino in modo da non interferire con i rispettivi traffici marittimi. Da segnalare l'attraversamento di una zona di ancoraggio.

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 9.14: Interferenze con il Traffico Marittimo, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Stima sulla base di cantieri analoghi
Variabile ambientale	Si qualitativa	In via preliminare si ritiene sufficiente procedere ad una stima qualitativa dell'impatto potenziale.

9.3.3.1 Stima dell'Impatto

La realizzazione dell'approdo di Piombino prevede il posizionamento e l'ancoraggio della nave posa-tubi a basso pescaggio a poca distanza dalla linea di costa. La zona occupata dal sistema di ancoraggio (campo ancore) sarà segnalata per mezzo di boe poste in corrispondenza di ogni ancora. Nell'area saranno inoltre effettuate le necessarie operazioni di preparazione della trincea all'interno della quale posare la condotta.

È prevedibile che tale zona abbia estensione pari a circa 1.5 km². Si precisa che l'area di possibile interdizione al traffico marittimo necessaria per la realizzazione dell'approdo non determinerà alcuna interferenza con le rotte di avvicinamento e di allontanamento delle navi in arrivo o in partenza dal porto di Piombino.

Terminata l'operazione di tiro della condotta avranno inizio le operazioni di varo convenzionale, mediante movimento della nave posa-tubi verso il largo, secondo la prefissata rotta di posa.

La nave posa-tubi potrà essere equipaggiata mediante sistema di ancoraggio tradizionale o con un sistema di posizionamento dinamico (Dynamic Positioning, DP).

Nel caso di utilizzo di mezzo di posa con sistema di ancoraggio tradizionale, le ancore saranno salpate e spostate in un'altra posizione per mezzo di rimorchiatori adibiti a questo scopo. 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.

Nel caso di utilizzo di navi posatubi dotate di posizionamento dinamico non vi è la necessità di linee di ormeggio. L'area da interdire alla navigazione avrà quindi minore estensione. In accordo con la produzione giornaliera, l'area di varo si muoverà lungo il tracciato della condotta con una traslazione media di circa 2.0 km/giorno.

Nella seguente tabella sono stimati le aree di possibile interdizione alla navigazione durante la posa della condotta sottomarina.

Tabella 9.15: Aree di Possibile Interdizione alla Navigazione, Posa della Condotta Sottomarina

Area	Stima Area Interessata	Stima Durata Interdizione	Note
Approdo di Piombino	1.5 km ²	Alcune settimane	La durata e l'estensione dell'area di interdizione possono variare in relazione alle modalità esecutive che saranno adottate
Rotta di posa (da -15 m fino a - 850m)	alcuni km ²	1-3 gg (1 gg)	Presenza di linee di ormeggio (Assenza di linee di ormeggio)

L'impatto sui traffici marittimi può quindi essere considerato **trascurabile/di lieve entità** sui traffici marittimi. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale. Da segnalare l'attraversamento di una zona di ancoraggio.

9.3.3.2 Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 9.16: Interferenze con Traffici Marittimi, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	alcune settimane alcuni giorni	Approdo di Piombino Rotta off-shore
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale	Limitata alle aree che saranno interdette alla navigazione durante la posa della condotta.
Presenza aree critiche	No	Il punto di approdo è stato individuato a sufficiente distanza dal porto di Piombino e dall'accosto a servizio della Centrale di Piombino in modo da non interferire con i rispettivi traffici marittimi. Da segnalare l'attraversamento di una zona di ancoraggio.
Entità dell'impatto	Trascurabile/lieve	-
Misure di Mitigazione		
<ul style="list-style-type: none"> o a parità di condizioni, dare preferenza all'utilizzo di un mezzo di posa con sistema di posizionamento dinamico o Limitare l'interessamento di zone di ancoraggio e corridoi di traffico marittimo o Provvedere alla segnalazione e alla sorveglianza delle aree interessate dai lavori 		

9.3.4 Interferenza con Attività di Pesca

Durante le attività di posa della condotta sottomarina le aree che saranno soggette a vincoli alla navigazione potranno essere oggetto anche di limitazioni alle attività di pesca.

Per quanto riguarda la fase di esercizio si ritiene la presenza della condotta compatibile con le attività di pesca, quantomeno nel tratto in cui sarà interrata. Non si può escludere la possibilità che, nel tratto in cui la condotta sarà semplicemente posata sul fondo, le

competenti autorità possano invece provvedere alla limitazione di alcune tipologie di attività. Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Interferenze al con le Attività di Pesca, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore	
Attività di progetto	realizzazione dell'approdo di Piombino, posa della condotta off-shore, presenza fisica della condotta	
Fattore casuale di impatto	Interdizione di aree alla pesca	
Impatto potenziale	Disturbi/limitazioni alle attività di pesca	
Componenti ambientali correlate	-	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Aree di pesca	
	Parametro Ambientale	Note
	Estensione delle aree di pesca	-

Le aree di possibile interferenza con le attività di pesca sono:

- le aree interessate dalle attività di cantiere (rotta off-shore e approdo di Piombino);
- i tratti in cui la condotta sottomarina sarà semplicemente posata sul fondale.

Nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 9.17: Interferenze con le Attività di Pesca, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	alcune settimane definitiva	Attività di cantiere Presenza fisica della condotta
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale	Limitata alle aree che saranno interdette alla pesca
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	-	Il tracciato della condotta interessa alcune aree in cui sono svolte attività di pesca.

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 9.18: Interferenze con le Attività di Pesca, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Le effettive aree di interdizione alla pesca saranno definite dalle competenti autorità.
Variabile ambientale	Si qualitativa	-

9.3.4.1 Stima dell'Impatto

Il tracciato della condotta sottomarina interessa (Figura 9.3):

- una zona di ancoraggio a circa -15 m di profondità nella quale si segnala la presenza di spigole e dove è consentita la pesca a traino di superficie;
- la zona centrale del Golfo di Follonica con presenza forte e continua di pesce bianco e aragoste nei fondali tra i -20 e -40 m di profondità;
- una zona di recente avvistamento tonni, segnalata a circa 16 km dalla costa, su fondali tra i -60 e -70 m di profondità.

Sono inoltre interessate:

- un'“Area di pesca a strascico della marineria di Piombino”, estesa parzialmente all'interno del Golfo di Follonica, attraversata per circa 21.2 km (Figura 9.4);
- una “Zona di pesca con sciabichella”, estesa interamente all'interno del Golfo di Follonica, attraversata per circa 14 km (Figura 9.5);
- una “Zona di pesca con rete ad imbocco”, ubicata a circa 27 km di distanza dalla costa, nell'area compresa tra l'isola d'Elba, Pianosa e Montecristo, attraversata per circa 21.2 km (Figura 9.5).

In tali aree potrebbero verificarsi interferenze con le attività di pesca: per quanto riguarda le attività di cantiere, in considerazione della durata estremamente limitata delle eventuali interdizioni, si stima che l'entità dell'impatto sia **trascurabile**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, si possono escludere interferenze con le attività di pesca nelle aree sottocosta, dove la condotta sarà interrata, mentre sono possibili in corrispondenza di fondali medio-alti, dove la condotta sarà semplicemente posata sul fondale. L'entità dell'impatto sarà definito dalla (eventuale) effettiva estensione delle aree sottoposte a limitazioni alla pesca e alla definizione di quali tipologie di pesca saranno soggette a restrizioni. In via preliminare l'entità dell'impatto può essere definita **lieve**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: reversibile, a scala locale.

9.3.4.2 Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 9.19: Interferenze con le Attività di Pesca, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	alcune settimane definitiva	Attività di cantiere Presenza fisica della condotta
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale	Limitata alle aree che saranno interdette alla pesca
Presenza aree critiche	No	Il tracciato della condotta interessa alcune aree in cui sono svolte attività di pesca.
Entità dell'impatto	Trascurabile/lieve	-

Misure di Mitigazione
<ul style="list-style-type: none">○ Prevedere un interrimento della condotta sottomarina (profondità di posa, estensione del tratto interrato) compatibile con le attività di pesca

9.3.5 Impatto sull'Occupazione dovuto alla Richiesta di Manodopera (Tratto Off-Shore e On-shore)

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

- attività di costruzione;
- attività di esercizio: non è prevista la presenza fissa di personale nel Terminale di Piombino, saranno solo presenti squadre di manutenzione come attività saltuaria.

Il personale addetto alle attività di costruzione, stimato sulla base di dati relativi a cantieri di opere simili per tipologia e dimensioni, è ipotizzabile in circa:

- 200 unità per le attività a mare;
- 20 unità per il cantiere di linea a terra;
- 30 unità per la realizzazione del Terminale di Piombino.

Si noti che un lieve incremento occupazionale, se confrontato con la popolazione residente nelle aree interessate dal progetto, evidenzia 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.

9.3.6 Impatto connesso alla Richiesta di Servizi per Soddisfacimento Necessità Personale Coinvolto

La richiesta di manodopera dovuta alla realizzazione del progetto potrebbe interagire con la componente relativamente alla richiesta di servizi e di infrastrutture che potrebbe nascere per il soddisfacimento dei bisogni del personale coinvolto nelle attività di costruzione ed esercizio dell'impianto (scuole, servizi commerciali, abitazioni, ecc.).

Si ritiene che tale richiesta possa essere assorbita senza difficoltà dalle strutture già esistenti in considerazione del numero sostanzialmente contenuto di personale coinvolto e del fatto che l'impianto viene inserito in comunità che si ritengono in grado di soddisfare sufficientemente le esigenze dei suoi componenti. 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 RUMORE

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione al rumore (Paragrafo 10.1) 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 10.2) sulla componente sono riconducibili alla variazione della rumorosità ambientale in seguito all'emissione sonore da mezzi, macchinari, veicoli, impianti, prevalentemente in fase di cantiere.

Per quanto riguarda la valutazione degli impatti (Paragrafo 10.3), infine, le valutazioni condotte sono state sia di carattere qualitativo che quantitativo.

10.1 DESCRIZIONE E CARATTERIZZAZIONE

10.1.1 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 dei quali sono riassunti nel seguito:

- D.P.C.M. 1 Marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- Decreto 11 Dicembre 1996;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997;
- D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194.

10.1.1.1 D.P.C.M. 1 Marzo 1991

Il D.P.C.M. 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 D.P.C.M., 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

È 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 6:00-22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

Criterio assoluto

È riferito agli ambienti esterni, per i quali 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.

Tabella 10.1: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto

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.

Tabella 10.2: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale

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

Classi per zonizzazione acustica del territorio comunale	
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

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

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.

10.1.1.3 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.

10.1.1.4 D.P.C.M. 14 Novembre 1997

Il D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal D.P.C.M. 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 D.P.C.M. 1 Marzo 1991.

10.1.1.4.1 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, riportate 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.

10.1.1.4.2 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 D.P.C.M. 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.

10.1.1.4.3 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.

10.1.1.4.4 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.

10.1.1.4.5 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 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.

10.1.1.5 D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194

Il D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194, "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla Gestione del Rumore Ambientale", integra le indicazioni fornite dalla Legge 26 Ottobre 1995, No. 447, nonché la normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico adottata in attuazione della citata Legge No. 447.

Il presente Decreto, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per:

- l'elaborazione di mappe idonee a caratterizzare il rumore prodotto da una o più sorgenti in un'area urbana ("agglomerato"), in particolare:
 - una mappatura acustica che rappresenti i dati relativi ad una situazione di rumore esistente o prevista, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, nonché il numero di persone o di abitazioni esposte,
 - mappe acustiche strategiche, finalizzate alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona;
- l'elaborazione e l'adozione di piani di azione volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti nelle zone silenziose. I piani d'azione recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico adottati ai sensi della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447.

Le mappe acustiche strategiche relative agli agglomerati riguardano in particolar modo il rumore emesso da:

- traffico veicolare;
- traffico ferroviario;
- traffico aeroportuale;
- siti di attività industriali, compresi i porti.

In particolare il Decreto stabilisce la tempistica e le modalità con cui le autorità competenti (identificate dalla Regione o dalle Province autonome) devono trasmettere le mappe acustiche e i piani d'azione.

10.1.2 Limiti Acustici di Riferimento

Con Deliberazione della Consiglio Comunale No. 23 del 23 Febbraio 2005 è stato approvato il piano di zonizzazione acustica del Comune di Piombino, secondo quanto previsto dall' art. 6, comma 1, lettera a, della Legge del 26 Ottobre 1995 No.447. La zonizzazione acustica delle aree di interesse è riportata in Figura 10.1.

In base a tale classificazione:

- l'area del Terminale di Piombino ricade in Classe III;
- il tracciato del metanodotto ricade nelle Classi II, III e IV.

10.2 IMPATTI POTENZIALI

La realizzazione del progetto 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 e al funzionamento di macchinari di varia natura in fase di costruzione.

Per quanto riguarda l'esercizio del metanodotto si potranno avere modifiche del clima acustico, connesse alle emissioni sonore del Terminale di Piombino, esclusivamente nel caso in cui si rendesse necessaria una riduzione della pressione del gas. In condizioni normali tale operazione non è necessaria in quanto la potenza in mandata dalla Centrale di Compressione di Olbia sarà opportunamente regolata, in modo da ottimizzare l'efficienza energetica del sistema.

10.3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

10.3.1 Impatto sul Clima Acustico durante le Attività di Cantiere (Approdo e Tratto On-Shore)

In fase 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.. associati alla realizzazione di:

- l'approdo di Piombino;
- il breve tratto di metanodotto a terra;
- il Terminale di Piombino.

Nella seguente tabella sono riepilogati gli elementi utili per la successiva valutazione dell'impatto.

Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Elementi Introduttivi

Parametro	Valore
Attività di progetto	Tutte le attività di cantiere relative alla realizzazione di: approdo della condotta sottomarina, metanodotto a terra, Terminale di Piombino
Fattore casuale di impatto	Emissioni sonore da mezzi e macchinari terrestri
Impatto potenziale	Variazione del clima acustico
Componenti ambientali correlate	Salute pubblica, ecosistemi antropici, fauna

Parametro	Valore	
Variabile ambientale (parametro o indicatore)	Clima acustico	
	Parametro Ambientale	Note
	Livello di pressione sonora (L _{aeq})	-

Nella seguente tabella sono riportate alcune valutazioni preliminari in merito alle caratteristiche dell'impatto potenziale.

Tabella 10.3: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Valutazione Preliminare dell'Impatto Potenziale

Caratterist. Impatto	Stima preliminare	Note
Durata	Alcuni mesi	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale	Limitata alle aree che saranno direttamente interessate dai lavori e a quelle poste entro qualche centinaio di metri da esse
Possibilità di Mitigazione	Si	-
Presenza aree critiche	No	Nell'area non sono presenti recettori sensibili quali scuole, ospedali, ecc..

Le valutazioni sopra riportate hanno consentito di definire la seguente metodologia per la stima dell'impatto potenziale, oggetto dei successivi paragrafi.

Tabella 10.4: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Metodologia per la Stima dell'Impatto Potenziale

Parametro	Modalità di Stima	Note
Fattore causale di impatto	Si quantitativa	Stima delle potenze acustiche sulla base di cantieri analoghi
Variabile ambientale	Si quantitativa	La rumorosità generata dalle attività di cantiere in corrispondenza dei recettori è stata calcolata con metodologia quantitativa semplificata (attenuazione per solo effetto della divergenza geometrica)

10.3.1.1 Aspetti Metodologici

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):

$$L = L_{rif} - 20 \log \frac{r}{r_{rif}}$$

dove:

L = livello sonoro in decibel A a distanza r dalla sorgente puntiforme;

L_{rif} = livello sonoro che caratterizza l'emissione della sorgente ad una distanza di riferimento r_{rif} dalla sorgente puntiforme.

La somma algebrica di più contributi sonori in uno stesso punto è data dalla:

$$L = 10 \text{Log} \sum 10^{L_{ri}} / 10$$

I livelli di rumore emessi dai macchinari usati in costruzione dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature. La stima delle potenze sonore dei vari macchinari è stata effettuata sulla base del valore ammesso di potenza sonora LWA, con riferimento a quanto indicato dalla 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*”.

10.3.1.2 Stima dell'Impatto

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.

Sono state considerate tre diverse aree di cantiere:

- l'area di cantiere a terra per la realizzazione dell'approdo;
- il cantiere lungo il tracciato del metanodotto a terra;
- il cantiere per la realizzazione del Terminale di Piombino.

Si è ipotizzato che i mezzi siano localizzati:

- nel baricentro delle aree di cantiere relative all'approdo di Piombino e al Terminale;
- equamente distribuiti lungo il tracciato del metanodotto.

Si è poi considerato che l'emissione acustica sia caratterizzata da una sorgente puntuale (lineare nel caso del cantiere di linea), continua, avente livello di pressione sonora pari alla somma logaritmica dei livelli sonori dei singoli macchinari.

Nella tabella seguente sono presentati i valori Leq totali ad alcune distanze di interesse, calcolati con le ipotesi fatte e nell'ipotesi (cautelativa) che tutti i mezzi risultino utilizzati contemporaneamente.

Tabella 10.5: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Stima delle Emissioni Sonore

Cantiere	Leq a 50 m [dB(A)]	Leq a 100 m [dB(A)]	Leq a 200 m [dB(A)]
Approdo	69.4	63.4	57.4
Cantiere	Leq a 50 m [dB(A)]	Leq a 100 m [dB(A)]	Leq a 250 m [dB(A)]
Cantiere di Linea (metanodotto a terra)	70.1	64.0	56.1
Cantiere	Leq a 50 m [dB(A)]	Leq a 90 m [dB(A)]	Leq a 320 m [dB(A)]
Terminale di Piombino	74.6	69.5	58.4

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, della presenza di barriere artificiali ed alle riflessioni su suolo o terreno;
- sono calcolati assumendo la simultaneità dell'utilizzo di tutti i mezzi previsti all'interno dei vari cantieri.

L'impatto in esame, tenuto conto di quanto evidenziato nei paragrafi precedenti, può quindi essere considerato **di lieve entità**. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a breve termine, a scala locale.

10.3.1.3 Sintesi dell'Impatto

Nella seguente tabella sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alla significatività dell'impatto potenziale e alle relative misure di mitigazione.

Tabella 10.6: Impatto sul Clima Acustico in Fase di Cantiere, Sintesi dell'Impatto e Misure di Mitigazione

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Durata	Alcuni mesi	-
Revers./Irrevers.	Completamente reversibile	-
Breve/Lungo termine	Breve termine	-
Scala spaziale	Locale	Limitata alle aree che saranno direttamente interessate dai lavori e a quelle poste entro qualche centinaio di metri da esse
Presenza aree critiche	No	Nell'area non sono presenti recettori sensibili quali scuole, ospedali, ecc..

Caratterist. Impatto	Stima	Note
Entità dell'impatto	Lieve entità	-
Misure di Mitigazione		
<p>Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore fanno essenzialmente riferimento alla fase di cantiere e consistono in:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ sviluppo nelle ore diurne delle attività di costruzione ○ localizzazione degli impianti in posizione defilata rispetto ai recettori ○ mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi 		

10.3.2 Impatto sulla Rumorosità Ambientale delle Attività di Cantiere (Tratto Off-Shore)

Durante la realizzazione dell'approdo di Piombino la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento dei macchinari di varia natura e al movimento dei mezzi navali per il trasporto di materiali, movimenti terra, approvvigionamento tubi, etc.

Durante la posa della condotta sottomarina la generazione del rumore è principalmente determinata dai mezzi navali impegnati nelle attività.

In considerazione del fatto che:

- l'approdo di Piombino è ubicato in prossimità di un'area già interessata da intensa attività antropica, anche a mare (traffici marittimi del porto, attività industriali, ecc.);
- l'area off-shore interessata dal tracciato è solcata da diverse e frequentate rotte marittime;
- la rumorosità generata dalle operazioni è pertanto confrontabile con quella già attualmente presente,

si stima che l'impatto sulla componente sia di lieve entità, limitato nel tempo e completamente reversibile.

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

10.3.3 Impatto sulla Rumorosità Ambientale per Emissioni Sonore dal Terminale di Piombino

In fase di esercizio le uniche possibili fonti di rumore del metanodotto sono localizzate nel Terminale di Piombino. Durante la normale operatività del Terminale non saranno in esercizio impianti o macchinari che possono generare significative emissioni sonore, in quanto saranno necessarie minime regolazioni alla pressione del gas.

Esclusivamente nel caso in cui si rendesse necessaria una significativa riduzione della pressione del gas sono quindi possibili variazioni alla rumorosità ambientale. Il verificarsi di tali situazioni riveste carattere di eccezionalità.

L'impatto sulla componente può quindi essere ritenuto **trascurabile**.

ASA/CHV/CSM/PAR/RC:csm

RIFERIMENTI

Atlante della Competitività delle Province e delle Regioni, 2008, sito web: www.unioncamere.it/Atlante, visitato nel mese di Febbraio 2008.

Autorità Portuale di Piombino, 2008, sito web: www.porto.piombino.li.it.

Comune di Piombino, 2002, “Studio delle Potenzialità di Sviluppo delle Infrastrutture Nautiche e Turistiche sul Litorale di Piombino”, elaborato a cura di Pranzini E., Aminti P.L., 28 Gennaio 2002.

Istituto Idrografico della Marina – Genova, 1978, “Il Vento e lo Stato del Mare lungo le Coste Italiane e dell’Adriatico – Vol. I, Coste del Mar Ligure e Coste Orientali dell’Alto e Medio Tirreno”.

KSZ (JPKenny e Sofregaz), 2008a, “Offshore Pipeline Project” elaborato da JPKenny, Doc. No. 030P3-0480 del 17 Marzo 2008

KSZ (JPKenny e Sofregaz), 2008b, “Data Request for EIS” completato da JPKenny e Sofregaz, ultima revisione del 6 Aprile 2008

KSZ (JPKenny e Sofregaz), 2008c, “Onshore Pipelines Construction Evaluation” elaborato da JPKenny, Doc. No. 010P3-0285 del 28 Marzo 2008

MURST-CNR, 1997, Atlante delle Spiagge, Dinamismo, Tendenze Evolutive, Opere Umane.

Ministero della Salute, 2005, “Qualità delle Acque di Balneazione, Sintesi dei Risultati della Stagione 2004”.

Ministero dell’Ambiente-Servizio Difesa Mare – ICRAM, 2000, “Qualità degli Ambienti Marini Costieri Italiani 1996-1999, Valutazione Preliminare del Monitoraggio Realizzato in convenzione con le Regioni Costiere”.

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

Piano Strutturale d’Area della Val di Cornia, 2007, approvato con: DGE No. 17 del 23/03/07 del Circondario della Val di Cornia, DCC No. 52 del 09/05/2007 del Comune di Piombino, DCC No. 37 del 26/03/07 del Comune di Campiglia Marittima, DCC No 19 del 03/04/07 del Comune di Suvereto.

Provincia di Livorno, 2003, “Piano Territoriale di Coordinamento, Aggiornamento, Quadro Conoscitivo”, sito web: www.provincia.livorno.it

Regione Toscana, 2003, “Piano Operativo Antincendi Boschivi 2004-2006”, Approvato con Deliberazione della Giunta Regionale No. 1351 del 22 Dicembre 2003.

Regione Toscana, 2004a, “Segnali Ambientali in Toscana 2004 - Relazione sullo Stato dell’Ambiente Marino e Costiero”

Regione Toscana, 2004b “Il Piano Regionale di Gestione Integrata della Costa ai fini del Riassetto Idrogeologico - Erosione Costiera”.

**RIFERIMENTI
(Continuazione)**

Regione Toscana – ARPAT, 2002, “Controllo e Tutela delle Acque Costiere in Toscana”.

Regione Toscana – ARPAT, 2004, “La Qualità delle Acque Marino-Costiere in Toscana”.

Regione Toscana, 2006, “Segnali Ambientali in Toscana 2006”.

Regione Toscana, 2007, “Legge Regionale 7 Dicembre 2005, No. 66, Programma Pluriennale della Pesca Professionale e dell’Acquacoltura 2007-2010”, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale 24 Luglio 2007, No. 75.

Regione Toscana, 2008, sito web: www.rete.toscana.it

Regione Toscana – Dipartimento dello Sviluppo Economico, 2003, “Piano Regionale della Pesca Marittima e dell’Acquacoltura 2000-2002”.

Si.Di.Mar., 2008, sito web: www.sidimar.ipzs.it/new2007

SINANET-APAT, 2005, “Image e Corine Land Cover 2000”, Sito web: <http://www.clc2000.sinanet.apat.it/>.

Sviluppo Italia Aree Produttive S.p.A., 2005, “Realizzazione di un Progetto Sperimentale di Valutazione Ambientale Strategica applicata al Programma di Azioni per il miglioramento delle Condizioni Ambientali dell’Area Industriale e Portuale e la Riqualificazione del Territorio di Piombino (LI)”.