

PoValley Operations Pty Ltd

Roma, Italia

**Concessione di Coltivazione di
Idrocarburi “d40A.C-.PY”
Sviluppo Giacimento Gas
“Teodorico”
Off-Shore Ravenna**

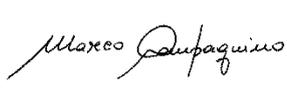
**Sintesi non Tecnica
dello Studio d’Impatto
Ambientale**

PoValley Operations Pty Ltd

Roma, Italia

**Concessione di Coltivazione di
Idrocarburi “d40A.C-.PY”
Sviluppo Giacimento Gas
“Teodorico”
Off-Shore Ravenna**

**Sintesi non Tecnica
dello Studio d’Impatto
Ambientale**

ev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione				Gennaio 2017
		M. Donato M. La Regina V. Caia	M. Compagnino	P. Rentocchini	

INDICE

	<u>Pagina</u>
LISTA DELLE TABELLE	V
LISTA DELLE FIGURE	VI
ABBREVIAZIONI E ACRONIMI	VII
1 INTRODUZIONE	1
2 LE MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	4
2.1 INQUADRAMENTO DEL MERCATO ENERGETICO	4
2.1.1 Mercato degli Idrocarburi - Situazione Mondiale	4
2.1.2 Mercato degli Idrocarburi - Situazione Nazionale	5
2.2 SVILUPPO DEL CAMPO TEODORICO	6
3 PIANIFICAZIONE NEL SETTORE ENERGETICO	8
3.1 IL PIANO ENERGETICO NAZIONALE (PEN) E LA STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN)	8
3.2 PIANO ENERGETICO REGIONALE DELL'EMILIA ROMAGNA	9
4 ATTIVITÀ MINERARIE PREGRESSE PRESSO L'AREA DI PROGETTO	10
4.1 PROGETTO "PIATTAFORMA NAOMI/PANDORA E MONOTUBULARE IRMA/CAROLA"	10
4.2 ASPETTI AUTORIZZATIVI	10
5 CARATTERISTICHE GENERALI DEL GIACIMENTO	12
6 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	14
6.1 PIATTAFORMA TEODORICO	14
6.1.1 Caratteristiche Strutturali e Dotazioni	14
6.1.2 Descrizione del Processo	17
6.1.3 Attività Tecnicamente Connesse	18
6.1.4 Attività Ausiliarie	24
6.2 POZZI DI PRODUZIONE	24
6.3 INTERVENTI IMPIANTISTICI PIATTAFORMA NAOMI-PANDORA	25
6.4 CONDOTTE SOTTOMARINE	25
7 ANALISI DELLE ALTERNATIVE E MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI	27
7.1 ANALISI OPZIONE ZERO	27
7.2 CRITERI DI LOCALIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA	27
7.3 SCELTA DELL'IMPIANTO DI PERFORAZIONE	27
7.4 TRACCIATO CONDOTTE SOTTOMARINE	28
8 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE E DI PERFORAZIONE	29
8.1 CRONOPROGRAMMA, AREE DI CANTIERE E FASI DI LAVORO	29
8.1.1 Cronoprogramma	29
8.1.2 Installazione della Piattaforma	29
8.1.3 Installazione dell'Impianto di Perforazione	31
8.1.4 Perforazione dei Pozzi	32
8.1.5 Posa delle Condotte Sottomarine	42
8.2 ELENCO PRELIMINARE MEZZI E MACCHINE DI CANTIERE	44

8.3	DISMISSIONE DELLE OPERE E RIPRISTINO AMBIENTALE A FINE ESERCIZIO	45
8.3.1	Chiusura dei Pozzi	45
8.3.2	Decommissioning	46
9	ASPETTI RELATIVI ALLA SICUREZZA	48
9.1	PIATTAFORMA TEODORICO	48
9.2	PIANI DI EMERGENZA	49
10	I PRINCIPALI VINCOLI SUL TERRITORIO	50
10.1	REGIME GIURIDICO DELL'AREA DI STUDIO	50
10.1.1	Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare	51
10.1.2	Convenzione di Espoo	52
10.1.3	Convenzione di Barcellona	52
10.1.4	Convenzione di Londra "MARPOL 73/78"	55
10.1.5	Direttiva 2008/56/CE (Strategia per l'Ambiente Marino) e Decreto Attuativo D.Lgs No. 190/2010	56
10.1.6	Direttiva 2013/30/UE e decreto attuativo D.Lgs 145/2015 "Direttiva off- shore"	57
10.1.7	Normativa Nazionale di Settore	58
10.2	REGIME VINCOLISTICO DELLE AREE PROTETTE	59
10.2.1	Aree Marine Protette	59
10.2.2	Siti Natura 2000 e IBA	60
10.2.3	Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR)	63
10.2.4	Aree Marine di Tutela o Vincolo	64
10.2.5	Aree Sottoposte a Restrizioni di Natura Militare	67
10.2.6	Siti Unesco	68
11	IL TERRITORIO, L'AMBIENTE E LE LORO RELAZIONI CON IL PROGETTO	70
11.1	ATMOSFERA	70
11.2	AMBIENTE IDRICO MARINO	73
11.2.1	Correnti	73
11.2.2	Moto Ondoso	74
11.2.3	Maree	75
11.2.4	Caratteristiche Chimico-Fisiche	76
11.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	78
11.3.1	Batimorfologia	78
11.3.2	Caratteristiche Chimico Fisiche dei Sedimenti	78
11.3.3	Subsidenza	79
11.3.4	Sismicità	79
11.4	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ	79
11.4.1	Comunità Fito-Zooplantoniche	80
11.4.2	Comunità Bentoniche	82
11.4.3	Mammiferi Marini	84
11.4.4	Rettili Marini	85
11.4.5	Risorse Demersali e Alieutiche	85
11.4.6	Uccelli Marini	88
11.5	RUMORE	88

11.6	ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E SALUTE PUBBLICA	90
12	SINTESI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	93
12.1	ATMOSFERA	93
12.1.1	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi e Polveri in Fase di Perforazione	93
12.1.2	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Mezzi Marittimi in Fase di Cantiere, di Supporto alla Perforazione e di Decommissioning	94
12.1.3	Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi in Fase di Coltivazione (Fase di Esercizio)	95
12.2	AMBIENTE IDRICO MARINO	95
12.2.1	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine dovuta alla Movimentazione di Sedimenti Marini (Installazione della Piattaforma)	95
12.2.2	Consumo di Risorsa per Prelievi e Scarichi Idrici per il Collaudo delle Condotte (Fase di Cantiere)	97
12.2.3	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine dovuta alla Movimentazione di Sedimenti Marini ("Move In" dell'Impianto di Perforazione)	97
12.2.4	Consumo di Risorsa connesso a Prelievi Idrici per il Funzionamento dell'Impianto Jack-Up (Fase di Perforazione)	98
12.2.5	Alterazione dello Stato della Qualità delle Acque per Scarichi idrici per Funzionamento dell'Impianto Jack-Up (Fase di Perforazione)	98
12.2.6	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine dovuta allo Scarico delle Acque di Produzione (Fase di Esercizio)	99
12.2.7	Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine dovute al Rilascio di Metalli (Fase di Esercizio)	100
12.2.8	Contaminazione delle Acque Marine per effetto di Spillamenti e Spandimenti Accidentali (Fase di Cantiere/Perforazione/Esercizio/Dismissione)	101
12.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	102
12.3.1	Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime (Fase di Esercizio)	102
12.3.2	Movimentazione Sedimenti e Variazione Morfologica del Fondale (Fase di Cantiere/ Perforazione e Dismissione)	103
12.3.3	Produzione di Rifiuti (Fase di Perforazione)	104
12.3.4	Produzione di Rifiuti (Fase di Dismissione)	105
12.3.5	Contaminazione dei Sedimenti Marini connessa a Scarichi Idrici (Fase di Perforazione)	106
12.3.6	Contaminazione dei Sedimenti Marini dovuta agli Scarichi Idrici in Fase di Esercizio	107
12.3.7	Contaminazione dei Sedimenti Marini dovuta al Rilascio di Metalli da Anodi Sacrificali (Fase di Esercizio)	108
12.3.8	Occupazione/Limitazione d'Uso dei Fondali Marini (Fase di Cantiere/Dismissione, Perforazione, Fase di Esercizio)	108
12.3.9	Effetti di Subsidenza Dovuti alle Attività di Coltivazione del Giacimento Teodorico (Fase di Esercizio)	109
12.4	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ	112
12.4.1	Interazioni con Organismi, Ecosistemi e Habitat connesse alle Emissioni di Inquinanti in Atmosfera (Fase di Cantiere, Perforazione e di Supporto alla Perforazione e di Decommissioning)	112

12.4.2	Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse agli Scarichi Idrici (Fase di Cantiere, Perforazione, Decommissioning)	113
12.4.3	Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse agli Scarichi Idrici (Fase di Esercizio)	113
12.4.4	Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse alla Risospensione di Sedimenti Marini (Fase di Cantiere)	114
12.4.5	Sottrazione e Modificazione di Habitat dovuti all'Occupazione di Fondale (Fase di Cantiere, Perforazione, Esercizio, Decommissioning)	115
12.4.6	Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse al Rilascio di Metalli da Anodi Sacrificiali (Fase di Esercizio)	116
12.4.7	Interazioni con l'Ecosistema Marino connessi agli connessi a Spillamenti e Spandimenti Accidentali	116
12.5	RUMORE	117
12.5.1	Impatto del Rumore Antropogenico in Fase di Cantiere/Perforazione (Battitura dei Pali e Conductor Pipes)	117
12.5.2	Impatto del Rumore Antropogenico in Fase di Perforazione	121
12.6	ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E SALUTE PUBBLICA	121
12.6.1	Limitazioni/Perdite d'Uso dell'Area Marina e dei Fondali (Fase di Cantiere, Perforazione e Dismissione)	121
12.6.2	Limitazioni/Perdite d'Uso dell'Area Marina e dei Fondali (Fase Esercizio)	123
12.6.3	Disturbi al Traffico Marittimo connessi alle Attività di Cantiere, Perforazione e Dismissione	123
12.6.4	Disturbi al Traffico Marittimo connessi alla Fase di Esercizio	124
12.6.5	Effetti alla Salute Pubblica connessi alle Emissioni di Polveri e Inquinanti (Fase di Cantiere, Perforazione ed Esercizio)	125
12.6.6	Incremento dell'Occupazione conseguente alle Opportunità di Lavoro Connesse alle Attività (Fase di Cantiere e Perforazione e Dismissione)	126
12.6.7	Impatto connesso al Potenziamento della Produzione di Nazionale di Idrocarburi (Fase di Esercizio)	127
13	PRINCIPALI MISURE DI MITIGAZIONE	128
13.1	UBICAZIONE DELLA PIATTAFORMA	128
13.2	INSTALLAZIONE DEL JACK UP E BATTITURA CONDUCTOR PIPES - RUMORE SOTTOMARINO	128
13.3	FASE DI PERFORAZIONE - IMPIANTO DI PERFORAZIONE	129
13.4	FASE DI ESERCIZIO	129
14	IMPATTI CUMULATIVI	131
15	IMPATTI TRANSFRONTALIERI	132
16	CONCLUSIONI	133

RIFERIMENTI

LISTA DELLE TABELLE

<u>Tabella No.</u>	<u>Pagina</u>
Tabella 2.3: Giacimento Teodorico: Valori di Produzione previsti (Po Valley, 2015a – DREAM, 2016)	7
Tabella 4.1: Coordinate dei vertici del Permesso di Ricerca “A.R94.PY” e dell’Area di Concessione di Coltivazione Teodorico (Po Valley, 2015a)	11
Tabella 5.1: Volumi di Gas Prodotti Annualmente per Tutto Il Campo e Produzione Giornaliera Prevista di Acqua di Strato	13
Tabella 6.1: Piattaforma Teodorico- Coordinate Geografiche	14
Tabella 6.2: Composizione e Caratteristiche del Gas	25
Tabella 7.1: Principali Aspetti relativi ai Criteri di Scelta dell’Impianto di Perforazione	28
Tabella 8.1: Tempi Operativi per fase (Po Valley, 2017)	29
Tabella 8.2: Cronoprogramma Perforazioni (Po valley, 2017)	33
Tabella 8.3: Caratteristiche Principali Jack-Up Atwood Beacon	34
Tabella 8.4: Sintesi Quantità di Fluidi di Perforazione, Materie Prime e Risorse	37
Tabella 8.5: Sintesi Quantità Materie Prime e Risorse per di Cementazioni	38
Tabella 8.6: Installazione della Piattaforma Teodorico e delle Condotte Sottomarine - Mezzi e Potenze Caratteristiche	44
Tabella 8.7: Perforazione e Completamento dei Pozzi - Mezzi e Potenze Caratteristiche	45
Tabella 3.8: Atmosfera, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori	73
Tabella 11.1: Valori Estremi del Livello del Mare indotti da Marea e Storm Surge (D’Appolonia, 2014c)	75
Tabella 11.2: Stazioni prossime all’ Area di Intervento prese in esame - Programma di Monitoraggio Operativo delle Acque Marine in Regione Emilia Romagna – Anno 2013	76
Tabella 11.5: Habitat Natura 2000 Costieri segnalati per i Siti Natura 2000	83
Tabella 11.7: Tursiope	84
Tabella 11.7: Adriatico: Specie di Notevole Importanza per la Pesca (Green Peace, 2015)	87
Tabella 11.5: Sorgenti antropogeniche di Rumore in Mare (UNEP-CBD, 2012)	89
Tabella 12.1: Sintesi dei Parametri Considerati	118
Tabella 12.2: Stima delle Distanze dalla Sorgente a cui si Raggiungono i Valori Soglia PTS/TTS	118

LISTA DELLE FIGURE

<u>Figura No.</u>	<u>Pagina</u>
Figura 1.a: Inquadramento Territoriale	1
Figura 2.a: Consumi di Energia Storici e Previsioni a Livello Mondiale (EIA, 2016)	4
Figura 2.b: Consumi di Energia nel Mondo per Tipologia di Combustibile (Btu), 1990-2040 (EIA, 2016)	5
Figura 6.a: Modello 3D della Piattaforma Teodorico	15
Figura 6.b: Jacket	16
Figura 6.c: Deck	17
Figura 8.a: Battipalo Tipico e Operazioni di Battitura dei Pali	30
Figura 8.b: Esempio di Impianto di perforazione Jack Up	34
Figura 8.c: Schema Esemplicativo di Perforazione del Casing	39
Figura 8.d: Schema Esemplicativo di string di completamento (singolo e doppio completamento)	40
Figura 8.e: Schema Esemplicativo di Testa Pozzo	41
Figura 8.f: Tipologia di Varo Tubazione Tipo S-Lay	43
Figura 10.a: Inquadramento Territoriale	50
Figura 10.b: Stralcio della Mappa delle ASPIM (RAC-SPA, 2016 – sito web)	54
Figura 10.c: Aree Naturali Protette (EUAP)	60
Figura 10.d: Siti Rete Natura 2000	61
Figura 10.e: IBA (IBA LIPU sito web)	63
Figura 10.f: Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR)	64
Figura 10.g: Zone di Tutela Biologica (WMS Progetto SHAPE Atlas, IPA Adriatic)	65
Figura 10.h: Carta Nautica No. 37 “Da Pesaro al Po di Goro” (dall’Istituto Idrografico della Marina, 2016)	66
Figura 10.i: Carta Nautica, Pesca, Ambiente Marino, Porti e Servizi, Informazioni No. NP 030 “Riccione – P.to Barricata” (Sea Way, 2013)	67
Figura 10.j: Aree Sottoposte a Restrizioni di Natura Militare	68
Figura 10.k: Siti UNESCO (MiBACT – Open Data)	69
Figura 11.a: ADA – Rosa del Vento nel Regime Medio Annuo (dal 01/01/1993 al 31/12/2000)	71
Figura 11.b: AMELIA – Rosa del Vento nel Regime Medio Annuo (dal 01/01/1993 al 31/12/2000)	71
Figura 11.c: Rosa dei Venti Caratteristici dell’Area in Esame	72
Figura 4.b: TEODORICO – Rosa della Corrente (Ricostruita in Superficie)	74
Figura 11.a: Rosa delle Onde delle Piattaforme ADA (a) e AMELIA (b) (D’Appolonia, 2014c)	75
Figura 11.f: Rete di Monitoraggio per il Controllo dell’ Eutrofizzazione con Indicazione dell’ Area di Progetto	77
Figura 11.b: Caratteristiche Batimetriche dell’Area di Interesse con indicazione della Piattaforma Teodorico (Po Valley Ltd, 2014)	78
Figura 11.d: Variabilità Stagionale del Fitoplancton nell’Area di Progetto (1977-2006) (Aubry et al.,2012)	81
Figura 11.e: Variabilità Stagionale dello Zooplancton nell’Area di Progetto (1977-2006) (Aubry et al.,2012)	82
Figura 11.d: Trasmissione del Suono associato a una Piattaforma Fissa (Simmonds M. et al., 2004)	89
Figura 11.e: Mappa delle Attività di Pesca	91
Figura 12.a: Subsidenza (cm) Prevista al 20° Anno dal First Gas	111

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

AFWA: Air Force Weather Agency
AIA: Autorizzazione Integrata Ambientale
AIS: Automatic Identification System
AOU: Apparent Oxygen Utilization
API: American Petroleum Institute
ARPAE: Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale Emilia Romagna
BOP: Blow Out Preventers
BUIG: Bollettino Ufficiale degli Idrocarburi e delle Georisorse
CDM: Centri di Depurazione dei Molluschi
CIRM: Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie
CNR: Centro Nazionale per la Ricerca
CO: Monossido di Carbonio
COT (TOC): Carbonio Organico Totale
CP: Conductor Pipe
CSG: Casing
CSM: Centri di Spedizione dei Molluschi
dB: decibel
DDT: diclorodifeniltricloroetano; DDD e DDE prodotti di degradazione del DDT (pesticidi clorurati)
DEG: Di-Ethylene Glycol (Glicole Di-Etilenico)
DEG: glicole dietilenico
DM: Decreto Ministeriale
DM: Decreto Ministeriale
DNA: Deep Northern Adriatic Sea
DPCM: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
EQB: Elementi di Qualità Biologica
EUAP: Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette
FAA: Federal Aviation Administration
FAD: Fish Aggregating Device
FEM: modello geomeccanico ad elementi finiti (Finite Element Model)
GOIP: Gas Originally in Place (Gas Originariamente in Posto)
GPS: Global Positioning System
HD: Hydrodynamic Module
IBA: Important Bird Areas (Aree Importanti per gli Uccelli)
IBA: Important Bird Area (Area di Importanza per gli Uccelli)
IPA: Idrocarburi Policiclici Aromatici
ISMAR: Istituto di Scienze Marine
ISPRA: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
LAT: Lowest Astronomical Tide (condizioni di marea minima)
MAD: Mid Adriatic Deep
MATTM: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

MDRT: Measured Depth (Below) Rotary Table (Profondità misurata al di sotto del piano di rotazione)
MiSE: Ministero dello Sviluppo Economico
MMO: Marine Mammal Observer
Mn: miglia nautiche (1 miglio nautico=1,852 m)
MT: Mud Transport
NCAR: National Center for Atmospheric Research
NDT: Non-Destructive Test (Verifiche Non Distruttive)
NMFS: National Marine Fisheries Service
NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration
NOx: Ossidi di azoto
OCSE (OECD): Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico
PAM: Passive Acoustic Monitoring
PCB: PoliCloroBifenili
PFW: Produced Formation Water: Acque di Produzione/Acque di Strato)
PL: Propagation Loss” –
PMA: Piano di Monitoraggio Ambientale
PMC: Piano di Monitoraggio e Controllo
psu: Practical Salinity Units
PSV: Pressure Safety Valve (valvola di sicurezza)
PTS: Polveri Totali Sottili
PTS : Permanent Treshold Shift
RL : Received Level
RMS : Root Mean Square
SAD: South Adriatic Deep
SAR: tecnologia interferometrica Synthetic Aperture Radar
SEL: Sound Exposure Level” Livello di Esposizione Sonora
SIA: Studio di Impatto Ambientale
SIA: Studio di Impatto Ambientale
SIC: Sito di Interesse Comunitario (Rete Natura 2000)
SL: Source Level
SNA: Shallow Northern Adriatic Sea
SOx: Ossidi di zolfo
SPL: Sound Pressure Level
SPL : Livello di Pressione Sonora
SQA: Standard di Qualità Ambientale
SSSV: Sub-Surface Safety Valve (valvole di controllo)
TBT: Tribulistagno (
TL : Transmission Loss”
TTS : Temporary Treshold Shift
TVD: True Vertical Depth
UNEP-CBD: United Nations Environmental Programme – Convention on Biodiversity
UNMIG: Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse
VD: Vertical Depth

VIA: Valutazione di Impatto Ambientale

WHCP: Well Head Control Panel (sistema di controllo teste pozzo)

WRF: (Weather Research and Forecasting)

ZPS: Zona di Protezione Speciale (Rete Natura 2000)

SINTESI NON TECNICA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SVILUPPO GIACIMENTO GAS TEODORICO OFF-SHORE RAVENNA

1 INTRODUZIONE

Il giacimento di gas metano Teodorico è ubicato nella zona A del Mar Adriatico Settentrionale, prospiciente i lidi Nord di Ravenna, a oltre 12 miglia dalla costa e a una profondità d'acqua di circa 32 m (si veda la Figura seguente).

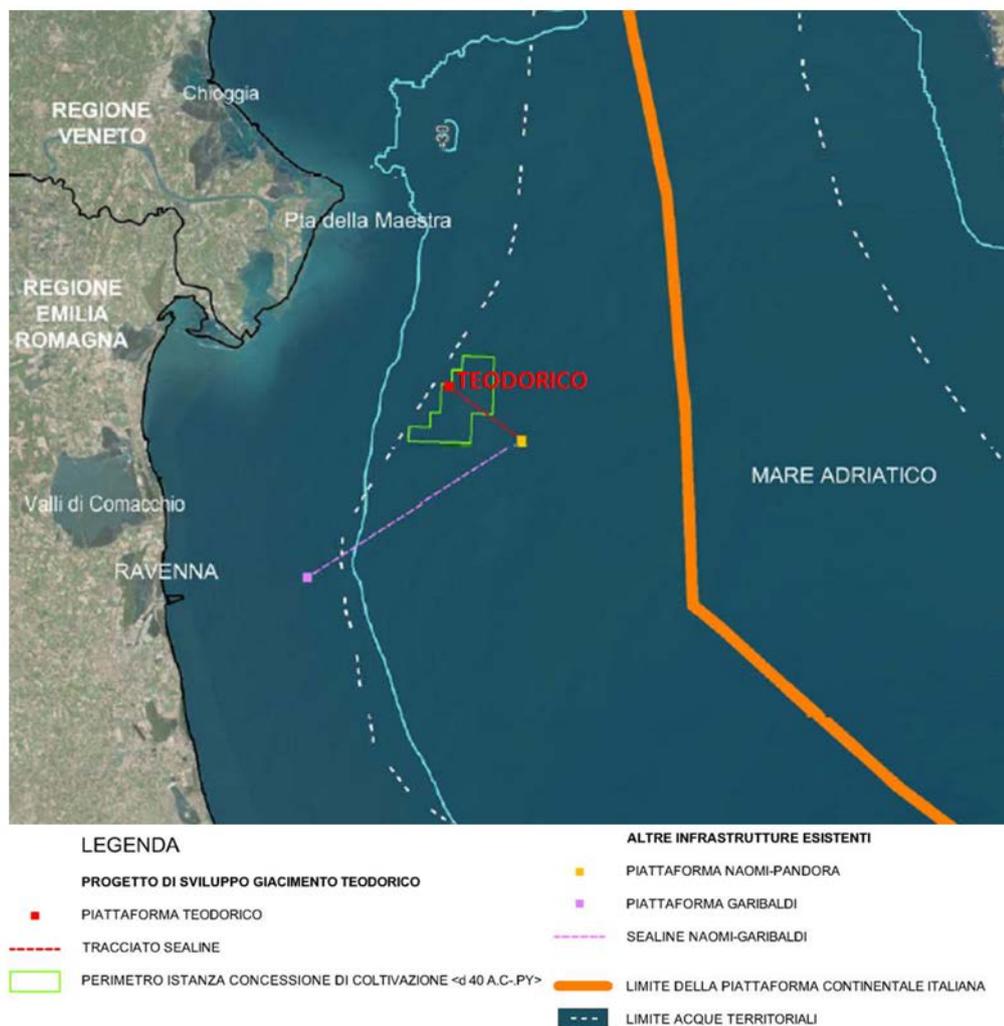


Figura 1.a: Inquadramento Territoriale

La società PoValley Operations Pty Ltd (di seguito Po Valley) è titolare del Permesso di Ricerca A.R 94.PY nell'ambito del quale intende procedere allo sviluppo del giacimento "Teodorico" attraverso la realizzazione di una piattaforma, di pozzi di sviluppo, impianti di trattamento e relative sealines di collegamento alla esistente piattaforma Naomi Pandora (Figura 1.2 allegata al Quadro di Riferimento Programmatico).

A tale scopo Po Valley ha presentato, in data 6 Agosto 2015, Istanza di Concessione di Coltivazione in Mare "d 40 A.C-.PY" che è stata pubblicata il 31 Agosto 2015 nel BUIG No. LIX-8.

L'area della concessione di coltivazione originariamente prevista dall'istanza, in ottemperanza con quanto previsto dalla vigente normativa ambientale ("limite delle 12 miglia"), è stata ripermetrata al fine di escludere la porzione di area entro le 12 miglia nautiche dalla costa; tale istanza ha ricevuto parere positivo da parte del CIRM in data 6 Novembre 2016.

Il MiSE ne ha pertanto notificato a Po Valley in data 17 Novembre 2016 l'esito positivo e stabilito in 90 giorni il termine per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale presso il Ministero dell'Ambiente.

Il progetto prevede:

- la realizzazione di una piattaforma offshore,
- la perforazione di 2 pozzi di sviluppo certi, con la possibilità eventuale di perforare ulteriori 2 pozzi, con completamenti in sand control,
- l'installazione di facilities di trattamento dei fluidi da localizzarsi sulla piattaforma,
- la posa di 2 sea-line di collegamento tra la nuova piattaforma e le piattaforme esistenti per il trasporto del gas dalla piattaforma Teodorico alla piattaforma Naomi-Pandora (Eni) e per il trasferimento, in verso opposto al gas, del glicole dietilenico (DEG);
- per il raggiungimento dell'obiettivo minerario esplorativo relativo al play pliocenico (livello PL-3C), analogo a quello attualmente in produzione nella limitrofa Concessione di Naomi-Pandora si prevede un eventuale approfondimento di uno dei pozzi di sviluppo.

L'attività di perforazione sarà effettuata con impianto jack-up posizionato accanto alla piattaforma. In fase di coltivazione, la stessa non sarà presidiata (saranno previsti solamente alloggi di emergenza) e non disporrà di helideck. Infine sarà inoltre installato un riser e previsto lo spazio per la futura installazione di un secondo riser.

Il presente documento costituisce la Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (D'Appolonia, 2017) predisposto ai sensi dell'Articolo 4 del DPCM 27 Dicembre 1988 e s.m.i. e Art. 22 e Allegato VII del D.Lgs 152/2006 e s.m.i.) con riferimento al progetto di sviluppo e coltivazione del giacimento a gas metano Teodorico sopra descritto.

Il rapporto è strutturato come segue:

- il Capitolo 2 illustra le motivazioni del progetto;
- il Capitolo 3 illustra la pianificazione nel settore energetico;
- il Capitolo 4 descrive le attività minerarie presso l'area di progetto;
- il Capitolo 5 descrive brevemente le caratteristiche generali del giacimento Teodorico;
- il Capitolo 6 descrive il progetto nelle sue principali componenti;

- il Capitolo 7 illustra brevemente le alternative progettuali;
- il Capitolo 8 descrive le attività di cantiere/dismissione e perforazione;
- il Capitolo 9 tratta gli aspetti legati alla sicurezza;
- il Capitolo 10 illustra i principali vincoli sul territorio;
- il Capitolo 11 descrive il territorio, l'ambiente e le relazioni con il progetto;
- il Capitolo 12 illustra la sintesi degli impatti sull'ambiente;
- il Capitolo 13 illustra le principali misure di mitigazione;
- il Capitolo 14 descrive gli impatti cumulativi;
- il Capitolo 15 descrive in fine gli impatti transfrontalieri;
- il Capitolo 16 illustra le valutazioni conclusive.

2 LE MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

2.1 INQUADRAMENTO DEL MERCATO ENERGETICO

2.1.1 Mercato degli Idrocarburi - Situazione Mondiale

L'“*International Energy Outlook 2016*” dell'Energy Information Administration (EIA), descrive gli scenari futuri riguardo ai consumi energetici e alle principali fonti energetiche utilizzate.

Come mostrato nella Figura seguente il consumo energetico è destinato ad aumentare del 48% dal 2012 fino al 2040.

Il maggior incremento del consumo di energia nelle previsioni 2012 – 2040 è riconducibile ai paesi al di fuori dell' OCSE (OECD in figura) in particolar modo all'Asia e si prevede che, entro il 2014, i paesi al di fuori dell' OCSE, nel loro complesso, consumeranno i due terzi circa delle fonti energetiche principali.

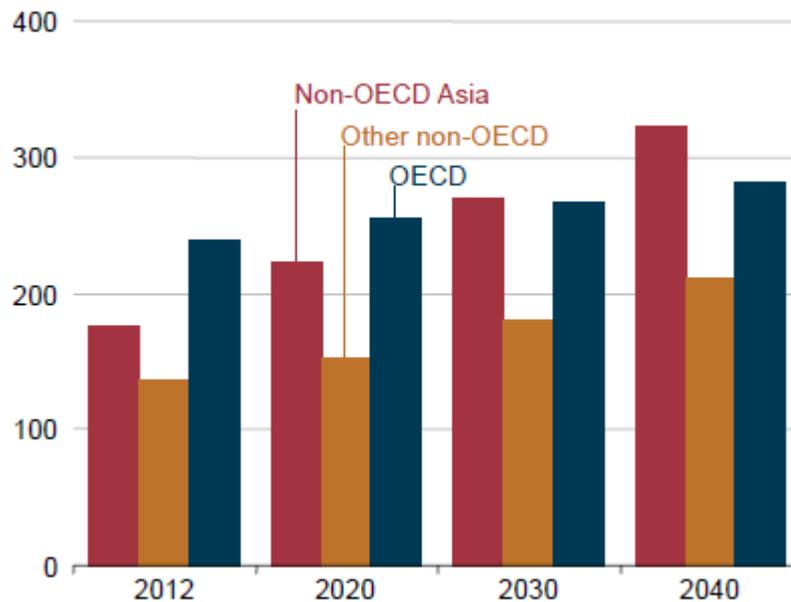
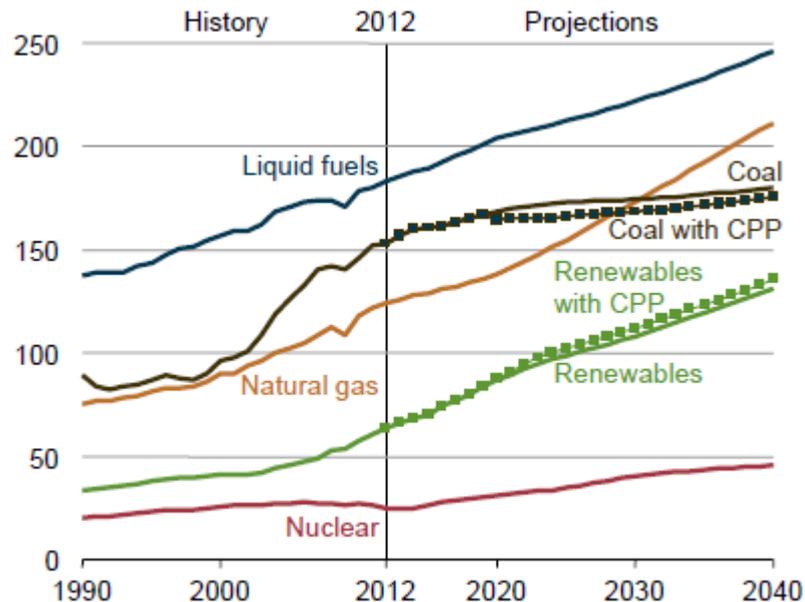


Figura 2.a: Consumi di Energia Storici e Previsioni a Livello Mondiale (EIA, 2016)

In Figura 2.b, si nota come sia previsto un aumento dei consumi a livello mondiale per tutte le fonti energetiche.



Note: le linee tratteggiate per le Fonti Rinnovabili e il Carbone mostrano gli effetti in proiezione del U.S. Clean Power Plan (C.P.P) sui consumi.

Figura 2.b: Consumi di Energia nel Mondo per Tipologia di Combustibile (Btu), 1990-2040 (EIA, 2016)

Sebbene, tra il 2012 e il 2040, si preveda un trend di crescita delle fonti rinnovabili maggiore rispetto a quello dei combustibili fossili e la quota parte dei consumi di energia totale da questi ultimi costituirà il 78% sul totale nel 2040.

E' prevista una decrescita dei consumi relativi alla quota parte dei combustibili liquidi dal 33% nel 2012 al 30% nel 2040 e di contro si riscontra che il Gas Naturale sia il combustibile fossile con il maggior tasso di crescita annuale dei consumi, pari a circa l'1.9%. Tale crescita è giustificata dal fatto che il Gas Naturale rappresenta un combustibile fondamentale verso cui è rivolta particolare attenzione sia nel settore industriale che nel settore della produzione di energia elettrica, in quanto oltre a presentare un basso costo e un' alta efficienza energetica, il suo utilizzo porta a delle emissioni in atmosfera di CO₂ inferiori rispetto al carbone e ai combustibili liquidi.

Per far fronte al sostanziale aumento dei consumi, si prevede una parallela crescita mondiale della produzione di Gas Naturale e secondo lo scenario futuro descritto nell' "International Energy Outlook 2016" dell'Energy Information Administration (EIA), le produzioni mondiali del Gas Naturale aumenteranno del 69% nel periodo 2012-2040.

2.1.2 Mercato degli Idrocarburi - Situazione Nazionale

Secondo quanto riportato nella "Relazione Annuale 2016" dell'Unione Petrolifera (UP), in Italia, nel 2015, è proseguita la ripresa ciclica nazionale, anche se con un progressivo indebolimento nel corso dell'anno, spinta dal consolidamento dei consumi e da un recupero degli investimenti.

Per quanto riguarda i consumi di energia, dopo 9 anni di decrescita, interrotti solo nel 2010 da un segno positivo (+4.2 per cento), nel 2015 la domanda di energia in Italia ha rilevato un incremento di 5.3 Mtep (+3.2 per cento).

Nel 2015 sono risultate in aumento le principali fonti fossili (gas +9.1% e petrolio +3.4%) e le importazioni nette di energia elettrica (+6.0%), mentre si ridimensiona il contributo dei combustibili solidi (-1.7%) e, soprattutto, in controtendenza, quello delle fonti rinnovabili (-4.5%). Il gas naturale è stata la fonte energetica che ha rilevato l'incremento di domanda maggiore del 2015, con un aumento di 5,6 miliardi di metri cubi, i consumi sono tornati a superare i 67.5 miliardi di metri cubi.

Nell' anno 2015, la produzione nazionale di energia, compresa quella di greggio e gas naturale in flessione, **ha portato al 75% la nostra dipendenza energetica dall'estero** e la produzione di idrocarburi ha registrato un decremento della produzione sia di gas naturale (-5.8 %) che di olio (-5.1 %) rispetto all'anno precedente.

Per quanto riguarda il **gas naturale**, nell'anno 2015, si è registrata una produzione pari a 6.88 miliardi di Sm³, che, con un decremento del 5.6 % rispetto alla produzione del 2014 (7.28 miliardi di Sm³), raggiunge il minimo storico.

La maggiore produzione deriva dalle concessioni ubicate in mare (4.52 miliardi di Sm³ pari al 66% della produzione nazionale), in Zona B (l'11% della produzione nazionale) e soprattutto in Zona A (il 44% della produzione nazionale), mentre a terra sono stati prodotti 2.35 miliardi di Sm³, pari al 34% della produzione nazionale.

Si evidenzia che i quantitativi medi annui prodotti nell'ambito dello sviluppo del giacimento Teodorico costituiscono una quota parte non trascurabile (circa l'1 %) della produzione italiana di gas naturale (considerando i dati resi noti dall'UNMIG per l'anno 2016).

La crescente dipendenza dalle importazioni della fonte gas è una forte criticità che l'Italia, il 3° paese in Europa per volumi di gas consumati nel 2015, è tenuta ad affrontare. La valorizzazione delle risorse interne di idrocarburi, volta ad una sempre maggiore copertura dei consumi, continua ad essere di importanza strategica e a rappresentare un obiettivo centrale nella politica energetica nazionale. In questo contesto, **la coltivazione della concessione Teodorico costituirebbe un valido contributo nel "rilancio della produzione nazionale degli idrocarburi"**.

2.2 SVILUPPO DEL CAMPO TEODORICO

Come già anticipato nell'introduzione il giacimento Teodorico è ubicato nell'Adriatico Settentrionale nell'area prospiciente i lidi Nord di Ravenna, a oltre 12 miglia dalla costa (12.6 Mn) su un fondale di circa 32 metri di profondità. Il porto logistico preliminarmente individuato è il Porto di Ravenna ubicato circa 45 km a Sud Ovest. Il Porto di Ravenna è in grado di garantire la realizzazione del progetto, sia durante l'installazione della piattaforma e la posa della sealine, sia in fase di coltivazione.

Il progetto oggetto del presente SIA prevede:

- la realizzazione di una piattaforma offshore;
- la perforazione di 2 pozzi di sviluppo con la possibilità di perforare ulteriori 2 pozzi, con completamenti in sand control;
- l'installazione di facilities di trattamento dei fluidi da localizzarsi sulla piattaforma;
- la posa di 2 sealines di collegamento, aventi lunghezza di circa 12 km, (gas e glicole) tra la nuova piattaforma e la piattaforma Naomi-Pandora gestita da Eni .

- l'eventuale approfondimento di uno dei pozzi di sviluppo per raggiungere il play pliocenico (PL-3C), attualmente in produzione nella Concessione Naomi-Pandora, in posizione strutturalmente migliore (up-dip) rispetto a quanto rinvenuto al pozzo Irma 2X DIR.

Il contesto geologico è rappresentato dalla fascia di transizione tra “avanfossa plio-pleistocenica” dell'Adriatico settentrionale e il relativo “avampaese”, con un substrato miocenico blandamente eroso e disposto a monoclinale immergente a SW.

La perforazione di almeno due pozzi, con l'eventualità di ulteriori altri due pozzi, sarà eseguita con impianto jack-up posizionato accanto alla piattaforma di Teodorico.

Studi eseguiti utilizzando tutti i dati tecnici (geologici, geofisici, statici e dinamici di giacimento) disponibili, hanno permesso di valutare i valori delle Riserve 1P e 2P (con due pozzi) riportati nella seguente tabella.

**Tabella 2.1: Giacimento Teodorico: Valori di Produzione previsti
(Po Valley, 2015a – DREAM, 2016)**

1P	2P
571.64 x 10 ⁶ m ³ sc	908.4 x 10 ⁶ m ³ sc

L'accumulo di gas del giacimento di Teodorico (ex “Carola-Irma”) contiene una quantità di Riserve Recuperabili (1P: 571,64 x 10⁶ m³ sc e 2P: 908.4 x 10⁶ m³ sc) ampiamente sufficiente a giustificare un progetto di sviluppo economicamente remunerativo, come dimostrato dagli studi economici supportati dall'analisi delle “sensitivities” (Po Valley, 2015a).

3 PIANIFICAZIONE NEL SETTORE ENERGETICO

3.1 IL PIANO ENERGETICO NAZIONALE (PEN) E LA STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN)

In Italia la valorizzazione delle risorse interne di idrocarburi è stata, e continua a rappresentare, un obiettivo centrale nell'ambito della politica energetica per contrastare la "storica" dipendenza del Paese dalle importazioni di petrolio e di gas naturale.

In particolare, da un punto di vista programmatico, il Piano Energetico Nazionale (PEN), approvato il 10 Agosto 1988, ha fissato gli obiettivi energetici di lungo periodo per l'Italia, promuovendo l'uso razionale dell'energia, il risparmio energetico e lo sviluppo progressivo di fonti di energia rinnovabile. Gli obiettivi strategici del PEN sono rappresentati principalmente dal risparmio energetico e dalla riduzione della dipendenza energetica dall'estero. L'ultimo aggiornamento del PEN, approvato dal Consiglio dei Ministri nell'Agosto del 1988, pur essendo un documento ormai datato rimane valido nell'individuazione di obiettivi prioritari (competitività del sistema produttivo, **diversificazione delle fonti e delle provenienze geopolitiche, sviluppo delle risorse nazionali**, protezione dell'ambiente e della salute dell'uomo e risparmio energetico).

Recentemente il PEN è stato sostituito da un nuovo strumento di pianificazione energetica nazionale, denominato Strategia Energetica Nazionale (SEN), approvato con Decreto dell'8 Marzo 2013 che definisce gli obiettivi strategici, le priorità di azione e i risultati attesi in materia di energia.

La strategia energetica nel suo complesso è improntata su obiettivi quali:

- energia più competitiva in termini di costi a vantaggio di famiglie e imprese;
- raggiungimento degli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020 (cosiddetto "20-20-20");
- maggiore sicurezza e indipendenza di approvvigionamento;
- crescita economica sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico.

Il perseguimento di tali obiettivi, fissati nel medio-lungo periodo, ossia per il 2020 (principale orizzonte di riferimento del SEN), si basa sulla considerazione delle seguenti priorità:

- efficienza energetica;
- promozione di un mercato del gas più competitivo;
- sviluppo del settore elettrico;
- sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili;
- ristrutturazione della raffinazione e della rete di distribuzione dei carburanti;
- rilancio della produzione nazionale degli idrocarburi;
- modernizzazione del sistema di governance.

In particolare per quanto riguarda **il rilancio della produzione nazionale degli idrocarburi**, il SEN considera la possibilità di incrementare la produzione di idrocarburi dall'attuale 10% al 20% dei consumi, determinando:

- l'incremento di investimenti ed occupazione;

- la riduzione della bolletta elettrica;
- l'incremento di entrate fiscali.

Inoltre la SEN identifica tra le sfide del panorama **nazionale l'incremento dei margini di sicurezza di copertura giornaliera** (ad oggi ancora inadeguati a causa della limitata flessibilità del sistema del gas italiano) promuovendo:

- il pieno utilizzo dell'esistente capacità di trasporto tra l'Italia e il resto dell'Europa;
- la realizzazione di nuove infrastrutture strategiche (stoccaggi e terminali GNL);
- l'aumento della diversificazione delle fonti di approvvigionamento.

Il progetto in esame prevede la realizzazione di due pozzi di sviluppo e una fase di ricerca nell'area Est della concessione Teodorico, al fine di verificarne le potenzialità e le eventuali mineralizzazioni a gas.

Il progetto, localizzato nella Zona A dell'offshore Adriatico identificata dal SEN tra quelle ad elevato potenziale di sviluppo, potrà quindi contribuire al rilancio della produzione nazionale degli idrocarburi e contemporaneamente contribuire al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza nell'approvvigionamento di gas.

Nel contesto del settore energetico nazionale, **la coltivazione della concessione d 40 A.C-.PY (Teodorico) risulta dunque coerente con le indicazioni della pianificazione e della strategia energetica nazionale.**

3.2 PIANO ENERGETICO REGIONALE DELL'EMILIA ROMAGNA

Il Piano Energetico dell'Emilia Romagna (PER) è stato approvato con Deliberazione di Giunta Regionale No. 141 del 14 Novembre 2007.

Per raggiungere gli obiettivi fissati dal Piano, la Regione ha a disposizione i Piani triennali attuativi.

Tra gli obiettivi del Piano Energetico Regionale è indicato quanto segue: “nel perseguire le finalità di sviluppo sostenibile del sistema energetico regionale, la Regione e gli Enti locali pongono a fondamento della programmazione degli interventi di rispettiva competenza i seguenti obiettivi generali: ...c) favorire lo sviluppo e la valorizzazione delle risorse endogene” e nel secondo Piano triennale di attuazione 2011-2013 si includono anche le coltivazioni di idrocarburi tra le risorse endogene.

Tra gli “Ulteriori Obiettivi Prestazionali al 2015” del sistema energetico territoriale vi è inoltre quello di **“elevare la sicurezza, la continuità e l'economicità degli approvvigionamenti interni, contribuendo [...] allo sviluppo degli investimenti in ricerca e valorizzazione delle risorse endogene, anche marginali”**.

Il PER favorisce lo sviluppo e la valorizzazione delle risorse endogene e pertanto la coltivazione del giacimento Teodorico nella concessione in istanza d 40 A.C-.PY, volta alla valorizzazione delle risorse energetiche interne.

Il progetto risulta in linea con la pianificazione energetica regionale.

4 ATTIVITÀ MINERARIE PREGRESSE PRESSO L'AREA DI PROGETTO

4.1 PROGETTO “PIATTAFORMA NAOMI/PANDORA E MONOTUBULARE IRMA/CAROLA”

Il perimetro dell'area oggetto dell'istanza di Concessione e del presente SIA ricade all'interno di un'area in passato già oggetto della Concessione di Coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi convenzionalmente denominata “d.24AC.AG”, conferita alla società Eni S.p.A. con decreto del Ministero del 16/11/2000 comprendente il giacimento di “Naomi-Pandora” e il giacimento Carola-Irma.

Il progetto riguardava la messa in produzione del giacimento di Naomi Pandora, situato a circa 30-35 km dalla costa in un fondale di circa 36 metri e del giacimento adiacente Irma Carola (l'attuale Giacimento Teodorico), situato a circa 23 km dalla costa in un fondale di circa 32 m.

Il progetto riguardante i campi Naomi e Pandora è consistito nell'installazione di una nuova piattaforma denominata Naomi-Pandora, nella perforazione di 4 pozzi devianti per mezzo di un impianto di tipo Jack-up (2 dedicati al giacimento Naomi e 2 al giacimento Pandora) per lo sfruttamento dei giacimenti di gas e nel collegamento di tale piattaforma alla Piattaforma “Garibaldi T” tramite 3 condotte sottomarine interraste nel fondale e lunghe circa 32.3 km: la prima per il trasporto del gas prodotto, la seconda per l'approvvigionamento di glicole dal sistema di distribuzione Casalboretto-Garibaldi e la terza per lo smaltimento delle acque di processo. La piattaforma Naomi-Pandora è del tipo well-head (piattaforma con impianti di processo essenziali ed affidabili finalizzati e limitati alla separazione e al trasporto del gas), composta da una sottostruttura (Jacket) a 4 gambe fissa sul fondo marino con modulo di testa pozzo a 6 slots e di una sovrastruttura (deck) con tutte le apparecchiature di processo necessarie.

Nell'anno 2002, Eni, dopo aver perforato il pozzo Irma 2X e rivalutato le riserve producibili e aver dichiarato il giacimento Carola-Irma non economico, ha fatto istanza di riduzione volontaria della concessione, chiedendo di rilasciare l'area relativa al giacimento Carola-Irma. La riduzione d'area è stata accordata nel 2004 sulla base della non economicità del ritrovamento.

Approfonditi studi tecnico-economici recentemente eseguiti da Po Valley confermano che le riserve di gas da esso coltivabili giustificano, oggi, un progetto di coltivazione tecnicamente valido ed economicamente remunerativo (Po Valley, 2015a).

4.2 ASPETTI AUTORIZZATIVI

Il 6 agosto 2007 è stata presentata dalla Po Valley (rappresentante unico) l'istanza di conferimento del permesso esclusivo di ricerca denominato convenzionalmente “d.168 A.R.-PY”, ricadente nel Mare Adriatico centro-settentrionale, zona marina “A”, (526.0 km²). In data 27 giugno 2011 il Ministero dello Sviluppo Economico comunica a Po Valley il nuovo perimetro del permesso in istanza, in ottemperanza al disposto dell'Art. No 6, comma 17, decreto legislativo 3 Aprile 2006, No. 152, come introdotto dal decreto legislativo 29 Giugno 2010, No. 128 (“limite delle 12 miglia nautiche”).

Il Permesso di Ricerca “A.R94-PY” è stato conferito con D.M. del 10 Luglio 2012 alla PoValley, nella porzione al di fuori delle 12 miglia nautiche (197.7 km²).

Con D.M. del 16 Febbraio 2015 è stata ripermetrata l'area del permesso di ricerca entro il limite delle 12 miglia nautiche dalla costa, portando l'area del permesso a quella originariamente richiesta con istanza del 6 agosto 2007 (estensione 526.0 km²).

La società Po Valley è ad oggi titolare del permesso di ricerca "A.R94-PY" nell'ambito del quale intende procedere allo sviluppo del Giacimento Gas Teodorico attraverso la realizzazione di una piattaforma e relative sea lines di collegamento all'esistente piattaforma Naomi-Pandora. A tale scopo Po Valley ha presentato in data 6 Agosto 2015 Istanza di Concessione di Coltivazione in mare "d 40 A.C-PY" che è stata pubblicata il 31 Agosto 2015 nel BUIG No. LIX-8.

In seguito alla ripermetrazione parziale della concessione inizialmente prevista dall'istanza presentata da Po Valley limitata alla parte interferente con i divieti previsti dalla vigente normativa ambientale (limite delle 12 miglia), tale istanza ha ricevuto parere positivo da parte del CIRM.

Il MiSE ne ha pertanto notificato a Po Valley in data 17 Novembre 2016 l'esito positivo e stabilito in 90 giorni il termine per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale presso il Ministero dell'Ambiente.

Nella Tabella seguente si riportano le coordinate dei vertici del Permesso di Ricerca "A.R94.PY" e le coordinate dei vertici dell'area oggetto di richiesta di Concessione di Coltivazione.

Tabella 4.1: Coordinate dei vertici del Permesso di Ricerca "A.R94.PY" e dell'Area di Concessione di Coltivazione Teodorico (Po Valley, 2015a)

Area istanza di Concessione di Coltivazione Teodorico (107.7 km ²)		
Vertici	Long. (W)	Lat.(N)
a	12°40'	44°47'
b	12° 48'	44° 47'
c	12° 48'	44° 43'
d	12°46' 44°	43'
e	12° 46'	44° 41'
f	12° 40'	44° 41'

5 CARATTERISTICHE GENERALI DEL GIACIMENTO

La scoperta del giacimento Teodorico avvenne con la perforazione del pozzo Carola 1, nel 1986 e successivamente sul giacimento sono stati perforati 5 pozzi (Ametista 1, Carola 1, Carola 2, Irma 1 e Irma 2X DIR).

Sulla base delle prime previsioni di produzione (presentate al MISE nell'ambito dell'Istanza di Concessione di Coltivazione), le riserve del giacimento di Teodorico ammontano a 853.61 milioni di Sm^3 di gas, recuperati in circa 16 anni di produzione.

Al fine di approfondire e verificare le assunzioni fatte riguardo il potenziale produttivo di gas, Po Valley ha incaricato la Società DREAM (spin off Politecnico di Torino) di valutare il volume di gas originariamente in posto (GOIP) tenendo conto della variabilità areale delle proprietà petrofisiche dei livelli mineralizzati. Tale studio è quindi preso a riferimento finale ai fini delle valutazioni ambientali per quanto riguarda le riserve e il profilo di produzione dei 2 pozzi previsti in Teodorico.

Secondo gli approfondimenti effettuati il Gas Originariamente in Posto (GOIP) di campo risulta essere pari a $1,845.5 \times 10^6 \text{ m}^3 \text{ sc}$.

Il volume che si stima possa essere cumulativamente prodotto nell'arco di 20 anni, con limite minimo di pressione alla testa pozzo pari a 70 bar, è pari a 908.4 milioni di Sm^3 , corrispondente ad un fattore di recupero del 49.2%.

La produzione di acque di strato è prevista esclusivamente nella seconda parte della vita del giacimento con volumi molto contenuti a partire dal 10° anno fino ad arrivare a circa $21 \text{ m}^3/\text{g}$ nel 20° anno.

Nella successiva Tabella sono riportati i volumi di gas prodotti annualmente e la produzione di gas cumulativa per tutto il campo, nonché i volumi giornalieri di produzione prevista di acqua di strato.

**Tabella 5.1: Volumi di Gas Prodotti Annualmente per Tutto Il Campo e
Produzione Giornaliera Prevista di Acqua di Strato**

Anno	Gas Prodotto	Gas Cumulativo	Produzione Acqua di Strato
	Milioni di Sm ³ all'anno	Milioni di Sm ³ all'anno	m ³ /giorno
0	-	-	-
1	113	113	-
2	113	227	-
3	107	334	-
4	94	428	-
5	76	504	-
6	65	569	-
7	53	621	-
8	43	665	-
9	37	702	-
10	32	734	0.7
11	32	766	6.1
12	28	794	6.9
13	26	820	8.0
14	23	843	11.9
15	20	863	4.4
16	16	879	17.1
17	11	890	18.9
18	9	899	20.7
19	8	907	20.9
20	1	908	21.1

6 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

6.1 PIATTAFORMA TEODORICO

6.1.1 Caratteristiche Strutturali e Dotazioni

Le coordinate di prevista ubicazione della piattaforma Teodorico sono indicate nella seguente Tabella.

Tabella 6.1: Piattaforma Teodorico- Coordinate Geografiche

Piattaforma Teodorico	Coordinate Gauss Boaga (EPSG 3004)		Coordinate WGS84 /UTM33N (EPSG 32633)	
	Latitudine	Longitudine	Latitudine	Longitudine
	4,957,453 N	2,340,227 E	4,957,434	320,222

Note:
Conversione di coordinate da sistema Gauss Boaga (EPSG 3004) a WGS84- UTM33N (EPSG 32633) realizzato con Software Regeo

Le coordinate geografiche WGS84 sono le seguenti:
Latitudine 44° 44' 51.77" Nord
Longitudine 12° 43' 44.19" Est

La nuova piattaforma sarà collegata alla piattaforma Naomi-Pandora (operata da Eni S.p.A.) attraverso una condotta sottomarina avente lunghezza di circa 12 km. Il gas sarà consegnato alla piattaforma Eni e da lì a terra attraverso la sealine esistente di Naomi-Pandora (collegata alla Centrale di Casalborgorsetti);

In fase di coltivazione, la nuova piattaforma Teodorico non sarà presidiata (sarà presente solo un rifugio temporaneo per almeno 4 persone) e non disporrà di helideck. Il personale sarà presente in piattaforma esclusivamente per la normale attività di manutenzione, un mezzo navale sarà ormeggiato alla piattaforma durante tutta la permanenza del personale a bordo.

Nella sottostante figura si riporta una rappresentazione tridimensionale della piattaforma Teodorico in condizioni di normale operazione .

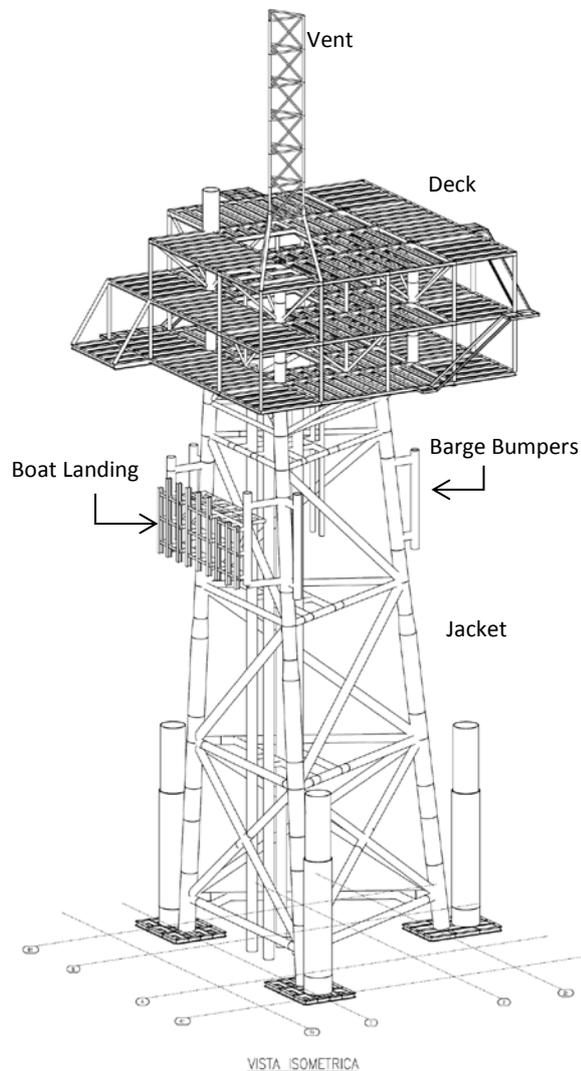


Figura 6.a: Modello 3D della Piattaforma Teodorico

La sottostruttura è costituita da un traliccio tubolare tronco trapezoidale a tre gambe (detto **Jacket**), installato mediante sollevamento, dimensionato per sopportare i carichi provenienti dalla sovrastruttura (detta **Deck**) e i carichi ambientali (onda, corrente e vento) del sito.

L'orientamento della piattaforma offshore è stato valutato tenendo in considerazione una lista di problemi e/o situazioni d'emergenza che potrebbero verificarsi durante la vita operativa con riferimento a: sicurezza del personale a bordo, operazioni durante la vita utile della piattaforma, ottimizzazione progettuale di sovrastruttura, riser e sealine.

L'elevazione minima della sovrastruttura è stata definita in funzione del massimo livello del mare rispetto alle condizioni di minima marea (LAT – Lowest Astronomical Tide), pari a 11.49 m.

6.1.1.1 Jacket

Il Jacket ha 4 telai orizzontali alle elevazioni +6.0 m -5.5 m, -17.5 m, -29.5 m e

All'interno del Jacket saranno installati 4 tubi guida (Conductor Pipe) e al loro interno saranno perforati i pozzi. Inoltre saranno installati i seguenti accessori:

- No. 2 sump caisson 14";
- No. 2 riser che conetteranno le sealine (posate sul fondale) per il gas e il glicole alla piattaforma.

La sottostruttura sarà fissata al fondo mare mediante l'utilizzo di pali battuti da 72" o da 54" con spessore costante di 40 mm e connessi alla struttura tramite "sleeves". La scelta finale del diametro del palo di fondazione (54" o 72") sarà effettuata in fase di ingegneria di dettaglio a valle dell'iter autorizzativo con specifiche campagne nel sito di installazione. La connessione tra gli "sleeves" e i pali di fondazione sarà realizzata con iniezione di malta cementizia. I pali saranno battuti con battipalo per uso sottomarino e infissi fino ad una profondità di 60 m sotto il fondo mare.

Nella seguente Figura si riporta lo screenshot del Jacket progettato.

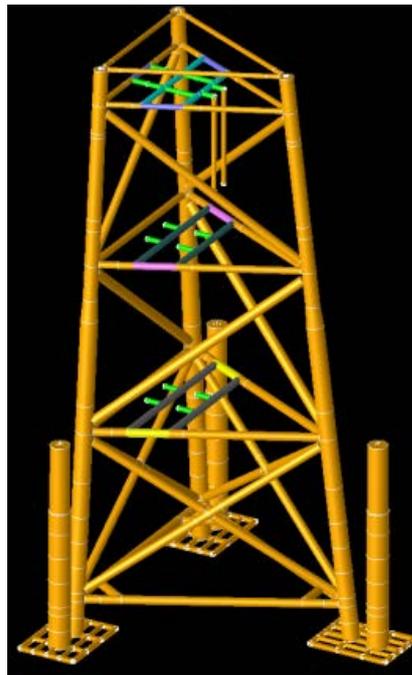


Figura 6.b: Jacket

6.1.1.2 Deck

Il Deck è di tipo integrato con tutte le attrezzature installate on-shore ed è composto da 3 livelli ad elevazione +12.5 m, 17.0 m e +21.5 m LAT, di dimensioni 21 m x 22 m ciascuno.

Due corpi scale principali, situati sui lati Nord e Sud/Est della sovrastruttura, conetteranno le tre elevazioni. Sarà prevista una scala di collegamento tra l'imbarcadero e il modulo di

transizione e dal modulo di transizione al livello della sovrastruttura ad elevazione +12.5 m LAT.

Sul livello del Deck ad elevazione +21.5 m LAT sarà installata una gru utilizzata per la movimentazione delle attrezzature e del materiale di approvvigionamento proveniente dai mezzi di supporto navale.

Nella seguente Figura si riporta lo screenshot del Deck progettato.

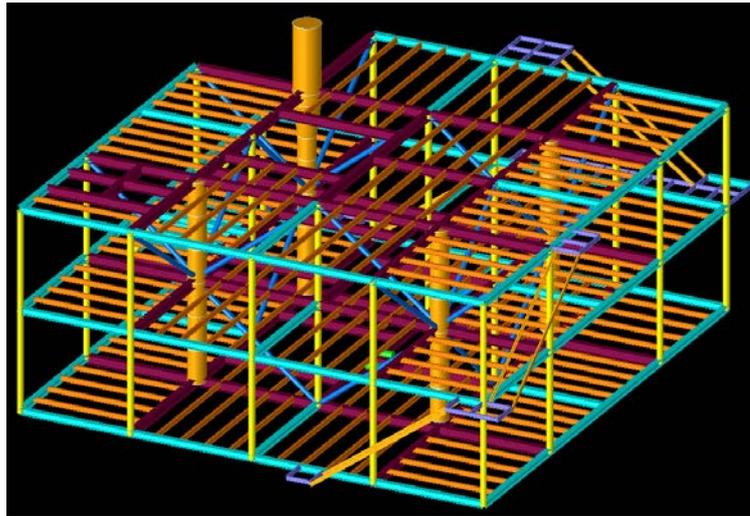


Figura 6.c: Deck

6.1.2 Descrizione del Processo

La piattaforma sarà in grado di produrre continuamente ed avere una vita utile pari a 25 anni .

La capacità produttiva della piattaforma è pari a 350,000 Sm³/g di gas (portata totale di gas di progetto).

La separazione del gas proveniente dai pozzi dall'eventuale presenza di acqua o solidi in sospensione avverrà attraverso un sistema di separatori verticali (**Unità 0200**). Sarà prevista l'installazione di un separatore per ciascuna stringa; in totale il sistema includerà 6 separatori verticali:

- 1 separatore per ciascuna stringa ad alta pressione;
- 1 separatore per ciascuna stringa a bassa pressione;

Il flusso di gas proveniente dalle stringhe di alta e di bassa pressione sarà convogliato rispettivamente verso il corrispondente separatore attraverso la corretta gestione di valvole.

Il liquido separato sarà inviato ad un separatore acqua di produzione, collegato al vent freddo di bassa pressione, in cui avverrà la prima separazione dell'eventuale gas disciolto e permetterà l'accumulo dell'acqua estratta prima dell'invio al sistema di trattamento di bordo. Sarà comunque previsto un serbatoio di raccolta delle acqua provenienti dal sistema di trattamento acque di strato (da utilizzare in caso di valori fuori specifica o in manutenzione), con volume di 25 m³, in grado di assicurare un autonomia di almeno 24 ore. L'estrazione del liquido dai separatori avverrà per mezzo di un sistema di valvole on/off comandato da livellostati.

I separatori saranno dimensionati per poter elaborare la massima portata prevista dagli scenari di produzione. Essi saranno inoltre provvisti di valvole di sicurezza dimensionate per le condizioni previste dalle normative applicabili.

Il manifold di produzione permetterà il trasferimento della portata di gas proveniente dalle stringhe di produzione.

E' prevista l'immissione di Glicole Dietilenico (DEG) (Unità 0150), approvvigionato dalla esistente piattaforma Naomi Pandora (eni) tramite sealine di collegamento, in particolari punti dell'impianto, per prevenire la formazione di idrati nelle linee di trasporto del gas.

Sarà previsto un serbatoio di stoccaggio DEG in grado di permettere un'autonomia di circa 10 -15 giorni di funzionamento.

La produzione di gas naturale sarà misurata attraverso un Sistema di Misurazione Fiscale (Unità 0550).

6.1.3 Attività Tecnicamente Connesse

6.1.3.1 Produzione di Energia Elettrica (Unità 0450)

Il Sistema di Generazione Elettrica (**Unità 0450**) sarà costituito da No.2 motori alimentati a gas (di cui uno di riserva) che fornirà energia a tutte le utenze elettriche della piattaforma nelle normali condizioni di funzionamento.

Il gas per alimentare i generatori sarà fornito dal Sistema Gas Combustibile della piattaforma che preleverà il gas dal collettore di produzione.

Lo skid di generazione sarà ubicato in una sala tecnica dedicata resa non pericolosa attraverso ventilazione forzata di aria fresca in leggera sovrappressione.

Ogni set di generatori sarà dotato di un pannello di controllo locale (LCP) e di dispositivi per il monitoraggio del motore primo e del generatore.

Il pannello di controllo locale sarà interfacciato al sistema di controllo elettrico (ECS) tramite collegamento seriale ridondato.

Il sistema sarà dotato di dispositivo in grado di gestire la sincronizzazione, il trasferimento di carico tra un set di generazione in funzione ed uno in stand-by oppure di gestire il funzionamento in parallelo (se necessario)..

6.1.3.2 Trattamento Acqua di Produzione

Il sistema sarà alimentato dalle acque di produzione separate nell'Unità 0200 – “Sistema di separazione gas/acqua”; l'alimentazione sarà discontinua e gestita dalle valvole di controllo del livello dei separatori.

Il sistema sarà in grado di trattare l'acqua di produzione per ottenere un effluente allo scarico i cui parametri siano in accordo a quanto previsto dalle normative vigenti per lo scarico in mare ossia:

- 40 mg/l per gli oli minerali in ottemperanza Comma 5 dell' Articolo No. 104 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.;
- 3,500 ppm per il glicole dietilenico disciolto. Tale valore è stato preso a riferimento in quanto riportato in diversi decreti di compatibilità ambientale di piattaforme offshore e validato da studi specifici (Tornambè A. et al., 2012).

Il sistema comprenderà un separatore che consentirà la separazione sia di idrocarburi leggeri, scaricati in atmosfera tramite il sistema di vent a bassa pressione, che delle particelle solide eventualmente sospese, e garantirà un hold-up minimo che permetterà di gestire le variazioni di portata.

Il trattamento dell'acqua avverrà tramite:

- due pompe per il trasferimento dell'acqua dal separatore al sistema di filtrazione (2x 100%);
- due filtri (in configurazione 2 x 100%) capaci di rimuovere i solidi presenti con granulometria maggiore di 20 μm e con un'efficienza del 99%;
- due filtri a carboni attivi, anch'essi in configurazione 2 x 100%, per la separazione degli idrocarburi presenti.

L'acqua in uscita dall'impianto di trattamento sarà scaricata in mare.

L'impianto è dotato di un serbatoio con capacità pari a circa 25 m³, destinato alla raccolta dell'acqua in uscita dall'unità di trattamento nel caso in cui non rientri nei limiti di legge richiesti per lo scarico in mare; in tal caso l'acqua contenuta nel serbatoio verrà trasferita periodicamente a terra tramite bettolina per il suo successivo smaltimento presso impianto autorizzato.

La capacità massima del sistema di trattamento sarà di 25 m³/g di acqua di produzione.

Gli effluenti oleosi derivanti dal sistema saranno inviati al Sistema di Drenaggi per il loro successivo smaltimento a terra presso impianto autorizzato.

6.1.3.3 Sistema di Depressurizzazione di Emergenza

Il Sistema di Depressurizzazione di Emergenza sarà costituito da due vent (alta e bassa pressione) dimensionati per garantire l'operazione di depressurizzazione di emergenza e preservare l'integrità meccanica delle apparecchiature dovuta a fenomeni di sovrappressione.

Entrambi i vent saranno del tipo "freddo" e di tipo antidetonante, ossia in grado di resistere all'aumento di pressione a seguito di un'eventuale detonazione all'interno dei circuiti di depressurizzazione, in accordo allo standard API 521.

I vent consentiranno di raccogliere e disperdere in atmosfera i gas provenienti dalle valvole di emergenza (PSV) e dalle linee di depressurizzazione dell'impianto rispettivamente per le apparecchiature ad alta pressione e per quelle a bassa pressione.

Entrambi i vent disporranno di un sistema di rivelazione di fiamma.

Il vent di bassa pressione sarà completo di un sistema di spegnimento a CO₂ di tipo automatico idoneo a proteggere da possibili accensioni accidentali del gas durante il rilascio.

Tutti i collettori di scarico saranno completi di rompifiamma.

Le dimensioni e le lunghezze dei vent sono tali da non permettere concentrazioni pericolose di gas infiammabile ed evitare che elevati livelli di radiazione termica raggiungano la piattaforma in caso di accensione accidentale.

6.1.3.4 Sistema Gas di Alimentazione

Il sistema di alimentazione gas sarà in grado di garantire la richiesta di combustibile proveniente dalle seguenti utenze di piattaforma:

- sistema di generazione elettrica principale (Unità 0450);
- fiamma pilota sistema combustione spurghi (combustione dei fluidi provenienti dai pozzi durante le fasi di avviamento e/o durante le operazioni di workover).

Il gas sarà prelevato dal collettore principale di esportazione gas e trattato per assicurare le caratteristiche di qualità richieste dalle utenze.

In particolare il gas verrà inizialmente inviato in un filtro per rimuovere eventuali contenuti di acqua e/o solidi e successivamente riscaldato, mediante un riscaldatore elettrico a bagno d'olio prima di essere regolato attraverso una valvola di controllo automatica per adeguare la pressione alle richieste delle utenze.

6.1.3.5 Sistema Drenaggi Chiusi e Aperti

Il sistema consentirà la raccolta e l'evacuazione dei seguenti drenaggi chiusi e aperti:

- drenaggi chiusi:
 - drenaggi oleosi provenienti da apparecchiature di processo,
 - drenaggi oleosi provenienti dal sistema di alimentazione diesel e dal sistema oleodinamico,
 - drenaggi dai sistemi di iniezione inibitori di formazione idrati;
 - acque di strato fuori specifica a valle del sistema di trattamento.
- drenaggi aperti:
 - acque meteoriche provenienti dalle vasche di contenimento,
 - acque meteoriche provenienti dai pozzetti di raccolta di piattaforma.

Il sistema sarà dotato di un serbatoio diviso in due sezioni per la raccolta dei drenaggi chiusi e aperti con una capacità di 10 m³.

Non è previsto alcun trattamento dei fluidi raccolti per cui gli stessi saranno trasferiti periodicamente a terra attraverso una bettolina per essere smaltiti a terra in impianto autorizzato in accordo alla normativa vigente.

Le acque meteoriche di seconda pioggia, non contaminate, potranno essere scaricate in mare senza alcun trattamento intermedio.

6.1.3.6 Sistema Antincendio

La protezione delle aree di piattaforma sarà garantita da estintori a polvere portatili e carrellati dislocati lungo le vie di fuga della piattaforma e un sistema di gas inerte (CO₂) a protezione dei locali di generazione elettrica principale, di emergenza e delle sale tecniche elettrica ed elettrostrumentale.

Un sistema di estinzione mediante gas inerte INERGEN o equivalente sarà previsto a protezione della sala controllo locale.

6.1.3.7 Sistema Trappole di Lancio/Ricezione (PIG)

Il sistema trappole di lancio e ricezione pig includerà una trappola pig orizzontale da installarsi sulla piattaforma Teodorico adatta al lancio di pig per la pulizia e il controllo del gasdotto sottomarino.

La trappola avrà dimensioni 10" x 12" e sarà dotata di un sistema meccanico di blocco dell'apertura di inserimento pig e di una PSV e di un sistema di segnalazione passaggio pig.

6.1.3.8 Sistema di Telecomunicazione (TLC)

Il sistema di telecomunicazioni sarà composto da:

- ponte radio dedicato alla trasmissione dati da/alla centrale di controllo a terra e alla piattaforma esistente Naomi Pandora (eni);
- modulo di integrazione con i sistemi RTU/ESD/F&G;
- sistema radio VFH marino;
- sistema Public Address/General Alarm (PAGA).

La strumentazione elettronica in campo dovrà essere limitata alle misure/allarmi da trasmettere alla centrale di controllo a terra e alla Piattaforma Naomi-Pandora.

6.1.3.9 Sistema Produzione di Aria Compressa

Il sistema aria compressa sarà in grado di fornire aria strumenti e servizi a tutte le utenze di piattaforma:

- pompe di iniezione inibitori idrati;
- valvole pneumatiche;
- pannello di controllo teste di pozzo (WHCP);
- strumenti in campo.

Il sistema consisterà nei seguenti elementi:

- due compressori aria (2 x100%);
- due essiccatori aria (2 x 100%);
- un filtro aria;
- un serbatoio di accumulo aria strumenti;
- un serbatoio di accumulo aria servizi.

I serbatoi aria saranno completi di valvola di sicurezza in caso di incendio o sovrappressione.

6.1.3.10 Sistema di Controllo RTU

Il sistema Remote Terminal Unit (RTU) gestirà i segnali di controllo del processo, i segnali di emergenza e i dispositivi di rivelazione antincendio.

Il sistema dovrà consentire agli operatori la gestione del processo di produzione e dei segnali di Emergency Shut Down System (ESD) e Fire and Gas System (F&G) dalla sala di controllo a terra.

La connessione tra la piattaforma Teodorico, la sala controllo a terra e la piattaforma Naomi Pandora sarà assicurata da un sistema di apparecchiature radio ridondato e connesso all'RTU mediante connessione seriale.

6.1.3.11 Sistema PCS/ESD (WHCP) e Sistema F&G

Il Sistema di Controllo del Processo (PCS) gestirà e monitorerà le apparecchiature della piattaforma.

I seguenti sistemi saranno interfacciati con il sistema di PCS:

- i sistemi ESD/F&G (connessi attraverso un collegamento seriale ridondato);
- il pannello di misura delle portate di produzione;
- i seguenti segnali provenienti dal pannello di controllo teste pozzo (WHCP):
 - comando di chiusura apertura wing valve,
 - pressione del circuito idraulico di controllo.

I sistemi di sicurezza (ESD/F&G) monitoreranno i parametri di funzionamento della piattaforma e in caso di malfunzionamento attiveranno automaticamente tutte le azioni previste in modo tale che la piattaforma e i sistemi installati siano in condizione di sicurezza.

L'attivazione manuale dei sistemi di sicurezza sarà possibile sia dalla piattaforma stessa sia dalla sala controllo a terra.

Saranno previsti quattro livelli di emergenza:

- fermata Completa / Abbandono della piattaforma (ASD) – attivato manualmente dalla piattaforma Teodorico o dalla sala di controllo a terra (fermata impianti di processo e chiusura valvole di fondo pozzo);
- fermata di emergenza per fuga di gas / rivelazione incendio ESD2– attivato manualmente o automaticamente dal sistema F&G per rivelazione confermata di gas o fuoco (fermata produzione e attivazione automatica impianti di spegnimento ove previsti, attivazione automatica della procedura di depressurizzazione);
- fermata del processo (PSD) – attivato manualmente o automaticamente dal sistema ESD per parametri di funzionamento anomali (fermata produzione);
- fermata sistema locale (LSD) attivata da pulsanti locali sulle macchine ove previsto.

Il sistema di rivelazione F&G e il sistema antincendio dovranno essere in grado di rilevare e adottare automaticamente tutte le azioni necessarie ad assicurare un'adeguata protezione contro il fuoco o la presenza di gas infiammabili.

Sistemi di estinzione automatici tramite CO₂ saranno previsti per la sala generatori principali e di emergenza e il vent di depressurizzazione freddo a di bassa pressione.

Il pannello di controllo delle teste di pozzo svolgerà la funzione di gestione delle valvole di sicurezza in superficie (master e wing) e sottomarine (SSSV) assicurando la corretta sequenza di chiusura/apertura dei pozzi.

Le valvole master e wing saranno attuate pneumaticamente, mentre le SSSV saranno essere attuate idraulicamente. L'energia idraulica per l'azionamento delle SSSV sarà fornita da due pompe elettriche più una pompa manuale di emergenza. Il pannello di controllo sarà equipaggiato con un pulsante di emergenza che permetta la fermata della piattaforma e un pulsante per la fermata del processo.

6.1.3.12 Sistema di Monitoraggio

Sulla piattaforma sarà implementato un sistema di monitoraggio (in automatico o con verifiche periodiche effettuate sulla base delle esigenze di controllo e rispetto normativo).

Tale sistema ha lo scopo di:

- effettuare il controllo delle emissioni, valutare il rispetto dei limiti di legge ed intervenire sulle variabili di processo avendo come obiettivo la minimizzazione delle quantità di inquinanti emessi;
- creare un patrimonio di informazioni e dati utili nella gestione dell'installazione.

6.1.3.13 Gestione delle Materie Prime e dei Rifiuti

La piattaforma sarà dotata di aree adibite allo stoccaggio di materie e il deposito temporaneo dei rifiuti.

6.1.3.13.1 Materie Prime

Durante la normale operatività le materie prime in entrata nella piattaforma Teodorico saranno costituite dalle seguenti tipologie:

- Glicole Dietilenico (DEG) approvvigionato tramite sealine di collegamento dalla piattaforma Naomi Pandora (eni);
- Gasolio Diesel che alimenterà il sistema di generazione elettrica di emergenza in caso di mancato funzionamento del sistema di generazione e il motore della gru di sollevamento;
- olio di raffreddamento;
- lubrificanti.

Le materie prime necessarie saranno approvvigionate tramite supply vessel o pipeline (DEG) e stoccate in apposite aree/serbatoi.

6.1.3.13.2 Rifiuti

Per i rifiuti prodotti nel corso delle attività è previsto il deposito temporaneo nel rispetto dei limiti quantitativi e temporali e dei criteri stabiliti dalla vigente normativa.

Le tipologie di rifiuti che si prevede saranno prodotte nel corso dell'esercizio della piattaforma Teodorico sono costituite da:

- fluidi di scarico contenuti nel serbatoio di stoccaggio, nello specifico da:
 - drenaggi chiusi: drenaggi oleosi provenienti da apparecchiature di processo, drenaggi oleosi provenienti dal sistema di alimentazione diesel e dal sistema oleodinamico, drenaggi dai sistemi di iniezione di formazione idrati,
 - drenaggi aperti: acque meteoriche provenienti dalle vasche di contenimento e dai pozzetti di raccolta di piattaforma.
- ulteriori rifiuti legati esclusivamente alle operazioni di manutenzione (materiale metallico, imballaggi, oli lubrificanti), in quanto la piattaforma non avrà personale a bordo.

Il Sistema Drenaggi consentirà la raccolta temporanea dei drenaggi chiusi e dei drenaggi aperti.

Non è previsto alcun trattamento dei fluidi di scarico depositati, per cui gli stessi saranno trasferiti periodicamente a terra attraverso una bettolina per essere trattati (le acque meteoriche di seconda pioggia, non contaminate, potranno essere scaricate in mare senza alcun trattamento intermedio).

Per quanto riguarda i rifiuti prodotti durante le attività di manutenzione, questi verranno raccolti a bordo separatamente e trasportati a terra al termine delle operazioni manutentive dove saranno smaltiti in accordo alla normativa vigente in materia.

6.1.4 Attività Ausiliarie

Sulla nuova piattaforma Teodorico saranno inoltre presenti le seguenti attività ausiliarie:

- *Sistema di Combustione Spurghi*: il sistema (flare) sarà dimensionato per la combustione dei fluidi provenienti dai pozzi durante le fasi di avviamento e/o durante le operazioni di workover; l'utilizzo della flare non è previsto nelle normali condizioni di funzionamento;
- *Sistema HVAC*: l'installazione di un sistema di condizionamento dell'aria garantirà condizioni termoigrometriche fissate nei locali di controllo/strumentazione; sistemi di ventilazione forzata saranno previsti per i cabinati dei generatori elettrici principali e di emergenza oltre che per il locale batterie;
- *Sistema di Ausilio alla Navigazione*: il sistema sarà installato sulla piattaforma a scopo di segnalazione navale e aerea e sarà monitorato e controllato da remoto;
- *Sistema Idraulico*: sarà dimensionato per assicurare la pressione richiesta per il controllo delle valvole SSSV installate su ogni stringa di produzione;
- *UPS*: il sistema sarà in grado di garantire il funzionamento continuo dei principali sistemi di controllo/emergenza installati sulla piattaforma in accordo alla norma UNI EN ISO 13702;
- *Unità di Sollevamento*: la piattaforma sarà equipaggiata con una gru diesel a comando idraulico; il paranco avrà una capacità di 15 e 5 t rispettivamente a 8 e 12 m.

6.2 POZZI DI PRODUZIONE

La piattaforma Teodorico sarà in grado di sfruttare e processare il gas estratto dal giacimento proveniente da 2 pozzi in doppio completamento.

L'attività di perforazione sarà effettuata con impianto jack-up posizionato accanto alla piattaforma.

La configurazione dei due pozzi sarà costituita da:

- Fase 1: tubo guida da 30" intestato a circa 90 m sotto il livello del mare, mediante infissione fino a rifiuto;
- Fase 2: perforazione fase da 16", con scarpa a 308 m;
- Fase 3: perforazione fase da 12 1/4", con scarpa a 1,359 m per Teodorico 1 dir e a 1,379 m per Teodorico 2 dir;
- Fase 4: perforazione fase da 8 1/2", (liner di produzione da 7") con scarpa a 1,876 m (Teodorico 1dir) e 1,896 m (Teodorico 2 dir).

Si prevede inoltre, in una fase successiva, un eventuale approfondimento di uno dei pozzi di sviluppo fino al Play Pliocenico (PL-3C) a circa 2,433 m (VD), con foro da 6".

I due pozzi (1dir e 2 dir) sono stati programmati per seguire una traiettoria tipo "J shape profile", fino a raggiungere gli obiettivi assegnati.

La traiettoria del pozzo Teodorico 1dir intercetta due target assegnati (PLQ C e PLQ E2/F) con un "J shape profile" con una inclinazione sub-verticale.

Anche la traiettoria del pozzo Teodorico 2 dir, come il precedente, si sviluppa intercettando i livelli target con inclinazione sub-verticale

L'ipotesi di completamento prevede per entrambi i pozzi l'adozione di un doppio completamento selettivo con l'impiego di packers¹ e di valvole di sicurezza (SSV²) in modo da selezionare di volta in volta i livelli interessati dalla produzione che saranno completati con tecnologia per il controllo della sabbia "Inside Casing Gravel Packing".

Nella seguente tabella sono riportati i dati di progetto relativi alla composizione e alle caratteristiche del gas desunti dai dati del pozzo Irma1.

Tabella 6.2: Composizione e Caratteristiche del Gas

Componente	Moli [% mol]
Metano	99.25
Etano	0.03
Azoto	0.69
CO2	0.03
Caratteristiche	
Fattore di Comprimibilità	0.998
Densità [kg/m ³]	0.684
Potere Calorifico Superiore [kJ/m ³]	37.509
Potere Calorifico Inferiore [kJ/m ³]	33.769

Si stima una portata totale di gas di progetto pari a 350,000 Sm³/g.

6.3 INTERVENTI IMPIANTISTICI PIATTAFORMA NAOMI-PANDORA

Al fine di assicurare il ricevimento del gas proveniente dalla piattaforma Teodorico in progetto, saranno necessarie alcune modifiche sulla piattaforma esistente Eni Naomi-Pandora. Si tratterà di interventi impiantistici relativi all'installazione di una trappola di ricevimento del gas, valvole e strumentazione, un riser per la risalita del gas proveniente dalla Piattaforma Teodorico (assicurato al jacket della Piattaforma Eni).

Po Valley, nell'ambito della presentazione dell'Istanza di Concessione di Coltivazione al MiSE e nell'ambito della progettazione definitiva volta alla presentazione dello Studio di Impatto Ambientale ha già verificato con ENI le modalità di interconnessione tra le due piattaforme al fine di definirne la configurazione futura.

Attualmente sono in corso contatti con ENI per definire tutti gli aspetti tecnico/commerciali relativi al collegamento tra le piattaforme Teodorico e Naomi-Pandora.

6.4 CONDOTTE SOTTOMARINE

La nuova piattaforma Teodorico sarà connessa alla piattaforma Naomi Pandora, lungo un percorso di 12 km che non presenta difficoltà esecutive a profondità limitata (circa 31-35 m) pressoché costante tramite:

¹ Packers: dispositivi di ancoraggio e di separazione idraulica posti in prossimità del livello da mettere in produzione.

² SSV (Subsurface Safety Valves): dispositivi di controllo utilizzati per interrompere la produzione di un pozzo in caso di emergenza. L'apertura e la chiusura di una valvola di sicurezza possono essere attuate dalla superficie attraverso una linea idraulica di controllo oppure direttamente dalle condizioni nel pozzo.

- una tubazione sottomarina da 10'' per il trasferimento del gas da Teodorico a Naomi-Pandora;
- una tubazione sottomarina da 3'' per il trasferimento del glicole da Naomi-Pandora a Teodorico.

In considerazione dell'assenza di vincoli lungo la rotta e di una profondità sostanzialmente costante (compresa fra -31 e -35 m), si è optato per un tracciato rettilineo tra le due piattaforme.

Le due condotte non saranno interrato e saranno collegate tra loro (configurazione piggy-back) in fase di varo e quindi posate contemporaneamente mediante l'ausilio di una Laybarge.

Due riser collegheranno le condotte al topside della nuova piattaforma per mezzo di clampe metalliche opportunamente dimensionate e spaziate in modo da evitare eventuali problemi legati al distacco vortici per effetto di onde e corrente.

Per protezione da fenomeni corrosivi sarà previsto un rivestimento in poliuretano per i riser, in particolare in corrispondenza della splash zone. Il rivestimento considerato ha anche funzione di isolante termico per ottemperare alle esigenze di processo definite dai calcoli idraulici preliminari.

7 ANALISI DELLE ALTERNATIVE E MOTIVAZIONI TECNICHE DELLE SCELTE PROGETTUALI

7.1 ANALISI OPZIONE ZERO

Nel caso particolare del Progetto in esame l'opzione zero è quella che lascerebbe immutate le condizioni di un'area sui cui ad oggi ricade il Permesso di Ricerca A.R 94.PY e che risulta adiacente ad altre aree di concessione adibite alla produzione di gas naturale e gasolina operative da anni, tra cui l'area di concessione "A.C 33.AG" della società Eni S.p.A, all'interno della quale è inserita la Piattaforma Naomi Pandora .

L'opzione zero non permetterebbe:

- un incremento delle scorte di idrocarburi note a livello nazionale;
- un incremento della produzione di idrocarburi a livello nazionale e conseguente riduzione delle importazioni dall'estero, in linea con gli obiettivi di indipendenza energetica espressi dalla recente emanazione della Strategia Energetica Nazionale (SEN).

7.2 CRITERI DI LOCALIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA

Il giacimento "Teodorico" è ubicato nell'Adriatico Centro-Settentrionale a circa 50 km a Nord Est di Ravenna, su un fondale di circa 32 metri di profondità.

La prevista collocazione della piattaforma Teodorico (all'interno dell'omonima Concessione di Coltivazione "d 40 A.C.-PY") e il tracciato delle sealine sono localizzati al di fuori delle acque territoriali italiane (linea delle 12 miglia) e interni al perimetro in un'area identificata come "*zona marina aperta alla ricerca e coltivazione di idrocarburi*" (Zona A) come definite dal Decreto del MISE del 9 Agosto 2013.

L'ubicazione della piattaforma Teodorico è stata scelta tenendo conto, oltre che di studi pregressi sui principali parametri del terreno nell'area circostante e dei risultati di uno studio meteo marino appositamente condotto, dei vincoli di distanza da aree protette stabiliti dalla normativa.

Le aree naturali protette marine (istituite, in corso di istituzione e di reperimento) e terrestri sono tutte ubicate a considerevole distanza dall'area oggetto d'istanza; l'area protetta situata a minore distanza è costituita dal Parco Regionale Veneto del Delta del Po (EUAP1062), localizzato sulla terraferma ad una distanza di circa 23.3 km (12.6 Mn) ad Ovest-Nord-Ovest.

I Siti Natura 2000 presenti nell'area si trovano tutti a distanza superiore a 23.3 km (12.6 Mn) dall'area di progetto. Tuttavia si è ritenuto cautelativamente di predisporre uno studio per la valutazione di incidenza al fine di valutare se gli impatti derivanti dallo sviluppo del progetto in esame possano avere effetti sui siti della Rete Natura 2000 sopra elencati.

Il progetto inoltre non interessa direttamente Siti classificati come IBA, RAMSAR e Zone di Tutela Biologica Marina.

7.3 SCELTA DELL'IMPIANTO DI PERFORAZIONE

Nel caso in esame, viste le ridotte profondità (inferiori a 50 metri), la scelta è immediatamente ricaduta sulla struttura fissa di tipo *Jack-Up* (piattaforme di perforazione

auto sollevanti) in quanto presenta caratteristiche ideali per le profondità, i fondali e la circolazione delle acque che distinguono il bacino Adriatico.

Nella seguente tabella è riportata una sintesi dei principali aspetti riguardanti la scelta dell'impianto di perforazione tipo Jack-Up.

Tabella 7.1: Principali Aspetti relativi ai Criteri di Scelta dell'Impianto di Perforazione

Criterio	Aspetti Principali
Profondità di fondale	<ul style="list-style-type: none">Le unità Jack-Up sono idonee ad operare con profondità inferiori ai 150 m
Stabilità	<ul style="list-style-type: none">La stabilità della struttura e di conseguenza del piano di lavoro è garantita dall'appoggio delle gambe al fondaleL'interazione col fondale è limitata alla base d'appoggio delle gambe
Condizioni meteomarine	<ul style="list-style-type: none">L'unità è in grado di adattarsi alle condizioni meteo-marine elevandosi sopra la massima altezza d'onda
Disponibilità e costi di mobilitazione	<ul style="list-style-type: none">La disponibilità sul mercato permette facile reperimento, affidabilità e bassa durata (e costi) di mobilitazione
Possibilità di apportare modifiche	<ul style="list-style-type: none">L'unità può essere agevolmente configurata per le eventuali modifiche e migliore che fossero richieste per lo svolgimento delle attività

7.4 TRACCIATO CONDOTTE SOTTOMARINE

Il progetto prevede l'installazione di 2 condotte sottomarine (trasporto gas e glicole dietilenico) che si estenderanno per una lunghezza di circa 12 km attraverso un tracciato pressoché rettilineo tale da minimizzare la lunghezza della rotta e da ridurre il numero di curve garantendo un minimo raggio di curvatura sul fondo.

Dai dati di batimetria, il fondale può essere analizzato considerando una profondità pressoché costante e assunta in prima approssimazione pari a 32 m. La condotta partirà infatti da una profondità di circa 31 m (Piattaforma Teodorico) per arrivare ad una profondità circa 35 m (Piattaforma Naomi Pandora).

In assenza di specifici elementi di sensibilità e vulnerabilità non sono state considerati tracciati alternativi a quello di minor distanza in quando caratterizzato da minori interazioni ambientali (minor lunghezza e quindi minor utilizzo di risorse, minore volume di acqua necessario per il collaudo, minor necessità di impiego di anodi sacrificali, minor occupazione di fondale, etc).

Le due condotte saranno collegate tra loro (configurazione piggy-back) in fase di varo e saranno quindi posate contemporaneamente mediante l'ausilio di una Laybarge. Le condotte saranno posate sul fondale e non si prevede interrimento.

8 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE E DI PERFORAZIONE

8.1 CRONOPROGRAMMA, AREE DI CANTIERE E FASI DI LAVORO

Nel presente paragrafo si riporta il cronoprogramma delle attività previste dal progetto e la loro descrizione; in particolare sono indicate:

- le operazioni di installazione del jacket (sottostruttura) e del deck della piattaforma Teodorico;
- le modalità di posizionamento del impianto di perforazione;
- le fasi di perforazione dei pozzi;
- le operazioni di posa delle condotte sottomarine tra le piattaforme Teodorico e Naomi Pandora;

8.1.1 Cronoprogramma

Il Cronoprogramma individua 4 fasi principali di progetto, a valle dell'ottenimento del Decreto di Compatibilità Ambientale, riportate nella seguente tabella.

La durata complessiva delle attività è stimata in circa 2 anni.

Tabella 8.1: Tempi Operativi per fase (Po Valley, 2017)

Fase	Durata
FASE 1 – COSTRUZIONE La fase di costruzione include il periodo che va dall'assegnazione dei contratti di EPC, alla costruzione presso cantieri a terra fino all'installazione delle strutture presso il sito di Progetto;	17 mesi I tempi di cantiere in mare previsti per le singole attività sono pari a: - Jacket (30 g), - Deck (15 g) - Posa delle sealines (30 g)
FASE 2- PERFORAZIONE E COMPLETAMENTO POZZI	circa 3 mesi (105 giorni)
FASE 3- MONTAGGI IMPIANTI E COSTRUZIONI	4 mesi
FASE 4- DECOMMISSIONING	1.5 mesi

8.1.2 Installazione della Piattaforma

8.1.2.1 Installazione Jacket

La sequenza tipica di installazione di un jacket (sottostruttura) delle dimensioni di Teodorico prevede:

- il trasporto del Jacket dal cantiere di costruzione al sito di installazione;
- la messa in galleggiamento del jacket;
- la verticalizzazione in acqua;
- il posizionamento sul fondo.

La sottostruttura, costituita da un tronco trapezoidale a tre gambe, sarà fissata al fondo marino mediante l'utilizzo di pali battuti da 72" (1.828 m) o da 54" (1.372 m) con spessore costante di 40 mm e connessi alla struttura tramite tubi guida chiamati "sleeves".

I tubi guida vengono battuti internamente alla struttura del Jacket sino ad una profondità di infissione pari a 50 m al di sotto del fondale al fine di eliminare il rischio di collisione o interferenze nei primi metri di profondità dei pozzi, consentire l'alloggiamento delle teste pozzo sulla sommità della piattaforma e come protezione esterna ai pozzi.

Diversamente dai pali di fondazione la battitura dei tubi guida avviene con il battipalo sempre fuori dall'acqua ed al di sopra della sommità del Jacket.

La connessione tra gli "sleeves" e i pali di fondazione sarà realizzata con iniezione di malta cementizia. I pali, prefabbricati in unico pezzo e trasportati tramite battrina dall'area di stoccaggio (Porto di Ravenna) al sito di installazione, saranno battuti ad una profondità di 60 m sotto il fondo del mare.

La battitura nel fondale viene seguita mediante idonei battipali idraulici, per impiego sottomarino, costituiti da una massa battente che, colpendo ripetutamente la testa del palo, ne permette la progressiva penetrazione nel fondale marino. Una volta battuti alla profondità di infissione di progetto, viene cementata l'intercapedine tra ciascun palo battuto ed il relativo alloggiamento al fine di garantire l'ancoraggio della struttura alle fondazioni.

La successiva Figura riporta due immagini relative, rispettivamente, al battipalo per infissione dei pali di fondazione e alla fase di battitura dei tubi guida.

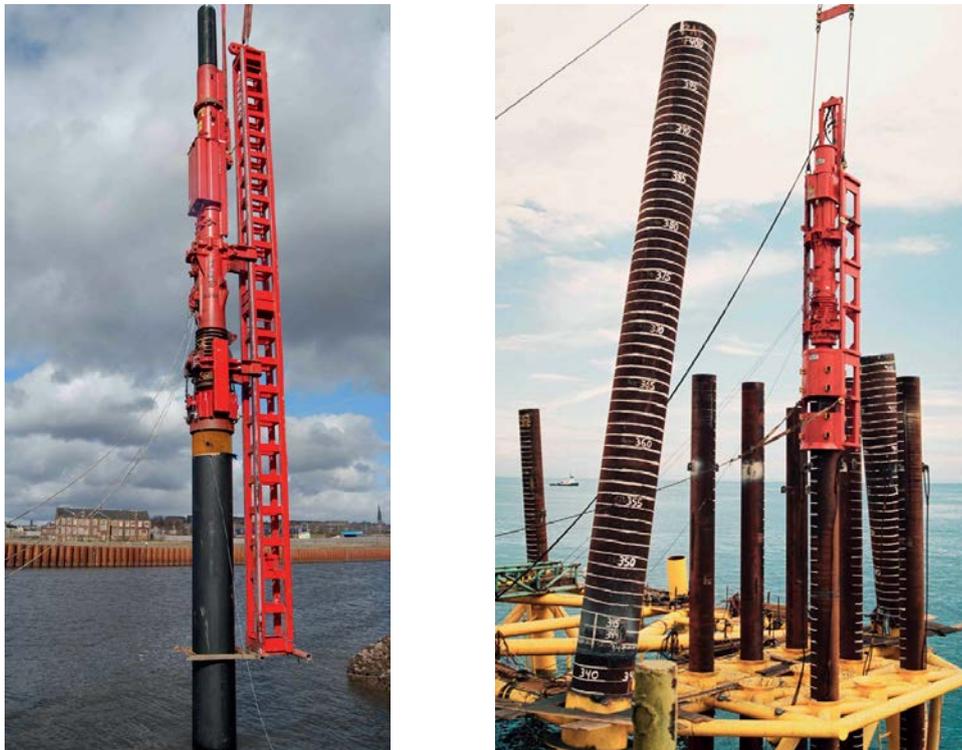


Figura 8.a: Battipalo Tipico e Operazioni di Battitura dei Pali

8.1.2.2 Installazione Deck

Il Deck di progetto è di tipo integrato (tutte le attrezzature vengono installate a terra) ed è composto da 3 livelli ad elevazione +12.5 m, 17.0 m e 21.5 m rispetto alla bassa marea astronomica, di 21 m×22 m ciascuno.

Generalmente, prima di iniziare le operazioni di installazione del deck deve essere effettuato il taglio alla quota di progetto della testa delle colonne/gambe del jacket in modo da garantire l'orizzontalità del deck.

La sequenza tipica delle operazioni necessarie per installare il deck è la seguente:

- collegamento dei cavi di ritenuta laterali necessari per controllare l'assetto del deck durante il sollevamento;
- taglio dei rizzaggi che assicuravano il deck alla bettolina durante il trasporto;
- si solleva il gancio della gru fino a quando il deck si trovi ad una quota più alta del jacket di almeno 2 – 3 m;
- operando con la gru e muovendo la crane barge si allinea il deck sopra il jacket;
- si abbassa il gancio della gru fino a quando i coni di centraggio predisposti sulle colonne del deck ingaggiano la testa delle colonne del jacket;
- abbassando ulteriormente il gancio della gru il deck rimane supportato dal jacket;
- si procede poi alla saldatura delle colonne e all'installazione degli elementi accessori quali scale, passerelle ecc.

Sul livello del Deck a 21.5 m sarà installata una gru utilizzata per la movimentazione delle attrezzature e del materiale di approvvigionamento proveniente dai mezzi di supporto.

8.1.3 **Installazione dell'Impianto di Perforazione**

8.1.3.1 Mobilizzazione e Rimorchio

Per il rimorchio della piattaforma mobile Jack-Up al sito di prevista realizzazione dei pozzi esplorativi è previsto l'impiego di rimorchiatori, con caratteristiche tecniche idonee al compito da svolgere e dotati delle necessarie certificazioni di bordo.

Le operazioni di rimorchio vengono pianificate e svolte secondo specifiche procedure, che includono le possibili situazioni di emergenza che potrebbero verificarsi.

Nella fase di rimorchio le gambe del Jack-Up vengono completamente sollevate, in maniera da non ostacolare la navigazione.

8.1.3.2 Appoggio e Jacking

La fase appoggio dell'unità Jack-Up costituisce una procedura standard nell'industria petrolifera e può essere sintetizzata come segue:

- la piattaforma viene rimorchiata presso l'area di intervento e mantenuta nella posizione desiderata dai rimorchiatori;
- le gambe vengono abbassate fino a posizionarsi in prossimità del fondale;
- una gamba viene abbassata fino a toccare il fondale;

- la posizione viene nuovamente verificata;
- vengono quindi abbassate le rimanenti gambe fino a raggiungere il fondale. Quando le gambe toccano il fondo l'unità viene sollevata rapidamente, in maniera da annullare con il parziale sollevamento possibili spostamenti dei piedi;
- prima di procedere alle operazioni di precarico le coordinate vengono di nuovo verificate. Quando l'unità ha un pescaggio residuo di 0-0.3 m la pressione sui sistemi di sollevamento risulta prossima al peso dell'unità. In queste condizioni è confermata la resistenza del fondale a supportare il peso morto dell'unità navale. Si può pertanto procedere al precarico delle gambe per garantire i carichi aggiuntivi operativi per la fase di perforazione e gli eventuali carichi aggiuntivi legati alle condizioni meteo marine;
- il precarico viene effettuato sollevando due piedi in posizione opposta, fino al raggiungimento del carico previsto su ciascun piede in appoggio ed al termine dell'affondamento dei piedi. Per raggiungere tale valore in genere si procede, prima di avviare il precarico, a riempire le casse di zavorra;
- una volta completato il precarico delle gambe, l'unità può elevarsi sul livello marino fino alla quota prevista (in maniera da assicurare un franco anche in condizioni meteo marine estreme);
- al termine del sollevamento la torre di perforazione viene portata nella posizione prevista.

Le gambe e i piedi del Jack-Up in fase di appoggio possono essere soggetti a intense sollecitazioni, sia verticali che laterali. I movimenti orizzontali devono essere evitati prima del contatto delle gambe del fondo, tramite l'ausilio dei rimorchiatori o, in caso di necessità, tramite impiego delle ancore. Urti delle gambe con il fondo potrebbero causare danni alle gambe, a causa delle sollecitazioni dovute ai carichi laterali che possono generarsi. Le operazioni di sollevamento della piattaforma devono essere quindi effettuate in condizioni meteo marine idonee.

La durata stimata di questa fase è di pochi giorni dall'arrivo sul sito di perforazione.

8.1.4 Perforazione dei Pozzi

8.1.4.1 Durata delle Perforazioni

Di seguito in tabella si riporta il cronoprogramma della perforazione dei 2 pozzi in progetto (Po Valley, 2017).

Tabella 8.2: Cronoprogramma Perforazioni (Po valley, 2017)

Giorni	Teodorico 1	Teodorico 2	Totale
Predisposizione alla perforazione del Jack-Up ⁽¹⁾	4	1	5
Drilling: conductor pipe (battitura)	2	1	3
Drilling: drilling and logging	24	26	50
Complemento	20	23	43
Rimozione Jack Up ⁽²⁾	0	4	4
Totale	50	55	105
Note			
1) si intendono le fasi di preparazione del Jack Up alla perforazione che avvengono dopo il posizionamento del Jack Up sul sito di perforazione.			
2) attività di preparazione propedeutiche alla successiva navigazione (traino).			

8.1.4.2 Obiettivi Minerari

Dalla piattaforma saranno perforati 2 pozzi con doppio completamento (di cui uno selettivo sulla stringa lunga) per drenare 5 livelli completati in sand control. La nuova piattaforma Teodorico sarà in grado di accogliere 2 ulteriori pozzi i quali saranno perforati in una eventuale fase successiva sulla base dei risultati dei primi pozzi.

E' previsto un eventuale approfondimento a fini esplorativi di uno dei pozzi di sviluppo del giacimento di Teodorico al fine di verificare la mineralizzazione a gas nel livello PL3-C.

I livelli pleistocenici appartenenti al reservoir principale PLQ-C2/C6, PLQ-D1, PLQ-D2, PLQ-E2+F, sono compresi tra 1,300 e 1,600 m corrispondenti ad un intervallo in tempi tra 1.3 e 1.7 sec TWT e, come detto, sono costituiti da sottili livelli sabbiosi di apporto torbido. Si presentano con spessori tra i 2 e i 5 m (multilayers) e buone caratteristiche petrofisiche (porosità attorno al 26÷30%), intercalati a depositi argillosi di tipo emi-pelagico, che assicurano la copertura impermeabile (sealing) e l'intrappolamento degli idrocarburi.

Il livello del Pliocene medio PL3-C si trova ad una profondità di circa 2,400 m (2.25 sec TWT) ed è rappresentato da un orizzonte in chiusura stratigrafica (on-lap) sulla superficie erosiva del Messiniano in risalita da SW verso NE; è lo stesso tema minerario da cui è attualmente in produzione il vicino giacimento dell'Eni di Naomi-Pandora ubicato a pochi km a SE.

8.1.4.3 Caratteristiche dell'Impianto di Perforazione

La scelta della tipologia di impianto di perforazione è ricaduta sul tipo "Jack-Up" in quanto presenta caratteristiche ideali per le profondità, i fondali e la circolazione delle acque che distinguono il bacino Adriatico.

Nella seguente Figura è mostrato un tipico impianto Jack Up in fase di preparazione ad una perforazione su piattaforma non presidiata.



Figura 8.b: Esempio di Impianto di perforazione Jack Up

Nello specifico, al momento in Adriatico sono presenti 2 impianti jack up idonei a svolgere le attività di area pozzo programmate: il KEY MANHATHAN della Transocean e l'ATWOOD BEACON della Atwood Oceanics che sono stati assunti come riferimento per le valutazioni tecniche ed economiche svolte.

Ai fini delle valutazioni ambientali condotte nello Studio di Impatto Ambientale è stato preso a riferimento il Jack-Up Atwood Beacon di cui si riporta di seguito una breve descrizione ed un estratto della scheda tecnica. Il Jack Up Atwood BEACON può operare su fondali fino a 122 m di profondità.

Tabella 8.3: Caratteristiche Principali Jack-Up Atwood Beacon

Caratteristiche Generali	
Tipologia	Drilling Rig tipo Jack-Up auto-sollevante, tipo cantilever
Anno di costruzione e classificazione	KFELS Mod V Enhanced B-Class Deepwater Independent Leg Jack-Up
Capacità Alloggio	112 persone
Helideck	S61 and S92 Helicopter
Massima Profondità di Perforazione	11,000 m
Massima Profondità Fondale	120 m
Dimensioni	
Lunghezza	71 m
Larghezza	63 m
Potenza Installata	
Generatori	No. 5 x Caterpillar Diesel, Caterpillar Model 3516B, 1855HP @ 1200 RPM, Totale 9,275HP

Caratteristiche Generali	
Generatore Ausiliario	No. 1 x Caterpillar Caterpillar Model 3508; 1000 BHP, 750KW with Caterpillar Model SR4 Generator
Grù di bordo	No. 3 Seatrax 27.7 tons a 12 m raggio No. 16024 36 tons a 13 m raggio
Sistema Jack-Up	
Gambe	No. 4
Lunghezza Gambe	122 m (399 piedi)
Diametro/Altezza Spudcans	11.84 m x 2.44 m (38.83 x 8.11 piedi)
Capacità Stoccaggio	
Fango	456 m ³
Acqua per usi industriali/potabile	611/326 m ³
Carburante	412 m ³
Cisterne	311 m ³
Materiale in sacchi	5,000 sacchi

8.1.4.4 Tecnologia di Perforazione

Per quanto riguarda la tecnologia di perforazione è stato scelto l'ormai consolidato sistema "top drive". Tale sistema è posto sulla torre dell'impianto e si muove con la batteria di perforazione lungo l'albero guida applicando una coppia attraverso un motore idraulico o elettrico a tutta la batteria di aste in pozzo. Questo sistema consente di perforare una lunghezza pari a tre aste per volta senza ricorrere al cambio asta dopo una singola.

8.1.4.5 Sequenza Operativa

Terminata l'installazione della piattaforma, l'impianto di perforazione viene preparato per il suo utilizzo. Per tale fase si prevede una durata di circa 3 giorni.

La configurazione dei due pozzi Teodorico 1dir e Teodorico 2dir sarà costituita da:

- Fase 1: tubo guida da 30" intestato a circa 90 m sotto il livello del mare, mediante infissione fino a rifiuto;
- Fase 2: perforazione fase da 16", con scarpa a 308 m;
- Fase 3: perforazione fase da 12 ¼", con scarpa a 1,359 m per Teodorico 1 dir e a 1,379 m per Teodorico 2 dir;
- Fase 4: perforazione fase da 8 ½", (liner di produzione da 7") con scarpa a 1,876 m (Teodorico 1dir) e 1,896 m (Teodorico 2 dir).

E' previsto l'approfondimento di uno dei due pozzi fino a circa 2,600 m (VD) per poter raggiungere il livello esplorativo PL3-C, con foro da 6".

Il conductor pipe (tubo guida) è costituito da una tubazione in acciaio del diametro 30" infissa nel fondale sino a rifiuto, previsto ad una profondità di circa 90 m dal piano di perforazione.

Lo scopo del conductor è di:

- garantire un'azione di barriera nei confronti dell'ambiente circostante;

- garantire il supporto laterale per il casing superficiale da 13” (sul quale casing graverà il peso del sistema di controllo delle pressioni di pozzo (BOP³), della testa pozzo e dei casing successivi);
- permettere il ritorno alla superficie dei fluidi di perforazione della prima sezione di foro.

Il conductor non è oggetto di prove di tenuta, non è sigillato né in pressione. I fluidi che lo attraversano sono costituiti d’acqua di mare, fanghi di perforazione a base d’acqua e malta cementizia.

Per l’infissione del conductor è previsto l’impiego di un battipalo, utilizzato direttamente sul Jack-Up. Terminata la messa in opera del conductor si procede all’installazione del primo sistema di sicurezza, costituito dal diverter.

Per le attività di perforazione di ciascun pozzo sono previsti circa 25 giorni ciascuno (Po Valley, 2017).

L’ipotesi di completamento prevede per entrambi i pozzi l’adozione di un doppio completamento selettivo con l’impiego di packer⁴ e di Safety Valves (SSV)⁵ in modo da selezionare di volta in volta i livelli interessati dalla produzione che saranno completati con tecnologia per il controllo della sabbia “Inside Casing Gravel Packing”.

Per le attività di completamento di ciascun pozzo sono previsti circa 20 giorni ciascuno (Po Valley, 2017).

Per la perforazione ed il completamento dei pozzi Teodorico 1dir e Teodorico 2dir è stato valutato un tempo complessivo di 105 giorni-impianto in totale.

8.1.4.6 Fluidi di Perforazione e Completamento

La scelta della tipologia di fango di perforazione da utilizzare sarà dettata dalle problematiche prevedibili per l’attraversamento delle formazioni e, soprattutto, dal profilo di deviazione dei pozzi. Le caratteristiche dei fanghi di perforazione dovranno essere tali da:

- assicurare la pulizia del foro soprattutto per quanto riguarda le fasi iniziali, di diametro maggiore, e le fasi successive, caratterizzate da elevata inclinazione del foro;
- assicurare la stabilità del foro e prevenire perdite parziali di circolazione;
- minimizzare i rischi di presa differenziale e/o pack-off⁶, specialmente nelle sezioni di foro deviato.

In base al programma di perforazione pianificato (Po Valley, 2017) si prevede l’impiego esclusivo di fanghi a base acqua. Non saranno impiegati dunque fanghi a base olio.

³ BOP: Blow Out Preventer: Sistema di sicurezza che permette di isolare meccanicamente il pozzo dall’ambiente esterno e di ripristinare le condizioni idrauliche di sicurezza indispensabili per la continuazione delle operazioni

⁴ Packer di produzione: elemento utilizzato per separare due sezioni del pozzo, posizionato mediante la batteria di perforazione o con il tubing di produzione. E’ dotato di elementi elastici di tenuta in gomma per la tenuta idraulica e di cunei di ancoraggio per la tenuta meccanica

⁵ SSV: dispositivi di controllo utilizzati per interrompere la produzione di un pozzo in caso di emergenza. L’apertura e la chiusura di una valvola di sicurezza possono essere attuate dalla superficie attraverso una linea idraulica di controllo oppure direttamente dalle condizioni nel pozzo.

⁶ Pack-off: occlusione del pozzo intorno alla stringa per insufficiente asportazione dei cuttings o per collasso del foro. Tale fenomeno riduce o annulla la circolazione di fanghi e può causare il blocco della stringa (presa della batteria)

8.1.4.7 Funzione dei Fluidi di Perforazione nelle Diverse Fasi di Perforazione

Le funzioni principali dei fanghi di perforazione sono:

- lubrificare e raffreddare la trivella di perforazione che tende a riscaldarsi per l'attrito con la roccia,
- convogliare in superficie i frammenti di terra e roccia ("cuttings") prodotti dall'azione dello scalpello;
- esercitare una contropressione idrostatica al fondo foro e lungo le sue pareti scoperte (ossia non tubate) per contenere la possibile fuoriuscita dei fluidi di strato ed evitare il rischio di kick⁷ o nei casi più gravi alla vera e propria eruzione del pozzo;
- sostenere le pareti del foro (grazie alle pressione esercitata dal carico idrostatico), onde evitarne franamenti e perdita del foro perforato;
- la proprietà di essere "tissotropico", ossia possedere quella caratteristica che, al momento che la circolazione nel pozzo si interrompe, il fango da fluido gelifica tenendo imprigionati in sospensione i cuttings. In caso contrario questi detriti, fermandosi la circolazione del fluido, cadrebbero a fondo foro imprigionando lo scalpello e la parte terminale della batteria di perforazione.

Nella ricerca petrolifera il monitoraggio dei fanghi di perforazione, tramite l'analisi dei cuttings, permette di riconoscere la stratigrafia della successione rocciosa perforata e fornisce le prime indicazioni sulle caratteristiche petrolifere dei reservoir.

Inoltre l'analisi dei fluidi contenuti nel fango uscente dal pozzo fornisce importanti indizi per l'individuazione e il riconoscimento dei livelli mineralizzati ad idrocarburi.

L'impianto di perforazione sarà configurato come "Zero Discharge", cioè sarà dotato di strutture atte al contenimento dei residui di perforazione prodotti e dei fanghi esausti. La circolazione in pozzo dei fluidi di perforazione sarà realizzata con sistema chiuso, nel quale il fango viene ricircolato dopo essere stato ripulito dai detriti.

8.1.4.8 Volume Fluidi di Perforazione e Cementazioni

8.1.4.8.1 Fluidi di Perforazione

Sulla base dei volumi pianificati per i fluidi di perforazione, le quantità di materie prime utilizzate per la perforazione sono riportate, in sintesi, nella seguente tabella:

Tabella 8.4: Sintesi Quantità di Fluidi di Perforazione, Materie Prime e Risorse

Funzione	Quantità per Pozzo	Quantità per i 2 Pozzi in Progetto	Quantità per i 2 Pozzi in Progetto (+25% extra di sicurezza)
Alcalinifier (Alcalinizzante)	0.40 t	0.80 t	1 t
Anticorrosion (anticorrosivo)	0.8 t	1.6 t	2 t
Antifoam (Antischiuma)	0.64 t	1.28 t	1.6 t
Base fluid (Fluido Base)	2.90 m ³	5.80 m ³	7.25 m ³

⁷ Kick: ingresso nel pozzo di fluidi di formazione che determinano una pressione superficiale

Funzione	Quantità per Pozzo	Quantità per i 2 Pozzi in Progetto	Quantità per i 2 Pozzi in Progetto (+25% extra di sicurezza)
Calcium remover (rimozione calcio)	0.45 t	0.9 t	1.125 t
Casing cleaner (pulizia casing)	0.8 t	1.6 t	2 t
Clay inhibitor (Inibente di argilla)	27.30 t	54.6 t	68.25 t
Filter cake reducer (riduttore di filtrate)	1.60 t	3.20 t	4 t
Fluidifier (Fluidificante)	0.45 t	0.90 t	1.125 t
Freshwater (Acqua industriale)	857.60 t	1,715.20 t	2,144 t
Granular LCM (LCM granulari)	5 t	10 t	12.5 t
KCl 4%	6 t	12 t	15 t
LCM Mica	5 t	10 t	12.5 t
LCM sized CaCO ₃	750 kg	1,500 kg	1,875 kg
Lubricant (Lubrificante)	3.17 t	6.34 t	7.925 t
Oxygen scavenger	0.25 t	0.5 t	0.625 t
Salt (Sale)	110 t	220 t	275 t
Surfactant (surfattante)	4.00 m ³	8.00 m ³	10 m³
Tensioactive (tensioattivo)	1.50 m ³	3.00 m ³	3.75 m³
Viscosifier (Viscosizzante)	5.6 t	11.2 t	14.0 t
Weighting material (materiale appesante)	136.00 t	272.00 t	340 t

8.1.4.8.2 Cementazioni

Sulla base dei volumi pianificati per le cementazioni, le quantità di materie prime utilizzate sono riportate, in sintesi, nella seguente tabella:

Tabella 8.5: Sintesi Quantità Materie Prime e Risorse per di Cementazioni

Funzione	Quantità per Pozzo	Quantità per i 2 Pozzi in Progetto	Quantità per i 2 Pozzi in Progetto (+25% extra di sicurezza)
Freshwater (Acqua industriale)	155 m ³	310 m ³	388 m³
Slurry blend Class G cement	109 t	218 t	273 t
Light weight formula cement	36 t	72 t	90 t
Antifoaming agent (antischiuma)	197 l	394 l	493 l
Extender agent 1	67 kg	134 kg	168 kg
Extender agent 2	135 l	270 l	338 l
Weighting agent (material appesante)	11.6 t	23.2 t	29 t
Viscosifier spacer (Viscosizzante)	500 kg	1 t	1.25 t
Antisettling agent (antideposito)	28 kg	56 kg	70 kg
Retarding agent (ritardante)	292 l	584 l	730 l
Gas blockage agent (bloccante gas)	4.9 m ³	9.8 m ³	12.25 m³
Dispersing agent (disperdente)	410 ltr	820 ltr	1.025 m³

8.1.4.9 Principali Attrezzature di Completamento

Per completamento si intende l'insieme delle operazioni che vengono effettuate sul pozzo a fine perforazione e prima della messa in produzione. Il completamento ha lo scopo di predisporre alla produzione in modo permanente e in condizioni di sicurezza il pozzo perforato.

In generale, principali fattori che determinano il progetto di completamento sono:

- il tipo e le caratteristiche dei fluidi di strato (es. gas, olio leggero, olio pesante, eventuale presenza di idrogeno solforato o anidride carbonica, possibilità di formazione di idrati);
- l'erogazione spontanea od artificiale dei fluidi di strato;
- la capacità produttiva del pozzo (la permeabilità dello strato, la pressione di strato, ecc.);
- il numero e l'estensione verticale dei livelli produttivi;
- l'estensione areale e le caratteristiche dei livelli produttivi (la quantità di idrocarburi in posto e la quantità estraibile);
- la necessità di effettuare operazioni di stimolazione per accrescere la produttività degli strati;
- la durata prevista della vita produttiva del pozzo;
- la possibilità di effettuare lavori di workover.

Il tipo di completamento utilizzato è quello detto "in foro tubato". In questo caso, la zona produttiva viene ricoperta con una colonna ("casing o liner di produzione") avente elevate caratteristiche di tenuta idraulica. Successivamente, nella colonna vengono aperti dei fori per mezzo di apposite cariche esplosive ad effetto perforante. In questo modo gli strati produttivi vengono messi in comunicazione con l'interno della colonna (figura seguente).

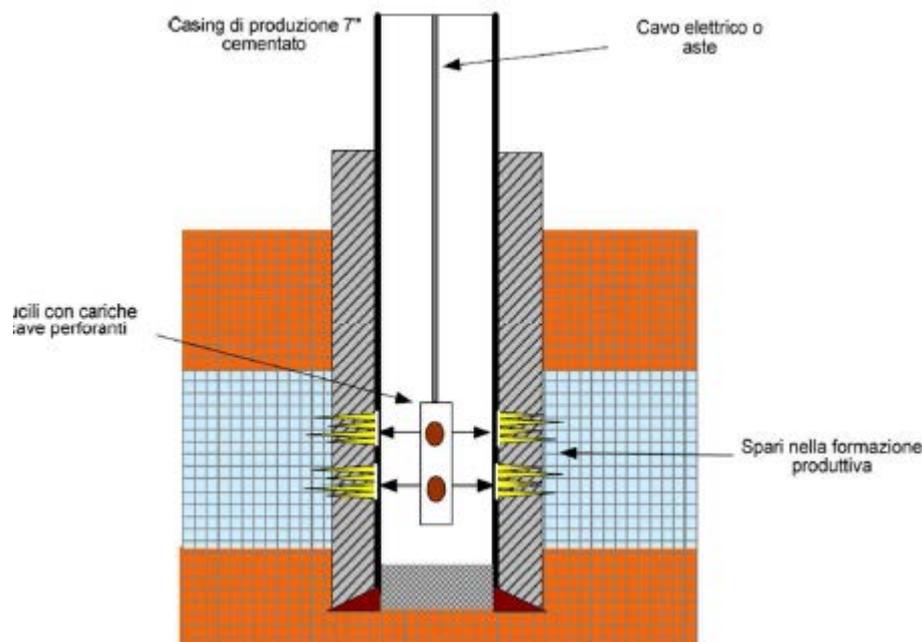


Figura 8.c: Schema Esempiativo di Perforazione del Casing

Il trasferimento degli idrocarburi dal giacimento in superficie viene effettuato per mezzo di una batteria di tubi di produzione detta “batteria o string di completamento”. Questa è composta da una serie di tubi (“tubings”) di diametro opportuno a seconda delle esigenze di produzione, e di altre attrezzature che servono a rendere funzionale e sicura la messa in produzione e la gestione futura del pozzo.

Nel caso del progetto in esame, caratterizzato dalla presenza di più livelli produttivi, verrà utilizzata una string di completamento “doppia”, composta cioè da due batterie di tubings che sono in grado di produrre, in modo indipendente l’una dall’altra, da livelli diversi (figura seguente).

Lungo la string di completamento viene installata una valvola di sicurezza del tipo SCSSV (“Surface Controlled Subsurface Safety Valve”) che opera automaticamente la chiusura della string di produzione in caso di possibili emergenze operative (ad es. la rottura della testa pozzo).

Contestualmente alle operazioni di completamento dei pozzi, vengono anche eseguite le operazioni per la discesa del completamento in “Sand Control” utilizzando una delle numerose tecniche disponibili così detta “in foro tubato”. Tale tipologia di completamento ha lo scopo di prevenire l’ingresso di sabbia nel pozzo e ridurre o limitare fenomeni di erosione sulle apparecchiature di fondo foro e sulle attrezzature di superficie.

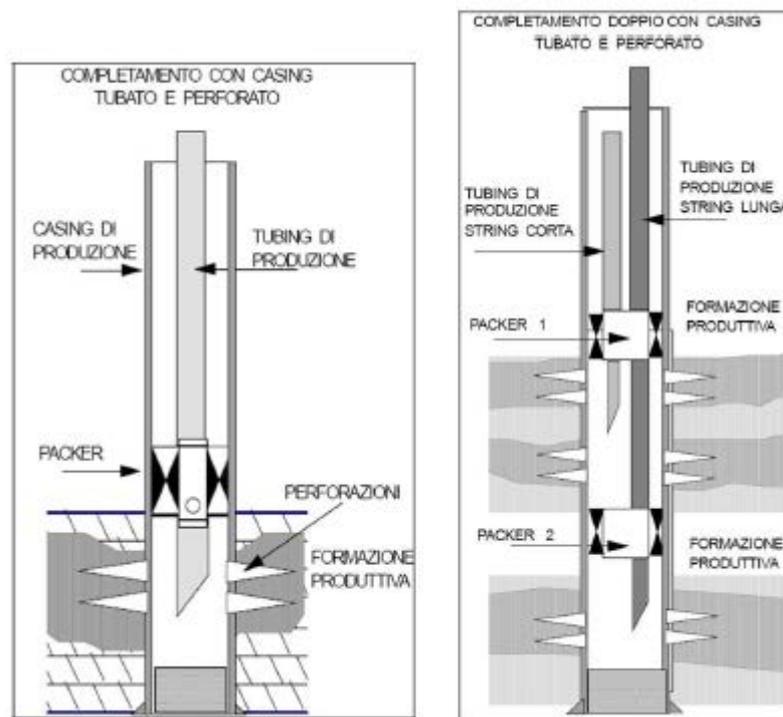


Figura 8.d: Schema Esemplificativo di string di completamento (singolo e doppio completamento)

Sistema Testa Pozzo di Completamento

Sopra i primi elementi della testa pozzo, installati per l'aggancio e l'inflangiatura delle varie colonne di rivestimento durante le fasi di perforazione, vengono inseriti altri elementi che costituiscono la testa pozzo di completamento. Essi servono a sospendere la batteria di

tubings e dotare la testa pozzo di un adeguato numero di valvole di superficie per il controllo della produzione.

Le parti fondamentali della testa pozzo di completamento sono:

- Tubing Spool: è un rocchetto che nella parte inferiore alloggia gli elementi di tenuta della colonna di produzione e nella parte superiore porta la sede per l'alloggio del blocco di ferro con guarnizioni, chiamato "tubing hanger", che sorregge la batteria di completamento;
- Croce di Erogazione (Christmas Tree): è così definita l'insieme delle valvole (sia manuali che idrauliche comandate a distanza) per intercettare e controllare il flusso di erogazione in superficie e garantire che gli interventi di pozzo si svolgano in sicurezza (ad es. apertura e chiusura della colonna di produzione per l'introduzione di nuove sezioni nella batteria di completamento o altre operazioni che sono indispensabili durante la vita produttiva del giacimento) (figura seguente).

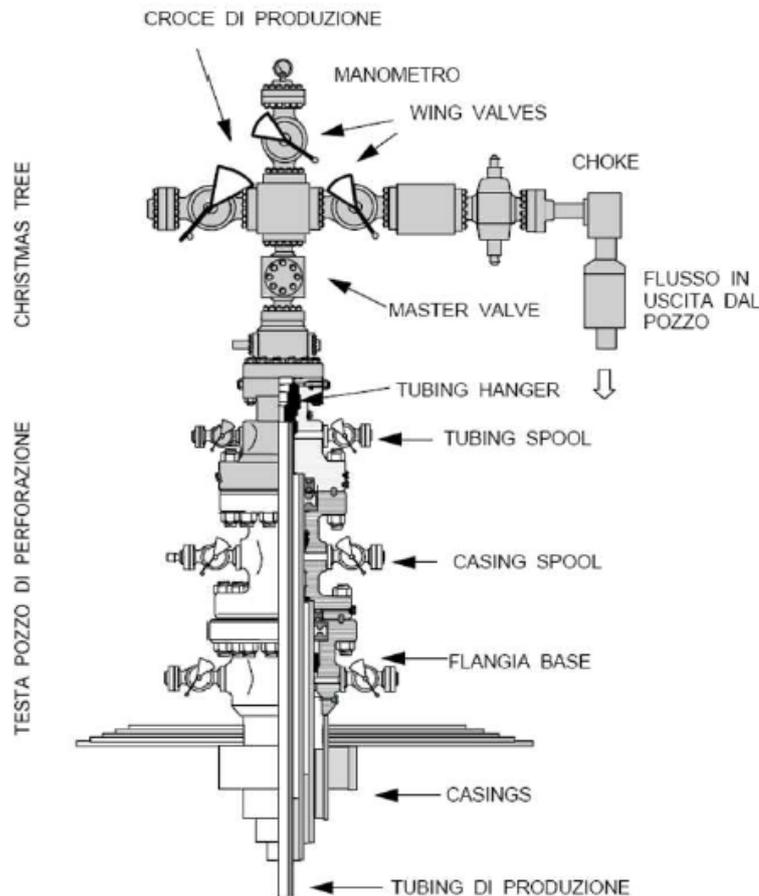


Figura 8.e: Schema Esemplificativo di Testa Pozzo

8.1.4.10 Apparecchiature di Sicurezza

Le diverse apparecchiature di sicurezza che verranno installate per la fase di perforazione sono:

- Diverter: sistema di sicurezza connesso al conductor pipe che consente di intercettare e deviare i fluidi che dovessero fuoriuscire dal pozzo durante la prima fase di perforazione, quando non sono ancora montati gli altri dispositivi di sicurezza (BOP);
- Blow Out Preventer (BOP): dispositivi di sicurezza che vengono installati sulla testa pozzo per la prevenzione ed il controllo di possibili eruzioni (blowout) durante le operazioni di perforazione di un pozzo per idrocarburi;
- Choke Manifold: insieme di tubi, valvole e ugelli per la circolazione del fango con BOP chiuso (in caso di ingresso in pozzo di fluidi di strato a maggior pressione) .

Il funzionamento di tali apparecchiature è possibile solo in condizioni di emergenza.

8.1.5 **Posa delle Condotte Sottomarine**

8.1.5.1 Posa e Varo delle Condotte Sottomarine

Il sistema convenzionale di realizzazione delle condotte sottomarine prevede l'utilizzo di un pontone posatubi. Tale mezzo si muove tirandosi sulle sue stesse ancore e vara progressivamente il fascio tubiero/condotta che viene realizzata per successive aggiunte di tubi mediante saldatura a bordo.

Il pontone posa-tubi (lay-barge) in genere ha caratteristiche analoghe al pontone di sollevamento della sottostruttura (Jacket) descritte precedentemente, ma allestito con opportune stazioni di saldatura a bordo per effettuare l'assemblaggio della condotta e della rampa di varo. Inoltre, il pontone è supportato da rimorchiatori salpa ancore, da una bettolina per il trasporto tubi, da mezzi per la movimentazione del personale e da una nave di assistenza al veicolo subacqueo (ROV), che effettuerà il monitoraggio del punto di atterraggio della condotta sul fondale durante la posa.

Il metodo di posa tradizionale prevede l'impiego di un pontone posatubi che avanza lungo la rotta prevista, usando tipicamente 8 punti di ormeggio che verranno riposizionati quando necessario mediante l'ausilio di uno o più rimorchiatori.

Ogni condotta viene realizzata saldando le barre di tubo in successione sulla linea di varo a bordo del pontone e depositandola progressivamente sul fondo del mare. Le saldature vengono protette contro la corrosione rivestendo la zona di tubo interessata con resine di adeguati spessori e densità.

Quando sarà completata la saldatura dei giunti nelle rispettive stazioni di saldatura presenti sulla linea di varo, la posatubi si potrà muovere di una distanza equivalente alla lunghezza di una singola sezione di tubo.

La condotta viene così indirizzata verso la rampa di varo montata sulla parte posteriore della posatubi al fine di assumere nella posa (con conformazione ad "S") un angolo di uscita definito dai calcoli di posa.

Quando la posatubi si sarà spostata di una distanza pari alla lunghezza di una sezione di tubo, un nuovo tubo potrà essere convogliato nella rampa ed ad ogni stazione di lavoro potranno continuare le operazioni di assemblaggio.

Nella seguente figura è rappresentata schematicamente la modalità di posa così detta S-Lay.

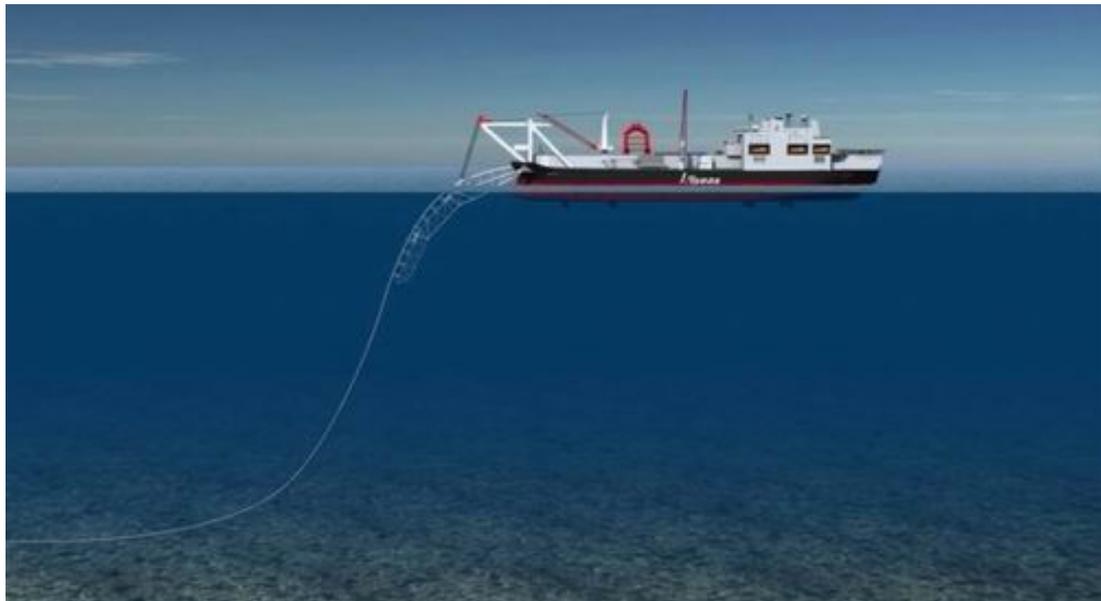


Figura 8.f: Tipologia di Varo Tubazione Tipo S-Lay

Al termine della posa sono eseguite le operazioni di pre-avviamento (pre-commissioning) che consistono nell'allagamento della condotta, nella calibrazione e nel collaudo idrostatico.

Dopo aver ultimato la fase di varo delle condotte saranno eseguite le connessioni tra le linee varate e le risalite (risers) sulle piattaforme.

8.1.5.2 Installazione Risers

Le risalite (risers) sulla nuova piattaforma Teodorico e sull'esistente piattaforma Naomi Pandora saranno realizzate impiegando le stesse tubazioni della condotta sottomarina.

Le risalite saranno fissate alle gambe delle piattaforme per mezzo di "clampe" metalliche rivestite internamente con neoprene per evitare interferenza tra il sistema di protezione catodica del sealine con quello della piattaforma.

I collegamenti tra la condotta sottomarina ed i risers saranno realizzati mediante tronchetti di espansione (expansion loops) flangiati in modo da mantenere le sollecitazioni indotte dalla temperatura e pressione entro i valori ammissibili.

L'installazione delle risalite sulla piattaforma Teodorico e dei tronchetti flangiati sottomarini ed il loro collegamento con la condotta sarà effettuato mediante l'ausilio di sommozzatori.

Una volta terminata la posa delle condotte, la fascia di rispetto nella quale saranno vietati l'ancoraggio dei natanti e la pesca di profondità lungo la rotta delle nuove condotte verrà stabilita dalla Capitaneria di Porto competente

8.1.5.3 Collaudo

Alla fine dell'installazione di sealines (condotte sottomarine) e risers (sistemi di risalita) i sistemi saranno sottoposti ad un test idraulico (hydrotest). Di norma il test comporta l'iniezione di acqua di mare (addizionata di additivi chimici eco-friendly) per la durata di 8 ore ad una pressione superiore alla pressione di progetto per verificarne la tenuta idraulica ed individuare eventuali difetti.

L'hydrotest verrà accompagnato dall'invio di pig (pipeline inspection gauges) in sequenza per pulire le sealines da eventuali residui di saldatura e per verificare che la sezione dei tubi non ha subito variazioni dopo le operazioni di varo.

L'acqua utilizzata per il test verrà successivamente spazzata e smaltita secondo le normative vigenti.

8.2 ELENCO PRELIMINARE MEZZI E MACCHINE DI CANTIERE

Nella seguente Tabella si riportano le tipologie e il numero di mezzi marittimi che si prevede di utilizzare per l'installazione della piattaforma Teodorico e delle condotte sottomarine.

Tabella 8.6: Installazione della Piattaforma Teodorico e delle Condotte Sottomarine - Mezzi e Potenze Caratteristiche

Tipologia	No. Mezzi	Potenza ⁽¹⁾ [kW]
Crane Vessel per Installazione Jacket, Deck, pali, posatubi guida, e posatubi	1	5,000
Bettolina per trasporto Jacket, pali e concutor pipe	1	3,000
Bettolina per trasporto Deck	1	3,000
Bettolina per trasporto tubi (condotte)	1	3,000
Supply Vessel	2	4,000
Rimorchiatore Salpa Ancore	1	1,000
Crew Boat per la movimentazione del personale	1	1,500
Nota: (1) Valori di potenza stimati; i valori sono rappresentativi di mezzi tipici per attività di installazione di strutture offshore nel campo dell'Oil&Gas		

Si assume che il trasporto della sottostruttura (Jacket), dei pali, dei tubi guida e della sovrastruttura (Deck) avvenga, dal cantiere di costruzione individuato presso il Porto di Ravenna, al sito di installazione, mediante bettoline trainate da rimorchiatori.

Per l'installazione del Jacket e del Deck sarà utilizzato una "Crane Vessel" di sollevamento con i relativi mezzi di supporto (rimorchiatori e mezzi ausiliari per il personale).

La sealine di collegamento della futura piattaforma sarà realizzata a terra in barre di tubo, caricate su una apposita bettolina e trasportate al sito di installazione a mezzo rimorchio.

Il pontone di sollevamento (Crane Vessel) assunto fungerà anche da pontone posatubi in quanto allestito con opportune stazioni di saldatura a bordo per effettuare l'assemblaggio della condotta e della rampa di varo. Il pontone sarà supportato da rimorchiatori salpa ancore, da una bettolina per il trasporto tubi e da mezzi per la movimentazione del personale.

Sono previsti anche rimorchiatori salpa ancore, bettoline per il trasporto tubi e mezzi per la movimentazione del personale.

Durante il periodo di svolgimento delle attività di perforazione, nelle acque limitrofe all'area delle operazioni e lungo i corridoi di navigazione che portano alla costa italiana, saranno presenti i mezzi, elencati nella seguente tabella.

Tabella 8.7: Perforazione e Completamento dei Pozzi - Mezzi e Potenze Caratteristiche

Tipologia	No. Mezzi	Potenza [kW]
Piattaforma Jack-Up	1	6,916 ⁽¹⁾
All Purpose Vessel	2 ⁽²⁾	4,000
Crew boat	1	1,500 ⁽³⁾

Note:
(1) Potenza dei motori installati nel modello Jack-Up "Atwood Beacon"
(2) Numero massimo nella fasi di mob/demob e installazione. Nel corso delle fasi di perforazione e completamento sono previste No. 2 unità.
(3) Valore stimato considerando una Crew Boat di 150 tonnellate

L'unità Jack-Up ospita l'impianto di perforazione ed è dotata dei macchinari e delle apparecchiature necessarie (argano e torre di perforazione) per la perforazione e lo svolgimento di attività ausiliarie. Sulla piattaforma sono inoltre presenti gru per lo svolgimento di operazioni di carico/scarico. Per l'infissione del conductor sarà previsto l'impiego di un battipalo, manovrato mediante le attrezzature del Jack-Up (argano e torre di perforazione).

I mezzi navali saranno impiegati per il trasporto e la movimentazione dell'unità Jack-Up sul luogo di installazione e le attività di carico e scarico di materiali ed attrezzature. In particolare, i mezzi navali che si intende impiegare saranno del tipo "all purpose vessel" ossia, in grado di svolgere allo stesso tempo le funzioni diverse.

Per il trasporto giornaliero del personale sarà impiegata una crew boat.

Durante il periodo di svolgimento delle attività di installazione degli impianti, commissioning e avviamento, nelle acque limitrofe all'area delle operazioni e lungo i corridoi di navigazione che portano alla costa italiana, saranno presenti mezzi per il trasporto di materiali e attrezzature e pontoni di sollevamento per gli equipment più pesanti.

8.3 DISMISSIONE DELLE OPERE E RIPRISTINO AMBIENTALE A FINE ESERCIZIO

8.3.1 Chiusura dei Pozzi

Al termine della vita mineraria del giacimento si procede alla completa chiusura dei pozzi in progetto.

L'operazione di chiusura dei pozzi, supportata da un Jack-Up, viene realizzata tramite una serie di tappi di cemento in grado di garantire un completo isolamento, ripristinando nel sottosuolo le condizioni idrauliche precedenti l'esecuzione del pozzo. Scopo di quest'attività è garantire l'isolamento dei diversi livelli, ripristinando le chiusure formazionali. La chiusura mineraria è quindi la sequenza di operazioni che permette di abbandonare il pozzo in condizioni di sicurezza.

Nel caso in cui per ragioni tecniche non sia possibile cementare le colonne fino a fondo mare, la chiusura mineraria deve prevedere il taglio ed il recupero di almeno una parte delle colonne non cementate.

8.3.2 Decommissioning

Durante il periodo di svolgimento delle attività di decommissioning i mezzi impiegati saranno sostanzialmente gli stessi utilizzati per la fase 1 di installazione e 2 di perforazione.

8.3.2.1 Attività di Rimozione della Piattaforma

Le operazioni di rimozione delle piattaforme possono essere sintetizzate come segue:

- bonifica a bordo delle piattaforme a partire da teste pozzo;
- rimozione/demolizione impianti di bordo;
- recupero/smaltimento materiale della demolizione degli impianti;
- rimozione/demolizione strutture del deck della piattaforma;
- rimozione/demolizione strutture del jacket, pali e conductors;
- smaltimento componenti della demolizione della piattaforma.

Durante le operazioni di bonifica delle attrezzature è previsto l'uso di sistemi di contenimento dei liquidi e solidi per evitare la dispersione accidentale nell'ambiente di sostanze inquinanti; è inoltre previsto che il personale addetto sia dotato di sistemi di protezione individuali.

Al termine delle bonifiche si procederà alla rimozione/demolizione delle attrezzature di bordo. I mezzi impiegati sono dello stesso genere di quelli usati per le operazioni di installazione (pontoni dotati di gru per carichi pesanti). Possono tuttavia essere impiegati anche mezzi di capacità inferiore procedendo per fasi successive sezionando la piattaforma in un numero maggiore di pezzi.

Il materiale ferroso frammentato sarà destinato alle ferriere. Il trasporto sarà previsto in maniera che i mezzi di trasporto vengano utilizzati a pieno carico, minimizzando il numero di viaggi necessari.

I materiali da smaltire consisteranno sostanzialmente in:

- liquidi e/o reflui di bonifica;
- materiale da coibentazione (lana di roccia).

Si prevede che i prodotti contenenti idrocarburi riutilizzabili possano essere inviati in raffineria, mentre i reflui e le acque oleose saranno inviati a impianti autorizzati di recupero/smaltimento.

Gli elementi della struttura delle piattaforme dovranno essere trasportati a terra in aree adeguate che consentano lo scarico di queste strutture di elevate dimensioni e pesi e la loro permanenza durante lo smembramento in componenti più piccole e tali da consentirne il trasporto a ferriera. Le aree disponibili saranno selezionate in base alla loro distanza ottimale dai campi di produzione ed alle risorse disponibili per il successivo smembramento.

L'esecuzione di tagli subacquei sarà effettuata mediante taglio a caldo nel caso di elementi di limitata sezione, lasciando solo ai diametri maggiori e di maggior spessore il taglio a freddo con macchine a cavo smerigliato.

Le attività saranno effettuate con l'ausilio di sistemi per il sollevamento delle strutture tagliate. Per le operazioni su alti fondali, gli operatori subacquei dovranno lavorare in saturazione, con l'ausilio di camere iperbariche unitamente all'impiego di un ROV.

8.3.2.2 Condotte Sottomarine

Per la bonifica delle linee, dotate di sistemi di lancio e ricezione pig, si procederà al flussaggio con inerte e alla pulizia con attrezzature adeguate alle caratteristiche delle linee ed alla loro lunghezza.

Si prevede che le condotte sottomarine dopo la bonifica e relativa pulizia interna saranno lasciate sul fondale mediante riempimento con acqua di mare.

8.3.2.3 Considerazioni sulle Alternative per il Decommissioning

Quanto sopra riportato rappresenta lo standard attuale per interventi di dismissione di piattaforme offshore, normalmente proposto dalle compagnie petrolifere in Italia; si evidenzia tuttavia che la tematica è oggetto di discussione a livello nazionale ed europeo al fine di definire un approccio normativo condiviso e che garantisca la maggiore tutela dell'ambiente e delle risorse marine. In considerazione della prevista vita utile dell'opera, è evidente che lo scenario tecnologico e normativo potranno subire mutamenti anche rilevanti, per cui il proponente anticipa già in questa fase che al momento della dismissione si atterrà a quanto richiesto dalle normative vigenti applicando le migliori tecnologie disponibili.

9 ASPETTI RELATIVI ALLA SICUREZZA

9.1 PIATTAFORMA TEODORICO

La piattaforma sarà orientata tenendo in considerazione le condizioni di vento prevalente così come suggerito nella UNI ISO 13702, “Industria del Petrolio e del Gas Naturale, Controllo e Attenuazione degli Incendi e delle Esplosioni nelle Installazioni di Produzione in Mare Aperto”. In considerazione del fatto che la piattaforma tratterà gas infiammabili, il principale sistema di lotta antincendio sarà il sistema di isolamento e depressurizzazione.

Le sezioni di processo saranno fornite di valvole di intercettazione e depressurizzazione automatica che dovranno garantire la depressurizzazione delle sezioni intercettate in accordo ai requisiti dell’ API RP 521.

I seguenti package/sale saranno forniti di sistema di spegnimento fisso a gas:

- Sale elettriche;
- Sistema di generazione elettrica (normale con motogeneratori, e di emergenza);
- Rifugio temporaneo;

In aggiunta sarà installato a bordo della piattaforma un adeguato numero di estintori portatili a polvere e CO₂.

Non si prevede l’installazione di un sistema di acqua antincendio.

La piattaforma sarà protetta con sistemi passivi di protezione da fuoco (attraverso l’uso di materiale “fireproofing” di tipo intumescente certificato per l’utilizzo contro i jet fire) al fine di evitare effetti domino e/o collasso di strutture portanti in caso d’incendio.

La piattaforma sarà equipaggiata con un sistema di rivelazione gas infiammabile e fuoco a copertura di aree di processo, apparecchiature contenenti fluidi combustibili, locali tecnici e alloggi temporanei.

Il sistema di rivelazione sarà collegato al sistema di ESD e al sistema di Public Address per l’attivazione delle funzioni automatiche di sicurezza e l’allertamento del personale a bordo attraverso luci e sirene e del personale alla stazione di controllo remoto.

La piattaforma disporrà di vie di fuga e mezzi d’evacuazione sviluppati in accordo ai requisiti della norma UNI EN ISO 13702. Si assumerà che durante la permanenza a bordo del personale per attività di manutenzione, il mezzo di appoggio rimanga ormeggiato al boat landing e possa essere utilizzato per l’evacuazione della piattaforma.

I sistemi di fuga ed evacuazione terranno conto di un massimale di persone a bordo pari a 4 persone e non considereranno, in questa fase, le operazioni di perforazione.

I principali sistemi di strumentazione e telecontrollo dedicati alla gestione della piattaforma Teodorico, descritti al precedente Paragrafo 6.1, sono i seguenti:

- sistema di ausilio alla navigazione;
- sistema di telecomunicazioni;
- sistema RTU/ESD/F&G;
- sistema di controllo teste pozzo (WHCP).

9.2 PIANI DI EMERGENZA

Le azioni da intraprendere nel caso di sversamento di idrocarburi saranno definite in uno specifico “Piano di Emergenza” e in accordo alla normativa vigente in tema di “sicurezza offshore” ovvero ai sensi della Direttiva 2013/30/UE e del relativo decreto attuativo D.Lgs 145/2015. Come riportato nel Quadro di Riferimento Programmatico del presente SIA in particolare, per lo svolgimento delle operazioni in mare, ai sensi dell’Art. 11 del D.Lgs 145/2015, Po Valley presenterà all’autorità competente un’apposita “Relazione sui Grandi Rischi” redatta secondo quanto previsto dall’Allegato I del Decreto (paragrafi 2 e 5) e contenente:

- la politica aziendale di prevenzione degli incidenti gravi o una sua descrizione adeguata a norma dell'Articolo 19, Commi 1 e 6;
- il sistema di gestione della sicurezza e dell'ambiente applicabile agli impianti o una sua descrizione adeguata conformemente all'Articolo 19, Commi 3 e 6;
- una descrizione del sistema di verifica indipendente conformemente all'Articolo 17;
- il “Piano Interno di Risposta alle Emergenze” o una sua descrizione adeguata, a norma degli articoli 14 e 28.

Come già riportato nel precedente Paragrafo 5.3 Po Valley, nell’ambito della presentazione dell’Istanza di Concessione di Coltivazione all’MiSE e nell’ambito della progettazione definitiva volta alla presentazione dello Studio di Impatto Ambientale di cui al presente documento ha intrapreso contatti con Eni. In merito agli aspetti relativi alla sicurezza Po Valley ha inoltre intrapreso contatti con Eni al fine di verificare la possibilità di integrare i futuri piani di emergenza tra le due piattaforme Teodorico e Naomi-Pandora e definire gli step successivi per la configurazione della futura gestione tra le parti e i trattatisti specializzati nelle operazioni di pronto intervento in caso di emergenza.

10 I PRINCIPALI VINCOLI SUL TERRITORIO

10.1 REGIME GIURIDICO DELL'AREA DI STUDIO

Come evidenziato nella seguente Figura, la collocazione della piattaforma Teodorico e il tracciato delle sealine sono localizzati al di fuori delle acque territoriali italiane (linea delle 12 miglia) e all'interno del perimetro di un'area identificata come “zona marina aperta alla ricerca e coltivazione di idrocarburi” (Zona A).

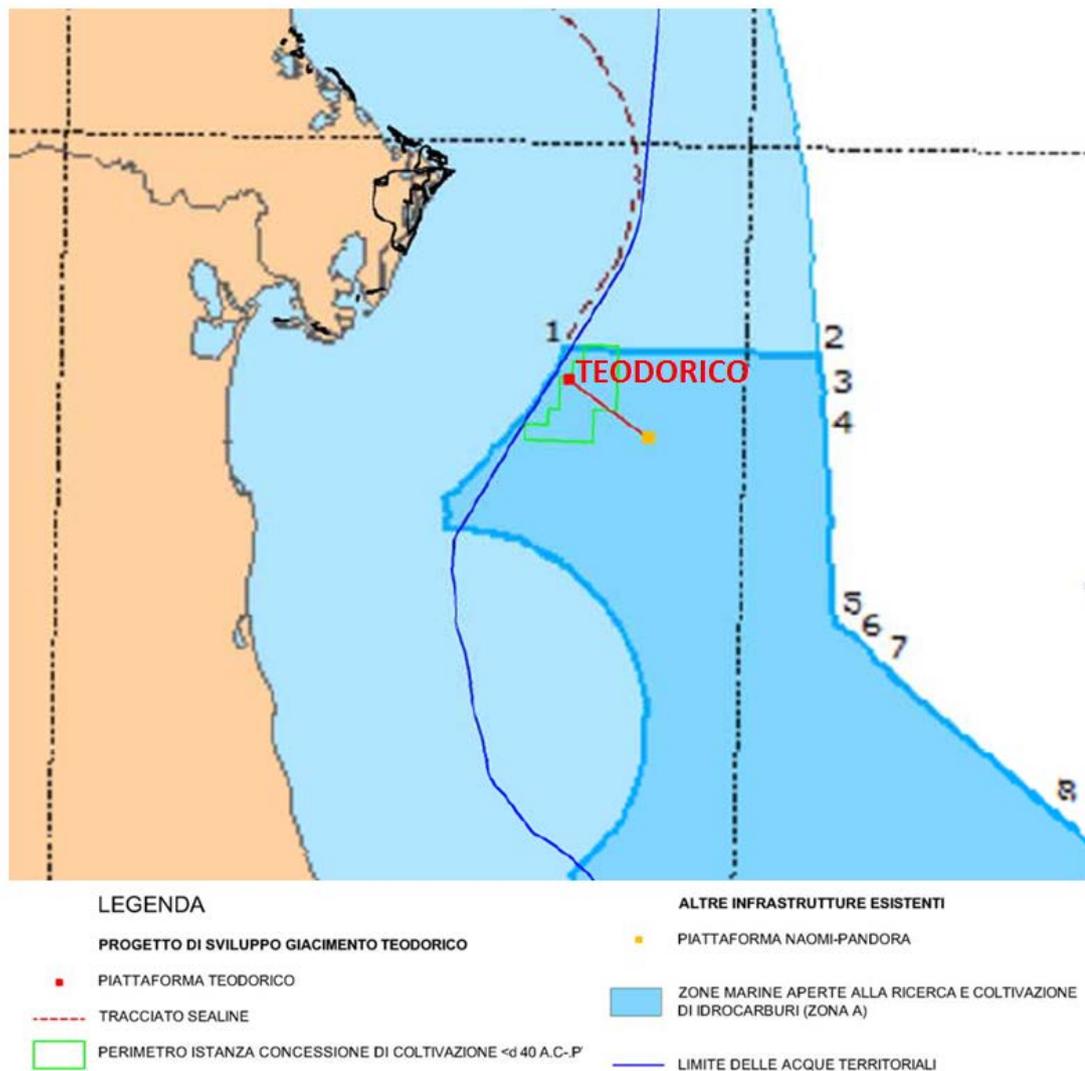


Figura 10.a: Inquadramento Territoriale

Nei paragrafi seguenti si riporta un'analisi dei principali riferimenti normativi al fine di fornire un quadro del panorama economico ed ambientale internazionale con particolare riferimento a:

- Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare, che definisce il regime giuridico del tratto di mare interessato dal progetto;

- Convenzione di Espoo, sulla valutazione dell'influenza ambientale in un contesto transfrontaliero;
- Convenzione di Barcellona, a cui aderiscono tutti gli stati del Mediterraneo, che contiene il quadro normativo in materia di lotta all'inquinamento e protezione dell'ambiente marino per quanto in vigore;
- Convenzione di Londra (MARPOL), che costituisce il documento internazionale di riferimento per la prevenzione dell'inquinamento da navi;
- Direttiva 2008/56/CE - Strategia per l'Ambiente Marino che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino;
- Direttiva 2013/30/UE "Direttiva sulla sicurezza delle operazioni in mare nel settore degli idrocarburi e che modifica la direttiva 2004/35/Cee" (cd Direttiva Off-Shore) e decreto attuativo D.Lgs 145/2015.

10.1.1 Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare

Il diritto internazionale marittimo è delineato dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del Mare (UNCLOS – United Nations Convention on the Law of the Sea) firmata a Montego Bay il 10 Dicembre 1982 e ratificata dall'Italia con Legge 2 Dicembre 1994, No. 689 (in vigore dal 20 Dicembre 1994).

La Convenzione di UNCLOS ha lo scopo di proteggere e preservare l'ambiente marino oltre che conservare e gestire le risorse marine viventi e, in particolare all'art. 194, comma 5, inserisce tra le misure di tutela la protezione degli ecosistemi rari o dedicati e gli habitat di specie in diminuzione o in via di estinzione.

Il tratto di mare ed il relativo fondale interessato dal progetto di sviluppo del giacimento a gas metano Teodorico ricade al di fuori del Mare Territoriale italiano ma all'interno del limite delle 24 miglia nautiche (Zona Contigua).

In particolare l'area di interesse per il progetto è compresa nella Zona Economica Esclusiva – ZEE. Ai sensi dell'Art. 56 (UNCLOS), all'interno della ZEE lo Stato Costiero gode di:

- diritti sovrani sia ai fini dell'esplorazione, dello sfruttamento, della conservazione e della gestione delle risorse naturali, biologiche o non biologiche, che si trovano nelle acque soprastanti il fondo del mare, sul fondo del mare e nel relativo sottosuolo, sia ai fini di altre attività connesse con l'esplorazione e lo sfruttamento economico della zona, quali la produzione di energia derivata dall'acqua, dalle correnti e dai venti;
- giurisdizione conformemente alle pertinenti disposizioni della presente Convenzione, in materia di:
 - installazione e utilizzazione di isole artificiali, impianti e strutture,
 - ricerca scientifica marina,
 - protezione e preservazione dell'ambiente marino,
 - altri diritti e doveri previsti dalla presente Convenzione.

L'Art. 60 specifica inoltre che:

- nella zona economica esclusiva lo Stato costiero gode del diritto esclusivo di costruire e di autorizzare e disciplinare la costruzione, la conduzione e l'utilizzo di:
 - isole artificiali,

- installazioni e strutture realizzate per gli scopi previsti dall'articolo 56 e per altri fini economici,
- installazioni e strutture che possano interferire con l'esercizio dei diritti dello Stato costiero nella zona;
- lo Stato costiero ha giurisdizione esclusiva su tali isole artificiali, installazioni e strutture, anche in materia di leggi e regolamenti doganali, fiscali, sanitari, di sicurezza e di immigrazione.

Le opere previste dal progetto di sviluppo del giacimento a gas metano Teodorico risultano quindi coerenti con i diritti stabiliti dalla UNCLOS per ciò che concerne la ZEE. Nel realizzare tali opere sarà inoltre rispettato quanto previsto dalla stessa convenzione in merito a doveri dello Stato costiero nell'operare all'interno della propria ZEE.

10.1.2 Convenzione di Espoo

La **convenzione sulla valutazione dell'influenza ambientale in un contesto transfrontaliero**, firmata ad Espoo il 25 Febbraio 1991 e ratificata dall'Italia con Legge No. 640 del 3 Novembre 1994, è entrata in vigore il 10 Settembre 1997. Tale documento si prefigge di rispondere alla necessità di limitare gli impatti ambientali di alcuni settori di attività con particolare riferimento ai contesti transfrontalieri, ovvero per quei progetti i cui effetti in un'area sotto la giurisdizione di una Parte o Stato siano riconducibili ad attività localizzate interamente o parzialmente in una area sotto la giurisdizione di un'altra Parte o Stato.

La convenzione di Espoo è stata ratificata dalla Croazia in data 8 Luglio 1996 ed è entrata in vigore in data 10 Settembre 1997.

In ogni caso, il perimetro della Concessione d 40 A.C.-PY, all'interno del quale sono previste le opere di sviluppo del giacimento, è situato ad una distanza minima di circa 26 mn dalle acque territoriali croate e a circa 38 mn dalla costa. In considerazione della significativa distanza **può essere ragionevolmente esclusa la presenza di impatti di tipo transfrontaliero associato alla realizzazione e all'esercizio delle opere a progetto.**

10.1.3 Convenzione di Barcellona

La protezione del Mare Mediterraneo contro l'inquinamento è sancita dalla Convenzione di Barcellona, adottata il 16 Febbraio 1976 ed entrata in vigore il 12 Febbraio del 1978 il cui scopo è stato quello di formalizzare il quadro legislativo del Piano di Azione per il Mediterraneo (MAP - Fase I) stipulato a Barcellona nel 1975 e che divenne il primo piano riconosciuto come Programma dei Mari regionali sotto l'egida dell'UNEP (Programma per l'Ambiente delle Nazioni Unite). Tale Piano aveva inizialmente come obiettivi principali l'assistenza agli Stati del Mediterraneo limitatamente alle attività di controllo dell'inquinamento marino, all'attuazione di politiche ambientali, al miglioramento della capacità dei governi, nell'identificare modelli di sviluppo alternativi e ottimizzare le scelte per lo stanziamento delle risorse.

Successivamente la Convenzione è stata modificata durante la conferenza intergovernativa tenutasi a Barcellona il 10 Giugno 1995 e resa pubblica come "*Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e della regione costiera del Mediterraneo*", MAP - Fase II (entrata in vigore il 9 Luglio 2004). L'obiettivo di tale ratifica è stato quello di adeguare la Convenzione all'evoluzione della disciplina internazionale in materia di protezione ambientale, impegnando le parti contraenti a promuovere programmi di sviluppo sostenibile.

L'Italia ha ratificato la Convenzione con Legge 11 Gennaio 1979, No. 30 e, successivamente, con la Legge 27 Maggio 1999, No. 175 *“Ratifica ed esecuzione dell'Atto finale della Conferenza dei plenipotenziari sulla Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento, con relativi protocolli, tenutasi a Barcellona il 9 e 10 Giugno 1995”*.

La “Convenzione di Barcellona” ha prodotto 7 protocolli indirizzati ad altrettanti specifici aspetti della protezione dell'ambiente mediterraneo (United Nations Environment Programme - Mediterranean Action Plan, UNEP-MAP, Sito Web):

- Protocollo sugli scarichi in mare (Dumping Protocol);
- Protocollo sulla prevenzione e sulle emergenze (Prevention and Emergency Protocol);
- Protocollo sull'inquinamento derivante da sorgenti e attività sulla terraferma (LBS, Land-Based Sources Protocol);
- Protocollo sulle Aree Protette di Particolare Interesse e sulla Biodiversità (SPA, Specially Protected Areas and Biodiversity Protocol);
- Protocollo sull'Alto Mare (Offshore Protocol);
- Protocollo sui rifiuti pericolosi (Hazardous Wastes Protocol);
- Protocollo sul controllo per uno sviluppo ecosostenibile delle Zone Costiere nel Mediterraneo (Integrated Coastal Zone Management - ICZM Protocol).

Dei sette protocolli attualmente risultano in vigore in Italia i seguenti (United Nations Environment Programme - Mediterranean Action Plan, UNEP-MAP, sito web):

- Protocollo relativo alle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità (SPA, and Biodiversity Protocol) dal 12 Dicembre 1999;
- Protocollo sull'Inquinamento derivante da Sorgenti e Attività sulla Terraferma dal 11 Maggio 2008;
- Protocollo sulla prevenzione e sulle emergenze (Prevention and Emergency Protocol) entrato in vigore dal 30 Luglio 2016.

Il protocollo relativo alle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo (Protocollo SPA), prende in considerazione anche le specie protette e quelle sfruttate commercialmente; inoltre prevede l'istituzione di Aree Speciali Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM), con criteri che prendono in considerazione il grado di biodiversità vero e proprio, la peculiarità dell'habitat e la presenza di specie rare, minacciate o endemiche.

Non si evidenzia la presenza di ASPIM (Aree Speciali Protette di Importanza Mediterranea) istituite nella relativa area di interesse; la più vicina è rappresentata dall'area “Miramare”, classificata anche come area marina protetta istituita ubicata a circa 130 km di distanza in direzione Nord-Est (si veda la Figura seguente).



Figura 10.b: Stralcio della Mappa delle ASPIM (RAC-SPA, 2016 – sito web)

Si rileva che in occasione della riunione straordinaria tenutasi ad Istanbul in Turchia nei giorni 1-2 Giugno 2010, sono state identificate 12 nuove ASPIM, di cui 5 localizzate in parte nelle acque territoriali italiane (United Nations Environment Programme - Mediterranean Action Plan, sito web); tra esse si evidenzia la presenza di una vasta area che interessa il Mare Adriatico Centro-Settentrionale.

Non risultano, alla stesura del presente documento, aggiornamenti in merito allo stato di approvazione delle suddette proposte ASPIM (UNEP-MAP, RAC/SPA, 2016).

Per quanto concerne le interazioni tra l'ambiente e il progetto, i principali impatti attesi in fase di coltivazione sono connessi a:

- scarichi a mare delle acque di processo (acque di raffreddamento e di strato);
- emissioni in atmosfera generate dal sistema di vent e dall'impianto di generazione elettrica;
- presenza fisica delle strutture (piattaforma Teodorico, pozzi, sealines);
- traffico marino indotto dal progetto (smaltimento reflui oleosi e trasporto glicole esausto per rigenerazione).

Nella gestione/trattamento delle acque di processo e dei sistemi di vent saranno rispettate le normative nazionali e internazionali in materia; a tal proposito si sottolinea che l'installazione della piattaforma Teodorico sarà soggetta a Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) secondo la vigente normativa italiana in materia ambientale (D.Lgs. 152/2006) che costituirà atto autorizzativo per tutto ciò che riguarda scarichi, emissioni e gestione/smaltimento rifiuti.

Si evidenzia inoltre che la Piattaforma Teodorico in fase di coltivazione del giacimento non sarà presidiata (saranno presenti solamente alloggi di emergenza), riducendo così i trattamenti necessari alle sole acque di processo.

10.1.4 Convenzione di Londra “MARPOL 73/78”

La Convenzione di Londra del 2 Novembre 1973, successivamente modificata ed emendata dal Protocollo del 1978, può essere considerata il documento internazionale di riferimento per la prevenzione dell'inquinamento da navi (MARPOL 73/78).

La convenzione definisce norme per la progettazione delle navi e delle loro apparecchiature, stabilisce il sistema dei certificati e dei controlli e richiede agli stati di provvedere per le aree di raccolta e per l'eliminazione dei rifiuti oleosi e dei prodotti chimici. Il trattato riguarda tutti gli aspetti tecnici dell'inquinamento ad eccezione dello scarico dei rifiuti nel mare e si applica a tutte le categorie di navi, incluse le piattaforme fisse e galleggianti.

L'Italia ha ratificato e dato esecuzione alla convenzione internazionale per la prevenzione dell'inquinamento causato da navi con la Legge 29 Settembre 1980, No. 662 (MARPOL 73). Successivamente, con Legge 4 Giugno 1982, No. 438 ha aderito e dato esecuzione ai protocolli relativi alle convenzioni internazionali, e ai rispettivi allegati (MARPOL 78).

L'attuazione del regime di prevenzione stabilito dalla convenzione di MARPOL è avvenuto con la Legge 31 Dicembre 1982, No. 979 sulla Difesa del Mare che vieta “a tutte le navi” di versare idrocarburi o altre sostanze nocive nelle acque territoriali o interne del nostro Paese.

La stessa legge impone anche alle navi italiane di non scaricare in mare tali sostanze anche al di fuori delle acque territoriali italiane.

Nel 2007 l'Italia ha emanato il D.Lgs. No. 202/2007 “Attuazione della direttiva 2005/35/CE relativa all'inquinamento provocato dalle navi e conseguenti sanzioni” (G.U. No. 261 del 9 Novembre 2007). Tale Decreto Legislativo, che attua la Direttiva 2005/35/CE relativa all'inquinamento provocato dalle navi, recepisce e attua di fatto la Convenzione MARPOL (Edizione consolidata 2006) tenendo in considerazione quanto già recepito dalla Legge 662/80 e dalla Legge 979/1982 (di cui abolisce gli Articoli 16, 17, primo comma, e 20).

Il D.Lgs. 202/2007 introduce una nuova definizione di “nave” diversamente da quanto contenuto nella Direttiva 2005/35/CE; essa, infatti, inserisce nella definizione di “nave” anche i termini “galleggianti” e “piattaforme fisse e galleggianti” (Articolo 2, comma 1, punto d).

In termini generali il D.Lgs. 202/2007 impone, nelle “acque territoriali” (Art. 3, comma 1 punto “b”) e in ogni caso anche in “alto mare” (Art. 3, comma 1 punto “e”), “il divieto di scarico delle sostanze inquinanti di cui all'articolo 2, comma 1, lettera b)”.

Nell'Articolo 5, comma 1, relativo alle “Deroghe” riporta per le acque territoriali, quanto segue “1. Lo scarico di sostanze inquinanti di cui all'Articolo 2, comma 1, lettera b), in una delle aree di cui all'Articolo 3, comma 1, è consentito se effettuato nel rispetto delle condizioni di cui all'allegato I, norme 15, 34, 4.1 o 4.3 o all'Allegato II, norme 13, 3.1 o 3.3 della Convenzione Marpol 73/78”.

Nell'ambito dell'Allegato I della Convenzione MARPOL 73/78, per “idrocarburi” s'intende il petrolio in tutte le sue forme, e in particolare il petrolio greggio, l'olio combustibile, le morchie, i residui d'idrocarburi e i prodotti raffinati (diversi dai prodotti petrolchimici che sono soggetti alle disposizioni dell'Allegato II alla MARPOL 73/78) e per “miscela di idrocarburi” s'intende ogni miscela contenente idrocarburi.

Sono, inoltre, individuate una serie di aree speciali, incluso il Mediterraneo, soggette a particolari prescrizioni e a limitazioni degli scarichi a causa delle loro condizioni ecologiche ed oceanografiche.

L'Allegato I contiene, tra l'altro, il Capitolo 7 intitolato "Special Requirments for Fixed or Floating Platforms" e relativo alle piattaforme fisse o galleggianti inclusi le piattaforme di perforazione (quali ad esempio il Jack-Up), galleggianti di produzione, stoccaggio e scarico (Floating Production Storage and Offloading, FPSO) e ai galleggianti di stoccaggio (FSU o FSO, Floating Storage Units e Floating Storage and Offloading), utilizzati nell'industria petrolifera offshore.

Nello specifico, la Norma 39, inclusa nel Capitolo 7, indica al Paragrafo 2 che le piattaforme fisse o galleggianti impegnate nella ricerca e coltivazione di idrocarburi debbano essere in linea con i requisiti dell'Allegato I della stessa MARPOL relativi alle navi (diverse dalle petroliere) di stazza maggiore di 400 tonnellate, e inoltre con quanto segue:

- devono essere equipaggiate, nel limite della praticabilità tecnica, come indicato nelle Norme 12 e 14 dello stesso Allegato (relative rispettivamente ai serbatoi per gli oli residui e ai sistemi di trattamento delle acque oleose);
- devono mantenere un registro di tutte le operazioni che coinvolgono scarichi di idrocarburi o miscele di idrocarburi in accordo con le Autorità;
- in accordo alla Norma 4 dello stesso Allegato, lo scarico in mare di idrocarburi o miscele di idrocarburi è proibito eccetto quando venga rispettato il limite di emissione, senza diluizioni, di 15 ppm.

La piattaforma Teodorico sarà gestita in conformità con le indicazioni della Convenzione MARPOL applicabili.

L'installazione della piattaforma Teodorico sarà inoltre soggetta a Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) secondo la vigente normativa italiana in materia ambientale (D.Lgs. 152/2006) che costituirà atto autorizzativo per tutto ciò che riguarda scarichi, emissioni e gestione/smaltimento rifiuti.

10.1.5 Direttiva 2008/56/CE (Strategia per l'Ambiente Marino) e Decreto Attuativo D.Lgs No. 190/2010

La Direttiva 2008/56/CE istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino. Essa contiene gli indirizzi affinché tutti gli Stati membri possano adottare le misure necessarie per conseguire o mantenere un buono stato ecologico dell'ambiente marino entro il 2020, ossia *"uno stato delle acque marine tale per cui queste preservano la diversità ecologica e la vitalità di mari ed oceani che siano puliti, sani e produttivi nelle proprie condizioni intrinseche e l'utilizzo dell'ambiente marino resta ad un livello sostenibile, salvaguardando in tal modo il potenziale per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future"*.

L'ambiente marino europeo è suddiviso in Regioni (e sub-Regioni) e per ognuna lo Stato membro interessato deve elaborare una strategia per la tutela dell'ambiente marino in base al piano d'azione introdotto nell'Articolo 5 che prevede:

- una fase di preparazione, ossia di valutazione e definizione dello stato attuale delle acque con individuazione dei traguardi da raggiungere e del programma di monitoraggio da attuare;

- una fase di programmazione, ossia di elaborazione di un programma di misure finalizzate al conseguimento o al mantenimento del buono stato ecologico delle acque.

La Direttiva 2008/56/CE è stata integralmente recepita in Italia tramite il Decreto Legislativo No. 190 del 13 Ottobre 2010 recante “*Ambiente marino – Quadro per l’azione comunitaria*”. Allo stato attuale è stata effettuata da parte di ISPRA l’analisi iniziale dello stato dell’ambiente marino e sono state elaborate alcune proposte per la determinazione del buono stato ambientale e la definizione dei target ambientali da monitorare in vista dell’elaborazione di un programma di monitoraggio per la valutazione continua e l’aggiornamento periodico dei traguardi.

La realizzazione/installazione della piattaforma Teodorico, la perforazione dei pozzi, la coltivazione del giacimento saranno gestiti in maniera tale da garantire impatti contenuti e circoscritti sia sulle componenti chimico/fisiche sia sulle componenti biotiche.

Non si ravvisano pertanto elementi di contrasto con le indicazioni della direttiva in esame.

10.1.6 Direttiva 2013/30/UE e decreto attuativo D.Lgs 145/2015 “Direttiva offshore”

La Direttiva 2013/30/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla “Sicurezza delle Operazioni in Mare nel Settore degli Idrocarburi, che Modifica la Direttiva 2004/35/CE” sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale, “*stabilisce i requisiti minimi per prevenire gli incidenti gravi nelle operazioni in mare nel settore degli idrocarburi e limitare le conseguenze di tali incidenti*”.

La Direttiva si basa sui principi di azione preventiva e correttiva, in risposta ai danni causati all’ambiente, nonché sul concetto “chi inquina paga”, e si prefigge lo scopo di ridurre il verificarsi di incidenti legati alle operazioni offshore e di limitarne le conseguenze.

Con la pubblicazione in GU (16 Settembre 2015) del D.Lgs 18 Agosto 2015, No. 145 (Attuazione della Direttiva 2013/30/UE sulla Sicurezza delle Operazioni in Mare nel Settore degli Idrocarburi e che modifica la Direttiva 2004/35/CE), è stata recepita nell’ordinamento nazionale la cosiddetta “Direttiva Offshore” 2013/30/UE, adottata dalla Commissione Europea nel 2013 in risposta alle criticità emerse in occasione dell’incidente della Deepwater Horizon, nel Golfo del Messico.

Il decreto ha introdotto una serie di importanti novità rispetto alla normativa nazionale vigente che andranno a incidere sulle procedure organizzative di tutti gli operatori offshore, con lo scopo dichiarato di contenere entro limiti accettabili i rischi di incidente in occasione delle attività a mare.

Gli interventi e le opere previste dal progetto di coltivazione del giacimento Teodorico saranno realizzati in linea con quanto previsto dalla Direttiva Off- Shore. In particolare, per lo svolgimento di operazioni in mare nel settore degli idrocarburi, ai sensi dell’Art. 11 del D.Lgs 145/2015, sarà presentata all’autorità competente da parte dell’operatore un’apposita “Relazione sui Grandi Rischi” redatta secondo quanto previsto dall’Allegato I del Decreto (paragrafi 2 e 5) e contenente:

- la politica aziendale di prevenzione degli incidenti gravi o una sua descrizione adeguata a norma dell’Articolo 19, Commi 1 e 6;
- il sistema di gestione della sicurezza e dell’ambiente applicabile agli impianti o una sua descrizione adeguata conformemente all’Articolo 19, Commi 3 e 6;

- una descrizione del sistema di verifica indipendente conformemente all'Articolo 17;
- il “Piano Interno di Risposta alle Emergenze” o una sua descrizione adeguata, a norma degli articoli 14 e 28.

10.1.7 Normativa Nazionale di Settore

Con riferimento alla normativa nazionale che regola le attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi, sono stati analizzati:

- Legge No. 9 del 9 Gennaio 1991 “Norme per l'attuazione del nuovo piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzioni e disposizioni fiscali”;
- Decreto Legislativo 25 Novembre 1996, No. 625 “Attuazione della direttiva 94/22/CEE relativa alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi”;
- Decreto Legislativo 31 Marzo 1998, No. 112 (Riforma Bassanini) e Riforma dell'Art. 117 della Costituzione;
- Legge 21 Dicembre 2001, No. 443 “Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive”;
- Legge 23 Agosto 2004, No. 239 “Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia”;
- Decreto Ministeriale 25 marzo 2015 “Aggiornamento del disciplinare tipo in attuazione dell'articolo 38 del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.”;
- Decreto Direttoriale 22 Marzo 2011 “Procedure operative di attuazione del Decreto Ministeriale 25 marzo 2015 e modalità di svolgimento delle attività di prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi e dei relativi controlli.”;
- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, No. 152 “Norme in Materia Ambientale” e Decreto Legge 22 Giugno 2012, No. 83 “Misure urgenti per la crescita del paese”;
- Decreto Ministeriale 9 Agosto 2013 “Rimodulazione della Zona E e ricognizione delle zone marine aperte alla presentazione di nuove istanze”;
- Decreto Legge 12 Settembre 2014, No. 133 “Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive” (cd Sblocca Italia).

Il progetto nel suo complesso risulta coerente con i contenuti della normativa vigente e, in particolare, con i provvedimenti di carattere energetico, in quanto contribuisce a valorizzare le risorse nazionali di idrocarburi e a garantire pertanto sicurezza, flessibilità e continuità degli approvvigionamenti di energia, riducendo la dipendenza dell'Italia dagli approvvigionamenti provenienti dall'estero.

Le attività in esame non rientrano nei divieti individuati dal comma 17 del D.Lgs 152/2006 (come modificato dal D.Lgs 128/2010 e dal DL 83/2012), in quanto esterne al limite delle 12 miglia nautiche delle acque territoriali e localizzate a considerevole distanza dalle aree naturali protette istituite nell'area di interesse.

Si evidenzia inoltre che tali attività sono previste all'interno di una zona aperta alla ricerca e coltivazione degli idrocarburi.

10.2 REGIME VINCOLISTICO DELLE AREE PROTETTE

Nel presente capitolo sono analizzati

- Aree Naturali Marine Protette;
- Siti Natura 2000 e IBA;
- Aree Marine di Tutela o Vincolo, con particolare riferimento a:
 - zone di tutela biologica marina,
 - zone interdette alla pesca e alla navigazione ed ancoraggio,
 - zone e siti di interesse storico e archeologico,
 - aree sottoposte a restrizioni di natura militare,
 - siti UNESCO.

10.2.1 Aree Marine Protette

Le aree marine protette sono istituite ai sensi delle Leggi No. 979/1982 e No. 394/1991, con un Decreto del Ministro dell'Ambiente che contiene la denominazione e la delimitazione dell'area, gli obiettivi e la disciplina di tutela a cui è finalizzata la protezione.

Le aree marine protette generalmente sono suddivise al loro interno in diverse tipologie di zone denominate A, B e C caratterizzate da decrescenti gradi di tutela. L'intento è quello di assicurare la massima protezione agli ambiti di maggior valore ambientale, che ricadono nelle zone di riserva integrale (Zona A). Con le Zone B e C si vuole assicurare una gradualità di protezione attuando, delle deroghe alla normativa al fine di coniugare la conservazione dei valori ambientali con la fruizione ed uso sostenibile dell'ambiente marino.

Ad oggi in Italia le aree marine protette sono 27 oltre a 2 parchi sommersi che tutelano complessivamente circa 228,000 ha di mare e circa 700 km di costa.

Le aree naturali protette marine e terrestri sono tutte ubicate a considerevole distanza dalle aree interessate dal progetto.

Le aree protette situate a minore distanza dall'area di progetto sono il Parco Regionale Veneto del Delta del Po (EUAP1062) a circa 23.3 km e il Parco Regionale del Delta del Po dell'Emilia-Romagna (EUAP0181), localizzato sulla terraferma ad una distanza di circa 27 km ad Nord-Ovest (si veda la Figura successiva).

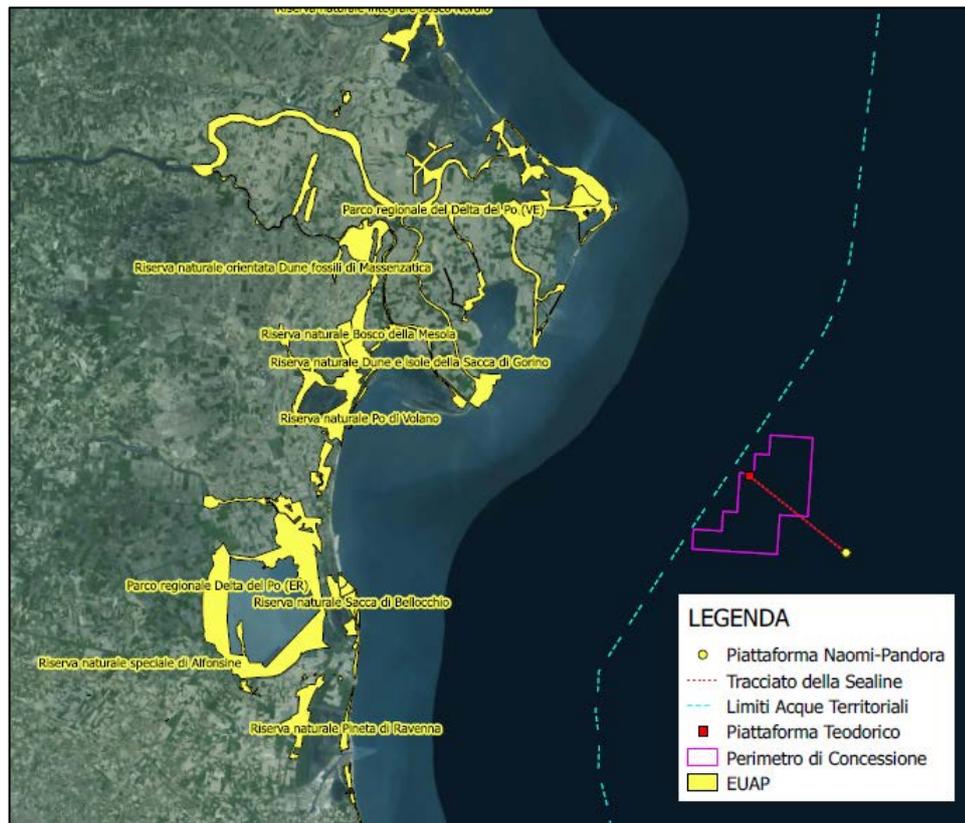


Figura 10.c: Aree Naturali Protette (EUAP)

10.2.2 Siti Natura 2000 e IBA

10.2.2.1 Siti Natura 2000

La Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, anche denominata Direttiva “Uccelli”) ha designato le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all’allegato I della direttiva citata.

La Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (anche denominata Direttiva “Habitat”) ha designato i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

Per quanto riguarda la normativa a livello regionale i principali riferimenti normativi della Regione Veneto in ambito di Siti Natura 2000 sono i seguenti:

- DGR No. 2299 del 19.12.2014 - Nuove disposizioni relative all'attuazione della direttiva comunitaria 92/43/Cee e DPR 357/1997 e ss.mm.ii. Guida metodologica per la valutazione di incidenza. Procedure e modalità operative;
- DGR No. 2200 del 27.09.2014 - Approvazione del database della cartografia distributiva delle specie della Regione del Veneto a supporto della valutazione di incidenza (DPR No. 357/97 e successive modificazioni, articoli 5 e 6);

- DGR No. 4241 del 30.12.2008. Rete Natura 2000. Indicazioni operative per la redazione dei Piani di gestione dei siti di rete Natura 2000. Procedure di formazione e approvazione dei Piani di gestione;
- DGR del 27 Luglio 2006, No. 2371 - Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE. DPR 8 Settembre 1997, No. 357. Approvazione del documento relativo alle misure di conservazione per le Zone di Protezione Speciale ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE e del DPR 357/1997.

Con riferimento alla Regione Emilia Romagna, il DGR No. 1419/2013 del 7 Ottobre 2013 "Misure generali di conservazione dei Siti Natura 2000 (SIC e ZPS)" (B.U.R. No. 303 del 17 Ottobre 2013) rappresenta il recepimento dei "criteri minimi uniformi" indicati dal Ministero dell'Ambiente con i DM. del 17 Ottobre 2007 e del 22 Gennaio 2009. Le "Misure di conservazione generali" stabilite dalla Regione si applicano su tutti i siti della Regione (o anche solo su gruppi di siti omogenei), per ogni singolo sito ad esse possono aggiungersi "Misure di conservazione specifiche" stabilite dagli Enti gestori (Sito Web Regione Emilia Romagna).

Come si evince nell'inquadramento generale dei Siti della Rete Natura 2000 localizzati nel tratto di costa prospiciente l'area interessata dagli interventi nel raggio di 40 km di distanza dall'area di intervento (si veda la figura seguente), il progetto non interessa direttamente Siti appartenenti alla Rete Natura 2000.

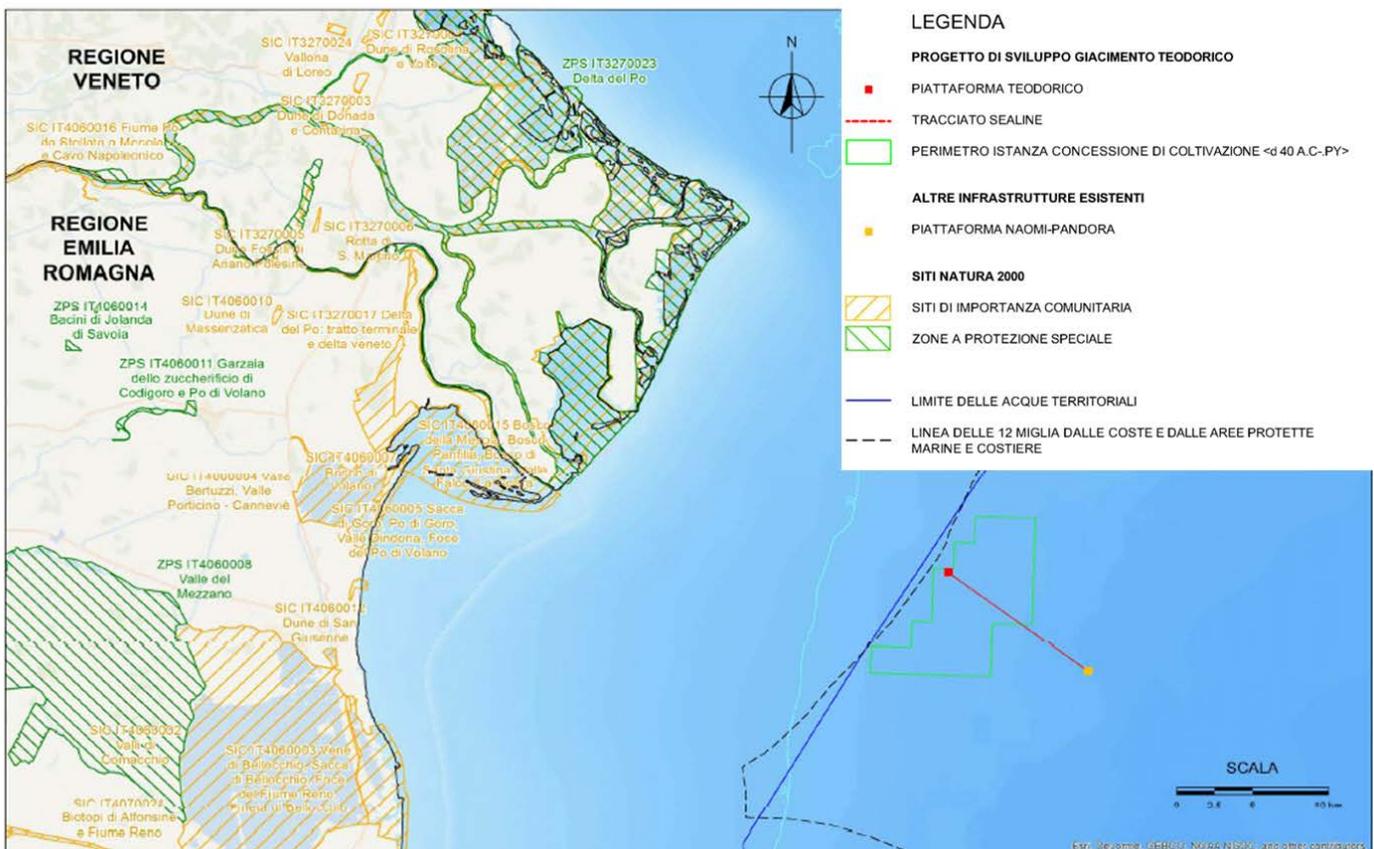


Figura 10.d: Siti Rete Natura 2000

I Siti Natura 2000 più prossimi all'area di progetto sono:

- SIC IT3270017 Delta del Po: tratto terminale e delta veneto (circa 23.4 km a Nord . Ovest);
- ZPS IT3270023 Delta del Po (circa 23.4 km ad Nord- Ovest);
- SIC/ZPS IT4060005 Sacca di Goro, Po di Goro, Valle Dindona, Foce del Po di Volano (circa 26 km ad Ovest);
- SIC/ZPS IT4060015 Bosco della Mesola, Bosco Panfilia, Bosco di Santa Giustina, Valle Falce, La Goara (circa 36.5 km); SIC/ZPS IT4060007 Bosco di Volano (circa 37.2 km a Ovest);
- SIC/ZPS IT4060004 Valle Bertuzzi, Valle Porticino – Canneviè (circa 37.7 km);
- SIC/ZPS IT4060012 Dune di San Giuseppe (circa 38.2 km);
- SIC/ZPS IT4060003 Vene di Bellocchio, Sacca di Bellocchio, Foce del Fiume Reno, Pineta di Bellocchio (circa 38.3 km);
- SIC/ZPS Valli di Comacchio (circa 40 km).

I Siti Natura 2000 presenti nell'area si trovano tutti a distanza superiore a 20 km dall'area di progetto. Tuttavia si è ritenuto cautelativamente di predisporre uno studio per la valutazione di incidenza al fine di valutare se gli impatti derivanti dallo sviluppo del progetto in esame possano avere effetti sui siti della Rete Natura 2000 sopra elencati.

10.2.2.2 Important Bird Areas (IBA)

Le Important Bird Areas (IBA, aree importanti per gli uccelli) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a "BirdLife International".

Il progetto non interessa direttamente Siti classificati come IBA.

Le IBA più prossime all'area di intervento, individuati dalla figura seguente, sono:

- IBA70 "Delta del Po" a terra (circa 22.7 km di distanza) e IBA70M "Delta del Po" a mare con una fascia di circa 1 km dalla costa (circa 20.7 km di distanza): si evidenzia che il confine della corrispondente ZPS, la ZPS IT3270023 Delta del Po, è ubicato a circa (circa 23.4 km ad Ovest);
- IBA71 "Valle Bertuzzi e Sacca di Goro" (circa 26.3 km).



Figura 10.e: IBA (IBA LIPU sito web)

10.2.3 Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR)

Le Aree Umide di Importanza Internazionale sono aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie (comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri), importanti sotto il profilo ecologico, botanico, zoologico, limnologico o idrologico, in particolare per gli uccelli acquatici.

Tali aree, in base alla Convenzione di Ramsar (ratificata dall'Italia con DPR 13 Marzo 1976, No.448 e con DPR 11 Febbraio 1987, No.184), vengono inserite in un elenco e tutelate così da garantire la conservazione dei più importanti ecosistemi "umidi" nazionali, le cui funzioni ecologiche sono fondamentali, sia come regolatori del regime delle acque, sia come habitat di una particolare flora e fauna.

Il progetto non interessa direttamente Siti classificati come RAMSAR.

Le RAMSAR più prossime all'area di intervento, individuati dalla figura seguente, sono:

- Valle di Gorino (circa 26.5 km ad Ovest);
- Valli Bertuzzi (circa 37.5 km ad Ovest);
- Sacca di Bellocchio e Valli Residue del Comprensorio di Comacchio (circa 38.2 km ad Sud Ovest);

- Pialassa della Baiona (circa 44 km ad Sud Ovest).

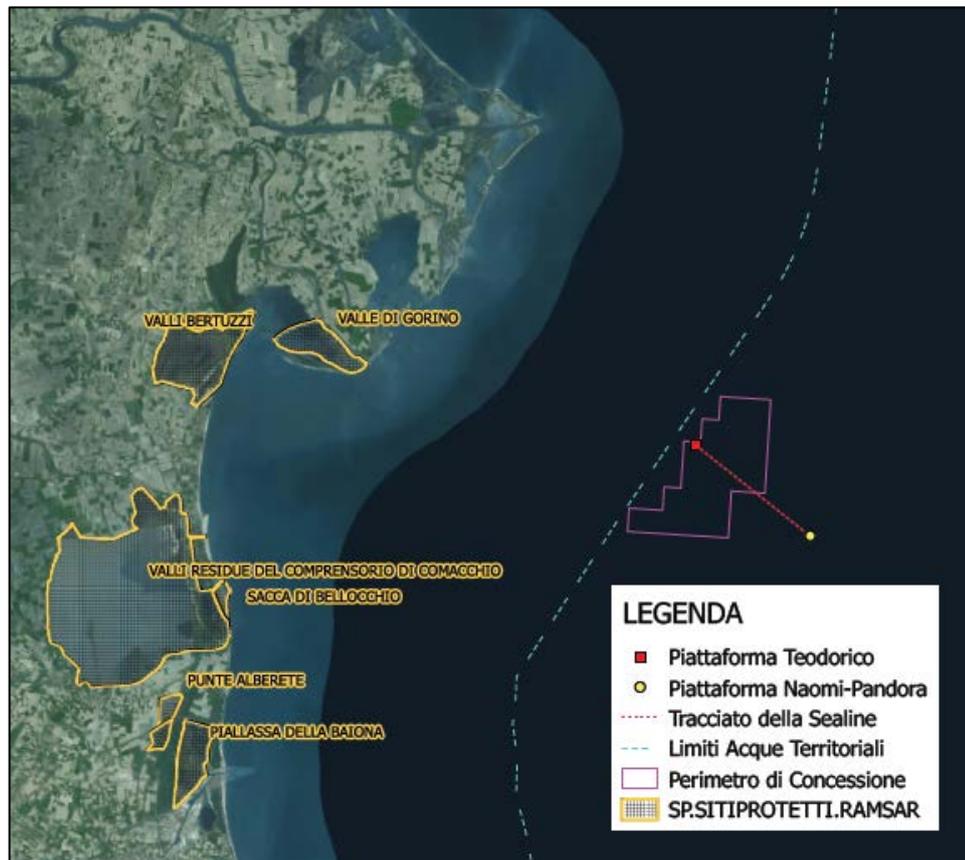


Figura 10.f: Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR)

10.2.4 Aree Marine di Tutela o Vincolo

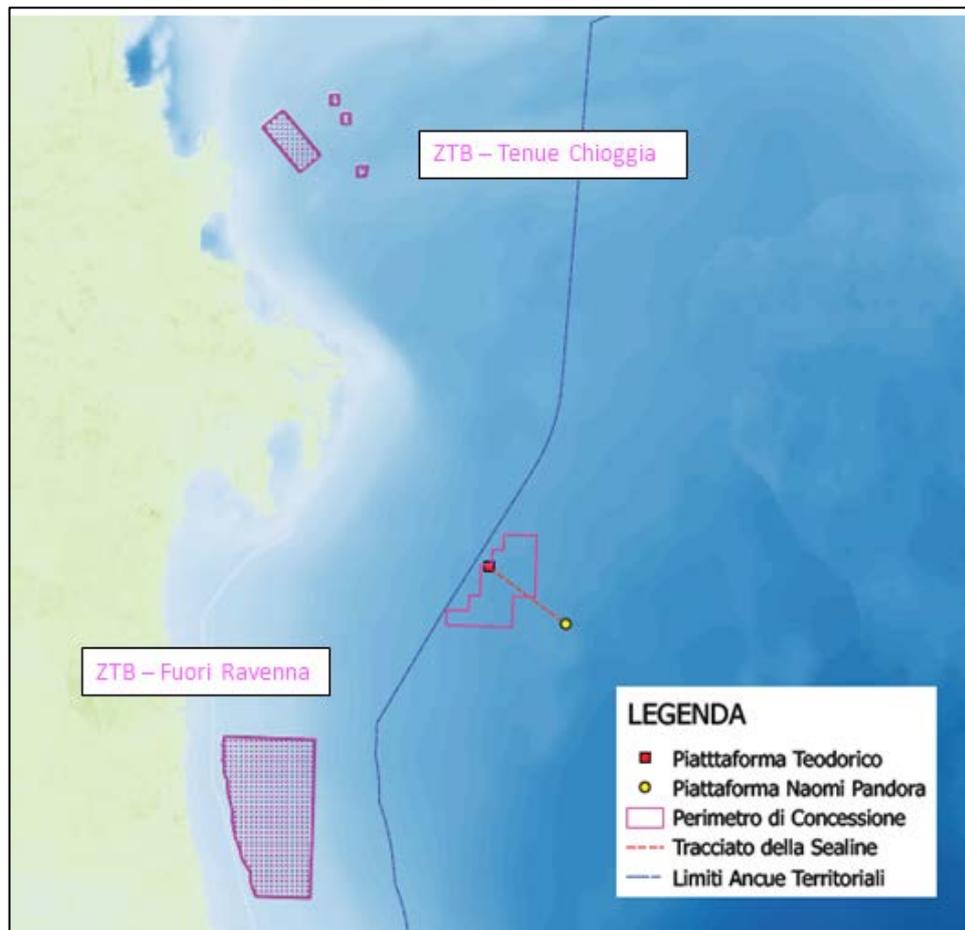
10.2.4.1 Zone di Tutela Biologica Marina

Le Zone di Tutela Biologica Marina sono istituite con la finalità di proteggere gli ambiti marino-costieri caratterizzati dalla presenza di zone di mare riconosciute come aree di riproduzione o di accrescimento di specie marine di importanza economica o che risultassero impoverite da un troppo intenso sfruttamento.

In Italia, con appositi Decreti del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, sono state istituite un totale di 12 Zone di Tutela Biologica Marina.

Le ZTB più prossime all'area di interesse del progetto (si veda la figura seguente) sono:

- ZTB – Area Fuori Ravenna, distante circa 28 km in direzione Sud-Ovest;
- ZTB - Tenue di Chioggia, distante circa 49 km in direzione Nord.



**Figura 10.g: Zone di Tutela Biologica
(WMS Progetto SHAPE Atlas, IPA Adriatic)**

L'area di progetto non interessa alcuna ZTB; le zone tutelate più prossime, come sopra evidenziato, sono collocate a significativa distanza dalla prevista localizzazione della piattaforma Teodorico (distanza minima di 28 km per quanto riguarda la ZTB – Area Fuori Ravenna).

In considerazione delle distanze tra l'area di intervento e le ZTB segnalate nell'area, non si riscontra alcun elemento di contrasto tra progetto e Zona di Tutela Biologica.

10.2.4.2 Zone Interdette alla Pesca e alla Navigazione ed Ancoraggio

Per valutare la presenza di eventuali aree sottoposte a vincoli alla navigazione è stata analizzata la Carta Nautica No. 37 “Da Pesaro al Po di Goro” pubblicata dall'Istituto Idrografico della Marina aggiornata al 2016.

La Figura seguente riporta un estratto della carta citata per l'area di interesse del progetto.

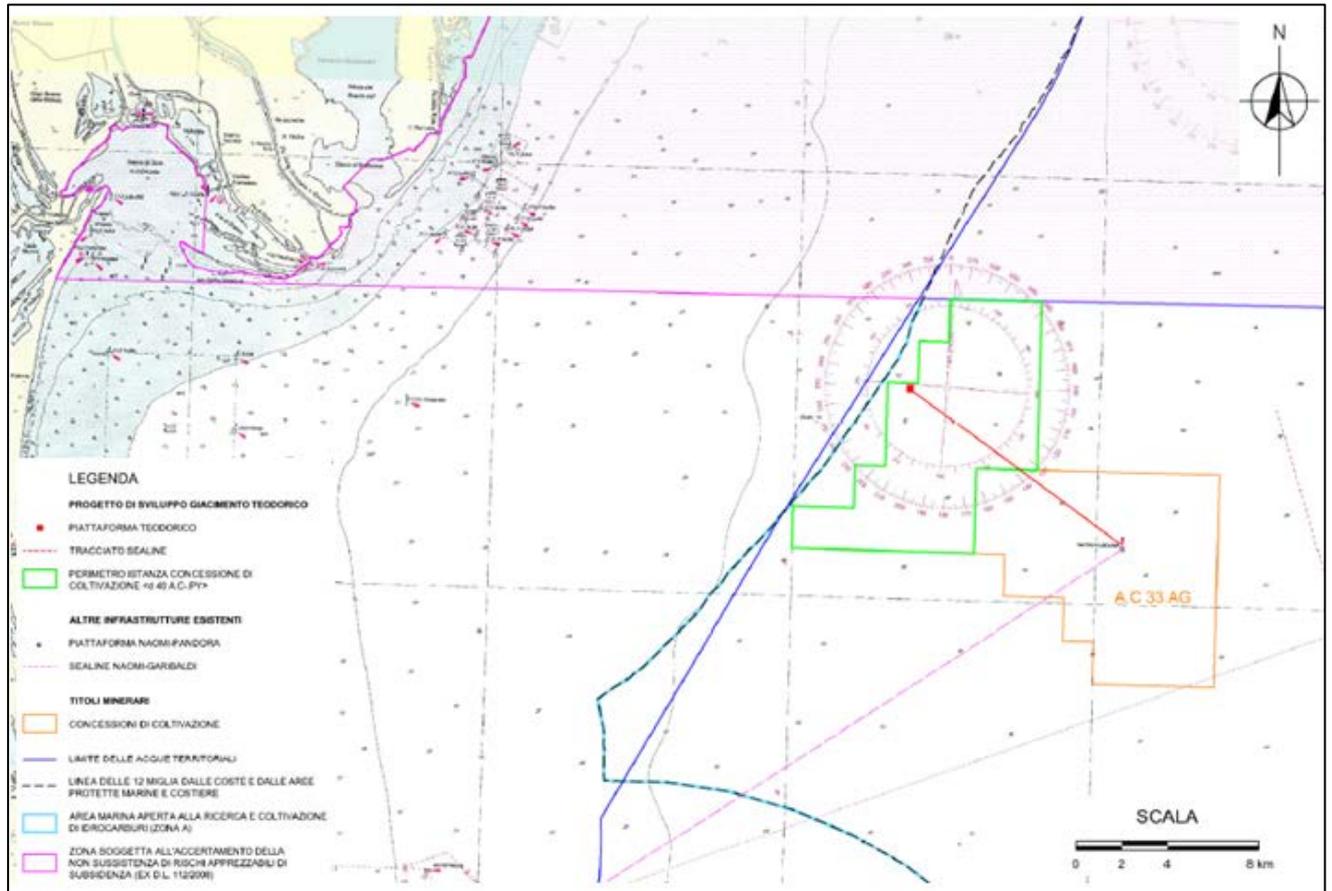


Figura 10.h: Carta Nautica No. 37 “Da Pesaro al Po di Goro” (dall’Istituto Idrografico della Marina, 2016)

Come si può notare da tale figura non sono presenti aree interdette alla navigazione nelle vicinanze delle opere previste per lo sviluppo del giacimento Teodorico (realizzazione della piattaforma e delle sealine).

Si evidenzia solamente la presenza di un ostacolo con profondità minima 30 m (“Obstn”) a circa 3.3 km di distanza in direzione Sud-Ovest.

Per l’individuazione di aree soggette a ulteriori vincoli/restrizioni o pericoli per la navigazione di altra natura (come ad esempio le aree dedicate alla pesca) è stata consultata la Carta Nautica, Pesca, Ambiente Marino, Porti e Servizi, Informazioni No. NP 030 “Riccione – P.to Barricata” pubblicata da Sea Way aggiornata al 2013.

La Figura seguente riporta un estratto di tale carta per l’area di interesse. Nelle vicinanze dell’area di progetto si evidenzia solamente la presenza di 2 teste pozzo abbandonate a circa 3.4 km in direzione Nord - Ovest.

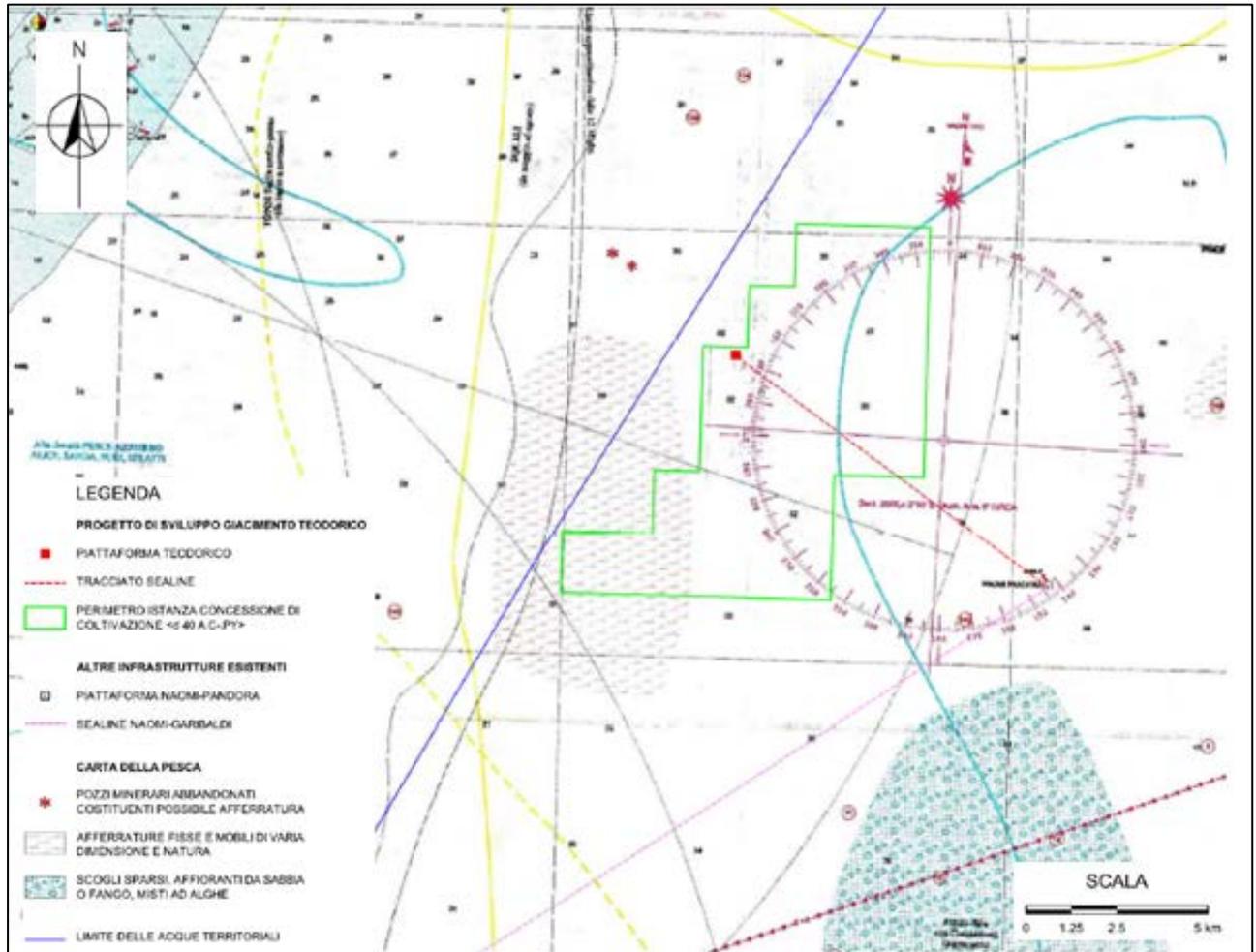


Figura 10.i: Carta Nautica, Pesca, Ambiente Marino, Porti e Servizi, Informazioni No. NP 030 “Riccione – P.to Barricata” (Sea Way, 2013)

10.2.5 Aree Sottoposte a Restrizioni di Natura Militare

Lungo le coste italiane esistono alcune zone di mare nelle quali sono saltuariamente eseguite esercitazioni navali di Unità di superficie e di sommergibili, di tiro, di bombardamento, di dragaggio ed anfibia.

Dette zone sono pertanto soggette a particolari tipi di regolamentazioni dei quali viene data notizia a mezzo di apposito Avviso ai Naviganti.

Come mostrato in Figura seguente, la localizzazione degli interventi previsti dal progetto ricade all'interno della perimetrazione dell'area identificata come R21A – “Zone dello Spazio Aereo Soggette a Restrizioni”. L'altra area soggetta a restrizione più prossima a quella interessata dalle opere a progetto è quella identificata come E346 – “Zone per Esercitazioni di Tiro” ubicata a circa 15 km di distanza in direzione Ovest.

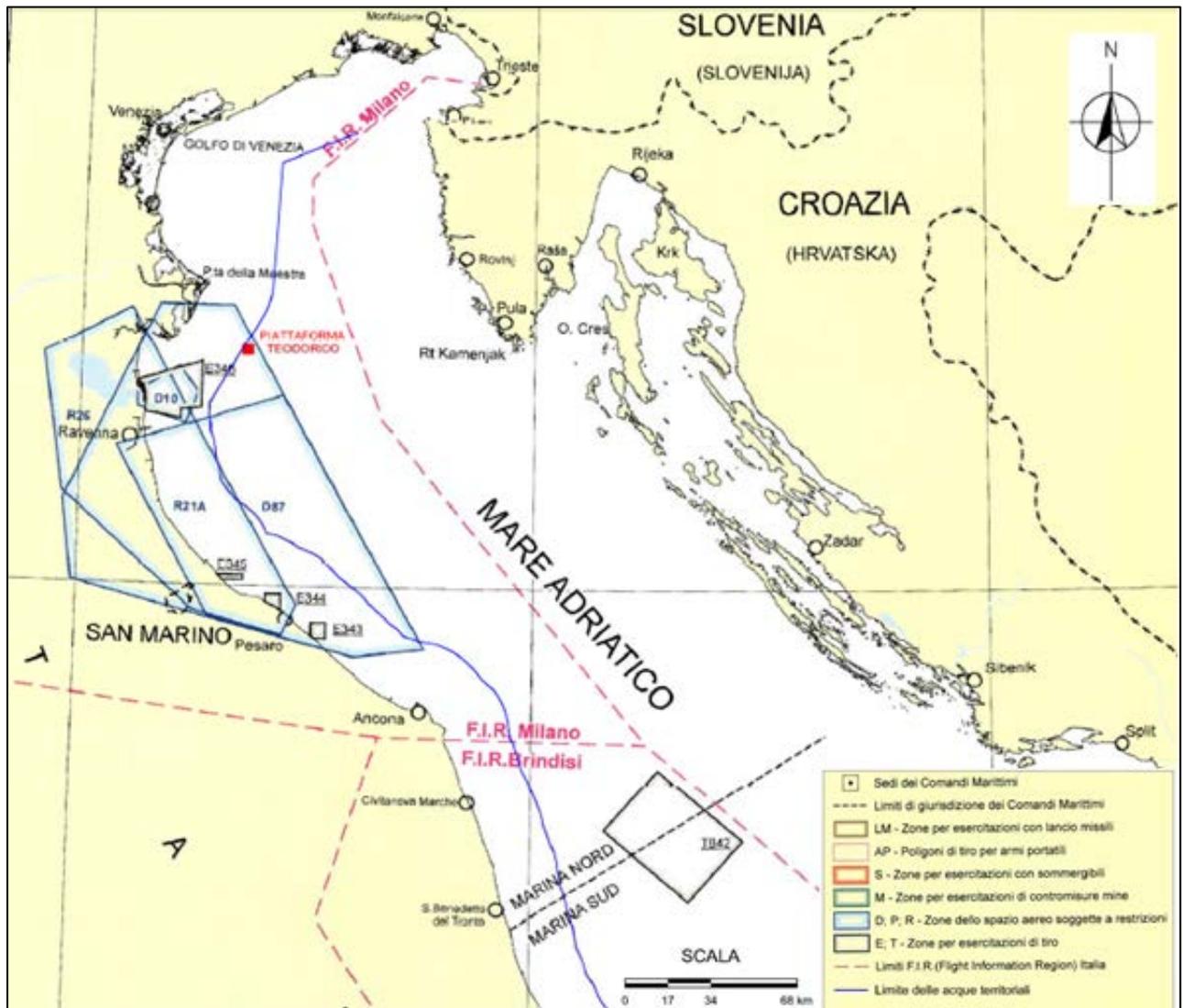


Figura 10.j: Aree Sottoposte a Restrizioni di Natura Militare

Nello specifico l'area R21 – Settore A, Località “Sara”, è uno “*spazio aereo regolamentato per intensa attività aerea militare dal livello di volo (flightlevel-FL) 125 (circa 4,000 m) sino al livello di volo (flight-level-FL) 240 (circa 7,680 m)*” (Istituto Idrografico della Marina, 2015).

In relazione alla restrizione di cui sopra si evidenzia che la piattaforma Teodorico non sarà provvista di helideck; **non sono quindi previste possibili interferenze con lo spazio aereo regolamentato.**

10.2.6 Siti Unesco

Nella lista dei beni considerati patrimonio mondiale da parte dell'UNESCO sono presenti, per quanto riguarda il territorio italiano, 51 siti dei quali 47 sono classificati come “culturali” e 4 come “naturali” (World Heritage List – Sito Web UNESCO, 2016).

Come mostrato in Figura di seguito il Sito UNESCO più prossimo all'area di progetto è il sito IT_733bis "Ferrara città del Rinascimento e il suo delta del Po" che **dista circa 35 km rispetto alla prevista localizzazione della piattaforma Teodorico.**

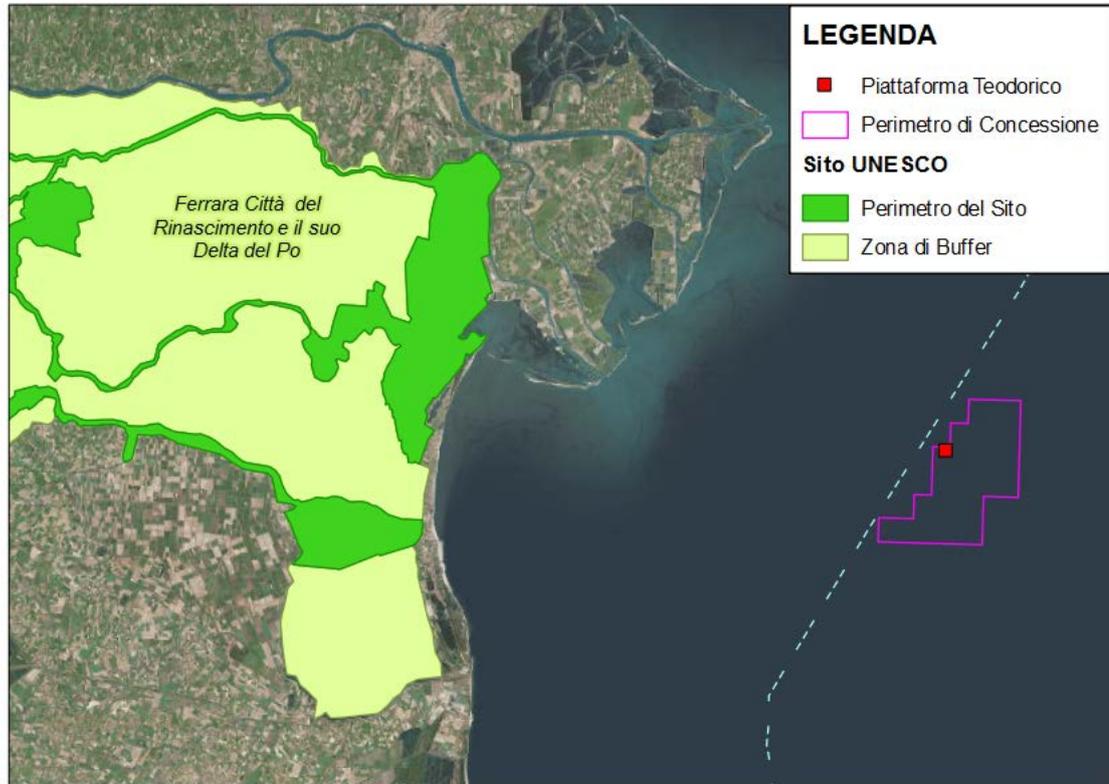


Figura 10.k: Siti UNESCO (MiBACT – Open Data)

11 IL TERRITORIO, L'AMBIENTE E LE LORO RELAZIONI CON IL PROGETTO

Nel presente Capitolo, sulla base degli studi effettuati per la predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale, sono descritte le principali caratteristiche del territorio che ospiterà i nuovi impianti previsti dal progetto. Tali elementi costituiscono la base per la valutazione degli impatti ambientali e per l'identificazione delle necessarie misure di mitigazione riportati al Capitolo successivo.

11.1 ATMOSFERA

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'area di intervento è situata off-shore a circa 23.3 km dalla costa. I dati di qualità dell'aria sono disponibili per le stazioni di monitoraggio appartenenti alla Rete della Regione Emilia Romagna e della Regione Veneto, ubicate a distanze maggiori di 40 km dalla Piattaforma Teodorico.

Nelle vicinanze delle aree a progetto non sono presenti aree naturali protette né aree tutelate a livello naturalistico, quali Siti Natura 2000. I SIC e ZPS più prossimi sono ubicati oltre le 12 mn (circa 22.2 km) dalle aree oggetto di intervento.

Per la caratterizzazione anemologica dell'area di interesse è stato preso come riferimento lo studio meteomarinò condotto sull'area di progetto (D'Appolonia, 2014c); l'analisi delle misure effettuate presso le esistenti piattaforme ADA e AMELIA (collocate rispettivamente nell'Adriatico Settentrionale a Nord e a Sud del delta del Fiume Po) ha permesso di identificare la distribuzione direzionale e l'intensità dei venti tipica dell'area vasta di interesse.

Di seguito sono riportate in figura le rose dei venti ottenute tramite i set di dati considerati.

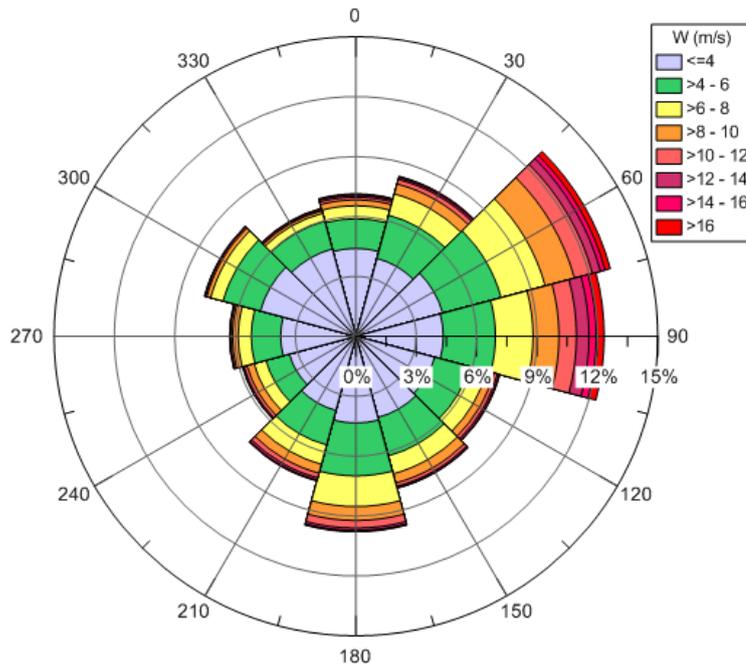


Figura 11.a: ADA – Rosa del Vento nel Regime Medio Annuo (dal 01/01/1993 al 31/12/2000)

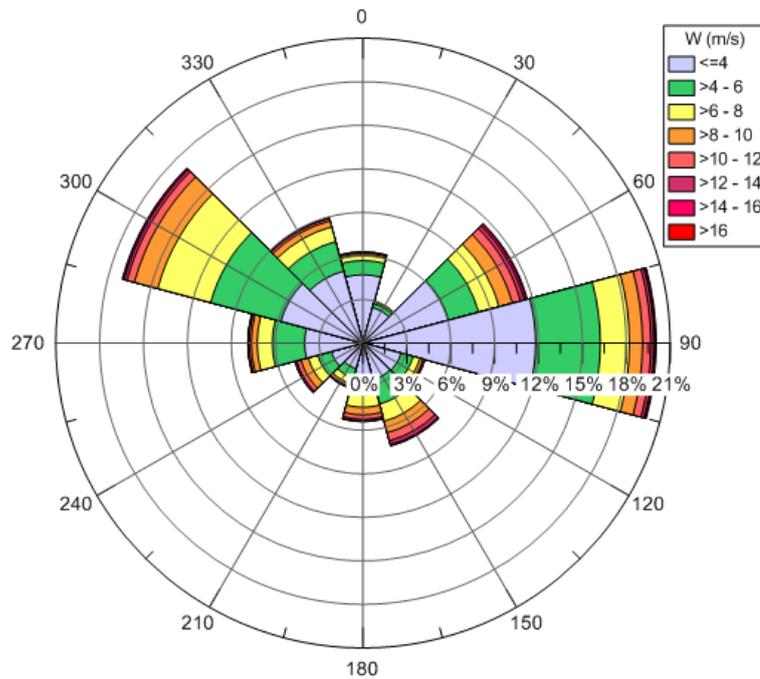


Figura 11.b: AMELIA – Rosa del Vento nel Regime Medio Annuo (dal 01/01/1993 al 31/12/2000)

Sono stati inoltre considerati i dati meteorologici ricostruiti tramite il software modellistico utilizzato per la valutazione delle ricadute degli inquinanti (e la stima dei relativi impatti) emessi in atmosfera durante le diverse fasi progettuali.

Si riporta di seguito la rosa dei venti ottenuta tramite l'utilizzo di tali dati ricostruiti.

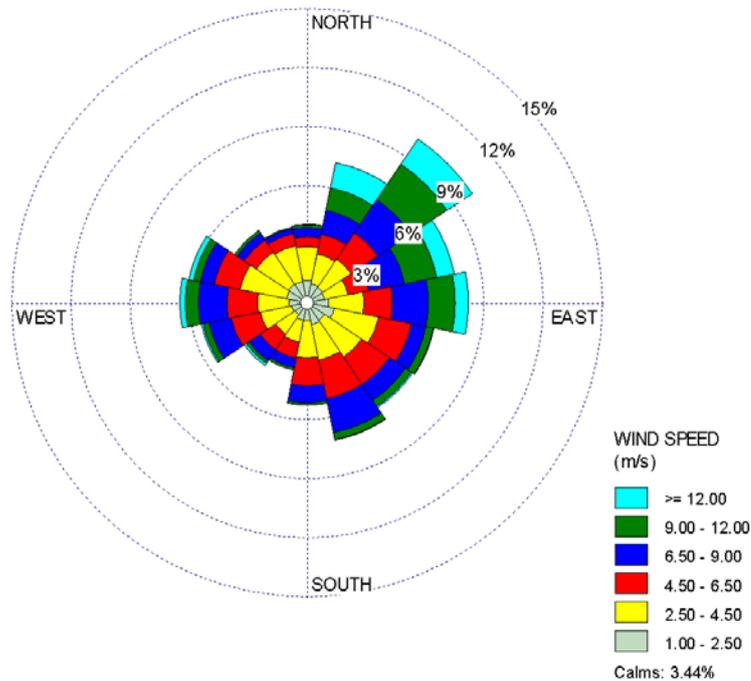


Figura 11.c: Rosa dei Venti Caratteristici dell'Area in Esame

L'analisi ha messo in evidenza la predominanza di venti provenienti dal settore Est-Nord-Est con intensità inferiori a 6 m/s per circa il 70% degli eventi e inferiori a 12 m/s per circa il 90% degli eventi. In particolare:

- per quanto riguarda l'analisi delle misure effettuate presso la piattaforma ADA nel periodo tra gli anni 1993-2000, le velocità del vento registrate ricadono nell'intervallo 2-4 m/s per circa il 50% dei casi e nell'intervallo 6-8 m/s per circa il 35% dei casi;
- per quanto riguarda i dati ricostruiti tramite modello, le intensità del vento ricostruite ricadono nell'intervallo 1-4.5 m/s per circa il 45% dei casi e nell'intervallo 4.5-9 m/s per circa il 37% dei casi.

Per quanto concerne i recettori antropici, pur in considerazione della notevole distanza (circa 23 km) dalle coste, tenuto conto che le ricadute al suolo degli inquinanti emessi possono ricadere fino ad diversi km di distanza, sono state considerate le aree urbane più prossime localizzate lungo la costa.

Nella seguente tabella è riportata la loro localizzazione in prossimità delle aree di progetto.

Tabella 3.1: Atmosfera, Elementi di Sensibilità e Potenziali Recettori

Descrizione	Relazione con le Opere a Progetto
	Distanza Minima
Veneto, località del Comune di Porto Tolle: Scardovari, Polesine Camerini, Pila	circa 27-30 km di distanza in direzione Nord-Ovest
Emilia Romagna, Comune di Comacchio: Porto Garibaldi e i Lidi di Pomposa, delle nazioni e di Volano	circa 36-38 km in direzione Ovest-Sud-Ovest,
Goro	circa 35 km in direzione Ovest,
Comune di Ravenna: Casalborgetti	circa 40.5 km in direzione Sud-Ovest,
Marina di Ravenna e Porto Corsini	circa 45 km in direzione Sud-Ovest

11.2 AMBIENTE IDRICO MARINO

L'area in cui sorgeranno la piattaforma Teodorico e le opere connesse è situata nell'Adriatico Centro - Settentrionale a circa 50 km a Nord - Est di Ravenna (oltre il limite delle 12 miglia nautiche dalla costa e dalle aree naturali protette) ed è caratterizzata da fondali di circa 32 m di profondità.

L'unico corpo idrico recettore è pertanto costituito dal tratto di mare sopra individuato.

Si riporta di seguito la sintesi della caratterizzazione ambientale condotta con riferimento a:

- circolazione e correnti;
- regime ondoso;
- maree;
- caratteristiche chimico-fisiche delle acque marine

11.2.1 Correnti

Per un'analisi di dettaglio sul regime correntometrico, sul regime ondoso e sulle maree dell'area di interesse, si è fatto riferimento allo Studio Meteo Marino Preliminare, sviluppato per il progetto di sviluppo del giacimento Teodorico (D'Appolonia, 2014c).

La Figura seguente mostra la distribuzione della corrente ricostruita per direzione di propagazione.

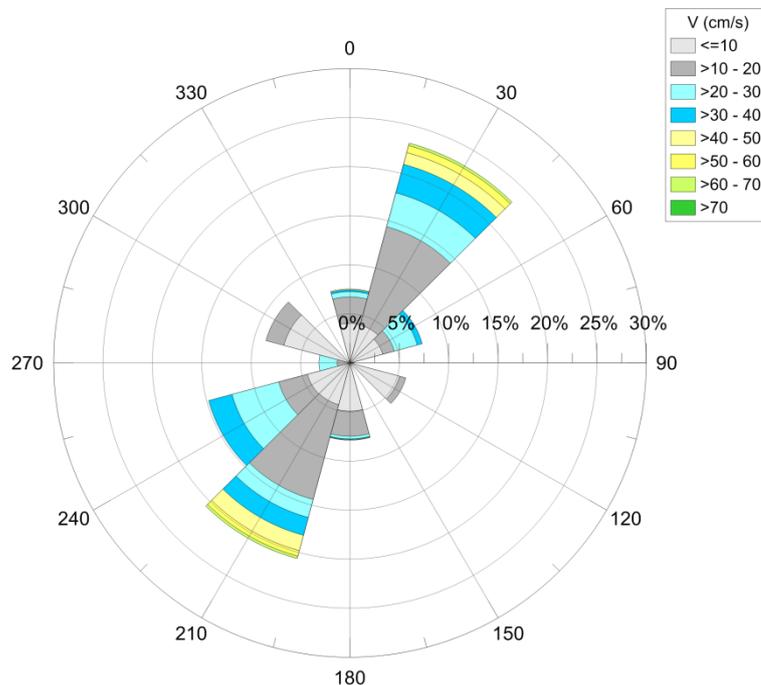


Figura 4.d: TEODORICO – Rosa della Corrente (Ricostruita in Superficie)

L'esame della rosa della corrente evidenzia che il flusso scorre prevalentemente lungo la direzione NNE-SSW (orientamento del piano batimetrico). Infatti il flusso annuale presenta il 35% di eventi verso SW e il 31% circa verso NE, con intensità simili. Per quanto concerne la distribuzione delle velocità di corrente, il 71% circa degli eventi presenta valori inferiori o uguali a 20 cm/s, il 24% circa degli eventi è compreso tra 20 e 40 cm/s, mentre i valori più elevati, appartenenti alla classe 60-70 cm/s rappresentano lo 0.50% degli eventi totali.

11.2.2 Moto Ondoso

Le misure di moto ondoso considerate per la caratterizzazione sono quelle registrate presso le già citate piattaforme ADA e AMELIA.

Per quanto riguarda la Piattaforma ADA, l'altezza d'onda significativa è per oltre l'88% del tempo minore o uguale a 1.0 m e per oltre il 99% del tempo il valore risulta minore o uguale a 2.0 m, con valore massimo di H_s nel periodo di misura pari a 5.31 m. Considerando le distribuzioni della frequenza percentuale dell'altezza d'onda significativa in funzione del periodo significativo presso la Piattaforma Ada, la maggior parte delle onde risulta caratterizzata da periodi fino a 6 s (97% circa degli eventi totali), mentre i periodi più lunghi sono dell'ordine di 9 s e sono associati ad onde massime di 4 m.

Dall'analisi dei dati della Piattaforma Amelia, si nota che per oltre l'87% del tempo, l'altezza d'onda risulta essere minore o uguale a 1.0 m e per oltre il 97% del tempo, il valore risulta minore o uguale a 2.0 m, con valore massimo misurato di H_s nel periodo di misura pari a 5.17 m. Per quanto riguarda il periodo significativo, anche in questo caso i valori più frequenti sono inferiori ai 6 s (95% circa degli eventi totali) e quelli massimi appartengono alla classe compresa tra 8 e 9 s.

La seguente Figura mostra le rose delle onde rispettivamente di ADA e AMELIA che rispecchiano la distribuzione direzionale del vento associato.

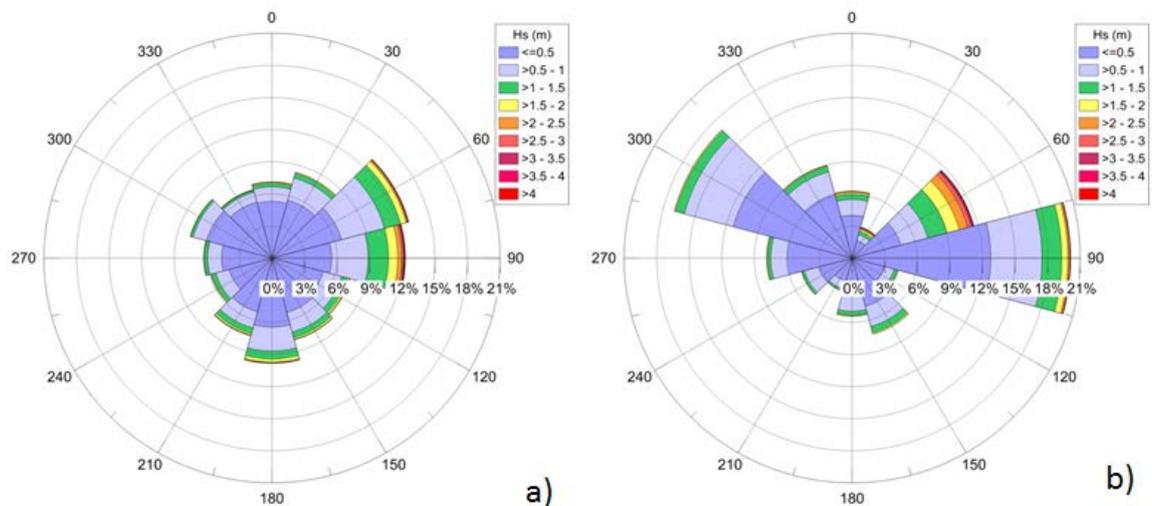


Figura 11.e: Rosa delle Onde delle Piattaforme ADA (a) e AMELIA (b) (D'Appolonia, 2014c)

Dalle analisi delle due serie temporali di onde è emerso che il clima del moto ondoso nelle due zone risulta caratterizzato da un'energia totale massima dello stesso ordine di grandezza: le onde più alte, misurate in entrambe le stazioni, rientrano nella classe 5.0-5.5 m. Per quanto riguarda la distribuzione direzionale dell'energia il clima di ADA risulta infatti caratterizzato da onde maggiori di 4.0 m su tutti i settori direzionali, mentre presso AMELIA solo le onde associate alle direzioni da 0° a 120°N e 210°N superano tale soglia. Riguardo alle distribuzioni dei periodi, si nota l'assenza di valori elevati associati a bassi valori di altezza d'onda, condizione tipica di mare da swell. Il clima del moto ondoso è quindi quello tipico di mare generato dal vento.

11.2.3 Maree

Con riferimento alle maree, lo Studio Preliminare Meteo Marino considera le misure di livello del mare disponibili presso la piattaforma ADA ed AMELIA, con le quali si sono stimati i valori estremi positivi e negativi del livello rispetto al livello medio del mare per i differenti periodi di ritorno.

Al fine di fornire valori cautelativi per la progettazione preliminare della piattaforma Teodorico, sono stati scelti i valori di ADA come rappresentativi dell'area oggetto del presente studio, poiché sensibilmente più alti rispetto a quelli di AMELIA.

Nella Tabella seguente vengono quindi mostrati i valori estremi, positivi (innalzamento) e negativi (abbassamento), del livello marino per i vari periodi di ritorno considerati.

Tabella 11.2: Valori Estremi del Livello del Mare indotti da Marea e Storm Surge (D'Appolonia, 2014c)

STORM SURGE + MAREA (cm)			
PERIODO DI RITORNO (anni)			
	1	10	100
SET-UP	+ 148	+ 171	+ 193
SET-DOWN	- 150	- 171	- 190

11.2.4 Caratteristiche Chimico-Fisiche

Per l'analisi si è fatto riferimento al programma di monitoraggio dell'ambiente marino-costiero definito dalla Regione Emilia Romagna in applicazione del D.Lgs. 152/2006 e attuato dalla Struttura Oceanografica Daphne di Arpa Emilia-Romagna.

L'attività di monitoraggio prevista per il controllo e la valutazione dello stato trofico lungo la costa dell'Emilia-Romagna si attua su una rete di 34 stazioni distribuite nel tratto compreso tra Lido di Volano e Cattolica e posizionate a partire da 500 m dalla linea di costa fino a 20 km al largo. Nella figura seguente è rappresentata la rete di monitoraggio con indicazione dell'area di intervento.

Ai fini della caratterizzazione dello stato trofico relativo alle acque marine prossime all'Area di Progetto, sono stati esaminati i risultati disponibili derivati dai monitoraggi presso le stazioni della rete elencate e localizzate nella seguente tabella.

Tabella 11.3: Stazioni prossime all' Area di Intervento prese in esame - Programma di Monitoraggio Operativo delle Acque Marine in Regione Emilia Romagna – Anno 2013

Località	Codice Stazione	Distanza dalla Costa	Parametro monitorato	Profondità
Lido di Volano	2	3.9	Clorofilla "a", Silice Reattiva	0.5
	302	6.7	Clorofilla "a"	3
Porto Garibaldi Porto	4	3.7	Temperatura, Ossigeno Disciolto, Clorofilla "a", Azoto Nitrico, Fosforo Totale	0.5
	304	9.1	Clorofilla "a", Temperatura, Salinità, Ossigeno Disciolto, Azoto Nitrico, Azoto Ammoniacale, Azoto Totale, Fosforo Reattivo, Fosforo Totale	3
	1004	14.8	Temperatura, Salinità, Ossigeno Disciolto, Azoto Nitrico, Azoto Ammoniacale, Fosforo Reattivo, Fosforo Totale	10
	2004	20 km	Temperatura, Salinità, Ossigeno Disciolto, Azoto Nitrico, Azoto Ammoniacale, Fosforo Reattivo, Fosforo Totale	26.5 m
Casalborsetti	6	5.2	Clorofilla "a"	0.5
	306	10.2	Clorofilla "a"	3



Figura 11.f: Rete di Monitoraggio per il Controllo dell' Eutrofizzazione con Indicazione dell' Area di Progetto

Le acque marine dell'area di interesse sono particolarmente influenzate dagli apporti sversati dal Bacino Padano e da quello del Fiume Reno. Le zone prospicienti al delta del Po, essendo investite direttamente dagli apporti del bacino idrografico padano, sono maggiormente interessate da fenomeni di eutrofizzazione. L'influenza e l'effetto dell'apporto veicolato dal fiume Po sull'area costiera, si evidenziano considerando anche il valore di salinità che si abbassa notevolmente lungo la fascia costiera rispetto al mare aperto.

Occorre sottolineare che la massima profondità raggiunta dalla rete di monitoraggio si ha in corrispondenza della Stazione 2004 a 26.5 metri di profondità, lungo il Transetto di Polo Garibaldi, ubicata a 20 km dalla costa e a circa 20 km di distanza dall'area di intervento; i dati pertanto sono da considerarsi ai fini di un inquadramento dell'area nel suo complesso.

Nel Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA sono stati analizzati nel dettaglio i parametri registrati durante il 2013 dalla rete di monitoraggio descritta ovvero: temperatura, salinità, ossigeno disciolto, clorofilla "a", azoto nitrico, azoto nitroso, azoto ammoniacale, azoto totale, fosforo reattivo, fosforo totale, silice reattiva, indice trofico TRIX.

11.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

11.3.1 Batimorfologia

L'area oggetto d'intervento ricade nel Sub Bacino del Nord Adriatico e la profondità del fondale nell'area di ubicazione della Piattaforma Teodorico è di circa 32 metri (si veda la seguente Figura). La batimetria dell'area di studio è ragionevolmente assimilabile ad un piano inclinato con pendenze molto lievi (di circa 0.001 fino a 30 metri di profondità, inferiori a 0.001 muovendosi verso profondità maggiori) e orientato verso E-SE (circa 110°N).

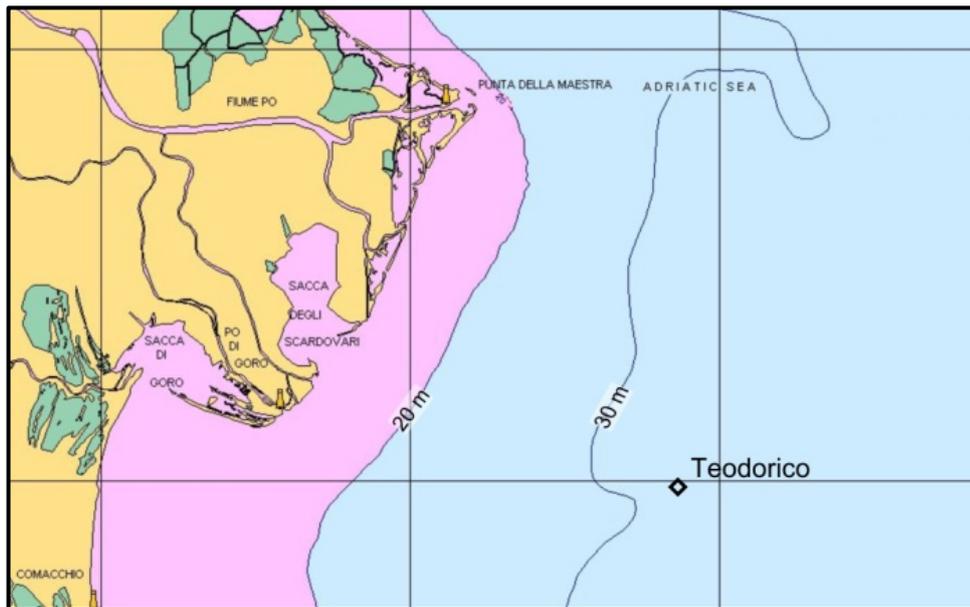


Figura 11.g: Caratteristiche Batimetriche dell'Area di Interesse con indicazione della Piattaforma Teodorico (Po Valley Ltd, 2014)

11.3.2 Caratteristiche Chimico Fisiche dei Sedimenti

Per quanto riguarda le caratteristiche chimico fisiche dei sedimenti marini, si è analizzata l'attività di monitoraggio, svolta nel 2014 da ARPAE presso le stazioni site a 3 km dalla costa, lungo i transetti di Lido di Volano, di Porto Garibaldi e di Casalbrosetti appartenenti al CD1-Goro-Ravenna.

Analizzando i dati ottenuti nella campagna di monitoraggio, il fondale in prossimità dell'area di progetto risulta avere prevalentemente componente limosa e scarsa componente sabbiosa.

Per quanto riguarda i valori medi/anno relativi al 2014 di Arsenico e Cromo VI non si sono riscontrati superamenti degli standard di qualità ambientale (SQA). Il Cromo totale, come anche il Nichel, lo Zinco e il Rame costituiscono un importante fondo naturale nei sedimenti del litorale emiliano romagnolo. Lo stato di qualità per la somma degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e dei PoliCloroBifenili (PCB) è buono per il corpo idrico CD1-Goro-Ravenna nell'anno 2014.

I valori degli inquinanti specifici appartenenti all'elenco di priorità (Cadmio, Mercurio e Piombo) nel 2014 non presentano superamenti degli standard di qualità ambientale (SQA), mentre la presenza di Nichel costituisce un importante fondo naturale nei sedimenti del

litorale emiliano romagnolo. I valori degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) e i pesticidi rimangono nei limiti stabiliti, ad eccezione del DDT che nella stazione di Lido di Volano risulta lievemente superiore allo standard di qualità ambientale ammesso (+20% rispetto all'ammesso).

11.3.3 Subsidenza

Per l'analisi di dettaglio del fenomeno della subsidenza (cioè abbassamento del fondo marino) locale legata alle attività di coltivazione del giacimento Teodorico, Po Valley ha incaricato M³E srl (Spin-off dell'Università degli Studi di Padova) per la predisposizione di uno studio basato sul modello geomeccanico FEM utilizzato per la previsione della subsidenza antropica del giacimento di Teodorico. Tale studio costituisce elaborato progettuale a cui si rimanda per i dettagli.

11.3.4 Sismicità

Infine per quanto riguarda l'analisi della sismicità nel sito in esame si evidenzia che:

- il progetto risulta non essere compreso all'interno di una zona sismica, ma può risentire della sismicità delle aree circostanti;
- l'area di progetto non interessa direttamente nessuna sorgente sismogenetica presente nel Database of Individual Seismogenic Sources (DISS);
- l'area di progetto ricade in una a zona sismicità bassa secondo i criteri per l'individuazione delle zone sismiche (OPCM 3275/2003, come Aggiornata dall'OPCM 3519/2006).

In base a quanto emerso dalla caratterizzazione della componente suolo e sottosuolo non si ravvisano particolari elementi di sensibilità della componente per quanto riguarda l'area oggetto di studio (strutture morfologiche, risorse naturali, aree soggette a rischi naturali).

11.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ

È stato condotto uno studio specialistico di "Caratterizzazione della Fauna e della Flora Marine" per la descrizione degli elementi della flora e della fauna marina realizzato mediante una sistematica ricerca bibliografica dei dati ambientali pubblici disponibili (D'Appolonia 2017, Doc. No.15-793-H5 Rev. 0). Tale studio, i cui contenuti sono sintetizzati nel presente paragrafo e al quale si rimanda per i dettagli, costituisce l'Appendice A del Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA predisposto per il progetto e contiene le seguenti informazioni:

- caratterizzazione delle comunità fito-zooplanctoniche;
- caratterizzazione delle comunità bentoniche con identificazione delle biocenosi più importanti, con particolare riferimento alla localizzazione delle biocenosi di elevato pregio conservazionistico (praterie di fanerogame marine, coralligeno, beach rocks, tegnae);
- caratterizzazione delle popolazioni di cetacei e rettili marini;
- caratterizzazione delle risorse demersali e alieutiche. Identificazione delle popolazioni ittiche demersali e pelagiche con particolare riferimento alla presenza di aree di nursery e specie di interesse commerciale;

- caratterizzazione delle popolazioni di uccelli marini che potenzialmente possono utilizzare l'area marina come area di foraggiamento.

11.4.1 Comunità Fito-Zooplantoniche

L'analisi delle comunità planctoniche è stata effettuata analizzando:

- la pubblicazione di Totti et al (2005) "Phytoplankton size-distribution and community structure in relation to mucilage occurrence in the northern Adriatic Sea";
- la pubblicazione del CNR "Clima e cambiamenti climatici: le attività di ricerca del CNR" ed in particolare il relativo "Capitolo 7: Comunità fitoplanctoniche e climatologia nell'Adriatico Settentrionale" (CNR, 2007);
- la più recente pubblicazione di Aubry et al. (2012) "*Plankton communities in the northern Adriatic Sea: Patterns and changes over the last 30 years*": I dati si riferiscono alle campagne di ricerca condotte tra il 1977 e 2006.

11.4.1.1 Fitoplancton

Il ciclo stagionale medio del fitoplancton ha sempre inizio con una fioritura tardo invernale della diatomea *Skeletonema marinoi*, comune in altre aree del Mediterraneo. Picchi di fitoplancton di intensità variabile si susseguono, poi, irregolarmente dalla primavera all'estate, determinati principalmente dagli apporti di nutrienti, da un lato, e dalla pressione da pascolo da parte dello zooplancton, dall'altro. Dopo l'estate il fitoplancton mostra un declino progressivo fino al raggiungimento dei minimi invernali.

I 2 principali gruppi tassonomici, in termini di biomassa, sono rappresentati da diatomee e dinoflagellati. Nessuno dei gruppi ha esibito lungo termine cambiamenti nel corso dell'intero periodo di studio.

Con riferimento ai pattern stagionali, come mostrato in Figura di seguito (con i principali taxa per ogni mese), il fitoplancton nel periodo 1977-2006 ha mostrato 4 picchi principali a Febbraio, Maggio, Luglio e Settembre.

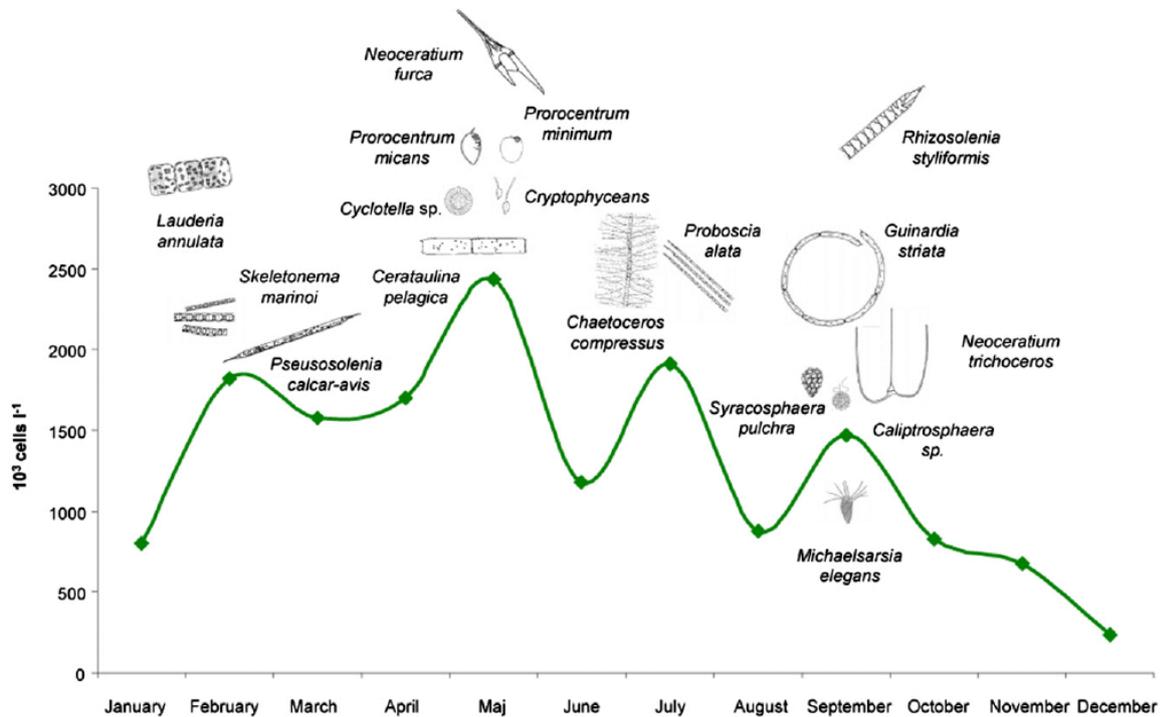


Figura 11.h: Variabilità Stagionale del Fitoplancton nell'Area di Progetto (1977-2006) (Aubry et al.,2012)

11.4.1.2 Zooplancton

Le condizioni idrologiche dell'Adriatico variano significativamente da Nord a Sud e dalla fascia centrale alle coste orientali ed occidentali. Tale variabilità condiziona significativamente le caratteristiche dei popolamenti zooplanctonici.

Nell'Adriatico Settentrionale, in generale, i popolamenti zooplanctonici, dominati prevalentemente dai Copepodi, subiscono variazioni stagionali e, in particolare:

- in inverno, prevalgono un numero limitato di Copepodi tipici di acque fredde;
- durante la primavera, con l'instaurarsi di condizioni ambientali meno selettive, si sviluppano numerose specie di Copepodi, unitamente ad altre forme oloplanctoniche e meroplanctoniche (forme larvali di pesci ed organismi bentonici);
- in estate, i Cladoceri prevalgono sui Copepodi;
- durante l'autunno, con l'aumento della circolazione e della turbolenza, i Copepodi ritornano a prevalere, unitamente alla presenza di forme larvali.

Con riferimento ai pattern stagionali, come mostrato in Figura di seguito (con i principali taxa per ogni mese), lo zooplankton nel periodo 1977-2006 ha mostrato un "Plateau Estivo" con un picco assoluto in Agosto.

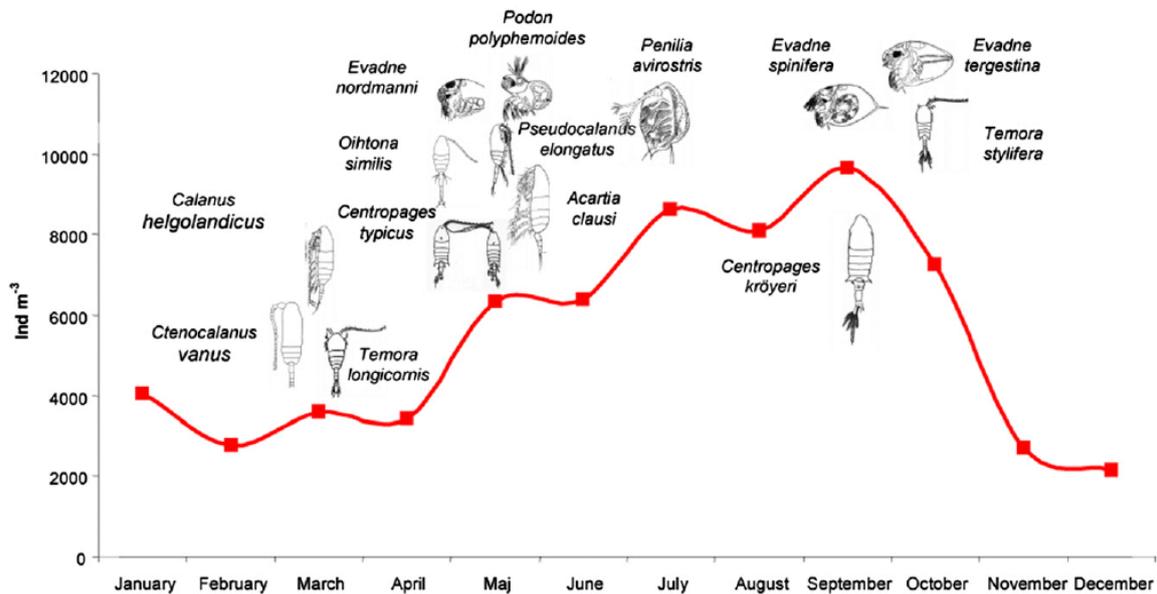


Figura 11.i: Variabilità Stagionale dello Zooplancton nell'Area di Progetto (1977-2006) (Aubry et al.,2012)

11.4.2 Comunità Bentoniche

Il decreto VIA No. 5369 del 4 Ottobre 2000⁸ relativo alla concessione A.C 33.AG, oggi operato da Eni ed ubicato a circa 12 km in direzione Sud Est dalla futura piattaforma Teodorico, includente i progetti Naomi-Pandora e Irma-Carola (quest'ultimo successivamente rilasciato da Eni e oggi incluso nella presente istanza dei concessione e rinominato Teodorico), riporta che l'area della concessione relativa al progetto è compresa nella biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri e che i risultati di una ricerca effettuata in 5 stazioni di campionamento sul sito Naomi-Pandora (rappresentativi dell'area vasta data l'uniformità e omogeneità dell'ambiente biotico bentonico) mostrano la predominanza per abbondanza dei Policheti (dal 30.1% al 44.4%) ed i Bivalvi (dal 27.5% al 45.5%). I Policheti, inoltre, costituiscono il gruppo maggiormente diversificato.

11.4.2.1 Fanerogame

L'area di prevista localizzazione della nuova Piattaforma Teodorico e delle sealine di collegamento, come descritto in precedenza, è caratterizzata da Fanghi Terrigeni Costieri e si può escludere la presenza di fanerogame marine, tenuto conto della distanza da costa e delle profondità dell'area (30-35 m).

Dall'analisi della bibliografia disponibile si può escludere infatti la presenza di *Posidonia oceanica* presso l'area costiera prossima all'area di intervento. Le praterie di *P. oceanica* note più prossime sono localizzate in Slovenia presso Capo d'Istria.

⁸ <http://www.va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/989/1245>

Inoltre è stato possibile verificare che, presso la costa, nell'areale del Delta del Po, possono essere presenti letti di fanerogame ma all'interno delle lagune, delle valli da pesca e dei canali e in ogni caso a più di 23 km di distanza dall'area di progetto.

11.4.2.2 Tegnue

Con il termine “tegnùe” si indicano aree di substrato duro e roccioso, generalmente di estensione ridotta, che si ergono da un fondale fangoso o sabbioso. Alla denominazione locale di tegnùe si riconducono oggi genericamente gli affioramenti rocciosi naturali che si distribuiscono in modo discontinuo nell'area occidentale del Golfo di Venezia, in batimetriche comprese fra gli 8 ed i 40 m.

Le informazioni disponibili sono fondamentalmente riferite alle zone marine ubicate ben più a Nord dell'area di progetto. Una mappatura, seppur preliminare, della distribuzione delle tegnue nell'Adriatico Settentrionale è fornita nell'ambito di un progetto a cura di ARPA Veneto-Regione Veneto e da studi effettuati tra il 1967 e il 2007 (Casellato e Stefanon, 2008).

L'area di progetto è situata a considerevole distanza dalle aree note di maggior concentrazione di bioconcrezioni. Per l'area di Progetto non sono state individuate informazioni specifiche.

11.4.2.3 Habitat Costieri

L'area costiera del Veneto e dell'Emilia-Romagna più prossima all'area di intervento è fondamentalmente caratterizzata dal sistema deltizio della Foce del Fiume Po e le sue valli. Nell'area costiera compresa entro circa 40 km di distanza dall'area di progetto sono presenti numerosi Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi delle Direttive Habitat e Uccelli (oggetto di uno specifico Studio di Incidenza parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale di cui al presente documento). In particolare i Siti Natura 2000 presenti nell'area si trovano tutti a distanza superiore a 23 km dall'area di progetto.

Gli habitat Natura 2000 marino-costieri sono di seguito riportati in Tabella.

Tabella 11.4: Habitat Natura 2000 Costieri segnalati per i Siti Natura 2000

Livello 1	Livello 2	Codice habitat	Nome habitat
Habitat costieri e vegetazione alofitica	Acque marine e ambienti di marea	1110	Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina
		1130	Estuari
		1140	Distese fangose o sabbiose emerse durante la bassa marea
		1150*	Lagune costiere
	Scogliere marittime e spiagge ghiaiose	1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine
Paludi e pascoli inondati atlantici e continentali	1310	Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose	

Livello 1	Livello 2	Codice habitat	Nome habitat
		1320	Prati di Spartina (<i>Spartinion maritimae</i>)
	Paludi e pascoli inondati mediterranei e termo-atlantici	1410	Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)
		1420	Praterie e fruticeti mediterranee e termo-atlantici (<i>Sarcocornetea fruticosi</i>)

Come mostrato in tabella l'habitat più importante, quello "prioritario" è l'1150* Lagune costiere.

11.4.3 Mammiferi Marini

Al fine di fornire un inquadramento relativo all'area di interesse per il progetto, sono stati analizzati i dati sugli spiaggiamenti registrati lungo la costa delle località ricadenti nelle Province di Ravenna, Ferrara e Rovigo, tratti dalla Banca Dati Spiaggiamenti del Centro di Coordinamento per la raccolta dei dati sugli spiaggiamenti di mammiferi marini (Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali dell'Università degli Studi di Pavia).

Lungo il tratto di costa considerato tra il 1986 e il 2012 sono avvenuti 189 spiaggiamenti.

Il numero maggiore di spiaggiamenti, circa il 79%, ha interessato la specie del *Tursiops truncatus*, di cui di seguito se ne riporta una descrizione specifica.

Il Tursiopo (*Tursiops Truncatus*) è un cetaceo odontoceto di lunghezza media pari a circa 3 m, prevalentemente ittiofago, che dimostra tuttavia un'elevata capacità di adattamento ai diversi habitat. Tipicamente vive in ambienti costieri, soprattutto in acque basse, limacciose, calme di lagune, canali, estuari, ma anche lungo le coste rocciose. Le popolazioni di Tursiopo più studiate si sono rivelate generalmente residenti fisse di particolari località.

Si riporta di seguito la scheda della specie.

Tabella 11.5: Tursiopo

Specie:	<i>Tursiops truncatus</i>
Descrizione, ecologia, habitat	Il tursiopo è un delfino di taglia medio-grande, in cui l'adulto raggiunge i 2,5-3,5 m di lunghezza per un peso di 270-350 kg. Le popolazioni mediterranee, ed in particolare quella adriatica, raggiungono le dimensioni maggiori al mondo. Esistono due ecotipi di tursiopi, quelli costieri, residenti, che formano gruppi di circa 7 individui, e quelli pelagici, che formano generalmente gruppi di maggiori dimensioni (anche 35 individui) e possono compiere migrazioni notevoli. Mentre i maschi adulti si muovono in coppia, le femmine costituiscono unità familiari di 5-10 individui. Il tursiopo è prevalentemente ittiofago, ma si ciba anche di cefalopodi e macroinvertebrati bentonici.
Distribuzione	Una zona molto importante per l'aggregazione della specie è situata nel tratto superficiale del Canyon di Cuma a nord dell'isola di Ischia e nelle limitrofe isole Pontine. Regolarmente presente in Adriatico. Nonostante rappresenti la specie più studiata e moltissimi siano gli avvistamenti effettuati lungo le coste dei nostri mari, molto poco si conosce riguardo

Specie:	<i>Tursiops truncatus</i>
	abbondanza, distribuzione e movimenti del tursiopo. Mancano survey a livello di bacino, mentre le uniche informazioni affidabili derivano da studi effettuati su scala locale. La sola area in cui è possibile determinare con certezza un trend nella presenza di tursiopi (grazie alla presenza di dati storici) è l'Adriatico settentrionale, dove si è rilevata una diminuzione del 50% di individui negli ultimi 50 anni.
Riproduzione	Gli accoppiamenti e le nascite sono distribuiti durante tutto l'anno, con un picco di nascite in estate (Urian et al., 1996). La gestazione dura 12 mesi e lo svezzamento circa 18 mesi.
Segnali acustici prevalenti (range di frequenza)	4kHz-130kHz
Note:	per la bibliografia si veda (Notarbartolo di Sciara e Birkun, 2010).

11.4.4 Rettili Marini

L'Adriatico centro-settentrionale, interessato dall'opera in progetto, è un habitat favorevole alle tartarughe *Caretta caretta*, che vi trovano abbondante nutrimento e bassi fondali; tale area, è caratterizzata dalle rotte migratorie autunno-invernali (risalita lungo la costa Est) e primaverili (discesa lungo la costa Ovest).

Dati recenti sugli spiaggiamenti di tartarughe sono stati forniti dalla Fondazione Cetacea Onlus di Riccione, la cui area di competenza va dalle coste della Provincia di Ravenna sino tutta la costa marchigiana e parte dell'Abruzzo. Secondo tali dati, nel 2010 sulle spiagge delle coste adriatiche centro-settentrionali si sono verificati 80 ritrovamenti, 58 dei quali sulle coste emiliano-romagnole. La loro distribuzione disomogenea, con molta probabilità, può essere spiegata dal sistema di correnti insistenti nell'Adriatico che tenderebbero a concentrare gli esemplari deceduti e alla deriva sulle spiagge delle coste romagnole, in particolar modo quelle della Provincia di Ravenna.

Negli ultimi anni si è notato un crescente numero di spiaggiamenti, a indicare che nell'area centro settentrionale dell'Adriatico è in aumento il numero di esemplari di tartarughe che, per le condizioni tipiche di questo mare, trovano abbondante nutrimento in acque poco profonde. In particolare nel 2015 sono state recuperate lungo la costa emiliano-romagnola ben 444 tartarughe morte spiaggiate e 63 tartarughe vive (ospedalizzate e successivamente liberate dalla Fondazione Cetacea Onlus di Riccione).

11.4.5 Risorse Demersali e Alietiche

Le considerazioni di carattere generale sullo stato delle risorse alieutiche riportate nel seguito sono state tratte dalle informazioni contenute nel Piano Strategico Nazionale della Pesca Italiana (PSN) aggiornato al 2013 e nel documento "La Pesca e la Biodiversità" del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali (Dipartimento delle Filiere Agricole ed Agroalimentari – Direzione Generale della Pesca Marittima e dell'Acquacoltura).

Il PSN è un documento di riferimento grazie al quale viene resa possibile l'attivazione, a livello nazionale, dell'insieme di strumenti necessari al perseguimento di una pesca sostenibile sotto un punto di vista ecologico e socio-economico.

In tale piano, il Mar Mediterraneo è suddiviso in Aree Geografiche ed in 30 Sub-Aree geografiche (Geographical Sub Area – GSA), per ciascuna delle quali vengono raccolti sistematicamente dati relativi al settore alieutico.

Lo stato delle risorse demersali riscontrate nei mari italiani presenta andamenti differenziati per area (GSA) e per singola specie a causa delle complesse interrelazioni presenti tra gli organismi e di quelle tra questi e l'ambiente.

L'area di studio rientra nella GSA 17 (Adriatico Settentrionale e Medio) che si estende per 92,660 km²; essa comprende l'Adriatico Settentrionale e Medio, dal Golfo di Trieste fino alla congiungente Gargano - confine tra Croazia e Montenegro e rientra nella divisione statistica FAO 37.2.1 (Adriatico).

Le specie bersaglio della pesca individuate nella GSA 17 (i cui dati relativi agli indici di biomassa e densità sono stati analizzati nello studio di dettaglio per la caratterizzazione della flora e fauna marine) includono pesci ossei, cefalopodi e crostacei, e sono:

- teleostei:
 - nasello,
 - triglia di fango,
 - pagello fragolino;
 - merlano;
- cefalopodi:
 - moscardini (bianco e muschiato),
 - seppia;
- crostacei:
 - scampo,
 - pannocchia.

Le specie che presentano una distribuzione che si estende su più del 50% della superficie della GSA 17 sono poche: la maggior parte delle specie vive su una parte modesta dell'intera superficie e tali aree, diverse tra le specie, sono collegate ai particolari tipi di sedimento, a differenti biocenosi, a varie profondità.

11.4.5.1 Progetto ECOSEA

Il Progetto ECOSEA, volto alla protezione, miglioramento e gestione integrata dell'ambiente marino e delle risorse naturali transfrontaliere, ha reso disponibile le mappe di distribuzione delle specie maggiormente presenti nella GSA17. Secondo i dati ECOSEA in corrispondenza dell'area della Piattaforma Teodorico si rilevano densità:

- superiori a 1,000 N/km² per :
 - sardina, *Sardina pilchardus*,
 - acciuga, *Engraulis encrasicolus*,
 - merlano, *Merlangius merlangus*,
 - calamaro, *Loligo vulgaris*,
 - sugarello, *Tachurus trachurus*,
 - seppia, *Seppia officinalis*,
 - pannocchia, *Squilla mantis*,
 - nasello, *Merluccius merluccius*,

- triglia di fango, *Mullus barbatus* (nelle zone più costiere);
- tra 100 e 1,000 N/km² per:
 - triglia di fango, *Mullus barbatus* (nelle zone più al largo),
 - pagello, *Pagellus erythrinus*,
 - nasello, *Merluccius merluccius*;
- tra 10 e 100 N/km² per:
 - totano, *Illex coindetii*,
 - Scampo, *Nephrops norvegicus* (nelle zone più al largo),
 - moscardino muschiato, *Eledone moschata*.

11.4.5.2 Aree di Nursery e Aree di Spawning

Il sistema di circolazione ciclonica delle correnti marine in Adriatico definisce la localizzazione di aree cruciali del ciclo vitale delle specie ittiche.

Gran parte di queste specie infatti rilasciano in mare i gameti (sperma e uova) in aree ben definite “*Spawning Areas*” e distinte da quelle “*Nursery Areas*” dove, trascinati dalle correnti, dopo la schiusa si aggregano e trovano le condizioni ideali per il loro accrescimento gli stadi giovanili (o larvali).

L’intero Adriatico funziona come una grande incubatrice: schematizzando, le uova sono emesse soprattutto sul versante orientale (balcanico) del bacino e le larve che ne schiudono sono poi sospinte dalle correnti prevalentemente sul versante occidentale (italiano), dove trovano le condizioni ideali per accrescersi.

La Tabella sottostante riporta le tredici specie di notevole importanza per la pesca in Adriatico secondo quanto pubblicato da Greenpeace.

Tabella 11.6: Adriatico: Specie di Notevole Importanza per la Pesca (Green Peace, 2015)

Nome Scientifico	Nome Comune
<i>Aristaeomorpha foliacea</i>	Gambero rosso
<i>Aristeus antennatus</i>	Gambero viola
<i>Parapenaeus longirostris</i>	Gambero bianco(o rosa)
<i>Nephrops norvegicus</i>	Scampo
<i>Eledone cirrhosa</i>	Moscardino bianco
<i>Illex coindetii</i>	Totano
<i>Galeus melastomus</i>	Squalo boccanera
<i>Merluccius merluccius</i>	Nasello
<i>Mullus barbatus</i>	Triglia di fango
<i>Pagellus erythrinus</i>	Pagello fragolino
<i>Engraulis encrasicolus</i>	Acciuga
<i>Sardina pilchardus</i>	Sardina
<i>Solea solea</i>	Sogliola

La caratterizzazione delle risorse demersali e della fauna ittica hanno permesso di individuare:

- le principali Aree di Spawning Risorse Demersali (Green Peace, 2015) caratterizzate da:

- “presence index” = 0.2-0.3,
- presence index > 0.3 (aree offshore Adriatico Settentrionale);
- Principali Aree di Nursery Risorse Demersali (Green Peace, 2015): caratterizzate da:
 - “presence index” 0.1-0.2 e 0.2-0.3,
 - “presence index” >0.3 (aree costiere);
- Aree di Nursery del Nasello: fondi fangosi profondi oltre 100 metri dell’Adriatico centrale
- Aree di Nursery della triglia di fango, pagello fragolino, merlano e seppia: fascia costiera.

11.4.6 Uccelli Marini

All’interno dei Formulari Standard dei SIC/ZPS analizzati vengono nel complesso segnalate:

- 214 specie di uccelli ricomprese nell’art. 4 della Direttiva No. 2009/147/CE “Uccelli”, di cui 66 incluse nell’All.I della Direttiva No. 2009/147/CE;
- 27 specie ricomprese nell’All. II della Direttiva No. 1992/43/CE “Habitat” (3 invertebrati, 11 pesci d’acqua dolce, 2 anfibi, 3 rettili, 5 mammiferi, 3 piante), di cui 3 classificate come prioritarie (*Pelobates fuscus insubricus*, *Salicornia veneta*, *Acipenser naccarii*);
- 77 specie di interesse conservazionistico, di cui 12 incluse nell’All. IV della Direttiva No. 1992/43/CE “Habitat”.

In particolare per quanto riguarda l’avifauna si segnalano 214 specie di cui all’Art. 4 (Specie Migratrici) di cui 66 specie in Allegato I (specie soggette a speciali misure di conservazione) della Direttiva Uccelli.

Tra le 214 specie incluse in Direttiva Uccelli, 26 specie sono state considerate marine di cui 14 in Art. 4 (Specie Migratrici) e 12 specie in Allegato I (specie soggette a speciali misure di conservazione). Al fine di poter contestualizzare l’analisi effettuata all’area di del progetto Teodorico (che interesserà un’area marina offshore ubicata a notevole distanza dalla costa, > 23 km), si possono considerare come specie potenzialmente presenti per motivi trofici presso l’area marina del largo, laridi sterne e gavididi mentre è ragionevole escludere gli anatidi, i podicipedidae (svasso) e il cormorano e il marangone dal ciuffo, in quanto tipicamente costieri.

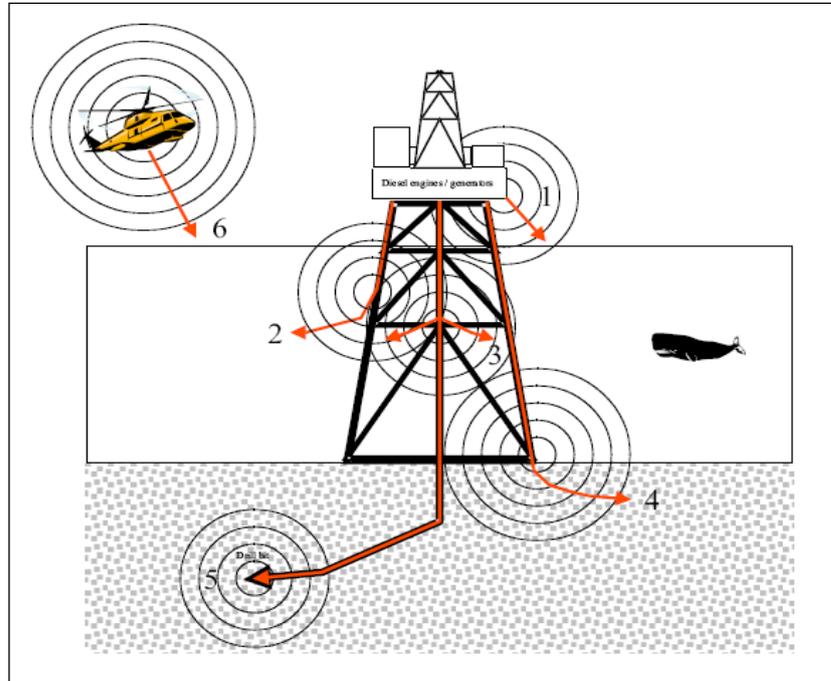
11.5 RUMORE

In considerazione del fatto che le attività del progetto avverranno in alto mare il Capitolo è stato sviluppato con principale riferimento alla diffusione del rumore in ambiente marino. L’obiettivo della caratterizzazione del rumore sottomarino è quello di stabilire gli effetti significativi determinati dall’opera sulla fauna marina, ed in particolare sui mammiferi marini e rettili marini.

Nella figura seguente sono schematizzate le fonti di rumore associate a una piattaforma fissa (Simmonds M. et al., 2004), cui si assimila la piattaforma tipo Jack-Up di previsto utilizzo, costituite da:

- scarichi di fumi da motori diesel/generatori;
- vibrazioni in acqua attraverso le gambe della piattaforma;
- vibrazioni in acqua legate alla batteria di perforazione/conductor;

- vibrazioni verso il fondale;
- vibrazioni dello scalpello di perforazione attraverso il fondale;
- rumori da traffico associato (limitate alle imbarcazioni previste nel progetto in esame).



Note:

- (1) Scarico fumi motori diesel/generatori
- (2) Vibrazioni in acqua attraverso le gambe della piattaforma
- (3) Vibrazioni attraverso drill string e casing
- (4) Vibrazioni verso il fondale
- (5) Vibrazioni dello scalpello di perforazione
- (6) Rumore da elicotteri e imbarcazioni

Figura 11.j: Trasmissione del Suono associato a una Piattaforma Fissa (Simmonds M. et al., 2004)

Si riportano, inoltre, ulteriori valori di rumore antropogenico indicati nella pubblicazione dell'UNEP-CBD (Convention on Biological Diversity) "Scientific Synthesis on the Impacts of Underwater Noise on Marine and Coastal Biodiversity and Habitats" (UNEP-CBD, 2012).

Tabella 11.7: Sorgenti antropogeniche di Rumore in Mare (UNEP-CBD, 2012)

Sound Source	Source Level (dB re 1 μ Pa-m)	Bandwidth (Hz)	Major amplitude (Hz)	Duration (ms)	Directionality
Ship shock trials (10000 lb explosive)	304	0.5 - 50	-	2,000	Omni
TNT	272 – 287 Peak	2 – 1,000	6 - 21	~ 1 - 10	Omni
Air-gun array	260 – 262 Peak to Peak	10 – 100,000	10 - 120	30 - 60	Vertically focused
Military sonar mid-frequency	223 – 235 Peak	2,800 – 8,200	3,500	500 – 2,000	Horizontally focused
Pile driving	228 Peak /	20 - >20,000	100 - 500	50	Omni

Sound Source	Source Level (dB re 1 µPa-m)	Bandwidth (Hz)	Major amplitude (Hz)	Duration (ms)	Directionality
	243 – 257 Peak to Peak				
Military sonar low-frequency	235 Peak	100 - 500	-	600 – 1,000	Horizontally focused
Echosounders	235 Peak	Variable	Variable 1,500 – 36,000	5 - 10	Vertically focused
ADDs / AHDs	132 – 200 Peak	5,000 – 30,000	5,000 – 30,000	Variable 15 – 500	Omni
Large vessels	180 – 190 rms	6 - > 30,000	> 200	CW	Omni
Small boats and ships	160 – 180 rms	20 - > 1,000	> 1,000	CW	Omni
Dredging	168 – 186 rms	30 - > 20,000	100 - 500	CW	Omni
Drilling	145 – 190 rms	10 – 10,000	< 100	CW	Omni
Acoustic telemetry SIMRAD HTL 300	190	25,000 – 26,500	-	CW	90 x 360°
Wind turbine	142 rms	16 – 20,000	30 - 200	CW	Omni
Tidal and wave energy	165 – 175 rms	10 – 50,000	-	CW	Omni

Note:

Omni: Omnidirectional

CW: Continuous Wave

ADD Acoustic Deterrent Device; AHD Acoustic Harassment Device: si tratta di sistemi impiegati per allontanare volontariamente (tramite azione di disturbo acustico) specie indesiderate

11.6 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E SALUTE PUBBLICA

La caratterizzazione della componente è stata condotta con riferimento ai seguenti ambiti:

- pesca;
- maricoltura;
- turismo;
- attività portuali e traffici marittimi;
- concessioni minerarie esistenti nell' area vasta;
- popolazione;
- salute pubblica;
- occupazione.

La caratterizzazione delle attività di pesca svolte nell'area vasta di progetto è stata realizzata riportando i dati riferiti agli Uffici Marittimi o Compartimentali di Goro e di Porto Garibaldi appartenenti al Compartimento di Ravenna e i dati delle Cooperative del Delta Padano e dei Pescatori dell'Adriatico relativi all'anno 2012

I dati dell'ufficio Ufficio Marittimo di Goro indicano che la piccola pesca è il sistema maggiormente rappresentato in questo distretto con circa il 58% dei natanti insieme alla pesca a strascico che costituisce il 38% dei natanti iscritti a Goro.

Presso l'Ufficio Marittimo di Porto Garibaldi, risulta rilevante il sistema di pesca dello strascico con il 61% dei natanti.

Infine il Delta del Po con una flotta da pesca di 177 imbarcazioni, rappresenta il 24.4% dei natanti attivi in Veneto e offre numerose opportunità di pesca per la presenza di diversi ambienti marini e di acque dolci.

Consultando la mappa delle attività di pesca, predisposta dalla Commissione Europea nell'ambito del Progetto Blue Hub (si veda la Figura seguente) si evince che gli interventi ricadono in una zona a bassa densità di pesca.

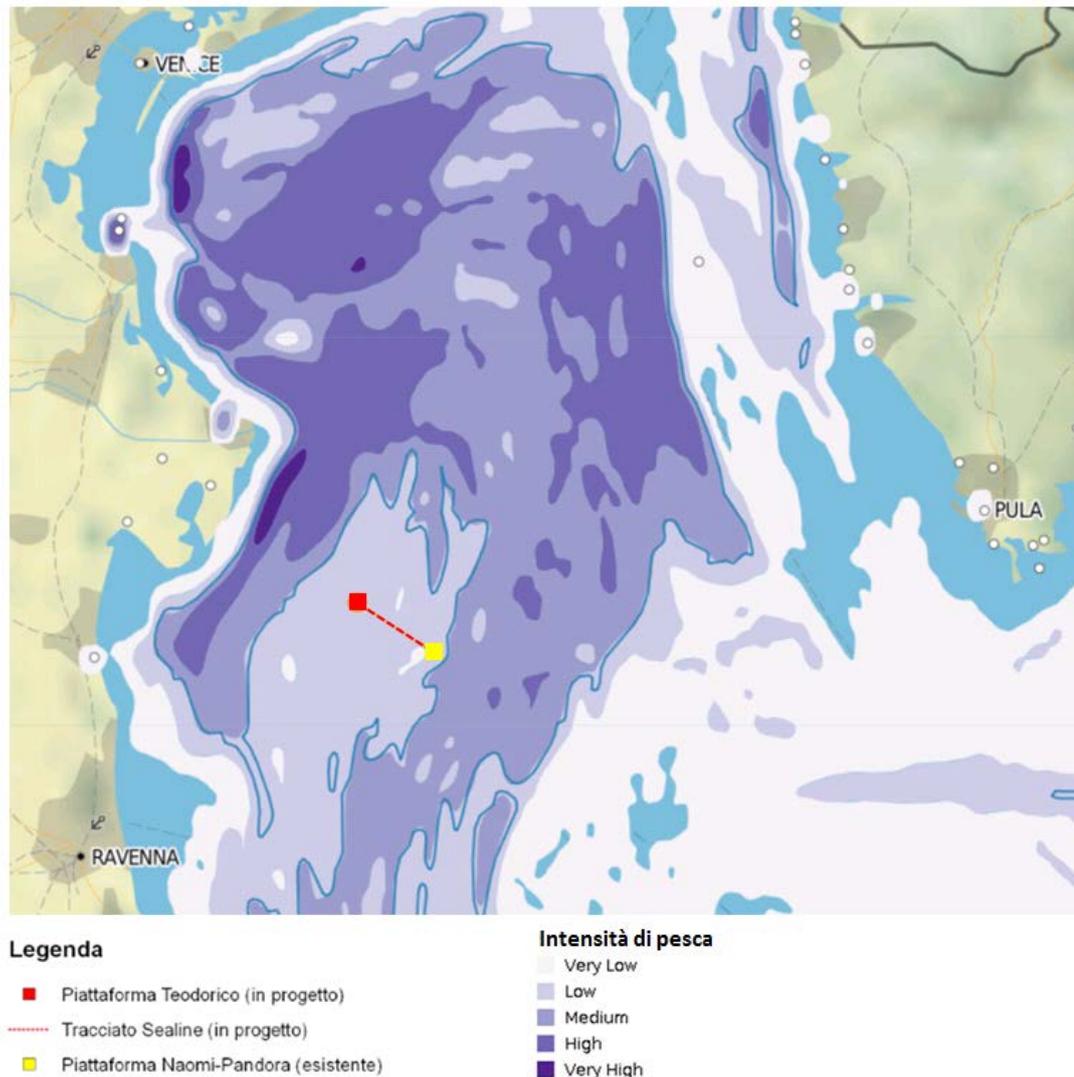


Figura 11.k: Mappa delle Attività di Pesca

Per quanto riguarda invece le attività di maricoltura si sono analizzati i dati riferiti alla Sacca di Goro e all'Area Polesana relativi all'anno 2011.

L'attività di molluschicoltura, che occupa oltre 13 km² dell'intera superficie lagunare, fa sì che la Sacca di Goro venga considerata uno dei più importanti sistemi acquacolturali in ambito nazionale ed europeo.

Nel comparto marittimo di Goro, operano 37 imprese di pesca concessionarie di specchi acquei di demanio marittimo per il mantenimento di impianti di venericoltura .

La produttività media delle concessioni della Sacca di Goro nel 2011 è stata di 1.15 kg/m², con situazioni estreme, per alcune imprese di pesca, che sono oscillate da valori prossimi allo 0 ad oltre 7 kg/m².

Il Consorzio di Gestione delle Vongole (CO.GE.VO.) di Chioggia opera nel Compartimento marittimo di Chioggia che si estende fino al confine Sud della Regione Veneto. Nel rodigino, la produzione di questo consorzio, che associa le imprese dedite alla pesca di molluschi bivalve marini, è caratterizzata dall' essere mono prodotto, in quanto vengono raccolte solo vongole di mare.

Per quanto riguarda gli altri ambiti analizzati nella caratterizzazione non si segnalano elementi di particolare sensibilità nelle aree prossime all'intervento.

12 SINTESI DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Nel presente Capitolo sono individuati e descritti sinteticamente i principali potenziali impatti ambientali associati alla realizzazione e all'esercizio delle opere in progetto, come derivante dall'analisi e delle valutazioni condotte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale e, nello specifico, all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale al quale si rimanda per i dettagli (D'Appolonia, 2017).

Nel successivo Capitolo 13 sono inoltre riportate le misure di mitigazione che si prevede di adottare per prevenire o ridurre l'entità e la portata di tali impatti.

12.1 ATMOSFERA

Gli impatti sulla qualità dell'aria legati alle attività connesse al progetto (fase di cantiere, perforazione ed esercizio) sono dovuti principalmente all'emissione in atmosfera di inquinanti gassosi e polveri provenienti dai mezzi marittimi e dagli impianti operanti durante le citate fasi di progetto. La valutazione sintetica di tali impatti è riportata nei seguenti paragrafi.

12.1.1 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi e Polveri in Fase di Perforazione

Le simulazioni modellistiche condotte tramite l'utilizzo del software CALPUFF relativamente alla dispersione di inquinanti gassosi e polveri (NO_x, SO_x, CO e PM₁₀) rilasciati in atmosfera durante la fase di perforazione dei pozzi (funzionamento di No. 4 motogeneratori diesel) hanno evidenziato che:

- i valori di ricaduta di ognuno degli inquinanti simulati risultano sempre inferiori ai limiti normativi di riferimento per tutti gli indici statistici considerati e con specifico riferimento ai ricettori antropici e naturali individuati sulla costa: l'impatto è dunque di **lieve entità**;
- per quanto riguarda i NO_x (il più significativo tra gli inquinanti considerati per entità delle ricadute):
 - i valori di ricaduta massimi stimati, rispettivamente di 1.2 µg/m³ per la media annua (limite di riferimento si 40 µg/m³) e 65 µg/m³ per il 99.8° percentile delle concentrazioni orarie (limite di riferimento si 200 µg/m³), sono localizzati in aree lontane dalla costa in prossimità delle attività di perforazione,
 - nei pressi della costa i valori di ricaduta stimati risultano sempre inferiori di un ordine di grandezza rispetto al limite di riferimento per quanto riguarda i massimi orari e due ordini di grandezza per quanto riguarda la media annua;
- per tutti gli altri inquinanti considerati i valori di ricaduta massimi (rilevati nelle aree più prossime alle operazioni di perforazione) risultano sempre inferiori di due ordini di grandezza o più rispetto ai limiti di riferimento; in particolare, nei pressi della costa, le concentrazioni di ricaduta di tali inquinanti sono sempre inferiori di tre ordini di grandezza o più rispetto ai limiti normativi (sia per quanto riguarda la protezione della salute umana che quella della vegetazione)

Altre caratteristiche dell'impatto sono:

- **reversibilità nel breve termine**: i tempi di ricaduta degli inquinanti possono essere stimati inferiori all'anno;

- **breve durata:** la durata delle perforazioni è di circa 3 mesi;
- **limitata estensione:** le ricadute sono concentrate nell'intorno dell'area di perforazione; le concentrazioni più alte sono limitate ad un'intorno <5 km dalla sorgente;
- **frequenza alta:** l'attività di perforazione e le conseguenti emissioni in atmosfera sono su base continua o quasi continua.

In conseguenza di ciò, sulla base delle simulazioni effettuate e della classificazione dei criteri di valutazione effettuata, si stima che la magnitudo dell'impatto delle attività di perforazione sulla qualità dell'aria sia **bassa**.

Inoltre i ricettori sensibili (antropici e naturali) più prossimi sono localizzati a grande distanza sulla costa. Tenuto conto della bassa magnitudo dell'impatto si ritiene in conclusione che **l'impatto sia non significativo**.

12.1.2 **Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi dai Mezzi Marittimi in Fase di Cantiere, di Supporto alla Perforazione e di Decommissioning**

In analogia a quanto riportato nel precedente paragrafo in merito alle operazioni di perforazione, l'impatto sulla componente atmosfera connesso alle operazioni dei mezzi navali per l'installazione delle opere a progetto (piattaforma e sealine) e di quelli a supporto delle attività di perforazione è stato valutato di **lieve entità e limitatamente esteso**.

A proposito dei mezzi marittimi utilizzati nelle fasi di cantiere e di supporto si evidenzia inoltre che le attività avranno una **media durata** (<5 anni) con conseguenti limitati quantitativi di inquinanti emessi.

Altre caratteristiche dell'impatto sono:

- **reversibilità nel breve termine:** i tempi di ricaduta degli inquinanti possono essere stimati inferiori all'anno;
- **media durata:** a livello cautelativo, pur considerando la durata totale delle diverse fasi, i mezzi di supporto graviteranno intorno all'area di prevista installazione della piattaforma per un totale di circa 2 anni;
- **limitata estensione:** le ricadute sono concentrate nell'intorno dell'area di attività e le concentrazioni più alte sono limitate ad un'intorno <5 km dalla sorgente;
- **frequenza bassa/media:** le attività di supporto non sono continue durante le varie fasi (interruzioni diurne/notturne, transiti da/per area di cantiere, transitorietà intrinseca delle attività di cantiere/costruzione) e può stimare che abbiano una frequenza regolare (trasporti di materiali, combustibile, rifiuti) ma bassa assunta ad ogni modo cautelativamente come media.

In conseguenza di ciò, prendendo come riferimento le simulazioni effettuate per la fase di perforazione e sulla base della classificazione dei criteri di valutazione effettuata, si stima che la magnitudo dell'impatto delle attività di supporto alla costruzione, perforazione e decommissioning sia complessivamente **bassa** e, in assenza di ricettori sensibili (come precedentemente specificato), l'impatto è considerato **non significativo**.

12.1.3 Impatto sulla Qualità dell'Aria per Emissioni di Inquinanti Gassosi in Fase di Coltivazione (Fase di Esercizio)

Le simulazioni modellistiche condotte tramite l'utilizzo del software CALPUFF relativamente alla dispersione di inquinanti gassosi e polveri (NO_x, CO e PM₁₀) rilasciati in atmosfera durante l'esercizio della piattaforma (funzionamento del motogeneratore a gas per la produzione di energia elettrica) hanno evidenziato che la stima delle ricadute degli inquinanti considerati risultano, anche nei valori massimi, di almeno due ordini di grandezza inferiori ai limiti normativi.

A maggior ragione, la stima delle ricadute in prossimità della costa (presenza di centri abitati e aree naturali protette) tutti gli indici statistici degli inquinanti considerati assumono valori di tre/quattro ordini di grandezza inferiori ai limiti di riferimento.

Pertanto l'impatto associato al funzionamento del motogeneratore a gas durante la fase di esercizio della piattaforma può essere definito di **lieve entità** e **localizzato** nell'intorno della posizione della futura piattaforma Teodorico.

Altre caratteristiche dell'impatto sono:

- **reversibilità nel breve termine:** i tempi di ricaduta degli inquinanti possono essere stimati inferiori all'anno;
- **lunga durata:** la fase di produzione di gas naturale proveniente dalla coltivazione del giacimento Teodorico è stimata in circa 20 anni;
- **frequenza alta:** le emissioni in atmosfera legate al funzionamento del motogeneratore a gas per la produzione di energia elettrica avvengono su base continuativa.

In conseguenza di ciò, sulla base delle simulazioni effettuate e della classificazione dei criteri di valutazione effettuata, si stima che la magnitudo dell'impatto sulla qualità dell'aria dovuto al funzionamento del motogeneratore a gas (emissioni di inquinanti gassosi e polveri) sia **bassa** e che **l'impatto sia non significativo** (i ricettori sensibili, antropici e naturali, più prossimi sono localizzati a grande distanza sulla costa).

12.2 AMBIENTE IDRICO MARINO

Le interazioni tra il progetto (fasi di cantiere/dismissione, perforazione ed esercizio) e l'ambiente idrico sono principalmente dovute a:

- prelievi idrici legati all'operatività dei mezzi marittimi e dell'impianto di perforazione;
- scarichi di effluenti liquidi;
- movimentazione di sedimenti (posa della struttura della piattaforma);
- potenziali spillamenti/spandimenti dai mezzi marittimi impiegati e dagli impianti.

Nel seguito sono riportate, in sintesi, le valutazioni effettuate sui principali impatti.

12.2.1 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine dovuta alla Movimentazione di Sedimenti Marini (Installazione della Piattaforma)

Con l'ausilio del software MIKE3 sono stati valutati gli effetti conseguenti alle attività di installazione della piattaforma Teodorico legati alla posa sul fondale marino dei suoi sostegni (gambe).

In funzione delle caratteristiche meteorologiche del sito, sono stati considerati due differenti scenari di corrente, uno rappresentativo di condizioni di corrente di piccola entità (Scenario

S1 – massimi valori di concentrazione di solidi sospesi) e uno di condizioni di corrente di intensità più elevata (Scenario S2 – massima estensione dei plume di sedimenti).

Per quanto concerne la concentrazione di solidi sospesi le simulazioni hanno mostrato che:

- per quanto riguarda lo **scenario S1 di calma**:
 - le aree interessate dalla perturbazione (concentrazione di solidi sospesi superiori alla soglia di **5 mg/l**) si estendono fino a un massimo di **circa 1.5 km in direzione Sud-Ovest**,
 - lo spessore della colonna d'acqua interessato dalla perturbazione è limitato a pochi metri dal fondale,
 - la torbidità indotta è significativa (oltre 1 g/l) esclusivamente nelle **immediate vicinanze** della piattaforma e solamente in prossimità del fondale, e decresce rapidamente allontanandosi da essa,
 - in ogni caso, la **durata della perturbazione è limitata**. Dopo 18 h la perturbazione diventata ovunque sostanzialmente trascurabile (concentrazione di solidi sospesi dell'ordine di 5 mg/l);
- in condizioni di **corrente (scenario S2)**:
 - le aree interessate dalla perturbazione (concentrazione di solidi sospesi superiori alla soglia di 5 mg/l) sono limitate (**circa 800 m dalle gambe del jacket**),
 - lo spessore della colonna d'acqua interessato dalla perturbazione è sempre limitato a pochi metri dal fondale,
 - la torbidità indotta nelle **immediate vicinanze della piattaforma**, esclusivamente in **prossimità del fondale**, risulta comunque limitata (minore di 0.2 g/l) e decresce rapidamente allontanandosi da essa,
 - la **durata** della perturbazione è **estremamente limitata**. Dopo circa 2 h la perturbazione diventata ovunque sostanzialmente trascurabile (concentrazione di solidi sospesi dell'ordine di 5 mg/l).

Per quanto riguarda lo spessore dello strato di sedimenti (sabbie fine) depositati sul fondo, i risultati del modello mostrano valori trascurabili (inferiori a 1 cm).

In funzione di quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità bassa**: il cambiamento indotto nella componente è dovuto a una torbidità significativa misurabile solamente nelle immediate vicinanze del punto di posa della piattaforma e limitata a uno strato di colonna d'acqua di circa 3 metri rispetto al fondale;
- **reversibilità immediata**: gli effetti della torbidità generata risultano trascurabili dopo poche ore dal termine delle attività;
- **temporaneo**: la fase di risospensione dei sedimenti dovuta alla posa del jacket sul fondale è stimata pari a un'ora;
- **limitata estensione**: il plume di sedimenti raggiunge distanze massime di circa 1.5 km dal punto di posa della piattaforma;
- **frequenza molto bassa**: l'attività viene svolta una sola volta.

In conseguenza di ciò, sulla base delle simulazioni condotte e della classificazione dei criteri di valutazione effettuata si stima che l'impatto delle attività di posa della piattaforma sulla

qualità delle acque marine (risospensione di sedimenti) sia di **trascurabile magnitudo** e quindi **non significativo**.

12.2.2 Consumo di Risorsa per Prelievi e Scarichi Idrici per il Collaudo delle Condotte (Fase di Cantiere)

Per la fase di collaudo di sealines e i risers è previsto un limitato utilizzo di acqua di mare (filtrata e di norma addizionata di inibitori di corrosione sottoposta a raggi UV) che, sulla base delle caratteristiche dimensionali delle condotte (una condotta da 10" e una da 3" lungo un tracciato di circa 12 km) si stima possa essere pari a circa 1,000 m³.

L'acqua utilizzata per il test verrà successivamente spazzata e gestita in accordo alle normative vigenti (scarico in mare previa verifica dei parametri di qualità o smaltimento a terra a impianto autorizzato).

In funzione di quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità bassa:** i volumi prelevati sono contenuti (1,000 m³). La gestione delle acque sarà effettuata in accordo alla normativa vigente (scarico in mare previa verifica dei parametri di qualità o smaltimento a terra a impianto autorizzato);
- **reversibilità immediata:** gli effetti dei prelievi e scarichi idrici terminano alla fine della fase di collaudo;
- **temporaneo:** l'acqua di mare viene prelevata e scaricata nell'arco di poche ore, necessarie a portare a termine le operazioni di collaudo;
- **localizzato:** l'effetto delle attività di collaudo è riscontrabile solamente nei punti di prelievo/scarico;
- **frequenza molto bassa:** l'attività viene svolta una sola volta.

In conseguenza di ciò, sulla base delle simulazioni condotte e della classificazione dei criteri di valutazione effettuata si stima che l'impatto delle attività di collaudo delle saline sulla qualità delle acque marine (prelievi e scarichi idrici) sia **trascurabile** e quindi **non significativo**.

12.2.3 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine dovuta alla Movimentazione di Sedimenti Marini ("Move In" dell'Impianto di Perforazione)

L'installazione dell'impianto di perforazione prevede l'abbassamento delle gambe di supporto fino alla quota fondale in modo da garantire un appoggio stabile per il sollevamento dell'unità di perforazione dalla superficie dell'acqua.

A seguito di tale operazione, un volume di sedimenti, proporzionale alla dimensione dei supporti di fondo e del loro affondamento, vengono messi in sospensione creando una torbidità locale che viene dispersa dalle correnti (configurazione di impatto sulla componente analoga a quella della posa del jacket della piattaforma e analizzata in precedenza).

Viste le corrispondenze riscontrabili tra le operazioni (posa della piattaforma e "move in" dell'impianto di perforazione) sia in termini di volumi movimentati (la struttura tipica di un jack-up è infatti costituita da tre gambe di appoggio) che di durata dell'interazione con la componente, è possibile associare agli effetti di risospensione dei sedimenti per l'installazione dell'impianto di perforazione un impatto **trascurabile**, analogamente a quanto

emerso per la posa del jacket della piattaforma mediante l'applicazione della metodologia di analisi. L'impatto è considerato in conclusione **non significativo**.

12.2.4 Consumo di Risorsa connesso a Prelievi Idrici per il Funzionamento dell'Impianto Jack-Up (Fase di Perforazione)

In termini quantitativi il maggiore utilizzo di risorsa idrica è quello legato al raffreddamento dei motori presenti sull'impianto di perforazione che nell'arco dell'intero periodo di perforazione potranno raggiungere circa 400,000 m³. Si evidenzia che tale prelievo di acqua è restituito interamente in mare con la sola modifica, ovviamente, della temperatura.

Il quantitativo di acqua dolce per il confezionamento dei fluidi e cementazioni per la perforazione e completamento dei pozzi è pari a circa 2,500 m³ per i 2 pozzi. Per le attività di perforazione dei pozzi l'acqua dolce sarà ottenuta mediante impianto di dissalazione o approvvigionata con bettoline. Si evidenzia che i fluidi di perforazione prodotti saranno riciclati e riutilizzati/rigenerati durante l'intero processo di perforazione limitando dunque il consumo di risorsa.

Tenendo in considerazione quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità bassa:** i volumi prelevati/consumati, considerando anche la disponibilità delle risorse (in particolare per quanto riguarda il prelievo di acqua di mare) sono contenuti;
- **reversibilità immediata:** gli effetti dei prelievi idrici e del consumo di acqua dolce terminano alla fine della fase di perforazione;
- **breve durata:** la durata delle perforazioni è limitata e pari a circa 3 mesi;
- **localizzato:** l'effetto delle attività è localizzato nei pressi della posizione dell'impianto di perforazione e i ridotti volumi di acqua dolce saranno approvvigionati da terra da operatori nel campo dell'industria O&G;
- **frequenza alta:** il prelievo idrico e il consumo di acqua dolce avviene per tutta la durata delle perforazioni.

In conseguenza di ciò, sulla base della valutazione effettuata (sintetizzata nella tabella seguente) si stima che l'impatto delle attività di perforazione (prelievi idrici e consumo di risorsa) sia di **bassa magnitudo**. Con riferimento alla valutazione della sensibilità del ricettore come descritto nel Paragrafo 4.3 ai fini della presente valutazione il corpo idrico ricettore è un tratto di mare aperto di cui non si ravvede vulnerabilità nei confronti di prelievo di risorsa. In conclusione si ritiene che l'impatto sia **non significativo**.

12.2.5 Alterazione dello Stato della Qualità delle Acque per Scarichi idrici per Funzionamento dell'Impianto Jack-Up (Fase di Perforazione)

Il circuito dei fluidi di perforazione è un sistema chiuso che non comporta pertanto alcuno sversamento a mare. Il fluido di perforazione, a base acquosa, non più utilizzato, è raccolto in appositi tank nel supply vessel e trasferito in banchina per il successivo trasporto in idonei centri di trattamento e smaltimento autorizzati.

Pertanto, in fase di perforazione e completamento dei pozzi (circa 60 giorni), gli unici scarichi idrici sono riconducibili a:

- acque di raffreddamento dei generatori dell'impianto di perforazione (circa 230,000 m³);
- reflui di tipo civile (acque nere e acque grigie) depurati (circa 1,800 m³);

- eventuali acque meteoriche incidenti sulle superfici, acque di drenaggio e acque di sentina della piattaforma Jack-Up opportunamente trattate (circa 3,600 m³).

Tenendo in considerazione quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità bassa:** i volumi scaricati, per quanto concerne le acque grigie/nere e le acque meteoriche e di drenaggio, sono contenuti; le acque di raffreddamento, scaricate ad una temperatura maggiore di quella di prelievo, non contengono tuttavia additivi nocivi per l'ambiente marino;
- **reversibilità nel breve termine:** gli effetti generati dagli scarichi sono tali da consentire il ripristino della componente in tempi brevi (inferiori all'anno);
- **breve durata:** l'interferenza con l'ambiente idrico è limitata alla durata delle perforazioni (circa 3 mesi);
- **localizzato/limitatamente esteso:** in considerazione del fatto che gli scarichi sono trattati e le portate sono comunque contenute, l'effetto delle attività è ritenuto localizzato nei pressi della posizione dell'impianto di perforazione. A livello precauzionale in assenza si è comunque considerato l'effetto come "**limitatamente esteso**";
- **frequenza alta:** gli scarichi idrici connessi al funzionamento dell'impianto di perforazione sono presenti per tutta la durata delle attività.

In conseguenza di ciò, sulla base della valutazione effettuata si stima che l'impatto delle attività di perforazione (scarichi idrici) sia di **bassa magnitudo**. Il corpo idrico ricettore è un tratto di mare aperto di cui non si ravvedono elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità nei confronti di scarichi idrici. In conclusione si ritiene che l'impatto sia **non significativo**.

12.2.6 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine dovuta allo Scarico delle Acque di Produzione (Fase di Esercizio)

Con l'ausilio del software MIKE3 sono stati valutati gli effetti conseguenti alle attività di scarico in mare delle acque di produzione provenienti dal sistema di trattamento della piattaforma Teodorico.

In funzione delle caratteristiche meteorologiche del sito, sono stati considerati due differenti scenari di corrente, uno rappresentativo di condizioni di corrente di piccola entità e vento debole (Scenario S1 - massimi valori di concentrazione di inquinanti) e uno di condizioni di corrente di intensità più elevata e vento più sostenuto (Scenario S2 – massima estensione dei plume di inquinanti); per quanto riguarda la temperatura dell'acqua di mare nella quale si riversa lo scarico è stato invece considerato un unico scenario, rappresentativo delle condizioni invernali (temperatura pari a 10°C)

Per ciò che concerne la dispersione degli inquinanti considerati presenti nelle acque di scarico (oli minerali e glicole di-etilenico) le simulazioni hanno mostrato che:

- relativamente allo Scenario S1:
 - valori di concentrazione superiori alle soglie sono stimati dal modello in prossimità della sorgente di scarico (dimensioni massime dei plume di circa 250 m); dimensioni e concentrazioni dei plume diminuiscono rapidamente al diminuire della profondità (spostandosi verso la superficie) e ancor più rapidamente negli strati di colonna d'acqua sottostanti il punto di scarico. I valori di concentrazione stimati risultano sempre inferiori alle soglie già a circa 5 m di distanza dalla superficie;

- relativamente allo Scenario S2:
 - gli effetti del campo di corrente sostenuto contribuiscono ad una rapida dispersione degli inquinanti; valori di concentrazione poco superiori alle soglie si riscontrano solamente alla quota di scarico e nelle immediate vicinanze di esso (nell'ordine di qualche decina di metri).

In funzione di quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità lieve:** sebbene per le concentrazioni degli inquinanti considerati non siano applicabili limiti normativi di riferimento, il confronto con i valori di riferimento imposti nelle modellazioni e le risultanze di studi e pubblicazioni in merito evidenziano effetti minimi sulla componente ambiente idrico;
- **reversibilità nel medio termine:** la reversibilità degli effetti è stata considerata di medio termine; si ritiene che tale valore sia comunque cautelativo tenuto conto che già a poche decine di metri di distanza dalla sorgente di scarico le concentrazioni di inquinanti sono ridotte di circa 100 volte (ISPRA, 2013);
- **lunga durata:** lo scarico delle acque di produzione è previsto, tra il decimo e il ventesimo anno di attività di coltivazione;
- **localizzato:** gli effetti dello scarico delle acque di produzione (dispersione di inquinanti in mare) sono riscontrabili solo nei pressi della piattaforma;
- **frequenza media:** la produzione di acque, ed il conseguente scarico in mare, è prevista per circa la metà della durata della fase di esercizio della piattaforma Teodorico (ultimi 10 anni di produzione). Considerato che lo scarico delle acque di produzione nella fase finale dello sfruttamento del giacimento sarà discontinuo si assume la classe 3

In conseguenza di ciò, sulla base delle simulazioni condotte e della classificazione dei criteri di valutazione effettuata si stima che l'impatto dovuto allo scarico delle acque di produzione sulla qualità delle acque marine (dispersione di inquinanti: olii minerali e glicole di-etenico) sia di **bassa magnitudo**.

Il corpo idrico ricettore è un tratto di mare aperto di cui non si ravvedono elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità nei confronti di scarichi idrici (acque di produzione) i quali, tuttavia, sono previsti per una durata pari a metà della vita utile del giacimento (circa 10 anni). In conclusione si ritiene che l'impatto sia di **bassa significatività**.

12.2.7 Alterazione delle Caratteristiche di Qualità delle Acque Marine dovute al Rilascio di Metalli (Fase di Esercizio)

La permanenza in mare della piattaforma Teodorico e delle condotte di trasferimento del glicole etilenico e del gas da e verso l'esistente piattaforma Naomi-Pandora genera un rilascio di metalli (prevalentemente zinco e alluminio e indio) nell'ambiente idrico dovuto alla presenza, sulle strutture, dei sistemi di protezione catodica (anodi sacrificali) necessari a proteggere le strutture metalliche dagli effetti della corrosione.

Per quanto riguarda la struttura della piattaforma, il progetto prevede, al termine della produzione, la dismissione delle opere e degli impianti installati (durata della produzione attualmente stimata in 20 anni) mentre le condotte posate sul fondale per il trasferimento del gas e del glicole etilenico saranno inertizzate e poste in conservazione sul fondale mediante riempimento con acqua di mare.

Simulazioni effettuate per alcune delle piattaforme installate in Adriatico hanno mostrato che il rilascio di metalli sotto forma di ioni (prevalentemente di alluminio e zinco) sono contenuti (utilizzo di anodi sacrificali di nuova generazione a basse percentuali di Zinco).

Tenendo in considerazione quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità lieve:** gli effetti indotti nella colonna d'acqua per i quantitativi di ioni rilasciati sono molto limitati, considerando la ridotta dimensione/estensione delle opere a progetto e le capacità di dispersione del tratto si mare considerato;
- **reversibilità nel breve termine:** i metalli rilasciati nell'ambiente idrico vengono dispersi dalle correnti e tendono col tempo a depositare sul fondale;
- **lunga durata:** il rilascio di metalli dalle protezioni catodiche perdura per l'intero periodo di vita utile delle opere;
- **localizzato:** l'effetto del rilascio di metalli è percepibile, nella colonna d'acqua, solo in prossimità dei sistemi di protezione catodica (anodi sacrificali);
- **frequenza alta:** il rilascio di metalli dovuto alla presenza dei sistemi di protezione catodica è costante nel tempo.

In conseguenza di ciò, sulla base della valutazione effettuata si stima che l'impatto legato al rilascio di metalli nell'ambiente idrico (anodi sacrificali) sia di **bassa magnitudo** e che l'impatto sia **non significativo** (assenza di elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità nel corpo idrico ricettore).

12.2.8 Contaminazione delle Acque Marine per effetto di Spillamenti e Spandimenti Accidentali (Fase di Cantiere/Perforazione/Esercizio/Dismissione)

Al fine di individuare gli scenari di criticità nell'ambito del Progetto un'analisi preliminare tra i possibili scenari incidentali connessi ad errori umani sia in fase di cantiere e perforazione sia in fase di esercizio, si ritiene maggiormente probabile quello di sversamento in mare di carburante durante le fasi di trasferimento di carburante (gasolio da autotrazione) alla piattaforma o al jack up durante il rifornimento di diesel per generatori e gru.

Perdite accidentali in mare di gasolio dalle apparecchiature a bordo dell'impianto Jack Up o della Piattaforma sono da considerarsi trascurabili grazie ad accorgimenti progettuali adottati sulla struttura stessa. I serbatoi sono posizionati in aree sicure dotate di vasche di raccolta che convogliano le eventuali tracimazioni nel serbatoio raccolta drenaggi.

Il gasolio da autotrazione normalmente utilizzato nei generatori installati nell'O&G offshore è una miscela di idrocarburi, ottenuta per distillazione e raffinazione di greggio. Secondo la suddivisione degli idrocarburi in classi di densità secondo il grado API (ISPRA, 2014) il Diesel da autotrazione ricade nel gruppo 2 "poco persistenti". Tenendo in conto i risultati di simulazioni di oil spill di progetti simili, un ipotetico volume di gasolio sversato in mare tra 10-20 m³ il volume di diesel sversato si degraderà completamente (per evaporazione e dispersione naturale) nell'arco di poche ore (indicativamente 12-24 ore). La macchia di idrocarburi potrà interessare tuttavia un'area di diversi km (stimata nell'ordine di 5 - 20 km in casi simili) in funzione delle correnti e venti predominanti ma con una concentrazione superficiale di idrocarburi in mare bassa e via via decrescente con il passare del tempo.

In considerazione di quanto sopra si può definire l'impatto secondo le seguenti caratteristiche:

- **entità media:** gli effetti sull'ambiente idrico di un eventuale spillamento/spandimento accidentale sarebbero evidenti;
- **reversibilità nel breve termine:** il ripristino delle condizioni ambientali ante operam in seguito all'evento accidentale è considerato cautelativamente di breve termine (<1 anno);
- **temporaneo:** la durata dello sversamento è temporanea ma la metodologia tiene conto, per gli eventi accidentali, anche della durata dell'effetto sulla componente: in considerazione della bassa persistenza del gasolio i potenziali effetti sulla qualità delle acque causati da uno sversamento in mare sono stimabili di breve durata;
- **esteso/molto esteso:** la scala spaziale è dell'ordine dei 5-10 km / > 10 km;
- **frequenza molto bassa / bassa:** verificarsi di un evento accidentale isolato ma possibile nell'ambito delle operazioni O&G.

In base ai criteri di valutazione applicati l'impatto sulla qualità delle acque marine per quanto riguarda tale aspetto risulta quindi di **bassa magnitudo**. Ai fini della presente valutazione il corpo idrico ricettore è un tratto di mare aperto di cui si ravvede una media vulnerabilità nei confronti di uno spillamento contenuto (10-20 m³). In conclusione tenuto conto della magnitudo dell'impatto si ritiene che l'impatto sia di **media significatività**.

12.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Le interazioni tra il progetto e la componente suolo e sottosuolo (fase di cantiere/dismissione, perforazione ed esercizio) sono principalmente dovute a :

- utilizzo di materie prime per le necessità di cantiere (ad es. realizzazione delle strutture, perforazione dei pozzi) e operatività della piattaforma Teodorico;
- interazioni con il fondale marino per l'installazione delle opere a progetto e la perforazione dei pozzi;
- limitazioni d'uso del fondale per la presenza delle strutture (piattaforma e sealine);
- rilascio di metalli dagli anodi sacrificali per la protezione dalla corrosione delle strutture immerse (jacket e condotte sottomarine);
- scarichi idrici e produzione di rifiuti.

Nel seguito sono riportate, in sintesi, le valutazioni effettuate sui principali impatti.

12.3.1 Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime (Fase di Esercizio)

Il consumo di risorse (es: chemicals, combustibile, etc.) previsto per l'esercizio della Piattaforma Teodorico sarà principalmente dovuto all'utilizzo di glicole dietilenico (iniettato per prevenire la formazione di idrati) e di gas naturale per l'alimentazione dei due motogeneratori a gas (uno in funzione e l'altro di scorta); il consumo di carburante diesel sarà molto contenuto e limitato al funzionamento della gru installata a bordo e dei generatori diesel di emergenza.

Per il funzionamento dei sistemi sopra citati si prevede, in fase di esercizio, un consumo di:

- 500,000 kg/anno di gas di giacimento (autoconsumo) per il motore alimentato a gas (in condizioni di normale funzionamento);
- 27,000 kg/anno di glicole dietilenico per prevenire la formazione di idrati.

Il gas di alimentazione per i motogeneratori sarà quello proveniente dal sistema di gas combustibile installato sulla piattaforma che sfrutta il gas di giacimento estratto. In aggiunta a quanto sopra si prevedono consumi saltuari di gasolio per i motori diesel di emergenza e per la gru di sollevamento.

Tenendo in considerazione quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità lieve:** il consumo di diesel è saltuario ed associato solo a condizioni di emergenza/manutenzione; i quantitativi consumati non sono prevedibili a priori ma sono in ogni caso ritenuti limitati e non tali da comportare cambiamenti percepibili sulla disponibilità della risorsa. Il consumo di gas sarà in autoconsumo ed è associato all'attività principale di estrazione del gas per la successiva immissione nella Rete Nazionale. Il consumo della risorsa è limitato a 500,000 kg/anno che corrispondono a circa il 2% della produzione media di gas prevista per il giacimento (calcolato considerando circa 900 milioni di Sm³ di gas estraibili in 20 anni);
- **reversibilità nel lungo termine:** con specifico riferimento al consumo di gas metano, trattandosi di risorsa non rinnovabile si considera la classe più alta (punteggio 4): *gli effetti generati dall'impatto sono tali da non consentire un ripristino delle condizioni Ante Operam della componente/ricettore in tempi non prevedibili.*
- **lunga durata:** la durata prevista della coltivazione è di 20 anni;
- **localizzato:** non si prevedono attività di progetto volte allo sfruttamento di risorse naturali come ad esempio cave per inerti etc.; i prodotti saranno acquistati nel mercato dell'industria O&G;
- **frequenza alta:** il consumo di risorse (in particolare gas) è continuo durante l'intera vita del progetto.

In conseguenza di ciò, sulla base della valutazione effettuata si stima che l'impatto delle attività di esercizio (consumo di risorse naturali) sia di **media magnitudo**. Ai fini della presente valutazione il corpo ricettore è un tratto di fondale/sottosuolo la cui presenza di idrocarburi è di fatto l'obiettivo del progetto ed in considerazione di ciò non si ravvede alcuna vulnerabilità nei confronti del prelievo di risorsa. In conclusione si ritiene che l'impatto sia di **significatività bassa**.

12.3.2 Movimentazione Sedimenti e Variazione Morfologica del Fondale (Fase di Cantiere/ Perforazione e Dismissione)

L'impatto sull'ambiente idrico dovuto alla movimentazione di sedimenti (simulazioni numeriche eseguite per la sola fase di appoggio delle gambe della piattaforma) è stato stimato, tramite l'applicazione della metodologia, come trascurabile (si veda quanto riportato al precedente Paragrafo 12.2.1) in particolare per quanto riguarda la risedimentazione dei sedimenti messi in sospensione dalle attività (inferiori a 1 cm). Ciò risulta giustificato dal fatto che il contenuto di sabbie all'interno dei sedimenti modellati è notevolmente inferiore rispetto a quello dei sedimenti più fini che vengono invece dispersi dalla corrente.

In analogia alla posa delle gambe del jacket (sottostruttura della piattaforma), anche per quanto riguarda gli effetti di risospensione di sedimenti dovuti all'installazione dell'impianto di perforazione è stato stimato un impatto trascurabile sulla componente ambiente idrico.

Con riferimento alle altre attività di cantiere si evidenzia quanto segue:

- le attività di posa delle sealines non genereranno una significativa sospensione di sedimenti in considerazione delle modalità di installazione (semplice posa sul fondale marino delle condotte in modalità S-Lay), della limitata dimensione delle condotte e delle limitate velocità di posa e quindi di impatto sul fondale (di norma pari a circa 1 km/giorno);
- la fase di infissione e cementazione dei pali di fondazione delle gambe della struttura della piattaforma (jacket) così come l'infissione dei pali guida (conductor pipe) per le perforazioni comporterà un limitato interessamento di fondale e quindi una sospensione di sedimenti minima. La cementazione avverrà attraverso linee di cementazione preinstallate sul jacket e la tenuta del cemento nell'intercapedine sarà garantita attraverso sistemi di ritenuta attivi (inflatable packers) o passivi (grout seals) installati nella parte terminale degli sleeves (alloggiamenti tubolari solidali alle gambe della sottostruttura);
- la perforazione dei pozzi avverrà all'interno dei conductor pipe (preventivamente installati all'interno della struttura del jacket mediante battitura) e non comporteranno alcuno scarico in mare di fanghi di perforazione (configurazione "zero discharge" dell'impianto di perforazione).

Si evidenzia che, in ogni caso, il fondale marino del tratto di mare interessato dalle attività di progetto non è caratterizzato dalla presenza di alcun elemento di sensibilità quali peculiarità geomorfologiche o habitat sensibili.

Tenendo in considerazione quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità lieve:** gli effetti sulla morfologia del fondale causati dalla risospensione e rideposizione dei sedimenti sono molto limitati;
- **reversibilità breve termine:** le variazioni morfologiche connesse sono limitate e ripristinabili dalle azioni naturali di trasporto sedimenti nel breve termine;
- **breve durata:** gli effetti di modifica della morfologia del fondale si verificano solo durante le fasi di cantiere/dismissione (fasi di cantiere ciascuna di durata inferiore a 1 anno);
- **localizzato:** gli effetti sono limitati alle immediate vicinanze delle opere realizzate;
- **frequenza bassa:** rispetto alla durata delle attività di cantiere/dismissione e perforazione, le interazioni con il fondale avvengono in sostanza solo al momento dell'installazione dell'opera stessa.

In conseguenza di ciò, sulla base della valutazione effettuata si stima che l'impatto delle attività di cantiere/dismissione e perforazione (variazioni morfologiche del fondale) sia di **magnitudo trascurabile** e di conseguenza **non significativo**.

12.3.3 Produzione di Rifiuti (Fase di Perforazione)

I rifiuti prodotti durante la fase di perforazione dei pozzi sono generalmente costituiti da:

- rifiuti solidi assimilabili agli urbani (lattine, cartoni, legno, stracci, residui alimentari, etc.);
- rifiuti solidi derivanti da attività di perforazione (detriti intrinseci di fluido di perforazione);
- rifiuti liquidi (fanghi di perforazione esausti, acque di lavaggio).

I fluidi di perforazione e di completamento e i detriti (cuttings) rappresentano la principale fonte di produzione di rifiuti durante le fasi di perforazione (si prevede l'impiego esclusivo di fanghi a base acqua).

Tutte le altre tipologie di rifiuto prodotte durante la fase di perforazione, compresi i rifiuti solidi assimilabili agli urbani, verranno raccolte separatamente in base alle loro caratteristiche peculiari, come stabilito dalla normativa vigente, e trasportati a terra a mezzo supply-vessel per il successivo smaltimento in impianti autorizzati.

Sulla base del programma di perforazione pianificato, le quantità di rifiuti che saranno prodotti per i 2 pozzi sono di seguito riportate:

- rifiuti solidi assimilabili agli urbani: 210 m³;
- cuttings (detriti di perforazione): 370 m³;
- materiali misti (legno, packaging, etc): 42 t;
- rifiuti liquidi derivanti dalle attività di perforazione: 1,970 m³.

Tenendo in considerazione quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità lieve:** i rifiuti prodotti in fase di cantiere e perforazione non hanno effetti sulla componente presso l'area di progetto. Essi saranno inviati a trattamento/smaltimento e, ove possibile, a raccolta differenziata presso impianti autorizzati in accordo agli standard normativi vigenti;
- **immediatamente reversibile:** i rifiuti prodotti in fase di cantiere e perforazione non hanno effetti sulla componente presso l'area di progetto e la loro produzione cessa con il termine delle attività;
- **media durata:** la durata delle attività di perforazione è di circa 105 giorni, quella di cantiere nel suo complesso e di circa 2 anni;
- **localizzato:** i rifiuti prodotti in fase di cantiere e perforazione non hanno effetti sulla componente presso l'area di progetto;
- **frequenza alta:** la produzione dei rifiuti descritti in precedenza è costante per tutta la durata delle perforazioni.

In conseguenza di ciò, sulla base della valutazione effettuata si stima che l'impatto delle attività di cantiere e perforazione (produzione di rifiuti) sia di **bassa magnitudo**. Ai fini della presente valutazione non si ravvede alcuna vulnerabilità da parte della componente (gestione dei rifiuti secondo gli standard normativi) nei confronti della produzione/gestione dei rifiuti derivanti dal progetto. In conclusione si ritiene che l'impatto sia di **significatività bassa**.

12.3.4 Produzione di Rifiuti (Fase di Dismissione)

I principali rifiuti prodotti durante la fase di decommissioning (dismissione delle opere e degli impianti) saranno costituiti dalle sezioni di acciaio tagliate e rimosse del jacket (sottostruttura della piattaforma), dagli equipment di bordo (previa bonifica) e dal deck (sovrastuttura della piattaforma). Tali materiali saranno poi trasportati fino alla banchina a terra per essere gestiti in accordo alla normativa vigente da un'impresa di rottamazione specializzata che provvederà ad eseguire la demolizione fino a ridurre i materiali alle dimensioni di rottami.

In considerazione delle dimensioni della Piattaforma si possono stimare circa 600 t per il jacket e circa 900-1000 t per il deck. I materiali ferrosi puliti verranno trasportati alle fonderie, quelli potenzialmente inquinati verranno affidati ad imprese idonee a trattare i rifiuti speciali. Altri materiali non ferrosi (cemento, pareti coibentate, vetri, legno ecc.) verranno conferiti in idonei impianti di smaltimento.

Tenendo in considerazione quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità bassa:** i rifiuti prodotti in fase di decommissioning saranno inviati a trattamento/smaltimento e, ove possibile, a raccolta differenziata. Tutti i rifiuti sono inviati a impianti autorizzati in accordo agli standard normativi vigenti;
- **immediatamente reversibile:** i rifiuti prodotti in fase di decommissioning non hanno effetti sulla componente presso l'area di progetto e la loro produzione cessa con il termine delle attività;
- **breve durata:** la durata delle attività di decommissioning è di circa 1.5 mesi.
- **localizzato:** i rifiuti prodotti in fase di decommissioning non hanno effetti sulla componente presso l'area di progetto. Essi saranno inviati a terra e gestiti in accordo alla normativa vigente;
- **frequenza bassa:** la produzione dei rifiuti descritti in precedenza nella fase di decommissioning avviene su base discontinua in funzione delle diverse fasi di bonifica, taglio e rimozione..

In conseguenza di ciò, sulla base della valutazione effettuata si stima che l'impatto connesso alla produzione di rifiuti durante il decommissioning sia di **magnitudo trascurabile** e di conseguenza **non significativo**.

12.3.5 Contaminazione dei Sedimenti Marini connessa a Scarichi Idrici (Fase di Perforazione)

Durante la fase di perforazione la presenza di personale a bordo per circa 3 mesi comporterà l'immissione di sostanza organica in mare legata allo scarico di reflui civili dall'impianto di perforazione. L'arricchimento in sostanza organica nella colonna d'acqua potrebbe comportare un conseguente aumento della concentrazione di nutrienti anche nei sedimenti.

Considerazioni riguardo alla valutazione dei criteri della metodologia possono essere effettuate, in analogia con quanto riportato in precedenza per la valutazione dell'impatto di tali scarichi sull'ambiente idrico (Paragrafo 12.2.5), anche per quanto riguarda gli effetti prodotti sulla componente suolo/sottosuolo (fondale marino).

Le uniche differenze che riguardano tale componente rispetto all'ambiente idrico sono la reversibilità dell'impatto e la scala spaziale dell'impatto; si ritiene che il ripristino delle condizioni ambientali precedenti alle interazioni con le azioni di progetto possa richiedere, per l'accumulo di nutrienti nei sedimenti di fondo, un tempo maggiore. Si stima che la reversibilità dell'impatto sulla componente possa avvenire solo sul **medio termine**.

Con riferimento invece alla scala spaziale dell'impatto si ritiene che gli effetti sul fondale siano misurabili solo nelle immediate vicinanze dell'area di perforazione (**localizzato**).

Sulla base della valutazione effettuata si stima che l'impatto sui fondali legato al rilascio di nutrienti dagli scarichi idrici sia di **bassa magnitudo**. Ai fini della presente valutazione il corpo ricettore è un tratto di fondale in mare aperto di cui non si ravvedono elementi di

particolare sensibilità e vulnerabilità nei confronti dell'impatto in oggetto. In conclusione si ritiene che l'impatto sia **non significativo**.

12.3.6 Contaminazione dei Sedimenti Marini dovuta agli Scarichi Idrici in Fase di Esercizio

Durante la fase di coltivazione, non essendo previsto un presidio permanente, la presenza umana è occasionale e connessa alle sole attività di manutenzione. Pertanto, non essendo presente alcun modulo alloggi (saranno previsti solamente alloggi di emergenza) dalla piattaforma non si origineranno reflui civili.

Il principale scarico della piattaforma sarà quello delle acque di produzione. L'acqua di strato separata nel Sistema di Separazione Gas/Acqua (Unità 0200), viene trattata dal Sistema di Trattamento Acqua di Strato (Unità 0390) in modo da ottenere un effluente allo scarico i cui parametri siano in accordo a quanto previsto dall'Art. 104 del D.Lgs 152/2006. Il volume massimo di scarico di acque di produzione, calcolato sulla base della massima capacità di trattamento del sistema trattamento acque di produzione pari a 25 m³/giorno, è pari a circa 9,125 m³/anno. Si evidenzia che come riportato in Tabella 4.7 del Quadro di Riferimento Progettuale la produzione di acque di strato è prevista esclusivamente negli ultimi anni di produzione con volumi molto contenuti a partire dal 10° anno (pari a 0.7 m³/g) fino ad arrivare a circa 21 m³/g nel 20° anno. Lo scarico, quando presente, sarà discontinuo.

Il potenziale impatto sulla colonna d'acqua è stato stimato con l'ausilio del software MIKE 3 per la simulazione della dispersione degli scarichi idrici a mare previsti durante la fase di esercizio della piattaforma Teodorico (si veda quanto riportato al precedente Paragrafo 12.2.6).

Secondo quanto riportato in ISPRA (2013), e confermato anche da altri testi di letteratura (per i dettagli se rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA), “ [...] *I potenziali effetti delle PFW nell'ecosistema marino, quindi, si manifestano soprattutto nella zona più prossima al punto di scarico [...]. Tale impatto dipende, ovviamente, anche dalle caratteristiche del bacino recettore (campi di corrente, profondità del fondale, ecc.) e dalle condizioni meteo marine tipicamente riscontrabili nell'area e si può manifestare, laddove sussistono particolari condizioni con fenomeni di accumulo nei sedimenti e di bioaccumulo e tossicità negli organismi marini, sia pelagici sia bentonici*”.

Si evidenzia inoltre che sarà implementato un “Piano di Monitoraggio volto a verificare l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici derivanti dallo scarico diretto a mare delle acque risultanti dall'estrazione di idrocarburi”. Tale monitoraggio comporterà anche l'analisi chimico-fisica dei sedimenti nelle aree circostanti la piattaforma.

Tenendo in considerazione quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità lieve:** i volumi scaricati, per quanto concerne le acque di produzione, sono contenuti; lo scarico sarà effettuato nel rispetto dei limiti normativi e la bibliografia scientifica su piattaforme in Adriatico riporta per progetti simili una contaminazione limitata;
- **reversibilità nel lungo termine:** gli effetti sui sedimenti generati dagli scarichi sono tali da non consentire il ripristino della componente in tempi brevi; si considera a livello cautelativo che possa avvenire in lunghi periodi di tempo;

- **lunga durata:** scarico delle acque di produzione è previsto, tra il decimo e il ventesimo anno di attività di coltivazione;
- **localizzato:** studi su piattaforme in Adriatico riportano che gli effetti dello scarico delle acque di produzione (dispersione di inquinanti nei sedimenti) sono riscontrabili solo nei pressi della piattaforma;
- **frequenza alta:** la produzione di acque, ed il conseguente scarico in mare, è prevista per circa la metà della durata della fase di esercizio della piattaforma Teodorico (ultimi 10 anni di produzione).

In conseguenza di ciò, sulla base delle simulazioni condotte e della classificazione dei criteri di valutazione effettuata si stima che l'impatto dovuto allo scarico delle acque di produzione sulla qualità dei sedimenti marini sia di **media magnitudo**.

Ai fini della presente valutazione il corpo ricettore è un tratto di fondale in mare aperto di cui non si ravvedono elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità nei confronti dell'impatto in oggetto. Si ritiene quindi che l'impatto sia di **bassa significatività**.

12.3.7 Contaminazione dei Sedimenti Marini dovuta al Rilascio di Metalli da Anodi Sacrificali (Fase di Esercizio)

L'effetto del rilascio di metalli nell'ambiente idrico dovuto alla presenza delle protezioni catodiche (anodi sacrificali) delle strutture installate per il progetto (piattaforma e sealine) è riportato, in sintesi, nel precedente Paragrafo 12.2.7. In analogia con quanto riportato per l'ambiente idrico ed anche tenuto conto delle indicazioni di ISPRA (2013) e di altri studi di letteratura gli effetti del rilascio di metalli sulla componente suolo/sottosuolo possono essere considerati di **lieve entità**, a **lunga durata** e ad **elevata frequenza**.

Contrariamente a quanto detto nel citato paragrafo relativamente alla valutazione dei criteri di impatto, gli effetti sui sedimenti del fondale causati dalla deposizione dei metalli rilasciati dagli anodi sacrificali sono definibili come:

- **reversibili nel lungo termine:** il ripristino delle condizioni ambientali per l'accumulo di metalli nei sedimenti richiede un lasso di tempo considerevole;
- **localizzati:** studi su piattaforme in Adriatico riportano che gli effetti dello scarico delle acque di produzione (dispersione di inquinanti nei sedimenti) sono riscontrabili solo nei pressi della piattaforma.

In conseguenza di ciò, sulla base delle simulazioni condotte e della classificazione dei criteri di valutazione effettuata si stima che l'impatto dovuto allo scarico delle acque di produzione sulla qualità dei sedimenti marini sia di **media magnitudo**.

Ai fini della presente valutazione il corpo ricettore è un tratto di fondale in mare aperto di cui non si ravvedono elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità nei confronti dell'impatto in oggetto. Si ritiene quindi che l'impatto sia di **bassa significatività**.

12.3.8 Occupazione/Limitazione d'Uso dei Fondali Marini (Fase di Cantiere/Dismissione, Perforazione, Fase di Esercizio)

L'area di cantiere interessata dalle operazioni di installazione della piattaforma Teodorico e dalla posa delle condotte sarà costituita da:

- aree per ancoraggio dei mezzi marittimi utilizzati (es: nave posatubi, pontoni e crane vessel);

- spazi necessari per la manovra dei rimorchiatori;
- impronta delle opere sul fondale.

Tenuto conto degli spazi necessari per la manovra dei rimorchiatori, l'area occupata dal campo ancore potrà estendersi 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.

Le superfici di fondale direttamente interessate in fase di cantiere sono contenute e pari a circa 4,665 m² in fase di cantiere e perforazione da parte del jack-up e della nuova piattaforma e circa 12 km lineari da parte delle sealine che hanno diametro 10”+3” (cautelativamente nel Quadro di Riferimento Progettuale del presente SIA si è considerata una superficie di 300,000 m² considerando un corridoio di posa di circa 25 m di larghezza totale).

Tenendo in considerazione quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità bassa:** le superfici interessate sono contenute e l'area di progetto è in mare aperto e molto lontano da costa. Il cambiamento sarà comunque percepibile e misurabile;
- **reversibilità nel lungo termine:** considerando la durata della fase di esercizio e gli interventi previsti per il decommissioning (rimozione della piattaforma e bonifica delle sealines) si può considerare una reversibilità nel “lungo termine” considerato che una volta sul fondale solo le condotte, di piccolo diametro, saranno lasciate sul fondale;
- **lunga durata:** considerando la durata della fase di esercizio di 20 anni;
- **localizzato:** gli effetti generati dal fattore perturbativo sono limitati all'impronta sul fondale;
- **frequenza alta:** il fattore perturbativo è presente per l'intera durata della fase di esercizio.

In conseguenza di ciò, sulla base delle valutazioni condotte e della classificazione dei criteri di valutazione effettuata si stima che l'impatto dovuto allo occupazione/limitazione d'uso dei fondali marini sia di **media magnitudo**.

Ai fini della presente valutazione il corpo ricettore è un tratto di fondale in mare aperto di cui è presente un altro impianto O&G per cui non si ravvedono elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità nei confronti dell'impatto in oggetto. Si ritiene quindi che l'impatto sia di **bassa significatività**.

12.3.9 Effetti di Subsidenza Dovuti alle Attività di Coltivazione del Giacimento Teodorico (Fase di Esercizio)

Per l'analisi di dettaglio del fenomeno della subsidenza locale legata alle attività di coltivazione del giacimento Teodorico, Po Valley ha incaricato M³E srl (Spin-off dell'Università degli Studi di Padova) per la predisposizione di uno studio basato su un modello di previsione della subsidenza antropica del giacimento di Teodorico (dominio di modellazione apri a 40 km x 40 km).

I risultati delle modellazioni condotte dagli specialisti sono stati discussi in linea con le indicazioni del Report “*Controllo e monitoraggio dei fenomeni geodinamici di cui ai decreti di compatibilità ambientale relativi ai progetti di coltivazione di idrocarburi in mare per i giacimenti: Regina, Annalisa, Anemone II fase, Barbara NW, Calpurnia, Clara Est, Clara Nord, Porto Corsini Mare, Naide, Calipso – Relazione Conclusiva*” redatto dal Gruppo di

Lavoro (GdL) del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) - Commissione per le Valutazioni dell'Impatto Ambientale Direzione per la Salvaguardia Ambientale - Divisione III (per i dettagli si veda quanto riportato nel Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA).

Ai fini della valutazione degli effetti della subsidenza antropica dovuta alla coltivazione del giacimento di Teodorico, si evidenzia che il Gruppo di Lavoro del MATTM ha verificato che il limite delle linee di isosubsidenza di 2 cm può essere effettivamente accettato quale standard per definire, in maniera significativa, l'estensione areale della subsidenza.

Di seguito si riporta una sintesi delle risultanze dello studio sulla subsidenza (il documento contenente lo studio costituisce un elaborato progettuale al quale si rimanda per i dettagli):

- il cono di subsidenza è leggermente allungato in direzione SO-NE secondo l'asse principale del giacimento;
- l'area coinvolta da una subsidenza maggiore o uguale ai 2 cm è pari a 35.7 km² e l'isodinamica 2 cm si trova ad una distanza massima di 1.5 km dal perimetro indicativo del giacimento Teodorico (circa 3-4.5 km dalla Piattaforma Teodorico);
- il disturbo all'interno delle 12 miglia è limitato: l'isodinamica 2 cm ricade a una distanza massima di 2 km all'interno delle 12 miglia.

La figura seguente mostra i risultati numerici in termini di subsidenza (cioè abbassamento del fondo marino) al termine della produzione (20° anno dal first gas). In giallo è evidenziata la linea delle 12 miglia e in verde il perimetro indicativo del giacimento. Il simbolo arancione indica il punto di massima subsidenza.

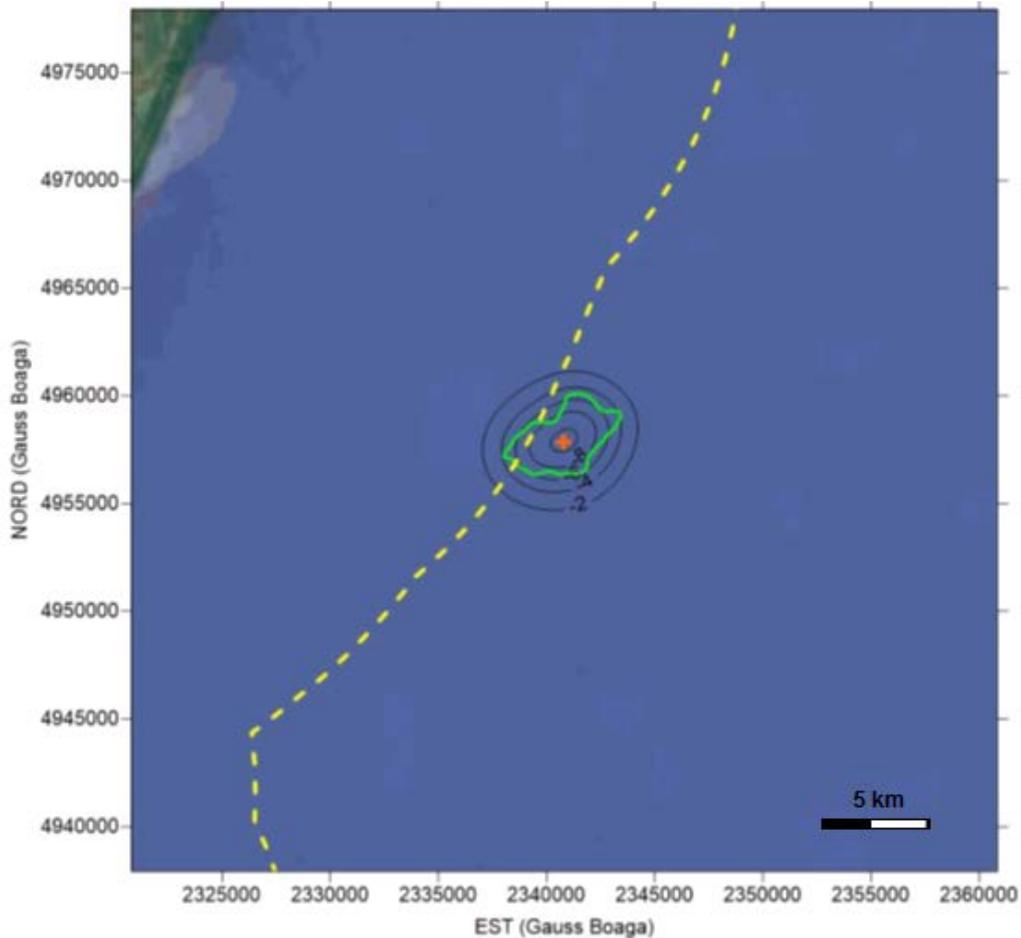


Figura 12.a: Subsidenza (cm) Prevista al 20° Anno dal First Gas

Tenuto conto di quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità bassa:** l'avanzamento medio nel tempo degli effetti della subsidenza (5 mm/anno) e il valore massimo stimato dopo 20 anni (10.5 cm) sono limitati;
- **reversibilità nel lungo termine:** le variazioni morfologiche del fondale dovute agli effetti dell'estrazione del gas dal giacimento (subsidenza) sono considerate irreversibili;
- **lunga durata:** la subsidenza del fondale marino, seppur con intensità variabile nel tempo, si manifesta per tutta la durata delle attività di sviluppo del giacimento;
- **limitatamente esteso:** l'area coinvolta da una subsidenza significativa (maggiore o uguale ai 2 cm) è pari a circa 36 km² e il cono di subsidenza significativo si estende fino circa 3-4 km dalla Piattaforma Teodorico ;
- **frequenza alta:** la subsidenza del fondale marino si manifesta per tutta la durata delle attività di sviluppo del giacimento.

In conseguenza di ciò, sulla base delle valutazioni condotte e della classificazione dei criteri di valutazione effettuata si stima che l'impatto dovuto alla subsidenza (attività di coltivazione del giacimento Teodorico) sia di **media magnitudo**.

Ai fini della presente valutazione l'area in esame è particolarmente sensibile nei confronti dell'impatto in oggetto. Tuttavia, poiché essi sono previsti in un'area limitatamente estesa e lontano dalla costa, tenuto conto che gli effetti sulla costa non saranno percepibili, si ritiene che l'impatto sia di **bassa significatività**.

12.4 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ

Le principali interazioni tra le attività in progetto la componente flora, fauna e ecosistemi e biodiversità, sono legate alla generazione di fattori fisici di disturbo come rumore, illuminazione notturna (disturbo di specie), interazione con il fondale marino (consumo di habitat), alle emissioni in atmosfera e agli scarichi idrici, rilascio di metalli (alterazione delle componenti principali dell'ecosistema).

Nel seguito è riportata una sintesi dei principali impatti sulla componente dovuti ai fattori sopra descritti; si evidenzia che il rumore sottomarino, in considerazione dell'importanza della tematica, è trattato in una sezione dedicata del Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA (la sintesi degli impatti associati è riportata nel successivo Paragrafo 12.5).

12.4.1 Interazioni con Organismi, Ecosistemi e Habitat connesse alle Emissioni di Inquinanti in Atmosfera (Fase di Cantiere, Perforazione e di Supporto alla Perforazione e di Decommissioning)

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti in fase di perforazione (funzionamento dell'impianto jack-up) e la stima delle relative ricadute al suolo, l'impatto sulla componente Atmosfera è risultato di **magnitudo bassa** (si veda il precedente Paragrafo 12.1.1), in particolare nei pressi della costa, dove è possibile riscontrare eventuali effetti sugli ecosistemi/habitat:

- i valori di ricaduta di NO_x stimati risultano inferiori di circa 2 ordini di grandezza rispetto al limite di riferimento per quanto riguarda i massimi orari e circa 3 ordini di grandezza per quanto riguarda la media annua;
- per tutti gli altri inquinanti considerati (CO, SO_x, PM₁₀) le concentrazioni di ricaduta di tali inquinanti sono sempre inferiori di tre ordini di grandezza o più rispetto ai limiti normativi.

In conclusione, tenuto conto della bassa magnitudo dell'impatto e della lontananza degli habitat/ecosistemi, l'impatto sulla componente dovuto alle attività di perforazione è considerato **non significativo**.

Gli effetti sulla componente Atmosfera delle emissioni di inquinanti dai mezzi marittimi in fase di cantiere, di supporto alla perforazione e di decommissioning sono stati valutati di **magnitudine bassa**. In analogia a quanto riportato per la fase di perforazione, tenuto conto della bassa magnitudo dell'impatto e della lontananza degli habitat/ecosistemi, l'impatto dovuto alle emissioni dai mezzi marittimi (fase di cantiere, supporto alla perforazione e decommissioning) è considerato **non significativo**.

Per quanto concerne, infine, le emissioni di inquinanti in fase di esercizio (funzionamento del motore a gas per la produzione di energia elettrica), la stima dell'impatto delle ricadute al suolo, in base alle simulazioni condotte, è risultato classificato di **magnitudo bassa**; in particolare nei pressi della costa, dove è possibile riscontrare eventuali effetti sugli ecosistemi/habitat:

- per quanto riguarda l'NO_x i valori di ricaduta stimati risultano del tutto trascurabili (valori inferiori ai limiti di riferimento di oltre tre ordini di grandezza);
- per gli altri inquinanti considerati (CO e PM₁₀) le concentrazioni di ricaduta di tali inquinanti sono ampiamente trascurabili (inferiori di oltre quattro ordini di grandezza rispetto ai limiti di riferimento).

In conclusione, tenuto conto della bassa magnitudo dell'impatto e della lontananza dei ricettori, l'impatto sugli ecosistemi/habitat dovuto alle attività di coltivazione del giacimento Teodorico (funzionamento del motore a gas per la produzione di energia elettrica) è considerato **non significativo**.

12.4.2 Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse agli Scarichi Idrici (Fase di Cantiere, Perforazione, Decommissioning)

L'analisi relativa ai potenziali impatti sulla qualità delle acque marine connessa agli scarichi idrici è stata condotta con riferimento alla fase di perforazione. Gli scarichi relativi ai mezzi di supporto per l'installazione delle opere e la dismissione è stata considerata trascurabile (si tratta di scarichi di acque di raffreddamento dei motori e acque trattate dagli impianti di bordo per la gestione dei reflui civili).

Tenuto conto che l'impianto di perforazione sarà dotato di un sistema a circuito chiuso per la gestione dei fluidi di perforazione (non prevede pertanto alcuno sversamento a mare), in fase di perforazione e completamento dei pozzi, gli unici scarichi idrici sono riconducibili a:

- acque di raffreddamento dei generatori dell'impianto di perforazione;
- reflui di tipo civile (acque nere e acque grigie) depurati;
- eventuali acque meteoriche incidenti sulle superfici, acque di drenaggio e acque di sentina della piattaforma Jack-Up opportunamente trattate.

L'entità di tali scarichi è stata stimata nel Quadro di Riferimento Progettuale (Paragrafo 8.1.3) al quale si rimanda per ulteriori dettagli

Per quanto riguarda gli scarichi idrici in fase di perforazione (funzionamento dell'impianto jack-up) e la stima dei relativi impatti sul comparto idrico marino, l'impatto è risultato di **magnitudo bassa** (si veda quanto riportato al Paragrafo 12.2.5).

Ai fini della presente valutazione l'area in esame è un tratto di mare aperto in cui è stata esclusa la presenza di habitat sensibili quali fanerogame/bioconcrezioni e dove è possibile la presenza di cetacei (in particolare Tursiope), rettili marini (*Caretta caretta*) e in generale non è stata evidenziata la presenza di nursery significative per le risorse demersali (presence index 0.1-0.3). In considerazione di questo non si ravvedono elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità nei confronti di scarichi idrici specialmente tenendo conto della bassa significatività della magnitudo. In conclusione si ritiene che l'impatto sia **non significativo**.

12.4.3 Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse agli Scarichi Idrici (Fase di Esercizio)

L'analisi relativa ai potenziali impatti sulla qualità delle acque marine connessa agli scarichi idrici per la fase di esercizio è stata condotta con riferimento allo scarico delle acque di produzione (acque di strato scaricate in mare previo trattamento nel rispetto dei limiti imposti per legge ex Art. 104 D.Lgs 152/2006 e linee guida ISPRA).

In particolare sono state condotte simulazioni modellistiche per la valutazione della dispersione del plume (Paragrafo 12.2.6). Gli scarichi relativi ai mezzi di supporto sono stati considerati trascurabili (si tratta di scarichi di acque di raffreddamento dei motori e acque trattate dagli impianti di bordo per la gestione dei reflui civili).

In base alle simulazioni condotte, la **magnitudo** dell'impatto sull'ambiente idrico è risultata **bassa**, e caratterizzato da lieve entità, reversibilità nel medio termine, lunga durata, localizzato e media frequenza. Il relativo impatto sui sedimenti marini è invece stato valutato di **media magnitudo** e caratterizzato da lieve entità, reversibilità nel lungo termine, lunga durata, localizzato e media frequenza.

Ai fini della presente valutazione, si evidenzia che l'area in esame è un tratto di mare aperto in cui è stata esclusa la presenza di habitat sensibili e dove è possibile la presenza Tursiope e *Caretta caretta*; non è stata evidenziata la presenza di nursery significative per le risorse demersali.

In considerazione di quanto sopra non si ravvedono elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità nei confronti di scarichi idrici in fase di esercizio tenendo soprattutto in conto che come principale misura di mitigazione, in accordo alla normativa vigente, saranno condotti monitoraggi volti a "*verificare l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici derivanti dallo scarico diretto a mare delle acque risultanti dall'estrazione di idrocarburi*" (Art. 104 D.Lgs 152/2006). Tale monitoraggio comporterà anche l'analisi chimico-fisica delle acque e dei sedimenti nelle aree circostanti la piattaforma e dei mitili in corrispondenza delle gambe della piattaforma.

In conclusione si ritiene che l'impatto sia di **bassa significatività**.

12.4.4 Interazioni con l'Ecosistema Marino connesse alla Risospensione di Sedimenti Marini (Fase di Cantiere)

In termini generali le tipologie di impatto che potranno aver luogo sono legati principalmente alla messa in sospensione di sedimenti e successivamente alla rideposizione. Tale interazione può comportare un disturbo temporaneo legato all'aumento di torbidità (diminuzione della luminosità) e disturbi anche a lungo termine legati alla deposizione dei sedimenti sugli organismi marini (soffocamento di organismi filtratori, infangamento e conseguente riduzione della capacità fotosintetica da parte degli organismi vegetali marini).

Si evidenzia che la caratterizzazione biocenotica, ottenuta mediante studio della letteratura esistente, ha permesso di definire la sensibilità ecologica delle aree di fondale marino e ambiente pelagico che saranno interessate, direttamente o indirettamente, dalle attività in progetto. Non sono rilevati elementi di sensibilità con riferimento agli habitat bentonici (l'area di progetto ricade in una zona con fondi mobili caratteristici dell'Adriatico Settentrionale ed in particolare nella Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri), non è stata evidenziata la presenza di nursery significative per le risorse demersali e, infine, per quanto riguarda l'ecosistema pelagico si ritiene che sia possibile la presenza Tursiope e *Caretta caretta*.

Al fine di stimare l'impatto indiretto, causato dalla risospensione e rideposizione dei sedimenti, come riportato nel Paragrafo 4.4.1 (e discusso anche nei Paragrafi 4.4.3 e 5.4.2), sono state condotte simulazioni modellistiche mediante software MIKE 3.

Le simulazioni condotte per la stima dei potenziali effetti causati dalla risospensione e rideposizione dei sedimenti sono state eseguite per la fase di appoggio delle gambe della piattaforma (rappresentativa anche di quella di appoggio sul fondale dell'impianto di

perforazione), in quanto si è ritenuta essere l'attività più impattante tra quelle previste dal progetto (si evidenzia infatti che le sealine non saranno interrate). I risultati delle simulazioni hanno evidenziato che l'aumento di torbidità e la rideposizione sono limitati nello spazio e nel tempo e di limitatissima entità. I risultati delle simulazioni hanno evidenziato che l'aumento di torbidità e la rideposizione sono limitati nello spazio e nel tempo e di limitatissima entità. In base alle valutazioni condotte, la **magnitudo** dell'impatto è **trascurabile** (si veda il precedente Paragrafo 12.2.1).

Tenuto conto della sostanziale assenza di biocenosi bentoniche sensibili (Fanghi Terrigeni Costieri) e della limitatissima magnitudo degli effetti sull'ambiente pelagico si ritiene che l'impatto sulla componente sia anch'esso **non significativo**.

12.4.5 Sottrazione e Modificazione di Habitat dovuti all'Occupazione di Fondale (Fase di Cantiere, Perforazione, Esercizio, Decommissioning)

L'area di cantiere interessata dalle operazioni di installazione della piattaforma Teodorico e dalla posa delle condotte sarà costituita dalle aree per l'ancoraggio dei mezzi marittimi utilizzati (es: nave posatubi, pontoni e crane vessel) e dagli spazi necessari per la manovra dei rimorchiatori e mezzi di supporto, nonché dalle aree necessarie alle operazioni di perforazione.

Per quanto riguarda i fondali, che come detto in precedenza sono caratterizzati dalla presenza della Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri, le attività descritte ne comporteranno un limitato consumo permanente in corrispondenza della piattaforma e del tracciato delle condotte e modificazione temporanea in corrispondenza dei punti di appoggio delle gambe del Jack-Up (a fianco della futura piattaforma) e nel corridoio di posa delle sealine (ancoraggi). Cautelativamente si è considerata una superficie interessata da tali attività pari a circa 300,000 m² considerando un corridoio di posa delle condotte sottomarine di circa 25 m di larghezza totale.

La principale perturbazione che ne consegue è la sottrazione di habitat per le specie bentoniche, interferenze con le specie ittiche ed i mammiferi marini. La perturbazione principale sugli organismi esistenti sarà rappresentata da una variazione granulometrica dei sedimenti dovuta alla loro mobilitazione durante la fase di installazione e dalla sottrazione e modificazione di habitat legata alla presenza fisica della struttura.

Studi di monitoraggio per piattaforme in Adriatico (CNR-ISMAR ed Eni, 2006) hanno evidenziato come tali variazioni siano limitate ad un raggio di circa 250 metri dalla piattaforma. In particolare, i monitoraggi condotti dimostrano come, al depauperamento iniziale dovuto all'installazione della piattaforma, segue un rapido ripristino della comunità originaria.

Durante la fase di esercizio la presenza fisica delle strutture sommerse posate sul fondale costituirà un nuovo substrato che verrà colonizzato dalla fauna bentonica (in particolari mitili). La presenza fisica della piattaforma e delle sealines costituirà inoltre un FAD (Fish Aggregating Device) in grado di garantire rifugio e un elevato numero specie.

Considerando che le sottrazioni e modificazioni di habitat temporanee per le fasi di cantiere sono limitate si riporta di seguito la definizione della magnitudo e significatività dell'impatto per la fase di esercizio (che perdurerà per l'intero periodo di coltivazione pari a 20 anni). L'impatto considerato ha le seguenti caratteristiche:

- **entità bassa**: Non sono previsti cambiamenti evidenti nelle comunità bentoniche e pelagiche caratteristici dell'area;

- **reversibilità nel lungo termine:** considerando la durata della fase di esercizio e gli interventi previsti per il decommissioning (rimozione della piattaforma e bonifica delle sealines) si può considerare una reversibilità nel “lungo termine” considerato che una volta sul fondale solo le condotte, di piccolo diametro, saranno lasciate sul fondale;
- **lunga durata:** considerando la durata della fase di esercizio di 20 anni;
- **localizzato:** in considerazione di studi su altre piattaforme gli effetti sono limitati alle aree in prossimità delle piattaforme e sealine (< 1 km)
- **frequenza alta:** il fattore perturbativo è presente per l’intera durata della fase di esercizio.

In conseguenza di ciò, sulla base delle valutazioni condotte e della classificazione dei criteri di valutazione effettuata (sintetizzata nella tabella seguente) si stima che l’impatto dovuto sia di **magnitudo media**.

Con riferimento alla valutazione della sensibilità del ricettore, ai fini della presente valutazione non si ravvedono elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità nei confronti dell’impatto in oggetto. Si ritiene quindi che l’impatto sia di **bassa significatività**.

12.4.6 Interazioni con l’Ecosistema Marino connesse al Rilascio di Metalli da Anodi Sacrificiali (Fase di Esercizio)

Per quanto riguarda l’immissione di metalli connessa alla dissoluzione degli anodi sacrificali si evidenzia che (per i dettagli si rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale dello SIA):

- il grado di tossicità dell’alluminio è generalmente considerato come basso; è dimostrata la capacità degli organismi filtratori di eliminare per via renale buona parte della concentrazioni di questo metallo, che non viene quindi accumulato nei tessuti;
- gli anodi di nuova generazione contengano basse percentuali di zinco, elemento segnalato come in grado di essere bioaccumulato (monitoraggi effettuati su sedimenti sottostanti una piattaforma in Adriatico hanno evidenziato valori di concentrazione di Zn nei sedimenti che, seppur più elevati rispetto ai valori di fondo, possono considerarsi di entità modesta).

In considerazione delle indicazioni ottenute dall’analisi della bibliografia e tenendo conto che le valutazioni condotte relativamente ai potenziali effetti sulla qualità delle acque marine hanno portato a definire una **magnitudo dell’impatto bassa per gli effetti sulle acque marine e media per gli effetti sui sedimenti marini** si assume in analogia che la magnitudo dell’impatto sugli ecosistemi sia di **media magnitudo**.

Come detto in precedenza non sono rilevati elementi di sensibilità con riferimento agli habitat bentonici (l’area di progetto ricade in una zona con fondi mobili caratteristici dell’Adriatico Settentrionale ed in particolare nella Biocenosi dei Fanghi Terrigeni Costieri) e non è stata evidenziata la presenza di nursery significative per le risorse demersali. Si ritiene quindi che l’impatto sia di **bassa significatività**.

12.4.7 Interazioni con l’Ecosistema Marino connessi agli spillamenti e Spandimenti Accidentali

Fenomeni di contaminazione delle acque marine per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere, perforazione, esercizio e dismissione potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti di prodotti chimici, oli lubrificanti o carburanti e acque di sentina dai mezzi marittimi o dalla piattaforma in costruzione e potenziali sversamenti a mare). Le imprese esecutrici dei lavori sono obbligate ad adottare

tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni in fase di costruzione. Oltre alle procedure di lavoro ed alle scelte progettuali, nell'ambito del Progetto sarà predisposto un "Piano di emergenza Ambientale offshore", che permetterà di gestire e controllare eventuali eventi incidentali che si dovessero verificare. E' inoltre da tenere presente che il giacimento Teodorico è mineralizzato ad idrocarburi gassosi.

Al fine di individuare gli scenari di criticità nell'ambito del progetto (si veda il Paragrafo 12.2.8), è stato valutata la significatività dell'impatto sulla qualità delle acque marine prendendo a riferimento un ipotetico scenario di sversamento in mare di carburante durante le fasi di trasferimento di carburante (gasolio da autotrazione) alla piattaforma o al jack up durante il rifornimento di diesel per generatori e gru (20 m³). In base alle valutazioni condotte, relativamente ai potenziali effetti sulla qualità delle acque marine, la magnitudo dell'impatto è risultata **bassa**

Analogamente a quanto discusso per la qualità delle acque, ai fini della presente valutazione si assume in via precauzionale una media vulnerabilità nei confronti di uno spillamento contenuto (10-20 m³) da parte dei potenziali ricettori sensibili (in particolare cetacei e rettili marini). In conclusione tenuto conto della magnitudo dell'impatto si ritiene che l'impatto sia di **media significatività**.

12.5 RUMORE

Le sorgenti di rumore sottomarino possono generare, in base alle modalità di emissione:

- rumori di tipo intermittente (es: battipalo), caratterizzati da una pluralità di singoli eventi di breve durata (componenti di tipo impulsivo);
- rumori di tipo continuo (es: traffico navale, perforazione), eventualmente distribuiti su determinate bande di frequenza (componenti tonali del rumore).

Le attività che comporteranno la maggiore produzione di emissioni sonore e per le quali di procederà nei paragrafi seguenti ad effettuare la valutazione dell'impatto sono:

- fase di battitura con battipalo (in quanto rappresentativa di eventi impulsivi ad elevata energia);
- fase di perforazione (in quanto rappresentativa di rumori di tipo continuo).

L'area di potenziale influenza connessa con il rumore sottomarino emesso dalle attività di progetto (in particolare la battitura dei pali) è basata sulla distanza a cui il rumore si attenua fino a raggiungere un livello pari al valore di soglia del danno.

12.5.1 Impatto del Rumore Antropogenico in Fase di Cantiere/Perforazione (Battitura dei Pali e Conductor Pipes)

L'attività del pile driving presenta specifiche peculiarità, dato che nel corso della battitura il palo risulta infisso nel fondale mentre l'estremità in corrispondenza della quale avviene la battitura può trovarsi al di sopra o al di sotto del livello del mare.

Per la valutazione della propagazione del rumore necessario all'autorizzazione di attività di battitura pali, il National Marine Fisheries Service (NMFS) suggerisce l'impiego di equazioni del tipo "Spreading Loss Model", in decibel.

La seguente tabella riporta una sintesi dei parametri considerati ai fini del presente studio per la stima dei livelli di rumore.

Tabella 12.1: Sintesi dei Parametri Considerati

Parametro	Valore
Battipalo	Battipalo Idraulico tipo MENCK Mod. MHU 1,700
Tipo di palo	Acciaio
Diametro	54-72"
Profondità infissione	60 m
Durata battitura per palo	10 h ⁽¹⁾
Numero colpi per palo	1,800 ⁽²⁾

Nota:

(1) Durata stimata sulla base di informazioni relative alla battitura per progetti oil&gas offshore (Sito web: www.menck.com). La durata è strettamente dipendente dalla natura del sottosuolo.

(2) Numero di colpi stimato in base alla profondità di infissione di 60 m, considerando l'impiego di un battipalo tipo MENCK 1700, pali del diametro esterno 1.829 m in relazione alle condizioni operative più gravose (D'Appolonia, 2014b).

Sulla base delle suddette equazioni si è proceduto al calcolo delle distanze a cui i livelli di rumore risultano pari ai valori soglia in grado di causare danni permanenti e temporanei dell'udito PTS/TTS per le metriche considerate.

Tabella 12.2: Stima delle Distanze dalla Sorgente a cui si Raggiungono i Valori Soglia PTS/TTS

Valore Soglia	SPL _{peak} [re 1 µPa]	Riferimento	Distanza
PTS Mammals	230 dB	Southall, 2007; ISPRA, 2012	< 10 m
PTS onset Mid-frequency mammals	230 dB	NOAA-NMFS, 2016	< 10 m
TTS Mammals	224 dB	Southall, 2007; ISPRA, 2012	< 10 m
Valore Soglia	SPL _{RMS} [re 1 µPa]	Riferimento	Distanza
PTS mammals (basato su TTS)	180	NOAA-NMFS	47 m
Valore Soglia	SEL [re 1 µPa ² s]	Riferimento	Distanza
PTS mammals	198	Southall, 2007; ISPRA, 2012	n.a.
TTS Mammals	183	Southall, 2007; ISPRA, 2012	63 m
Valore Soglia	SEL _{CUM} [re 1 µPa ² s]	Riferimento	Distanza
PTS Mid-frequency mammals	185	NOAA-NMFS, 2016	330 m

12.5.1.1 Impatto sui Cetacei

Nell'ambito delle attività di installazione della piattaforma, l'operazione di battitura dei pali risulta quella caratterizzata dai maggiori livelli di emissioni sonore.

I risultati del calcolo dei livelli di rumore attesi al variare della distanza dalla sorgente hanno evidenziato che:

- i livelli a cui potrebbero essere sottoposti eventuali mammiferi marini che si trovino in prossimità dell'area di progetto, considerando la specie di cui si ritiene maggiormente probabile la presenza (*Tursiops truncatus*), risultano **inferiori ai valori soglia riportati in letteratura** per i rumori di tipo impulsivo in grado di causare danni di tipo uditivo ai cetacei **a partire da alcune decine/centinaia di metri dalla sorgente;**

- eventuali disturbi tali da comportare le prime risposte di tipo comportamentale potrebbero aversi fino a 1,000 m dalla sorgente .

In considerazione di quanto sopra si ritiene l'impatto potenzialmente di **alta entità**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono:

- **reversibile nel breve termine:** si può ritenere che i livelli di rumore non siano tali da causare effetti permanenti sui cetacei, atteso che i valori utilizzati per il calcolo fanno riferimento alle fasi più rumorose della battitura (coincidenti con quelle finali dell'infissione in cui è più difficoltoso l'avanzamento nel fondale) e che nelle fasi iniziali (in cui il palo necessita di una minore energia) il progressivo incremento del rumore permetterà agli eventuali esemplari di cetacei potenzialmente presenti di allontanarsi dall'area di cantiere;
- **temporaneo:** per la battitura dei pali si stima una durata complessiva di circa 3 giorni, con una durata delle operazioni di battitura effettiva per ogni palo di circa 10 ore;
- **limitatamente esteso/esteso:** si stima che i livelli di rumore risultano inferiori ai valori soglia PTS/TTS a partire da alcune centinaia di metri dalla sorgente ed inferiori ai valori soglia in grado di causare disturbi comportamentali sui cetacei a partire da una distanza di 1,000 m dalla sorgente; a scopo precauzionale si considera la classe superiore al fine di poter tener conto anche di considerare l'area di 5-10 km nei pressi della piattaforma;
- **frequenza bassa:** l'attività di installazione della piattaforma, con particolare riferimento alla battitura dei pali, avverrà in una sola occasione durante il cantiere. A scopo precauzionale si considera la classe superiore al fine di poter tener conto della regolarità della battitura durante il periodo, seppur breve, dell'infissione.

Si evidenzia inoltre che recenti osservazioni visive e acustiche effettuate da osservatori qualificati MMO nel corso di analoghe attività di costruzione della piattaforma Clara NW installata al largo della costa marchigiana su di una profondità di circa 77 m, nel periodo tra Aprile 2015 e Gennaio 2016 (203 giorni) hanno evidenziato (CNR-ISMAR, 2016):

- No. 382 avvistamenti, di cui No. 77 visivi e No. 49 acustici e visivi e No. 256 acustici,
- nella fase di battitura dei tubi guida è stato rilevato un solo avvistamento per cui è stata adottata una partenza ritardata dell'attività;
- durante tutto il periodo di osservazione è stata avvistata una sola specie (*Tursiops truncatus*) e rara presenza di cuccioli (No. 8 avvistamenti);
- le distanze dell'avvistamento sono risultate in genere indeterminate (No. 261 avvistamenti) ed inferiori ad 1 miglio marino (1,842 m) in 96 casi.

In conseguenza di ciò, sulla base dei criteri di valutazione adottati, si stima che la magnitudo dell'impatto del rumore antropogenico generato in fase di installazione della piattaforma sui cetacei sia **bassa**.

Tenuto conto della potenziale elevata entità e della presenza nell'area di progetto di ricettori sensibili naturali costituiti dalla possibile presenza di esemplari di Tursiope di interesse conservazionistico ed estremamente sensibili, si ritiene in conclusione che l'impatto sia di **media significatività**.

12.5.1.2 Impatto sui Rettili Marini e Pesci

Sulla base della metodologia di calcolo applicata e dei livelli di rumore ipotizzati per la fase di installazione della piattaforma (battitura dei pali), si è proceduto al calcolo delle distanze a

cui i livelli di pressione sonora SPL_{PEAK} risultano pari ai valori soglia in grado di causare danni nei pesci e nei rettili. I valori risultanti sono riportati nella seguente tabella.

Per quanto riguarda il livello di pressione sonora SPL_{RMS} , con particolare riferimento ai valori soglia che potrebbero comportare una modifica comportamentale nel nuoto delle tartarughe marine e meccanismi di avoidance, si può stimare che il valore indicato in studi di letteratura, pari a SPL_{RMS} 175 dB re $1\mu Pa$, sia raggiunto ad una distanza di 1,000 m dalla sorgente.

In considerazione di quanto sopra si ritiene l'impatto potenzialmente di **alta entità**.

Altre caratteristiche dell'impatto sono:

- **reversibile nel breve termine:** si può ritenere che i livelli di rumore non siano tali da poter causare danni alle tartarughe marine e ai pesci, atteso che i valori utilizzati per il calcolo fanno riferimento alle fasi più rumorose della battitura (coincidenti con quelle finali dell'infissione in cui è più difficoltoso l'avanzamento nel fondale) e che nelle fasi iniziali (in cui il palo necessita di una minore energia) il progressivo incremento del rumore possa comportare l'allontanamento dall'area di cantiere;
- **temporaneo:** per la battitura dei pali si stima una durata complessiva di circa 3 giorni, con una durata delle operazioni di battitura effettiva per ogni palo di circa 10 ore;
- **limitatamente esteso/esteso:** si stima che i livelli di rumore risultano inferiori ai valori soglia in grado di causare danno a partire da cento metri dalla sorgente ed inferiori ai valori soglia in grado di causare disturbi comportamentali nei rettili marini a partire da una distanza di 1,000 m dalla sorgente; a scopo precauzionale si considera la classe superiore al fine di poter tener conto anche di considerare l'area di 5-10 km nei pressi della piattaforma;
- **frequenza bassa:** l'attività di installazione della piattaforma, con particolare riferimento alla battitura dei pali, avverrà in una sola occasione durante il cantiere. A scopo precauzionale si considera la classe superiore al fine di poter tener conto della regolarità della battitura durante il periodo, seppur breve, dell'infissione.

In conseguenza di ciò, sulla base dei criteri adottati, si stima che la magnitudo dell'impatto del rumore antropogenico generato in fase di installazione della piattaforma su rettili marini e i pesci sia **bassa**.

Tenuto conto:

- della potenziale elevata entità dell'impatto e della presenza nell'area di progetto di ricettori di interesse conservazionistico (possibile presenza di esemplari di Caretta in foraggiamento nella fase demersale invernale e di aree di nursery risorse demersali);
- della protezione dall'effetto di rumori impulsivi offerta alle tartarughe a causa dell'anatomia esterna rigida di questi animali;
- del fatto che i livelli di rumore considerati per i pesci possono comunque essere associabili a danni non permanenti,

si ritiene in conclusione che l'impatto sia di **media significatività**.

12.5.2 Impatto del Rumore Antropogenico in Fase di Perforazione

In fase di perforazione ed esercizio, le emissioni di rumore sottomarino saranno contenute e limitate alla trasmissione del rumore e delle vibrazioni connesse al funzionamento dei macchinari e alle attività realizzate sulla piattaforma.

Il livello di rumore emesso da un jack-up/ piattaforma con struttura in metallo può essere ritenuto relativamente basso, in ragione della limitata superficie lungo la quale può aversi la trasmissione del rumore (gambe del jack-up/ jacket) e del fatto che tutte le apparecchiature che generano rumore (es: pompe, compressori, generatori) sono poste al di sopra del livello marino.

L'impatto del rumore antropogenico sui cetacei, rettili marini e fauna ittica, in fase di perforazione può essere quindi considerato:

- di **bassa entità**: i livelli di rumore associati sono contenuti/ non impulsivi e sono misurabili e percepibili (disturbo comportamentale);
- **immediatamente reversibile**: il rumore e gli effetti cessano alla fine delle perforazioni;
- **breve durata**: la perforazione dura circa 3 mesi;
- **localizzato**: livelli di rumore prossimi al valore per il disturbo comportamentale sono raggiunti solo in prossimità del Jack-Up;
- **alta frequenza**: il rumore connesso alla presenza del Jack-Up e degli impianti di bordo può essere considerato quasi continuo durante i 3 mesi di perforazione.

Pertanto, in funzione di quanto sopra riportato, si stima che la magnitudo di impatto del rumore antropogenico sulla fauna marina in fase di perforazione sia **bassa**. Tenuto conto della presenza nell'area di progetto di ricettori sensibili naturali costituiti dalla possibile presenza di esemplari di Tursiope, si ritiene in conclusione che l'impatto sia di **bassa significatività**.

12.6 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E SALUTE PUBBLICA

Le interazioni tra il progetto e la componente socio-economica e salute pubblica (fase di cantiere/dismissione, perforazione ed esercizio) sono principalmente dovuti a:

- limitazioni/perdite d'uso dell'area marina e dei fondali;
- disturbi al traffico marittimo;
- effetti sulla salute pubblica per emissioni sonore e sviluppo di polveri e inquinanti;
- incremento occupazionale diretto e indotto;
- incremento della produzione di idrocarburi.

Nel seguito sono riportate, in sintesi, le valutazioni effettuate sui principali impatti.

12.6.1 Limitazioni/Perdite d'Uso dell'Area Marina e dei Fondali (Fase di Cantiere, Perforazione e Dismissione)

L'area di cantiere interessata dalle operazioni di installazione della piattaforma Teodorico e dalla posa delle condotte sarà costituita dalle aree per l'ancoraggio dei mezzi marittimi utilizzati (es: nave posatubi, pontoni e crane vessel) e dagli spazi necessari per la manovra dei rimorchiatori e mezzi di supporto, nonché dalle aree necessarie alle operazioni di perforazione. Tenuto conto degli spazi necessari per la manovra dei mezzi marittimi, l'area

occupata dal campo ancore potrà estendersi 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 installazione.

Relativamente alla fase di dismissione le aree occupate dai mezzi di cantiere (rimozione della piattaforma) e perforazione (chiusura mineraria dei pozzi) sarà limitata alle sole aree circostanti la piattaforma in quanto le condotte sottomarine (sealine) saranno poste "in conservazione" sul fondale mediante riempimento con acqua di mare.

I lavori di installazione, perforazione e dismissione della nuova piattaforma Teodorico, dei pozzi e delle sealine determineranno quindi una riduzione temporanea e parziale della superficie utilizzabile per l'attività di pesca di alcune varietà di pesce azzurro (alici e sarde); si evidenzia tuttavia che le principali attività di pesca di rilevanza per il mercato locale, sono svolte all'interno delle acque territoriali italiane e l'interferenza con le attività di progetto considerate sarà dunque limitata (l'area di interesse è inoltre soggetta dalla presenza di altre attività di tipo estrattivo).

Per quanto riguarda i fondali, inoltre, le attività descritte ne comporteranno la perdita d'uso in corrispondenza della piattaforma e del tracciato delle condotte, man mano che queste vengono posate; le superfici interessate sono comunque di entità assai modesta.

In funzione di quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità bassa:** gli effetti indotti dalle attività di cantiere, perforazione e dismissione sulla componente sono limitati: le superfici interessate sono contenute e l'area di progetto è in mare aperto e molto lontano da costa. Il cambiamento sarà comunque percepibile e misurabile;
- **reversibilità nel breve termine:** l'uso dell'area marina e dei fondali interessati dalla posa delle ancore e del Jack-Up sarà ripristinato al termine delle attività di cantiere/perforazione e dismissione delle opere; la piattaforma, dopo la fase di esercizio (trattata al paragrafo successivo) sarà rimossa. Solo le sealine, di piccolo diametro, resteranno invece previa bonifica, sul fondale;
- **media durata:** nel complesso la limitazione d'uso dell'area marina e del fondale (cantiere, perforazione e dismissione) è distribuita su un periodo di circa 2 anni per le aree di cantiere;
- **localizzato:** sebbene la realizzazione dell'opera interessi un tratto di mare relativamente esteso, in particolare per ciò che riguarda la posa delle sealine (tracciato di circa 12 km), l'occupazione dell'area marina sarà localizzata, durante le diverse fasi, nell'area di operatività dei mezzi marittimi;
- **frequenza alta:** durante la fase di realizzazione/dismissione delle opere a progetto l'interazione con la componente avviene in maniera continua.

In conseguenza di ciò, sulla base dei criteri di valutazione adottati si stima che la magnitudo dell'impatto delle attività di cantiere, perforazione e dismissione delle opere sulla componente sia **bassa**.

Con riferimento alla valutazione della sensibilità del ricettore, nell'area interessata dalle limitazioni d'uso di area marina e fondali non si ravvedono elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità. In conclusione si ritiene che l'impatto sia **non significativo**.

12.6.2 Limitazioni/Perdite d'Uso dell'Area Marina e dei Fondali (Fase Esercizio)

Nel futuro assetto di esercizio l'area interessata dal complesso produttivo sarà costituita dalle impronte sul fondale della piattaforma Teodorico, dai corridoi di posa delle condotte sottomarine e dalle aree di interdizione alla navigazione localizzate nei pressi della nuova piattaforma.

La presenza della nuova piattaforma Teodorico in esercizio determinerà una riduzione della superficie utilizzabile per l'attività di pesca molto limitata e localizzata in una zona caratterizzata dalla presenza di attività estrattive esistenti (Zona A aperta alla ricerca e coltivazione di idrocarburi).

In ogni caso le opere previste dal progetto saranno oggetto di specifica regolamentazione della navigazione ; nello specifico le Ordinanze emesse dalla Capitaneria di Porto di Ravenna per installazioni analoghe prescrivono "zone di sicurezza" (in cui è vietato l'accesso a tutte le navi, imbarcazioni e galleggianti) di 200 m, estesa a 500 metri per le unità da diporto.

Si ritiene pertanto che durante la fase di coltivazione del giacimento Teodorico la limitazione/perdita d'uso dell'area marina e dei fondali sia caratterizzata da:

- entità **bassa**: limitazioni e perdite d'uso di fondale/specchio acqueo contenute ma percepibili e misurabili;
- **reversibilità immediata**: l'uso dell'area marina e dei fondali sarà ripristinato al termine delle attività di dismissione delle opere, con la sola eccezione delle sealine, di piccolo diametro, lasciate sul fondale previa bonifica;
- **lungo durata**: la limitazione d'uso dell'area marina e del fondale perdura per l'intero periodo di vita utile delle opere;
- **localizzato**: le aree di interdizione alla navigazione saranno localizzate nei pressi della nuova piattaforma; la perdita d'uso del fondale, sebbene interessi un tratto di mare relativamente esteso (tracciato delle sealine di circa 12 km), sarà limitata ad una fascia di pochi metri;
- **frequenza alta**: l'interazione con la componente avviene in maniera continua.

In conseguenza di ciò, sulla base dei criteri di valutazione adottati, si stima che la magnitudo dell'impatto sulla componente in fase di esercizio sia **bassa**.

Con riferimento alla valutazione della sensibilità del ricettore, nell'area interessata dalle limitazioni d'uso di area marina e fondali non si ravvedono elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità. In conclusione si ritiene che l'impatto sia **non significativo**.

12.6.3 Disturbi al Traffico Marittimo connessi alle Attività di Cantiere, Perforazione e Dismissione

Le interferenze con il traffico marittimo sono connesse alla presenza dei mezzi navali impiegati per le attività di installazione, perforazione e dismissione delle opere a progetto.

Durante le attività di installazione, perforazione e dismissione l'area circostante il cantiere sarà caratterizzata dalla presenza di linee di ancoraggio e interdetta alla navigazione secondo quanto verrà previsto dalla Capitaneria di Porto competente (al momento tale area non è stimabile).

Si evidenzia tuttavia che l'area di interesse del progetto non interferisce con le principali rotte navali dell'Adriatico Settentrionale.

In funzione di quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità lieve:** come evidenziato dalle tabelle riportate in precedenza, il numero di transiti di mezzi marittimi indotti dal progetto è limitato;
- **reversibilità immediata:** le eventuali interferenze con il traffico marittimo cesseranno al termine delle attività;
- **medio termine:** il traffico dei mezzi marittimi (cantiere, perforazione e dismissione) è distribuito complessivamente su un periodo di circa 2 anni;
- **limitatamente esteso:** le interferenze con il traffico marittimo sono limitate all'area di passaggio dei mezzi;
- **frequenza bassa:** come indicato nella tabella precedente, il traffico mezzi è limitato a poche unità / giorno.

In conseguenza di ciò, sulla base dei criteri di valutazione adottati si stima che la magnitudo dell'impatto delle attività di cantiere, perforazione e dismissione delle opere sul traffico marittimo sia **bassa**.

Con riferimento alla valutazione della sensibilità del ricettore, nell'area interessata dai traffici indotti, non si ravvedono elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità. In conclusione si ritiene che l'impatto sia **non significativo**.

12.6.4 Disturbi al Traffico Marittimo connessi alla Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio il traffico indotto sarà limitato e dovuto solamente ai mezzi necessari per il trasporto del personale incaricato alla manutenzione periodica e occasionale e dei relativi materiali nonché al trasporto di sostanze/reflui di processo per il successivo smaltimento.

Le manovre di accosto e il traffico dei mezzi nell'intorno della piattaforma sarà comunque svolto all'interno dell'area di interdizione, in cui è vietato l'accesso a tutte le navi, imbarcazioni e galleggianti.

In funzione di quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità lieve:** il numero di transiti di mezzi marittimi durante la fase di esercizio è molto limitato;
- **reversibilità immediata:** le eventuali interferenze con il traffico marittimo cesseranno al termine delle attività;
- **lunga durata:** il traffico dei mezzi marittimi perdura per l'intero periodo di vita utile delle opere;
- **limitatamente esteso:** le interferenze con il traffico marittimo sono limitate all'area di passaggio dei mezzi;
- **frequenza molto bassa:** in fase di esercizio il traffico mezzi è limitato a poche unità / mese.

In conseguenza di ciò, sulla base dei criteri di valutazione adottati si stima che la magnitudo dell'impatto dei mezzi impiegati in fase di esercizio sul traffico marittimo sia **bassa**. Con riferimento alla valutazione della sensibilità del ricettore, nell'area interessata dai traffici indotti non si ravvedono elementi di particolare sensibilità e vulnerabilità. In conclusione si ritiene che l'impatto sia **non significativo**.

12.6.5 Effetti alla Salute Pubblica connessi alle Emissioni di Polveri e Inquinanti (Fase di Cantiere, Perforazione ed Esercizio)

La produzione di inquinanti connessa alla realizzazione del progetto in esame e gli eventuali effetti sulla salute pubblica potrebbero essere in sintesi collegati a:

- emissioni di inquinanti gassosi e polveri in fase di perforazione;
- emissioni di inquinanti dai mezzi marittimi in fase di cantiere, di supporto alla perforazione e di decommissioning;
- emissioni di inquinanti ad opera delle sorgenti di emissione (motogeneratore, combustore, torcia) installate presso la Piattaforma Teodorico in fase di esercizio.

Per quanto riguarda le emissioni di inquinanti in fase di perforazione e la stima delle relative ricadute al suolo, l'impatto sulla componente Atmosfera è risultato di **bassa magnitudo** (si veda il precedente Paragrafo 12.1.1); in particolare:

- i valori di ricaduta di NO_x stimati risultano inferiori di circa 2 ordini di grandezza rispetto al limite di riferimento per quanto riguarda i massimi orari e circa 3 ordini di grandezza per quanto riguarda la media annua;
- per tutti gli altri inquinanti considerati (CO, SO_x, PM₁₀) le concentrazioni di ricaduta di tali inquinanti sono sempre inferiori di tre ordini di grandezza o più rispetto ai limiti normativi.

In conclusione, tenuto conto della bassa magnitudo dell'impatto e della lontananza dei ricettori antropici, l'impatto sulla salute umana dovuto alle attività di perforazione è considerato **non significativo**.

Gli effetti sulla componente Atmosfera delle emissioni di inquinanti dai mezzi marittimi in fase di cantiere, di supporto alla perforazione e di decommissioning sono stati valutati di magnitudine **bassa** (si veda quanto riportato al Paragrafo 12.1.2). In analogia a quanto riportato per la fase di perforazione, tenuto conto della bassa magnitudo dell'impatto e della lontananza dei ricettori, l'impatto sulla salute umana dovuto alle emissioni dai mezzi marittimi è considerato **non significativo**.

Per quanto concerne, infine, le emissioni di inquinanti in fase di esercizio (funzionamento del motore a gas per la produzione di energia elettrica), la stima dell'impatto delle ricadute al suolo, in base alle simulazioni condotte, è risultato classificato come **basso** (si veda quanto riportato al Paragrafo 12.1.3); in particolare:

- per quanto riguarda l'NO_x i valori di ricaduta stimati risultano del tutto trascurabili (valori inferiori ai limiti di riferimento di oltre tre ordini di grandezza);
- per gli altri inquinanti considerati (CO e PM₁₀) le concentrazioni di ricaduta di tali inquinanti sono ampiamente trascurabili (inferiori di oltre quattro ordini di grandezza rispetto ai limiti di riferimento).

In conclusione, tenuto conto della bassa magnitudo dell'impatto e della lontananza dei ricettori antropici, l'impatto sulla salute umana dovuto alle attività di coltivazione del

giacimento Teodorico (funzionamento del motore a gas per la produzione di energia elettrica) è considerato **non significativo**.

12.6.6 Incremento dell'Occupazione conseguente alle Opportunità di Lavoro Connesse alle Attività (Fase di Cantiere e Perforazione e Dismissione)

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

- attività di costruzione delle strutture della piattaforma che verranno realizzate in aree di cantiere a terra (individuato presso il Porto di Ravenna): il numero di addetti che potranno essere coinvolti non è al momento noto ma è ragionevole considerare che tali attività comportino un positivo impatto a livello locale;
- attività di cantiere/dismissione e perforazione presso l'area marina di previsto sviluppo del giacimento Teodorico (mezzi marittimi per l'installazione/rimozione della piattaforma, la posa delle condotte e il supporto alla perforazione e attività sull'impianto di perforazione): si stima un numero totale di addetti di circa 310 unità di manodopera specializzata (non si prevedono ripercussioni positive a livello locale). Le attività di supporto navale potranno invece essere garantiti da aziende locali presenti nei principali porti lungo la costa.

In funzione di quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità bassa:** l'incremento occupazionale è prevedibile per le sole attività di cantiere a terra delle strutture e necessità di equipaggio per i mezzi marittimi di supporto (mezzi di cantiere, posatubi e impianto di perforazione richiedono l'impiego di forza lavoro specializzata);
- **reversibilità immediata:** l'incremento occupazionale previsto per la costruzione delle strutture nei cantieri a terra e per l'impiego dei mezzi marittimi di supporto cesserà al termine delle attività;
- **medio termine:** nel complesso le attività di cantiere, perforazione e dismissione sono distribuite su un periodo di circa 2 anni;
- **limitatamente esteso:** sebbene tale criterio risulti di difficile valutazione, è ragionevole stimare che la richiesta di manodopera coinvolgerà i centri limitrofi al Porto di Ravenna, individuato quale area idonea alla presenza dei cantieri di costruzione a terra delle strutture;
- **frequenza media:** l'incremento occupazionale (manodopera non specializzata) si verificherà ragionevolmente per buona parte della durata della fase di cantiere, perforazione e dismissione.

In conseguenza di ciò, sulla base dei criteri di valutazione adottati si stima che la magnitudo dell'**impatto di segno positivo** delle attività di cantiere, perforazione e dismissione sull'occupazione sia **bassa**.

Considerando i livelli occupazionali nell'area interessata dalla realizzazione del progetto si ritiene che l'impatto sia **non significativo**.

12.6.7 Impatto connesso al Potenziamento della Produzione di Nazionale di Idrocarburi (Fase di Esercizio)

Il progetto è finalizzato all'incremento della produzione nazionale di gas naturale (in linea con quanto previsto dalla Strategia Energetica Nazionale e Regionale).

Sulla base dei dati disponibili e delle previsioni di produzione, le riserve del giacimento di Teodorico ammontano a circa 900 milioni di Sm³ di gas, recuperati in circa 20 anni di produzione.

Si evidenzia che i quantitativi medi annui prodotti nell'ambito dello sviluppo del giacimento Teodorico costituiscono una quota parte non trascurabile (circa il 1 %) della produzione italiana di gas naturale (considerando i dati resi noti dall'UNMIG per l'anno 2016).

In funzione di quanto sopra riportato è possibile definire, per l'impatto considerato, le seguenti caratteristiche:

- **entità bassa:** l'incremento della produzione nazionale di idrocarburi è considerata non trascurabile (circa + 1 % rispetto alla produzione italiana di gas naturale nel 2016);
- **reversibilità immediata:** i benefici attesi dall'aumento della produzione di gas naturale cessano immediatamente dopo l'esaurimento del giacimento;
- **lungo termine:** il potenziamento della produzione di nazionale di idrocarburi perdura per l'intero periodo di vita utile delle opere;
- **esteso:** sebbene tale criterio risulti di difficile valutazione, è ragionevole stimare che i benefici attesi dall'aumento della produzione di gas naturale (indotto e sviluppo dell'economia) siano estesi almeno a livello regionale;
- **frequenza alta:** la produzione avviene in maniera continua.

In conseguenza di ciò, sulla base dei criteri di valutazione adottati si stima che la magnitudo dell'impatto (di **segno positivo**) delle attività a progetto sulla produzione nazionale di idrocarburi sia **media**.

Considerando l'assetto del mercato energetico nazionale (per i dettagli si veda quanto descritto al Capitolo 2 del Quadro di Riferimento Progettuale dello SIA), si ritiene che l'impatto positivo sia di significatività **media**.

13 PRINCIPALI MISURE DI MITIGAZIONE

Nel presente Capitolo sono indicate le principali misure di protezione ambientale che si prevede di adottare per la realizzazione delle opere in progetto, al fine di eliminare o minimizzare i potenziali rischi sulle matrici ambientali.

13.1 UBICAZIONE DELLA PIATTAFORMA

L'ubicazione della piattaforma Teodorico è stata scelta tenendo conto, oltre che di studi pregressi sui principali parametri del terreno nell'area circostante e dei risultati di uno studio meteo marino appositamente condotto, dei vincoli di distanza da aree protette stabiliti dalla normativa.

Come visto nel Quadro di Riferimento Programmatico le aree naturali protette marine (istituite, in corso di istituzione e di reperimento) e terrestri sono tutte ubicate a considerevole distanza dall'area oggetto d'istanza; l'area protetta situata a minore distanza è costituita dal Parco Regionale Veneto del Delta del Po (EUAP1062), localizzato sulla terraferma ad una distanza di circa 12.6 Mn ad Ovest-Nord-Ovest (circa 23.3 km).

I Siti Natura 2000 presenti nell'area si trovano tutti a distanza superiore a 12 Mn dall'area di progetto. È stato in ogni caso predisposto uno studio per la valutazione di incidenza (al quale si rimanda) al fine di valutare se gli impatti derivanti dallo sviluppo del progetto in esame possano avere effetti sui siti della Rete Natura 2000.

Il progetto inoltre non interessa direttamente Siti classificati come IBA, RAMSAR e Zone di Tutela Biologica Marina: per questi aspetti si rimanda ad una descrizione di dettaglio riportata nel Quadro di Riferimento Programmatico dello Studio di Impatto Ambientale.

13.2 INSTALLAZIONE DEL JACK UP E BATTITURA CONDUCTOR PIPES - RUMORE SOTTOMARINO

Le attività di battitura dei pali di fondazione e dei conductor pipe avverranno mediamente in tempi relativamente brevi (si possono stimare poche ore a palo sulla base di dati di progetti simili).

Tra le misure di mitigazioni proposte da ACCOBAMS (risoluzione 4.17 "Guidelines to Address the Impact of Anthropogenic Noise on Cetaceans in the ACCOBAMS area") durante la fase di battitura dei pali potranno essere adottate le seguenti azioni:

- utilizzare MMO (Marine Mammal Observer) certificati durante le operazioni al fine di monitorare, effettuare il reporting e verificare le misure di mitigazione;
- prima di iniziare le attività rumorose effettuare un periodo di avvistamento di 30 minuti in modo da escludere la presenza di cetacei nelle immediate vicinanze del battipalo.
- effettuare la tecnica di avvio morbido (soft-start) in modo tale da permettere un allontanamento sicuro dei cetacei potenzialmente presenti nell'area.

Le misure di mitigazione che potranno essere adottate sono quelle in uso nell'industria off-shore e anche recentemente raccomandate da ISPRA (2012) nella pubblicazione "Valutazione e mitigazione dell'impatto acustico dovuto alle prospezioni geofisiche nei mari italiani".

13.3 FASE DI PERFORAZIONE - IMPIANTO DI PERFORAZIONE

L'impianto di perforazione Jack-Up selezione per l'opera è una struttura mobile che richiede pochi giorni di lavoro in loco per diventare operativa e per la sua rimozione, consentendo di ridurre i possibili disturbi sull'ambiente nel corso di tali attività.

Al fine di minimizzare i possibili effetti sull'ambiente, si prevede di configurare l'impianto di perforazione con un approccio "zero pollution", mediante opportuni sistemi. In particolare, per quanto riguarda le gestione dei residui di perforazione e dei fluidi prodotti:

- la circolazione in pozzo dei fluidi di perforazione sarà realizzata con sistema chiuso, nel quale il fango viene ricircolato dopo essere stato ripulito dai detriti, attraverso un vibrovaglio ed un sistema di desander-desilter;
- i detriti di perforazione (cuttings) in uscita dal vibrovaglio saranno stoccati in appositi contenitori a tenuta stagna e trasportati a terra dove, tramite ditte autorizzate, saranno inviati presso idonei impianti di recupero/smaltimento;
- i fanghi esausti saranno recuperati, stoccati in piattaforma o su supply vessel in appositi contenitori e quindi trasportati a terra per il successivo invio a impianti autorizzati di recupero/smaltimento.
- le acque di sentina, costituite da una miscela di olio ed acqua, vengono trattate in un separatore olio - acqua. L'olio separato sarà raccolto in fusti e trasferito a terra per essere smaltito al Consorzio Oli Esausti mentre l'acqua sarà inviata ad una vasca di raccolta rifiuti liquidi (fango ed acque piovane e/o di lavaggio) e smaltita a terra da smaltitore autorizzato e certificato;
- i reflui di tipo civile (acque nere e acque grigie) verranno trattati a bordo con idoneo impianto (es: tipo Omnipure 12MX) e successivamente scaricati in mare, secondo la Convezione MARPOL.

Inoltre, per quanto riguarda le operazioni di perforazione si adotteranno le seguenti misure:

- la perforazione avverrà da un unico punto; ciò consentirà una riduzione dei tempi di esecuzione;
- tutto il processo di carico, trasporto e smaltimento finale sarà eseguito da soggetti in possesso delle necessarie autorizzazioni;
- nell'eventualità di uno sversamento accidentale in mare, la piattaforma ed i mezzi marittimi di supporto saranno dotati di appositi mezzi di contenimento e di solventi approvati;
- tutti i prodotti chimici e le attrezzature che lo richiedono saranno corredati dei rispettivi "safety data sheet". Il trasporto di prodotti chimici sarà effettuato mediante idonei contenitori.

13.4 FASE DI ESERCIZIO

La piattaforma Teodorico sarà di tipo non presidiato; ciò comporterà minori scarichi e quantità di rifiuti dovuti alla presenza di addetti. La piattaforma sarà dotata di modulo di sopravvivenza e di servizi igienici, che saranno utilizzati solo in maniera saltuaria data l'assenza di personale a bordo nelle normali condizioni operative. In ogni caso non è previsto lo scarico a mare delle acque grigie e nere prodotte, che verranno raccolte e smaltite tramite bettolina.

Durante l'esercizio, non sono previsti scarichi in mare a meno delle acque meteoriche di seconda pioggia non contaminate e l'acqua di strato separata nel Sistema di Separazione Gas/Acqua (Unità 0200), comunque trattata dal Sistema di Trattamento Acqua di Strato (Unità 0390) in modo da ottenere un effluente allo scarico i cui parametri siano in accordo a quanto previsto dalle normative vigenti. Il Sistema Drenaggi della piattaforma prevede, infatti, serbatoi di stoccaggio in grado di contenere la massima quantità di fluido proveniente dai drenaggi delle apparecchiature e dalla rete di raccolta delle acque meteoriche. I fluidi di scarico saranno trasferiti periodicamente a terra attraverso una bettolina per essere trattati.

Il sistema di generazione di potenza elettrica, costituito da set di generatori, sarà alimentato a gas dal sistema gas combustibile della piattaforma che preleverà il gas necessario direttamente dal collettore di produzione. I motori a gas inseriti nell'unità avranno delle performance tali da minimizzare le emissioni ai camini.

14 IMPATTI CUMULATIVI

Al fine di valutare l'incidenza delle attività di progetto nel contesto ambientale di riferimento in termini di impatti cumulativi, sono stati analizzati a livello qualitativo gli effetti derivanti dall'interazione tra gli impatti generati dal progetto in esame e gli impatti derivanti da attività svolte nell'ambito dei titoli minerari relativi ad aree prossime a quella d'intervento. Nell'area vasta sono presenti altre concessioni di coltivazione (A.C 33.AG, AC 35 AG) e gli impianti produttivi ad esse associate (rispettivamente Naomi-Pandora e Guendalina di Eni).

Naomi-Pandora è il punto di collegamento delle sealine in progetto e dista circa 12 km dalla Piattaforma Teodorico in progetto. La Piattaforma Guendalina dista invece circa 35 km in direzione Sud Est.

Per quanto riguarda le componenti Atmosfera, Ambiente Idrico e Rumore, non si ipotizzano effetti cumulativi significativi in relazione alle distanze tra le piattaforme, alla distanza da costa e alla limitata entità delle emissioni (impatti non significativi/bassi) in fase di esercizio.

L'occupazione di fondale e la limitazione dello specchio acqueo per la presenza fisica delle strutture in mare, considerate le dimensioni in pianta delle piattaforme offshore e delle strutture di appoggio delle stesse sul fondale rispetto agli spazi disponibili in mare aperto, sono aspetti da considerarsi nel complesso non significativi. La riduzione delle aree di pesca e navigazione dovuta all'istituzione di aree di interdizione per la presenza delle piattaforme in mare può, invece, tradursi in un potenziale beneficio sul ripopolamento delle specie ittiche in quanto tali aree non risulterebbero accessibili per le imbarcazioni da pesca.

I traffici marittimi potrebbero costituire un impatto cumulativo nel caso della contemporaneità delle attività di supporto alle attività delle due piattaforme. Tale interazione è comunque limitata nel tempo e l'impatto cumulativo è da ritenersi non significativo.

Infine per quanto riguarda il fenomeno della subsidenza locale legata alle attività di coltivazione del giacimento, sulla base delle modellazioni FEM condotte, risulta che l'area coinvolta da una subsidenza maggiore o uguale ai 2 cm (considerato come il valore soglia di subsidenza significativa dalle linee guida del GdL del MATTM) si trova ad una distanza massima di circa 3-4.5 km dalla Piattaforma Teodorico. In considerazione del fatto che Naomi Pandora dista 12 km a Sud Est si ritiene che gli impatti cumulativi non siano significativi e soprattutto non tali da comportare un effetto additivo in particolare in corrispondenza della terraferma e delle zone costiere.

15 IMPATTI TRANSFRONTALIERI

Le coste della Repubblica di Croazia distano tra circa 75 e 100 km nel settore compreso tra Nord-Est e Est (distanza misurata tra Naomi-Pandora, punti di arrivo/partenza delle sealine in progetto). Il limite delle acque territoriali croate (12 mn) è ubicato a circa 50-60 km dalle opere a progetto.

In considerazione delle valutazioni effettuate nei precedenti Capitoli non si prevedono impatti transfrontalieri che possano interferire con lo stato ambientale della Repubblica di Croazia.

16 CONCLUSIONI

Nel complesso le valutazioni condotte hanno permesso di stabilire che gli impatti ambientali associati alla realizzazione del Progetto in esame sono risultati nella maggior parte dei casi non significativi o di bassa significatività.

Con particolare riguardo agli impatti negativi si evidenzia che gli impatti negativi di media significatività sono sul comparto ambiente idrico ed ecosistemi marini e legati a potenziali spillamenti e sversamenti accidentali di gasolio in mare e connessi alla produzione di rumore sottomarino in fase cantiere (fase di battitura dei pali e dei conductor di temporanea e breve durata) con particolare riferimento ai potenziali effetti sui cetacei. Per mitigare/prevenire tali potenziali impatti si evidenzia che:

- con riferimento a potenziali spillamenti e sversamenti di gasolio in mare:
 - durante l'esecuzione dei lavori, a bordo dei mezzi marittimi adibiti per l'installazione saranno adottati piani di prevenzione dall'inquinamento e piani di emergenza atti a fronteggiare l'eventualità di sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche in mare. A bordo dei mezzi marittimi in caso di sversamenti accidentali si procederà agendo immediatamente alla fonte bloccando la perdita e isolando l'area con sistemi di contenimento e materiali assorbenti,
 - con particolare riferimento all'impianto di perforazione, al fine di minimizzare possibili impatti derivati dalle attività in progetto, saranno adottati tutti gli accorgimenti progettuali idonei a prevenire e/o limitare possibili rischi di contaminazione delle acque marine: adeguate strutture e piani di lavoro (main deck, secondary deck) "impermeabilizzati", capaci di impedire qualsiasi tipo di sversamento accidentale in mare di acque piovane, fluidi di perforazione, fluidi di sentina etc; aree di stoccaggio materiali per la perforazione, cisterne dell'acqua, del gasolio e dei fluidi di perforazione così come i silos per i prodotti chimici saranno dotate di opportune cordolature e bacini di contenimento,
 - l'impianto di perforazione sarà dotato di idonee apparecchiature di sicurezza (Blow Out Preventers – BOP), che hanno la funzione di consentire la chiusura del pozzo (a livello della testa pozzo) evitando eventuali, se pur remoti, fenomeni di fuoriuscita incontrollata di fluidi di giacimento (blow-out). Si tratta di un dispositivo di sicurezza installato sulla testa pozzo per la prevenzione e il controllo delle eruzioni (blowout) durante le operazioni di perforazione, completamento e workover. La sua azione è di chiudere il pozzo, sia esso libero che ingombrato da attrezzature (aste, casing, etc.).
- con riferimento al rumore sottomarino ai fini di garantire la protezione dei mammiferi marini potenzialmente presenti, per l'installazione della piattaforma si prevedrà:
 - l'implementazione di misure di mitigazione, in linea con le linee guida JNCC ed ACCOBAMS. Si prevede in particolare di monitorare visivamente (MMO) e acusticamente (PAM) la presenza dei cetacei in una zona di esclusione (500 m),
 - il monitoraggio sarà condotto per una durata di almeno 30 minuti prima dell'avvio delle attività di battitura. Le attività di battitura potranno essere avviate solo qualora venga esclusa la presenza di mammiferi all'interno della Exclusion Zone,
 - l'avvio della battitura avverrà mediante incremento progressivo dell'energia di battitura (soft-start o ramp-up) limitando i colpi al minuto nella prima fase di battitura.

Al fine di poter escludere qualsiasi interferenza tra il progetto e i Siti della Rete Natura 2000 è stato inoltre predisposto uno Studio di Incidenza (SINCA) che, in adozione del principio di precauzione, ha preso in considerazione i Siti più prossimi all'area di intervento ubicati entro 40 km di distanza. I Siti Natura 2000 presi in esame sono i seguenti:

- SIC IT3270017 “Delta del Po: tratto terminale e delta veneto” localizzato a circa 23.4 km (12.6 mn) a Nord-Ovest del giacimento Gas Teodorico;
- ZPS IT3270023 “Delta del Po” localizzato a circa 23.4 km (12.6 mn) a Nord-Ovest del giacimento Gas Teodorico;
- SIC-ZPS IT4060005 “Sacca di Goro, Po di Goro, Valle Dindona, Foce del Po di Volano” localizzato a circa 26 km (14 mn) a Ovest del giacimento Gas Teodorico;
- SIC-ZPS IT4060015 “Bosco della Mesola, Bosco Panfilia, Bosco di Santa Giustina, Valle Falce, La Goara” localizzato a circa 36.5 km (19.7 mn) a Nord-Ovest del giacimento Gas Teodorico;
- SIC-ZPS IT4060004 “Valle Bertuzzi, Valle Porticino – Canneviè” localizzato a circa 37.7 km (20.4 mn) a Ovest del giacimento Gas Teodorico;
- SIC-ZPS IT4060007 “Bosco di Volano” localizzato a circa 37.2 km (20.1 mn) a Ovest del giacimento Gas Teodorico;
- SIC-ZPS IT4060012 “Dune di San Giuseppe” localizzato a circa 38.2 km (20.6 mn) a Sud-Ovest del giacimento Gas Teodorico;
- SIC-ZPS IT4060003 “Vene di Bellocchio, Sacca di Bellocchio, Foce del Fiume Reno, Pineta di Bellocchio” localizzato a circa 38.3 km (20.7 mn) a Sud-Ovest del giacimento Gas Teodorico;
- SIC-ZPS IT4060002 “Valli di Comacchio” localizzato a circa 40 km (21.6 mn) a Sud-Ovest del giacimento Gas Teodorico.

Sulla base delle valutazioni condotte nella SINCA è stato valutato che non si prevedono effetti significativi sui Siti Natura 2000 oggetto di analisi.

REG/MRD/VLRC:ip

RIFERIMENTI

D'Appolonia, 2017, “Studio di Impatto Ambientale” e “Studio di Incidenza” del progetto di Sviluppo Giacimento Gas “Teodorico” Off-Shore Ravenna preparato per Po Valley Operations Pty Ltd (Roma, Italia), Doc. No. 15-793-H1, H2, H3 e H6, Gennaio 2017

D'Appolonia, 2014c “Studio Meteo-Marino Preliminare”

EIA, 2016 “International Energy Outlook 2016”

Istituto Idrografico della Marina, 2015 “Premessa agli Avvisi ai Naviganti 2015 e Avvisi ai Naviganti di Carattere Generale, Supplemento al Fascicolo Quindicinale Avvisi ai Naviganti N. 1/15 del 07/01/2015”, Genova 2015

Po Valley, 2017, Concessione di Coltivazione Idrocarburi “d 40 A.C -.PY” derivante dal permesso di ricerca “A.R94.PY” – Giacimento Teodorico (ex Giacimento “Carola – Irma”) Mare Adriatico – Progetto Definitivo Gennaio 2017

Po Valley, 2015a “Concessione di Coltivazione Idrocarburi “d 40 A.C -.PY” derivante dal permesso di ricerca “A.R94.PY” – Giacimento Teodorico (ex Giacimento “Carola – Irma”) Mare Adriatico – Relazione Tecnica – Revisione 2.

Simmonds M., Dolman S., Weilgart L., 2004, “Oceans of Noise”. WDCS Science Report.

UNEP-CBD, 2012, “Scientific Synthesis on the Impacts of Underwater Noise on Marine and Coastal Biodiversity and Habitats” (UNEP/CBD/SBSTTA/16/INF/12 12 March 2012)

UNEP-MAP, RAC/SPA, 2016, SPAMI List, March 2016.