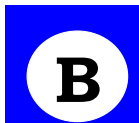


ISTANZA DI CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "D.30 B.C. - MD"

PROGETTO OMBRINA MARE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

 B BASIS ENGINEERING Srl	Rev. 0 Data: Novembre 2009			
		M. De Simone	MV. Gigante	MV. Gigante
		Elaborato	Verificato	Approvato

0	Emissione	Basis Eng.	P. Marsili	P. Marsili	Novembre 2009
REV.	DESCRIZIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA

INDICE

INTRODUZIONE.....	3
1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	4
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	8
2.1 CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO	8
2.1.1 Inquadramento Geologico Regionale.....	8
2.1.2 Storia Esplorativa e Stratigrafia dei Pozzi	9
2.1.3 Considerazioni Geominerarie	10
2.1.4 Risultati Geominerari del Pozzo Esplorativo Ombrina Mare 2-2Dir	11
2.1.5 Giacimento Ombrina Mare	12
2.2 OPZIONI DI SVILUPPO DEL PROGETTO.....	13
2.3 FINALITÀ, OBIETTIVI E DESCRIZIONE DEL PROGETTO	15
2.4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI PERFORAZIONE.....	18
2.4.1 Componenti dell'impianto di perforazione.....	20
2.4.2 Programma di Perforazione e Completamento Pozzi	21
2.5 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI PRODUZIONE	23
2.5.1 Descrizione del Processo	23
2.5.2 Processo di produzione olio	25
2.5.2 Processo di produzione gas.....	25
2.5.2 Consumi connessi ai processi di produzione	26
2.5.3 Descrizione Piattaforma Ombrina Mare A	26
2.5.4 Descrizione della FPSO	27
2.5.5 Personale e traffico marittimo.....	30
2.5.6 Stima degli scarichi idrici, della produzione di rifiuti, delle emissioni di inquinanti in atmosfera, della produzione di rumore e vibrazioni	30
2.6 CONDOTTE SOTTOMARINE	34
2.9 ANALISI DEI RISCHI E PIANO DI EMERGENZA	36
3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	38
3.1 <i>INQUADRAMENTO GENERALE</i>	38
3.2 <i>SUOLO E SOTTOSUOLO</i>	38
3.3 <i>METEO-OCEANOGRAFIA</i>	42
3.4 <i>AMBIENTE IDRICO MARINO</i>	43
3.5 <i>VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI</i>	45
3.7 <i>CONTESTO SOCIO-ECONOMICO</i>	48
4. STIMA DEGLI IMPATTI	50
4.1 ATMOSFERA	53
4.2 INTERFERENZE FISICHE	55
4.2.1 Generazione di Rumore e Vibrazioni.....	55
4.2.2 Presenza delle Strutture.....	56
4.3 AMBIENTE IDRICO MARINO	59
4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO.....	63
4.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI.....	64
4.5.1 Potenziali Interferenze con le Popolazioni Bentoniche	64
4.5.2 Interferenza con le Specie Ittiche e l'Attività di Pesca	65
4.5.3 Interferenza con i Mammiferi Marini	65
4.6 ASPETTI SOCIO – ECONOMICI.....	66
4.7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	67
5 MITIGAZIONI E MONITORAGGIO DEI PARAMETRI AMBIENTALI.....	69

INTRODUZIONE

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto al fine di espletare la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale relativa al progetto di Sviluppo del Campo "Ombrina Mare". La procedura è di competenza del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare (MATTM), ai sensi del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 come modificato dal D.Lgs. n. 4 del 16/01/2008: secondo quanto stabilito in tale Decreto, le "attività di coltivazione di idrocarburi in mare" rientrano tra i "progetti di competenza statale" (Art 7 comma 3 - Allegato II punto 7).

Il presente Studio di Impatto Ambientale si integra nel procedimento di conferimento della Concessione di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi provvisoriamente denominata "d30 B.R. – MD" per la quale la Società proponente ha rivolto apposita Istanza al Ministero dello Sviluppo Economico in data 17/12/2008, e fa seguito alla nota n° 0084599 del 20/07/2009 di tale Ministero con la quale si invita la Società proponente a svolgere il procedimento di VIA ai sensi del D. Lgs. N° 4/2008.

I contenuti del presente Studio rispondono a quanto richiesto dalla normativa vigente (D.Lgs 152/06 e s.m.i., in particolare art. 22 ed All. VII del D.Lgs n. 4 del 16 gennaio 2008 "Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'Art. 22"). Si è altresì considerato il D.P.R. 526/1994, abrogato dal D.Lgs n. 4/2008, non essendo ancora stati emanati i regolamenti di cui all'art. 34 del D.Lgs. 4/2008.

Il progetto "Ombrina mare" è stato sviluppato in seguito alle attività esplorative svolte all'interno del Permesso di ricerca B.R 269 GC, conferito con D.M. 5 maggio 2005. La perforazione dei pozzi Ombrina Mare 1 (avvenuta nel 1987) e Ombrina Mare 2-2dir (svolta da questa Società nel 2008) hanno rinvenuto, oltre alle mineralizzazioni ad olio nei carbonati della piattaforma Apula, anche mineralizzazioni a gas biogenico nella successione pliocenica sovrastante. Il Programma di sviluppo oggetto del presente studio comprende quindi attività connesse sia allo sviluppo del giacimento a olio Ombrina Mare sia dei livelli a gas pliocenico sovrastanti e prevede l'installazione delle infrastrutture necessarie per la coltivazione dei giacimenti (piattaforma OBM-A, serbatoio galleggiante FPSO, condotte sottomarine).

Lo studio è articolato nei tre previsti quadri Programmatico, Progettuale, Ambientale e comprende la fase di stima degli impatti sulle differenti componenti ambientali.

Il progetto viene inserito nel contesto territoriale, verificandone la compatibilità e congruenza con gli strumenti di programmazione di settore e con i vincoli presenti nell'area.

Il sito interessato dal progetto viene quindi analizzato al fine di fornire un quadro esaustivo dello stato ante opera delle sue componenti ambientali ed antropiche.

In particolare, al fine di fornire un adeguato approfondimento degli aspetti tecnici e delle problematiche legate alla salvaguardia dell'ambiente, sono illustrate e disaggregate le principali fasi operative che caratterizzano l'attività di progetto e le componenti ambientali, che nel loro insieme permettono di fornire un quadro esaustivo dei reali impatti sul territorio.

1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il settore energetico nazionale si caratterizza per la forte dipendenza dall'estero. Negli ultimi anni si è registrato l'aumento della richiesta di gas che, contestualmente alla volatilità dei prezzi dei prodotti petroliferi registrata nell'ultimo decennio, evidenzia i rischi per l'Italia e più in generale per i Paesi dell'Unione europea, derivanti dalla forte dipendenza dall'estero in questo settore.

Per quanto riguarda l'Italia, la valorizzazione delle risorse nazionali di idrocarburi rappresenta da tempo uno dei principali obiettivi di politica energetica.

Obiettivo programmatico prioritario del Piano Energetico Nazionale è infatti "lo sviluppo delle risorse nazionali", finalizzato alla progressiva riduzione della dipendenza energetica dall'estero, da conciliare con la sostenibilità ambientale, la tutela della salute ed il rispetto degli impegni assunti a livello internazionale in termini di emissioni di gas ad effetto serra.

L'istanza di permesso in oggetto è ubicata nella Zona "B" (Fig. 1.1), dove si registra, tra il 2005 e il 2007, l'incremento della produzione di olio con un trend di crescita più elevato rispetto alla media nazionale. Per la produzione di olio al 2007 è la prima tra le aree di attività estrattiva off-shore e si colloca al terzo posto della produzione totale in Italia dopo la Basilicata e la Sicilia.

Il petrolio rappresenta, ancora oggi, la fonte principale di energia per l'Italia (43,5% nel 2006) ed il grado di dipendenza dall'estero è, in questo settore, decisamente elevato (93%).

La spesa nazionale per l'approvvigionamento di petrolio dall'estero è in continua ascesa: la "fattura petrolifera" nel 2006 ha toccato i 27,6 miliardi di euro (circa 1,9% del PIL).

In questo contesto, il rilancio di iniziative volte alla riduzione della dipendenza energetica dall'estero assume importanza strategica per il futuro energetico nazionale.

La situazione è molto simile anche per l'estrazione del gas. In aggiunta in tutto il territorio nazionale si registra il progressivo depauperamento dei vecchi giacimenti, non ancora bilanciato dalla messa in produzione di nuovi giacimenti.

La situazione critica nazionale nel settore e la necessità di favorirne la ricerca risultano pertanto evidenti.

Il Progetto di sviluppo del campo "Ombrina mare", che prevede l'estrazione di petrolio e gas naturale, è in linea con lo sforzo sostenuto da Medoiligas Italia per contribuire al conseguimento di tale obiettivo.

Dal punto di vista del diritto internazionale marittimo, gli impianti in progetto rientrano nella area di "Mare Territoriale", i cui limiti si estendono in larghezza fino ad una distanza non superiore alle 12 miglia nautiche dalla costa. Lo stato costiero ha diritti sovrani nel mare territoriale, nello spazio aereo sovrastante e nel relativo fondo marino e al suo sottosuolo (UNCLOS – United Nations Convention on the Law of the Sea).

Le attività di sviluppo del giacimento minerario saranno in linea con il quadro normativo internazionale definito dalla Convenzione di Barcellona per la protezione del Mare Mediterraneo contro l'inquinamento, adottata il 16 Febbraio 1976, e dai protocolli in vigore.

Tutte le operazioni legate alle attività di progetto avverranno in conformità alla MARPOL 73/78 (convenzione di Londra del 2 Novembre 1973, successivamente modificata ed emendata dal Protocollo del 1978) che regola la tutela dell'ambiente marino dall'inquinamento causato da idrocarburi ed altre sostanze nocive, e alla normativa italiana che disciplina la difesa e al tutela del mare.

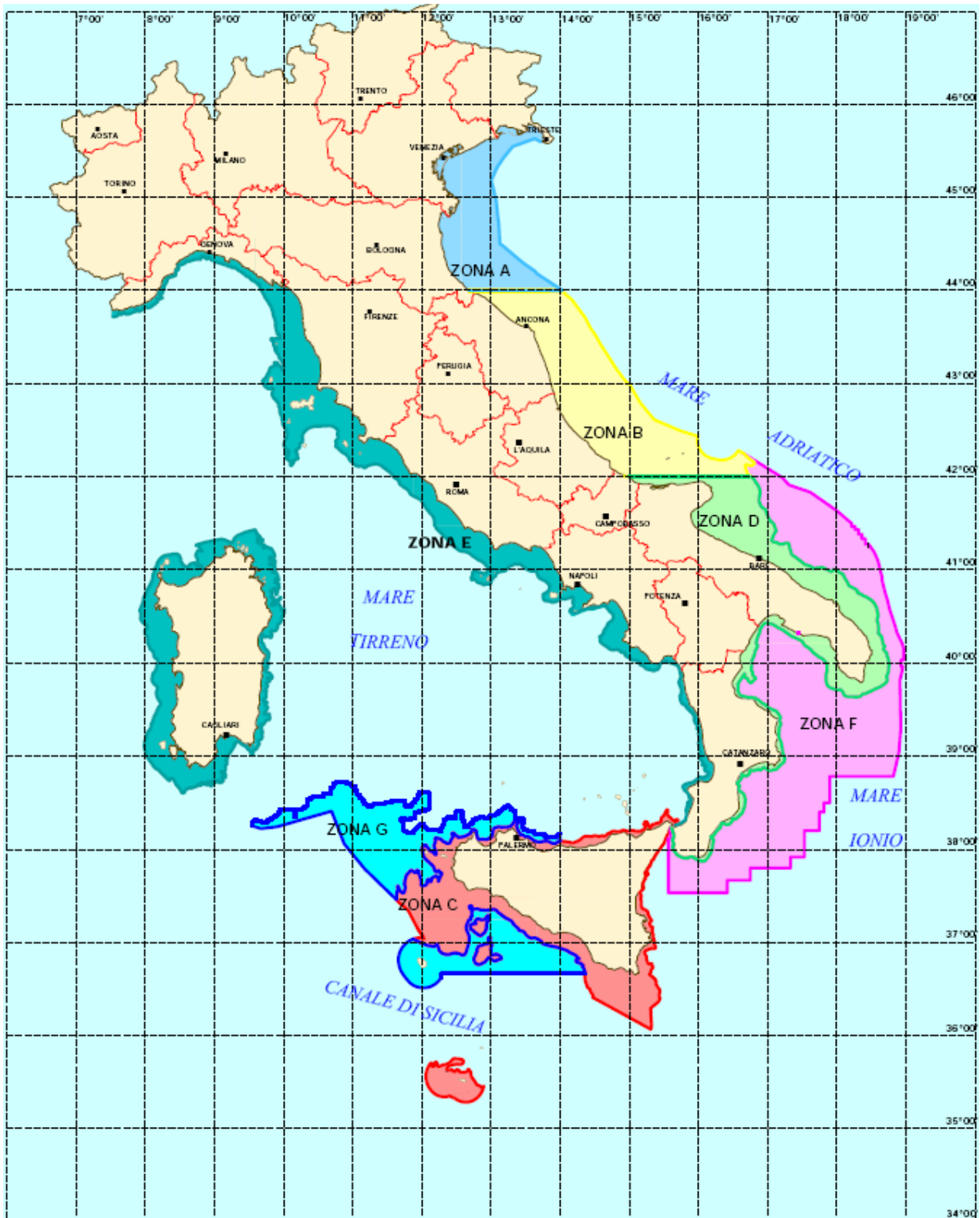


Figura 1.1 - Carta di delimitazione delle Zone Marine dell'attività mineraria offshore. Fonte UNMIG

La zona di mare nella quale saranno collocati gli impianti (Piattaforma "Ombrina Mare A, FPSO, Sealines) non ricade all'interno di aree sottoposte a vincoli paesistici/ambientali o tutelate dal regime di aree naturali protette (vedi Allegato 2 dello Studio di Impatto Ambientale).

Per quanto attiene alla zona costiera prospiciente gli impianti, sono sottoposti a tutela dei beni paesaggistici:

- i territori costieri per una fascia di 300 m dalla linea di battigia (vincolo L.431/85; oggi art. 142 D.Lgs 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio");
- i fiumi e corsi d'acqua per una fascia di 150 m da entrambe le sponde (vincolo L.431/85; oggi art. 142 D.Lgs 42/2004);
- le aree boscate tutelate ai sensi dell'art. 142, lettera F del D.Lgs 42/2004;
- le aree sottoposte a vincolo paesaggistico dichiarate di notevole interesse pubblico dalla L. 1497/39 (oggi art. 136 del D.Lgs 42/2004),

A sud dell'area del permesso, in corrispondenza dell'abitato di Torino di Sangro, è presente inoltre la Riserva Naturale Regionale "Leccete di Torino di Sangro", istituita con L.R. 67/01 che rientra nel sistema delle aree protette della Regione Abruzzo.

Nell'Allegato 2 dello Studio sono stati riportati anche i siti della **Rete Natura 2000** presenti all'interno dell'area vasta potenzialmente interessata dalle attività di sviluppo del campo, in particolare i due Siti di Importanza Comunitaria:

- ✓ SIC IT7140106 "Fosso delle Farfalle";
- ✓ SIC IT7140107 "Lecceta litoranea di Torino di Sangro e foce del Fiume Sangro".

Data la distanza dalla costa delle infrastrutture, si esclude che il progetto abbia interferenze con i SIC.

Infine, per quanto riguarda le limitazioni ed i divieti imposti sulle attività antropiche in mare, la **Capitaneria di Porto di Ortona**, con Ordinanza 86/2008 ha disciplinato le attività di ricerca ed estrazione di idrocarburi e gas naturali dagli impianti off-shore posizionati nelle acque di giurisdizione del Compartimento marittimo di Ortona.

In riferimento all'area indagata in questo Studio ed interessata dal progetto di sviluppo del Campo Ombrina Mare, valgono i seguenti divieti per qualsiasi nave, imbarcazione e/o natante in genere:

- a. **transito ancoraggio, ormeggio e pesca e/o qualsiasi altra attività concernente i pubblici usi del mare non espressamente autorizzata da parte della Capitaneria di Porto, entro il raggio di 1 (UNO) miglio dal posizionamento della testa di pozzo "Ombrina Mare 2 Dir";**
- b. **ancoraggio e pesca a strascico, nonché qualsiasi altra attività che possa interessare il fondo marino, nel tratto di mare sul cui fondale sono posizionate le condotte sottomarine per tutta la loro lunghezza e per una distanza di ¼ di miglio (463 mt.) a dritta e a sinistra,;**
- c. **transito, ancoraggio, ormeggio e pesca esercitata con qualsiasi mezzo, nella zona di mare in corrispondenza del Campo Santo Stefano Mare, racchiusa dal poligono i vertici**

<u>PUNTI</u>	<u>LATITUDINE</u>	<u>LONGITUDINE</u>
A	42° 13' 00'' N	014° 41' 00'' E
B	42° 11' 30'' N	014° 41' 00'' E
C	42° 12' 30'' N	014° 36' 06'' E
D	42° 14' 42'' N	014° 35' 00'' E

Inoltre nelle zone sopra indicate è vietato accedere a nuoto ovvero in immersione, nonché effettuare attività di pesca subacquea.

E' vietato, infine, transitare e sostare il entro il raggio di 500 mt. dalle piattaforme mobili e/o dalle navi di perforazione posizionante provvisoriamente nelle acque di giurisdizione di questo Compartimento Marittimo, e di volta in volta segnalate a mezzo "avvisi ai naviganti".

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il piano di sviluppo del Campo Ombrina Mare prevede la coltivazione dell'olio presente nei carbonati terziari e del gas biogenico presente nei sovrastanti livelli del Pliocene, mediante pozzi perforati a partire dall'ubicazione del pozzo esistente Ombrina Mare 2dir, in corrispondenza del quale si installerà la piattaforma di produzione denominata "Ombrina Mare A".

Di seguito verranno descritte le caratteristiche del progetto, fornendo un quadro generale delle caratteristiche del giacimento in base alle attività pregresse già svolte nell'area.

2.1 CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO

2.1.1 Inquadramento Geologico Regionale

Da un punto di vista geologico e geodinamico il mare Adriatico rappresenta l'avanfossa comune alle catene appenninica e dinarica. Da un punto di vista minerario, costituisce invece una importante provincia petrolifera, nella quale sono state fatte numerose e importanti scoperte di idrocarburi liquidi e gassosi. Il processo evolutivo che condurrà alla formazione di questo dominio geologico ha inizio nel tardo Triassico, a partire da quando si svilupperà una estesa piattaforma carbonatica.

Questa situazione, in parte modificata da una importante fase tettonica estensionale che ha condizionato l'evoluzione sedimentaria, persisterà fino al Pleistocene. Il substrato dei sedimenti dell'avanfossa Plio-pleistocenica è oggi costituito, nel settore Adriatico, dalla successione carbonatica di piattaforma (Piattaforma Apula) e da quella bacinale (Umbro-marchigiana). La transizione tra questi due domini sedimentari si deve ipotizzare lungo una direttrice ad orientamento SW-NE che decorre all'incirca dalla latitudine di San Vito Chietino (Limite della Piattaforma Apula in figura 2.1.1.a).

L'inizio dell'orogenesi appenninica muterà, a partire dal Pliocene medio, il quadro geodinamico di sostanziale stabilità del settore adriatico, determinando la traslazione progressiva del fronte compressivo e il concomitante arretramento dell'asse di flessurazione della placca di avampaese

A partire da questo momento, il bacino Adriatico sarà sede di un'intensa sedimentazione torbiditica che consentirà l'accumulo di quantità enormi di materiale detritico.

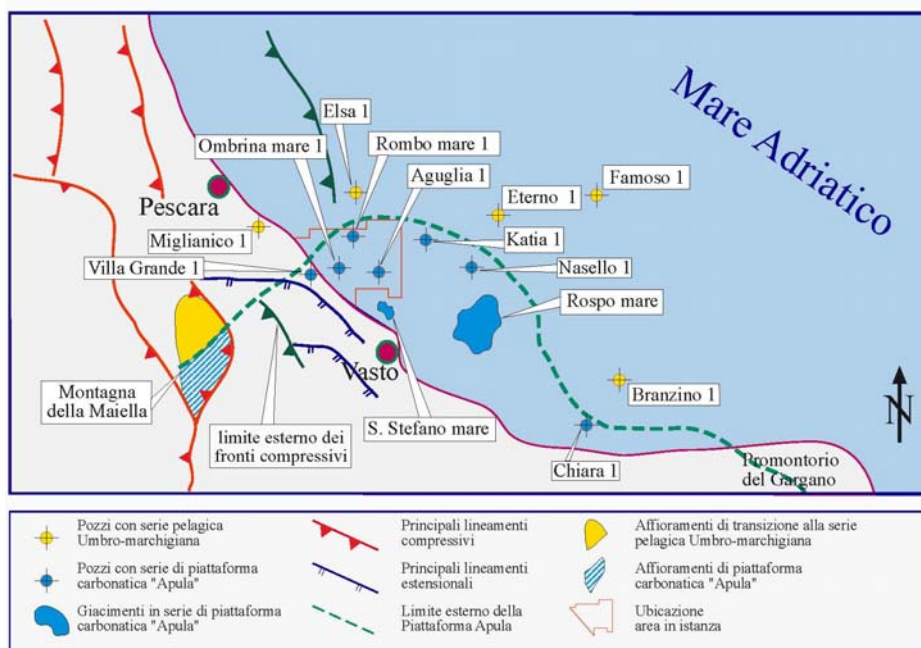


Figura 2.1.1.a - Schema tettonico sintetico e delimitazione dei domini paleogeografici

2.1.2 Storia Esplorativa e Stratigrafia dei Pozzi

All'interno del permesso di ricerca sono stati perforati nel passato alcuni pozzi dai precedenti operatori (Aguglia 1; Ombrina Mare 1; Rombo Mare 1) che hanno attraversato la successione clastica di avanfossa e si sono attestati nel substrato carbonatico della piattaforma Apula, a profondità comprese tra circa 2000 m e 4100 m; al di fuori dell'area del permesso, appena a Nord del suo margine settentrionale, il pozzo Elsa 1 ha invece incontrato, al di sotto dei terreni Plio-pleistocenici, una serie di bacino/transizione affine alla serie Umbro-marchigiana (Figura 2.1.2.a).

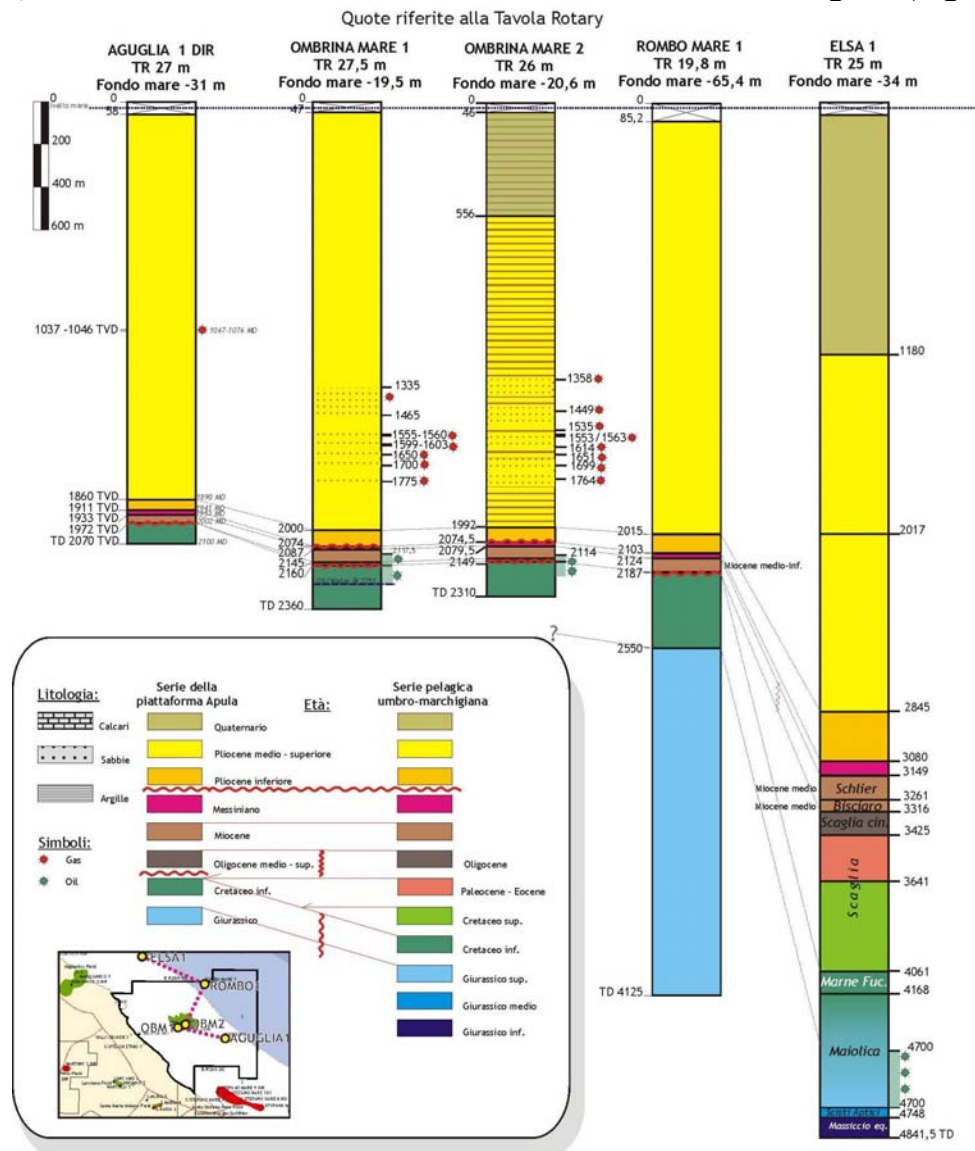


Figura 2.1.2.a - Correlazione tra i pozzi AGUGLIA 1 Dir – OBM1 – OBM2 – ROMBO MARE 1 – ELSA 1

I litotipi riconosciuti si riferiscono ad un ambiente di piattaforma subsidente caratterizzata da una notevole variabilità di condizioni e frequenti oscillazioni del livello marino che consentivano lo sviluppo di facies prevalenti di bassa energia, di retroscogliera e di piattaforma interna ma anche, soprattutto nella parte sommitale, ad alta energia, di margine e di soglia.

2.1.3 Considerazioni Geominerarie

La storia esplorativa dell'area ha dimostrato l'esistenza dei seguenti temi minerari:

- Gas biogenico in sabbie plio-pleistoceniche;
- Olio nei carbonati della serie bacino/transizione della successione Umbro-Marchigiana eq.;
- Olio nei calcari della piattaforma apula.

Gas biogenico in sabbie Plio-pleistoceniche

Questo gas, localizzato nei reservoir sabbiosi, è di origine biogenica; la sua formazione sembra imputabile alle intercalazioni argillose associate, spesso ad elevato contenuto di materia organica di origine prevalentemente vegetale, che si possono quindi considerare la roccia madre primaria.

Olio in carbonati della successione Umbro-marchigiana eq.

Tema esplorativo presente all'interno della parte nord-occidentale permesso di ricerca, costituito dalla serie di bacino/transizione, nella quale sono state rinvenute mineralizzazioni ad olio.

Gli obiettivi possibili sono rappresentati dalle formazioni del Calcare Massiccio, della Maiolica e della Scaglia e, in particolare, dai corpi detritici provenienti dalla piattaforma e intercalati a diversi livelli della serie.

Olio nei carbonati della Piattaforma Apula

Rinvenuto in 2 reservoir mineralizzati ad olio pesante (16°-18° API):

- Il principale, di età oligo-miocenica, risultato mineralizzato ad olio nei pozzi Ombrina Mare, è costituito da grainstone detritici, packstone ad alta porosità primaria, depositi in un ambiente di rampa carbonatica intermedia.
- Il secondario, di età cretacea, mineralizzato ad olio nei pozzi Ombrina Mare, è riferibile ad un ambiente deposizionale di piattaforma interna con porosità primaria più bassa.

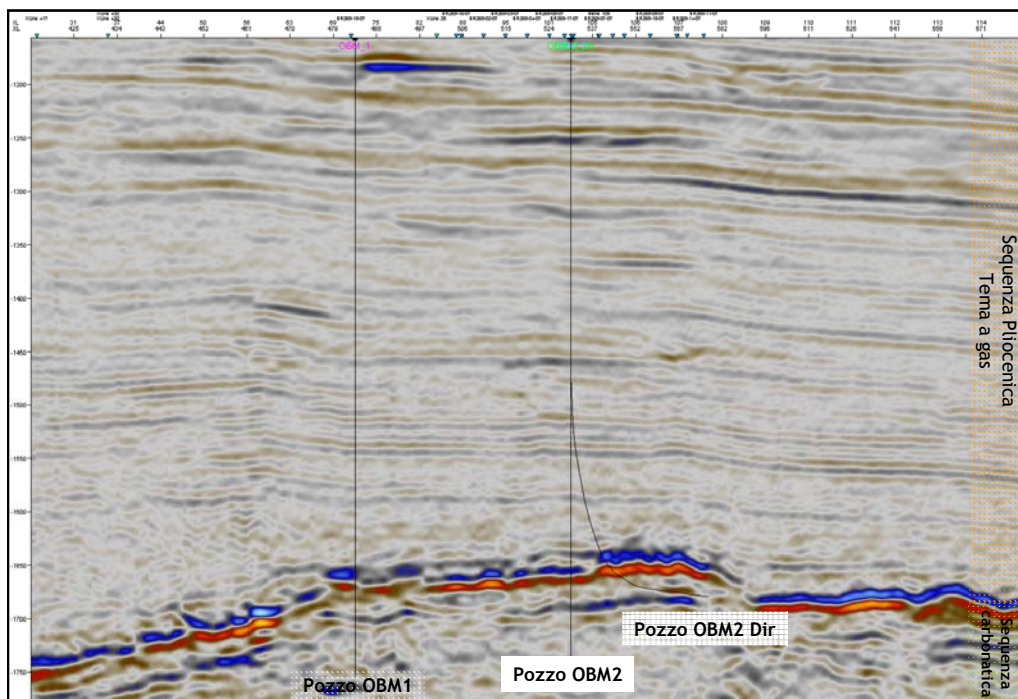


Figura 2.1.3.a - Temi minerari: gas biogenico nelle sabbie Plio-pleistoceniche - olio nei carbonati della piattaforma Apula

2.1.4 Risultati Geominerari del Pozzo Esplorativo Ombrina Mare 2-2Dir

Il pozzo Ombrina Mare 2-2dir (OBM2-2Dir) è stato perforato con l'impianto jack-up "G.H. GALLOWAY" della Società Transocean su un fondale di circa 20,5 m di profondità. Il foro verticale (OBM2) è stato chiuso minerariamente mentre il dreno sub-orizzontale (OBM 2Dir) è stato completato in singolo con tubino da 3"1/2 rivestito in Duoline. La testa pozzo è attualmente posizionata su una struttura di sostegno a circa 13 m s.l.m. in attesa della fase di coltivazione del giacimento ad olio.

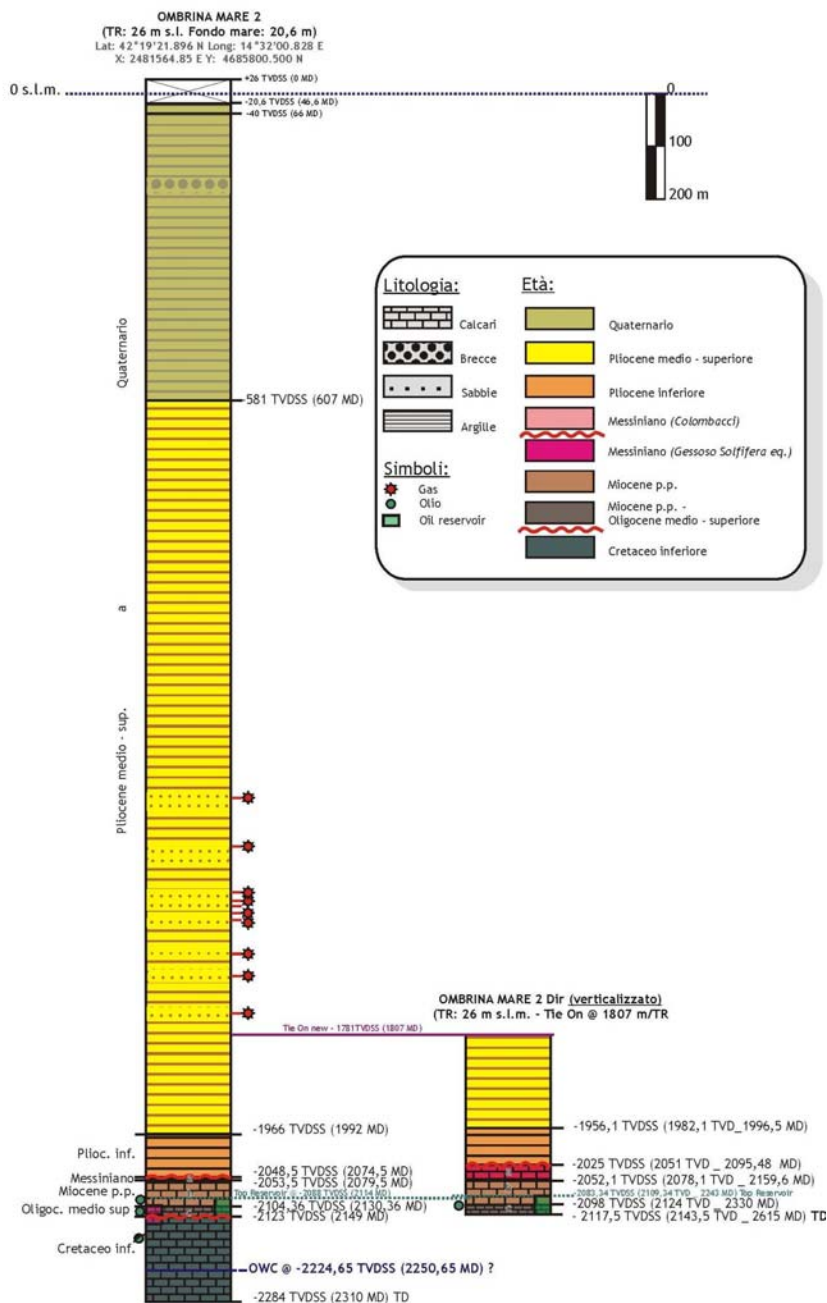


Figura 2.1.4.a – Profili dei pozzi Ombrina Mare 2 e Ombrina Mare 2 Dir

Il pozzo Ombrina Mare 2 ha attraversato la successione argilloso-sabbiosa Plio-Pleistocenica e quella carbonatica Mio-Oligocenica e Cretacica ed è terminata alla profondità di 2310 m MD all'interno dei calcari del Cretacico inferiore.

Durante la perforazione sono stati riscontrati rilevanti indizi di mineralizzazione a gas nella serie pliocenica e ad olio nella serie mio-oligocenica. Presenza di olio, anche se in misura minore, è stata osservata anche nelle fratture dei calcari cretacei.

L'obiettivo secondario (livelli a gas pliocenici), benché non sottoposto a test nel pozzo OBM2, ha evidenziato frequenti manifestazioni durante la perforazione.

2.1.5 Giacimento Ombrina Mare

Reservoir a gas

A partire dai risultati delle prove eseguite sui pozzi dell'area sono stati ricavate le seguenti caratteristiche del giacimento di gas pliocenico.

Livelli	P	T	Bg
	Kg/cm ² a	°C	m ³ /stm ³
Livello 10	158.6	54.9	0.00637
Livello 20	168.2	57.6	0.00608
Livello 22	177.3	60.2	0.00584
Livello 24	179.0	60.7	0.00580
Livello 26	180.0	61.0	0.00577
Livello 35	186.1	62.7	0.00563
Livello 39	190.6	64.0	0.00553
Livello 40	193.9	64.9	0.00546
Livello 55	201.3	67.0	0.00532

Tabella 2.1.5.a - Pressioni e temperature dei livelli individuati

Componenti	% Volume
CH ₄	98.98 – 99.44
C ₂ H ₆	0.05 – 0.06
C ₃ H ₈	Tracce
N ₂	0.34 – 0.78
CO ₂	0.07 – 0.09
H ₂ S	Assente
H ₂ O*	35

*NaCl eq. in g/l

Tabella 2.1.5.b – Composizione del gas e dell'acqua in Ombrina Mare 1 ricavati dai DST

Caratteristiche Fisiche gas	
Densità (aria = 1)	0.56
Viscosità*	0.0175
Peso specifico**	0.6845 – 0.6868

*centipoise @ 56° C

**Kg/Nm³ @ 15° C

Tabella 2.1.5.c – Caratteristiche fisiche del gas di Ombrina Mare 1

Reservoir a olio

I valori iniziali di pressione e temperatura del reservoir oligo-miocenico sono i seguenti:

- Pressione statica, Ps @ -2133 m/lm: 220,6 kg/cm²;
- Temperatura di reservoir, Tg @ -2133 m/lm: 87,8 °C.

Su un olio campionato durante il flow test su OBM2Dir, è stata effettuata un'analisi semplificata dell'olio di superficie che ha dato i seguenti risultati:

- Densità (do), kg/l 0,9521
- Densità (do), °API 17,1
- Tenore in zolfo (% peso) 5,43
- Punto di scorrimento olio di superficie (Psc), °C -27,0.

2.2 OPZIONI DI SVILUPPO DEL PROGETTO

Dopo la perforazione del pozzo Ombrina Mare 2Dir ed il suo completamento la testa pozzo è impostata su un CP da 30" stabilizzato da due pali verticali, anch'essi da 30", con un sistema di struttura a traliccio munito di imbarcadero (Figura 2.2.a). Le coordinate del pozzo OBM2Dir sono di seguito riportate:

	LATITUDINE		LONGITUDINE	
Gauss Boaga Roma 40 MM	4.685.800,5	m	2.481.564,85	m
Geografiche	42°19'21,897"	NORD	14° 32' 00,828"	EST GR



Figura 2.2.a – Struttura a traliccio con testa pozzo Ombrina Mare 2 Dir

I possibili scenari di sviluppo considerati in fase preliminare, hanno riguardato principalmente il trattamento, lo stoccaggio e il trasporto dell'olio.

Il progetto di sviluppo dell'olio e del gas hanno dovuto necessariamente essere integrati dal punto di vista infrastrutturale, al fine di minimizzare l'impatto sull'ambiente, oltre che l'impegno economico complessivo del progetto.

Il trattamento e, soprattutto, l'evacuazione dell'olio e del gas hanno dovuto invece necessariamente seguire strade diverse. Infatti, mentre la possibilità di allacciamento del sealine di trasporto del gas al campo esistente di Santo Stefano Mare si è subito manifestata come la migliore via percorribile (impiego di infrastrutture onshore e offshore già esistenti con conseguente loro razionalizzazione d'uso, minimizzazione dell'impatto sull'ambiente e sulle attività antropiche, ecc.), per il trattamento, lo stoccaggio e il trasporto dell'olio sono emerse due alternative progettuali:

- lo scenario di base che prevede la presenza di un serbatoio galleggiante (FPSO) di ultima generazione con capacità di stoccaggio;
- l'invio dell'olio a terra al Centro Olio di Miglianico (di seguito Centro Olio) di futura realizzazione, per mezzo di sealine per il trasporto dell'olio con approdo circa 15 km a N di Ortona, un oleodotto on-shore di circa 2,5 km tra il punto di approdo e la postazione del pozzo Miglianico 1 e, da questo, al Centro Olio a circa 5 km dal pozzo.

L'opzione con Serbatoio Galleggiante (FPSO) prevede la realizzazione delle seguenti strutture:

- piattaforma OBM-A di produzione olio in multifase e di produzione del gas pliocenico, normalmente non presidiata, con minima presenza a bordo di sistemi di processo per il trattamento del gas pliocenico;
- FPSO con sistemi di processo per il trattamento olio, gas e acqua di strato e sistema di generazione elettrica per i consumi interni e l'alimentazione della piattaforma OBM-A;
- Sealines di trasporto fluidi e cavi elettro-strumentali tra OBM-A e FPSO;

La piattaforma OBM-A verrà connessa all'esistente pozzo Ombrina Mare 2 Dir (OBM2 Dir).

Il serbatoio galleggiante (FPSO) sarà ubicato circa 4-5 km a NE della piattaforma centrale OBM-A ed avrà – oltre alle funzioni di trattamento e di stoccaggio dell'olio (circa 45-50.000 tonn) – anche quella di alloggio del personale del campo.

Sarà inoltre equipaggiato con l'attrezzatura anti-inquinamento del campo (recuperatori meccanici, panne galleggianti, disperdente, ecc) e elementi di segnalazione, di sicurezza e di evacuazione (*helideck*) previsti dalla legge.

La produzione di energia elettrica con l'impiego del gas di giacimento sarà centralizzata sull'FPSO e distribuita a tutte le strutture del campo.

La boa di ormeggio del serbatoio galleggiante sarà solidale con lo stesso, permettendogli di ruotare a 360° per ottimizzare la posizione rispetto al vento attivo. Sarà attrezzata per permettere il passaggio dell'olio proveniente da OBM-A e avviato verso l'FPSO.

Con frequenza di circa una volta al mese, un tanker verrà affiancato al FPSO per svuotarne i serbatoi (operazione di allibo).

L'opzione con Invio dell'Olio al Centro Olio Miglianico non prevede particolare modifiche alle strutture per la produzione (piattaforma OBM A) e per il trattamento preliminare del gas che continuerebbe ad essere inviato tramite sealine al vicino campo Santo Stefano Mare.

Lo scenario alternativo per lo sviluppo del campo petrolifero di Ombrina Mare è, invece, caratterizzato dalla potenziale presenza futura di infrastrutture dell'ENI per la coltivazione dell'olio del campo di Miglianico, caratterizzato anch'esso dalla presenza di H₂S ed ubicato circa 15 km a nord di Ortona.

In tal caso, non si dovrebbe più prevedere un serbatoio galleggiante per l'olio e l'acqua prodotti (né, ovviamente, la boa di ormeggio), ma solamente la piattaforma OBM-A oltre, ovviamente, ad un sealine per il trasporto dell'olio (25 km circa) con approdo circa 15 km a N di Ortona, un oleodotto

on-shore di circa 2,5 km per raggiungere la postazione del pozzo Miglianico 1 e, da qui, il Centro Olio a circa 5 km dal pozzo.

Qui l'olio verrebbe trattato (desolforazione) ed inviato nell'area di stoccaggio già esistente ubicata circa 5 km ad Ovest di Ortona per poi prendere la strada del molo di carico nel porto di Ortona dove verrebbe scaricato su tankers. L'acqua prodotta verrebbe inviata al pozzo di iniezione Miglianico 3, mentre il gas sarebbe completamente utilizzato per la generazione di energia presso il Centro Olio. Per l'energia necessaria sulle piattaforme, si dovrebbe prevedere la generazione *in situ* mediante impiego del gas pliocenico o gasolio. Alternativamente, l'energia necessaria agli impianti potrebbe essere generata nel Centro Olio e inviata agli stessi tramite un ombelicale.

In questo scenario, occorre prevedere un'integrazione degli impianti di trattamento da costruire nel Centro Olio che, allo stato attuale, non è quantificabile. Si dovrebbe, infatti, prevedere l'aumento della capacità di trattamento e stoccaggio per l'olio (pari a circa 20.000 tonn) e per lo zolfo, il *piping* relativo all'inserimento dei nuovi volumi, gli elementi aggiuntivi di sicurezza e controllo. Infine, i fluidi provenienti da Ombrina Mare e trattati al Centro Olio andrebbero inviati nell'area di stoccaggio e di caricamento nel porto di Ortona.

L'ipotesi dello sviluppo con l'invio dei fluidi prodotti attraverso il Centro Olio rispetto al serbatoio galleggiante presenta le seguenti difficoltà:

- Incertezza circa i tempi di realizzazione del Centro Olio;
- Il Centro Olio è stato dimensionato sulla capacità produttiva dei pozzi del campo di Miglianico e non sull'ipotesi di trattare anche l'olio di Ombrina Mare;
- Il Centro Olio ha avuto un'iter e un esito di autorizzazione ambientale basati su un progetto definito, che non contempla il trattamento dell'olio di Ombrina Mare né, soprattutto, tutte le necessarie infrastrutture supplementari;
- La costruzione di una *sealines* lunga circa 25 km inciderebbe sui costi e tempi del progetto;
- L'individuazione della possibile ubicazione dell'approdo della *sealines* a terra potrebbe risultare difficoltosa;
- Si creerebbero notevoli interazioni con l'ambiente onshore, altrimenti inesistenti (posa condotta, realizzazione approdo, aumento capacità di trattamento del Centro olio Miglianico, ecc.);
- Lo sviluppo completamente off-shore consente una maggiore flessibilità dell'ubicazione delle strutture, un trattamento dei fluidi integrato con le esigenze energetiche delle installazioni, la gestione immediata dell'H₂S, una relativa semplicità operativa e logistica rispetto allo scenario on-shore e, infine, un'impatto ambientale nel complesso sensibilmente inferiore.

La possibilità di sviluppare il progetto interamente in ambito offshore, utilizzando parzialmente strutture già esistenti e strutture non fisse (FPSO) rende l'opzione Centro Olio decisamente più gravosa dal punto di vista ambientale, oltre che dal punto di vista socio-economico, facendo ricadere la scelta sull'opzione progettuale che prevede l'impiego di FPSO.

2.3 FINALITÀ, OBIETTIVI E DESCRIZIONE DEL PROGETTO

In base a quanto esposto nel precedente paragrafo, la scelta della soluzione di trattamento e stoccaggio olio con FPSO, concentrando tutte le operazioni in alto mare, permette di minimizzare gli impatti sulla componente antropica, sugli elementi ambientali e paesaggistici della costa non andando a modificare l'assetto produttivo della costa stessa (soprattutto in presenza di agricoltura di tipo intensivo: vigneti, uliveti e frutteti).

Lo sviluppo completamente off-shore consente una maggiore flessibilità dell'ubicazione delle strutture, un trattamento dei fluidi integrato con le esigenze energetiche delle installazioni, la

gestione immediata dell'H₂S e, infine, una relativa semplicità operativa e logistica rispetto allo scenario on-shore.

Il progetto prevede l'utilizzo di infrastrutture già esistenti, ovvero il pozzo Ombrina Mare 2 Dir (OBM2Dir) la cui testa pozzo è impostata su una struttura a traliccio (tripode), le piattaforme del campo a gas di Santo Stefano Mare, a Sud del campo di Ombrina e la omonima centrale per il trattamento e la compressione del gas, in territorio di Torino di Sangro (CH), attiva da quasi 40 anni.

Il piano di sviluppo sarà dunque interamente off-shore (figura 2.3.a) con una piattaforma di produzione (Ombrina Mare A, adiacente al pozzo OBM2Dir), da cui sarà perforato un numero di pozzi di sviluppo variabile tra 4 e 6, in funzione dei risultati minerari progressivamente ottenuti.

Il trattamento dell'olio, l'addolcimento del gas associato e lo stoccaggio dell'olio prodotto, dell'eventuale acqua di produzione o dello zolfo di recupero dal gas di soluzione, si effettueranno su serbatoio galleggiante (Floating Production Storage Offloading - FPSO) ancorato in prossimità della piattaforma.

Il gas "dolce" pliocenico sarà esportato, tramite sealine, verso le strutture esistenti del campo di Santo Stefano Mare. L'energia necessaria all'intero sistema sarà generata sul serbatoio galleggiante e servirà, tramite ombelicali, tutte le strutture del campo.

Le strutture previste, sono schematicamente le seguenti:

- una piattaforma di produzione gas pliocenico ed olio (OBMA)
- un serbatoio galleggiante per il trattamento e lo stoccaggio della produzione di olio (FPSO)
- sealines ed ombelicali per i trasferimenti tra OBMA e il FPSO;
- Sealine per il trasferimento del gas pliocenico da OBM-A alla piattaforma esistente Santo Stefano Mare 9.

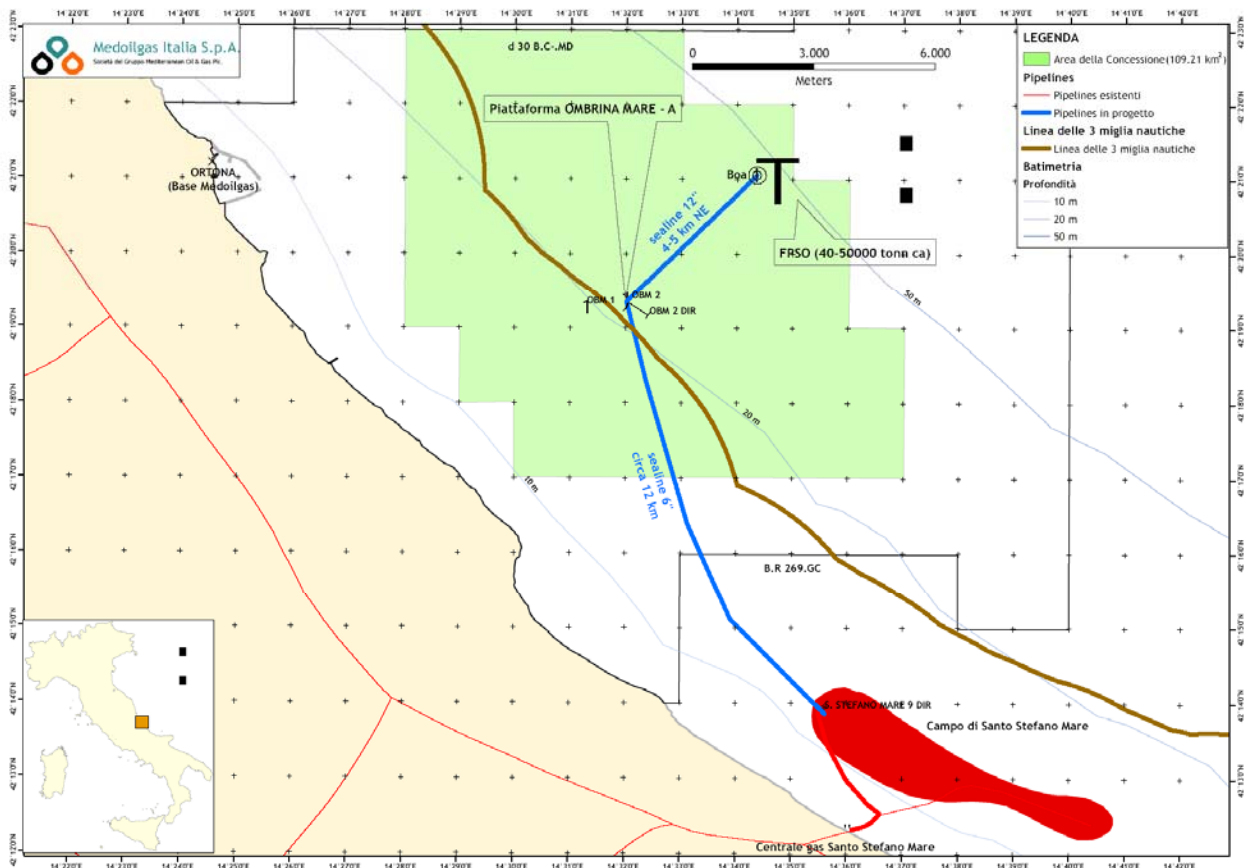


Figura 2.3.a – Programma di sviluppo “Campo Ombrina Mare” – Ubicazione infrastrutture

La figura 2.3.b, sintetizza l'insieme degli impianti previsti dal progetto, ripartiti tra le diverse strutture che lo compongono, assieme agli elementi di interconnessione tra le stesse.

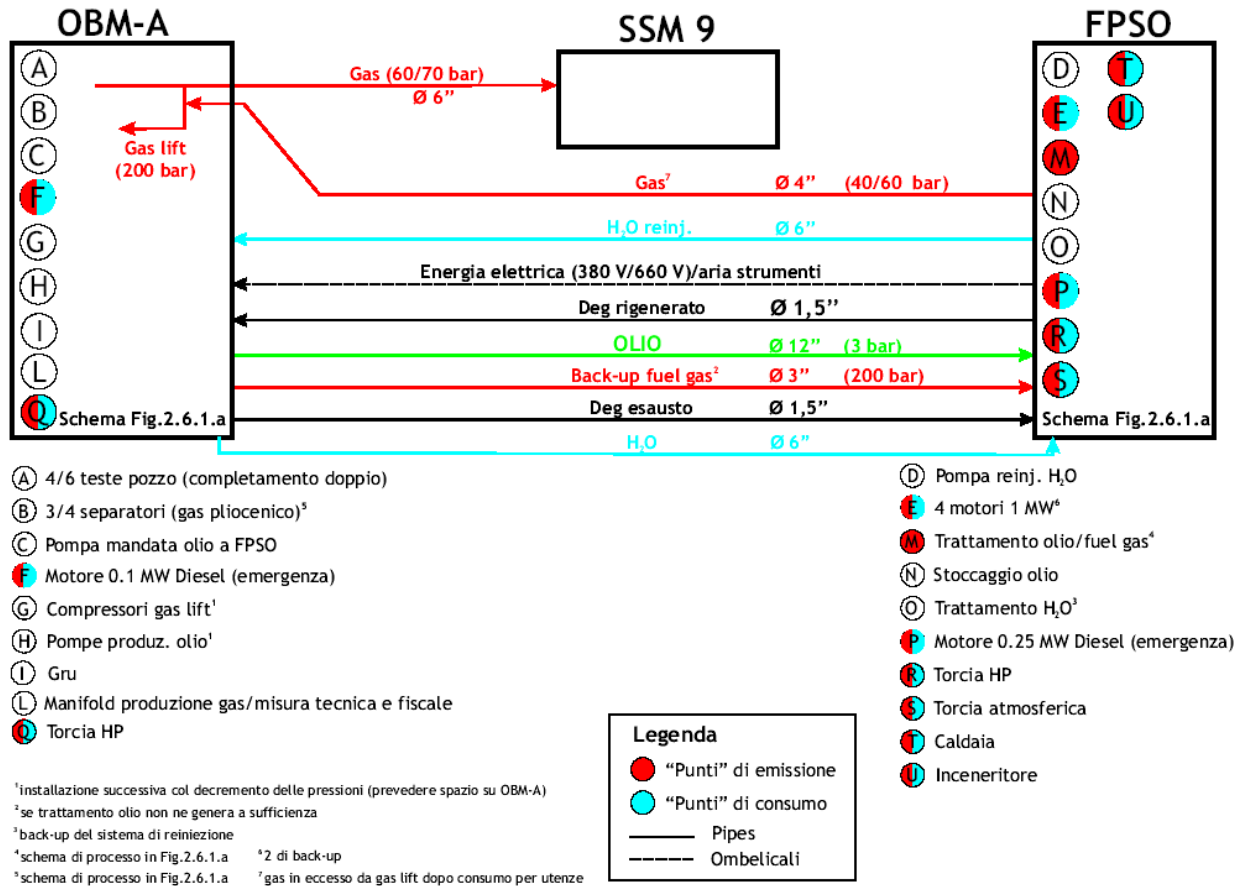


Figura 2.3.b – Flussi di materia ed energia scambiate dagli impianti in progetto

Tempi di Realizzazione delle Operazioni

Sulla base del programma di sviluppo sopra presentato, si stima la seguente durata complessiva delle diverse fasi di allestimento del campo:

- a) Perforazione
- | | |
|---|-------------|
| move in impianto | 3 gg |
| posizionamento impianto | 1 g |
| perforazione (e completamento) pozzi (da 4 a 6) | 45 gg/pozzo |
| move out impianto | 3 gg |
- b) Infrastrutture
- b1) Piattaforma
- | | |
|------------------------------|-------|
| trasporto piattaforma + deck | 4 gg |
| battitura pali (n° 4) | 10 gg |
| installazione deck | 2 gg |
| battitura C.P. (n° 6) | 12 gg |
- b2) posa sealines (tot. circa 16-17 km) 0.5 km/g
- b3) posa ancoraggi (6/8) boa ormeggio FPSO 1 g/cad
- b4) trasporto/posizionamento FPSO 7 gg

2.4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI PERFORAZIONE

Per la perforazione dei nuovi pozzi verrà utilizzato un impianto di tipo *Jack-up*, simile o identico a quello impiegato per la perforazione del pozzo OMB 2/2 Dir, adeguato alle perforazioni per la ricerca di idrocarburi in mare con battente d'acqua inferiore a circa 100 m.

In sintesi, gli impianti di tipo Jackup sono costituiti (fig.2.4.a) da uno scafo galleggiante con dimensioni di circa 50/60 x 45/40 m e da tre gambe retrattili, a sezione triangolare, lunghe fino a 120 m, che, discese fino al fondo marino, ne consentono il sollevamento. Su questa piattaforma, che viene trainata sul luogo definito da uno o più rimorchiatori, è installato l'impianto di perforazione, con una torre di circa 45 m di altezza (fig. 2.4.a) e tutte le apparecchiature necessarie alla perforazione.

Una volta posizionato sull'ubicazione prescelta, lo scafo viene sollevato al di sopra della superficie marina fino ad una quota che ne eviti l'interazione con il moto ondoso e gli effetti di marea. Tale quota viene definita in base all'altezza massima delle onde misurata nel periodo di cento anni (onda centenaria).

L'impianto rimarrà posizionato sul sito per un periodo variabile tra circa 6 e 9 mesi, in funzione del numero di pozzi da perforare (da 4 a 6).



Figura 2.4.a – Foto dell'impianto di perforazione Jack-up "G.H. GALLOWAY" con nave appoggio

Durante la fase di perforazione di un pozzo, si presenta la necessità di vincere la resistenza del materiale roccioso e di rimuovere la roccia frantumata per continuare ad agire su nuovo materiale ottenendo così un avanzamento della perforazione stessa.

L'industria petrolifera utilizza una tecnica a rotazione (rotary), o con motore di fondo/turbina, che si basa sull'impiego di uno scalpello che ruotando esercita un'azione di scavo.

Lo scalpello si trova all'estremità di una batteria di aste tubolari a sezione circolare, unite tra loro da apposite giunzioni. Per mezzo di tale batteria è possibile calare in pozzo lo scalpello, recuperarlo e trasmettergli il moto di rotazione originato in superficie attraverso un motore di fondo/turbina. All'interno delle aste avviene la circolazione del fluido di perforazione (fango) nel pozzo; il loro peso si scarica sullo scalpello, facendolo avanzare.

Dopo essere stato eseguito, il foro del pozzo viene rivestito con tubi metallici (casing), uniti tra loro da apposite giunzioni le cui spalle sono cementate con le pareti del foro. All'interno dei casing vengono poi introdotti in pozzo scalpelli di diametro inferiore ai precedenti, per la perforazione di un successivo tratto di foro, anch'esso protetto dal casing.

Il raggiungimento dell'obiettivo minerario avviene pertanto attraverso la perforazione di fori di diametro progressivamente inferiore (in differenti fasi di perforazione) e protetti da casing.

Fanghi di perforazione

I fluidi di perforazione sono estremamente importanti in quanto assolvono contemporaneamente a quattro funzioni principali:

- asportazione dei detriti dal fondo pozzo e loro trasporto a giorno;
- raffreddamento e lubrificazione dello scalpello;
- contenimento dei fluidi presenti nelle formazioni perforate, ad opera della pressione idrostatica;
- consolidamento della parete del pozzo e riduzione dell'infiltrazione in formazione, tramite la formazione di un pannello rivestente il foro.

I fanghi sono normalmente costituiti da acqua resa colloidale ed appesantita con l'uso di appositi additivi per permettere di mantenere in sospensione i detriti, di formare il pannello di copertura sulla parete del pozzo e di dare al fango la densità opportuna per controbilanciare, col carico idrostatico, l'ingresso di fluidi in pozzo. Il tipo di fango ed i suoi componenti chimici sono scelti principalmente in funzione delle litologie attraversate e delle temperature.

Tecniche di tubaggio e protezione delle falde superficiali

Nella prima fase della perforazione può verificarsi l'attraversamento di terreni e formazioni rocciose caratterizzati da elevata porosità o da un alto grado di fratturazione, spesso associati ad una rilevante circolazione idrica sotterranea. In questi casi è necessario prevenire ogni interferenza con le acque dolci sotterranee per mezzo di misure di salvaguardia messe in atto fin dai primi metri di perforazione.

Una prima misura è il posizionamento di un tubo di grande diametro chiamato *conductor pipe* (tubo guida), che ha lo scopo principale di isolare il pozzo dai terreni attraversati nel primo tratto di foro.

Il conductor pipe viene generalmente infisso, con un battipalo, nel terreno ad una profondità variabile in funzione della natura dei terreni attraversati. In genere, quando il terreno lo consente, esso raggiunge profondità di 30 ÷ 50 metri. Viceversa esso viene comunque infisso fino al rifiuto.

La colonna di ancoraggio ha, tra le sue funzioni, quella di isolare in profondità il pozzo dalle falde o delle acque salmastre più profonde, riducendo al minimo la possibilità di interferenza da parte dei fluidi di perforazione. Inoltre questa colonna deve fornire il supporto alle apparecchiature di sicurezza e soprattutto deve resistere al carico di compressione della testa pozzo e delle colonne di rivestimento seguenti.

Cementazione della colonna

La cementazione delle colonne consiste nel riempire con malta cementizia (acqua, cemento ed eventualmente specifici additivi), l'intercapedine tra le pareti del foro e l'esterno dei tubi per garantire sia la tenuta idraulica del pozzo sia l'isolamento dalle formazioni rocciose attraversate.

2.4.1 Componenti dell'impianto di perforazione

Durante la fase di perforazione, l'impianto (Figura 2.4.1.a) deve assolvere essenzialmente a tre funzioni: sollevamento, o più esattamente manovra degli organi di scavo (batteria, scalpello), rotazione degli stessi e circolazione del fango di perforazione. Queste funzioni sono svolte da sistemi indipendenti che ricevono l'energia da un gruppo motore comune accoppiato con generatori di energia elettrica.

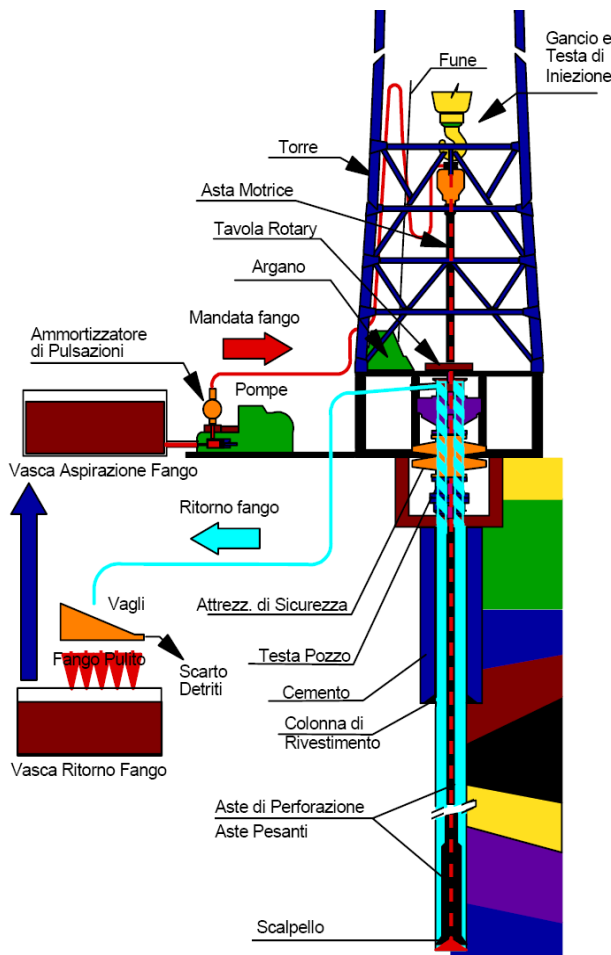


Figura 2.4.1.a - Elementi principali dell'impianto di perforazione (tipico)

Impianto di sollevamento

È costituito dalla torre, dall'argano, dalle taglie fissa e mobile e dalla fune. La sua funzione principale è di permettere le manovre di sollevamento e discesa in foro della batteria di aste e del casing e di mantenere in tensione le aste in modo da far gravare sullo scalpello solo il peso della parte inferiore della batteria.

Organi rotanti

Essi comprendono la tavola rotary o top drive, la testa di iniezione, l'asta motrice, la batteria di aste e gli scalpelli. Essi trasmettono il moto di rotazione dai motori al fondo pozzo.

La tavola rotary (piattaforma girevole con corona dentata su cui ingrana un pignone azionato dal gruppo motore) ha alla funzione fondamentale di far ruotare la batteria e lo scalpello.

Negli impianti moderni la tavola rotary è sostituita dal top drive che consiste essenzialmente in un motore di elevata potenza al cui rotore viene avvitata la batteria di perforazione. Incluso nel top drive vi sono la testa di iniezione (l'elemento che permette il pompaggio del fango all'interno della batteria di perforazione mentre questa è in rotazione), un sistema per l'avvitamento e lo svitamento della batteria di perforazione e un sistema di valvole per il controllo del fango pompato in pozzo.

L'asta motrice, o kelly, è un elemento tubolare generalmente a sezione esagonale, appeso alla testa d'iniezione che permette lo scorrimento verticale e la trasmissione della rotazione.

Le altre aste della batteria, a sezione circolare, si distinguono in normali e pesanti (di diametro e spessore maggiore). Tutte le aste sono avvitate tra loro in modo da garantire la trasmissione della torsione allo scalpello e la tenuta idraulica.

Circuito fango

Il circuito del fango è un circuito chiuso, che comprende: le pompe di mandata, il manifold, le condotte di superficie, rigide e flessibili, la testa di iniezione, la batteria di perforazione, il sistema di trattamento solidi, le vasche del fango ed il bacino di stoccaggio dei residui di perforazione.

Le pompe spingono il fango nelle condotte e forniscono la pressione per il convogliamento del fango alle aste.

Nel circuito sono inoltre inserite diverse vasche e le apparecchiature del Sistema di trattamento solidi (vibrovaglio, desilter, desander, ecc.) che separano il fango stesso dai detriti di perforazione in uscita dal pozzo.

Apparecchiature e sistemi di sicurezza

Il fango ha la funzione di contrastare, con la pressione idrostatica, l'ingresso di fluidi di strato nel foro. Per evitare che si verifichi questo fenomeno la pressione esercitata dal fango deve essere sempre superiore o uguale a quella dei fluidi di strato.

Se i fluidi di strato si trovano in condizioni di pressione superiore a quella esercitata dalla colonna di fango in pozzo, può verificarsi un imprevisto ingresso, all'interno del pozzo, dei fluidi di strato i quali, avendo densità inferiori al fango, risalgono verso la superficie.

Tale situazione si riconosce inequivocabilmente dall'aumento del volume di fango nelle vasche di miscelazione.

In tale condizione viene attivata la procedura di controllo pozzo, che prevede l'intervento di speciali apparecchiature meccaniche di sicurezza, montate sulla testa pozzo. Esse prendono il nome di blow-out preventers (B.O.P.) e la loro azione è sempre quella di chiudere il pozzo.

2.4.2 Programma di Perforazione e Completamento Pozzi

I pozzi previsti per lo sviluppo del giacimento Ombrina Mare saranno da 4 a 6, oltre al pozzo esistente OMB2 Dir e partiranno dalla postazione della piattaforma OBM-A, che si posizionerà in corrispondenza dell'attuale ubicazione del pozzo Ombrina Mare 2.

I nuovi pozzi saranno direzionati, con dreni sub-orizzontali guidati all'interno delle facies con le migliori caratteristiche di reservoir, e saranno completati in doppio, con una stringa dedicata alla produzione di gas dai livelli pliocenici e una seconda dedicata ai carbonati mineralizzati ad olio,

Uno schema della futura configurazione dei nuovi pozzi è riportato nella figura 2.4.2.a, che rappresenta lo schema (preliminare) di perforazione e di tubaggio previsto.

Terminata la perforazione del pozzo, verrà eseguito il completamento dello stesso.

Il completamento ha lo scopo di consentire l'erogazione degli idrocarburi attraverso il pozzo in modo permanente e in condizioni di sicurezza.

Per il completamento del pozzo, data la presenza di H₂S nel giacimento ad olio, saranno impiegate attrezzature e teste pozzo resistenti a tale gas.

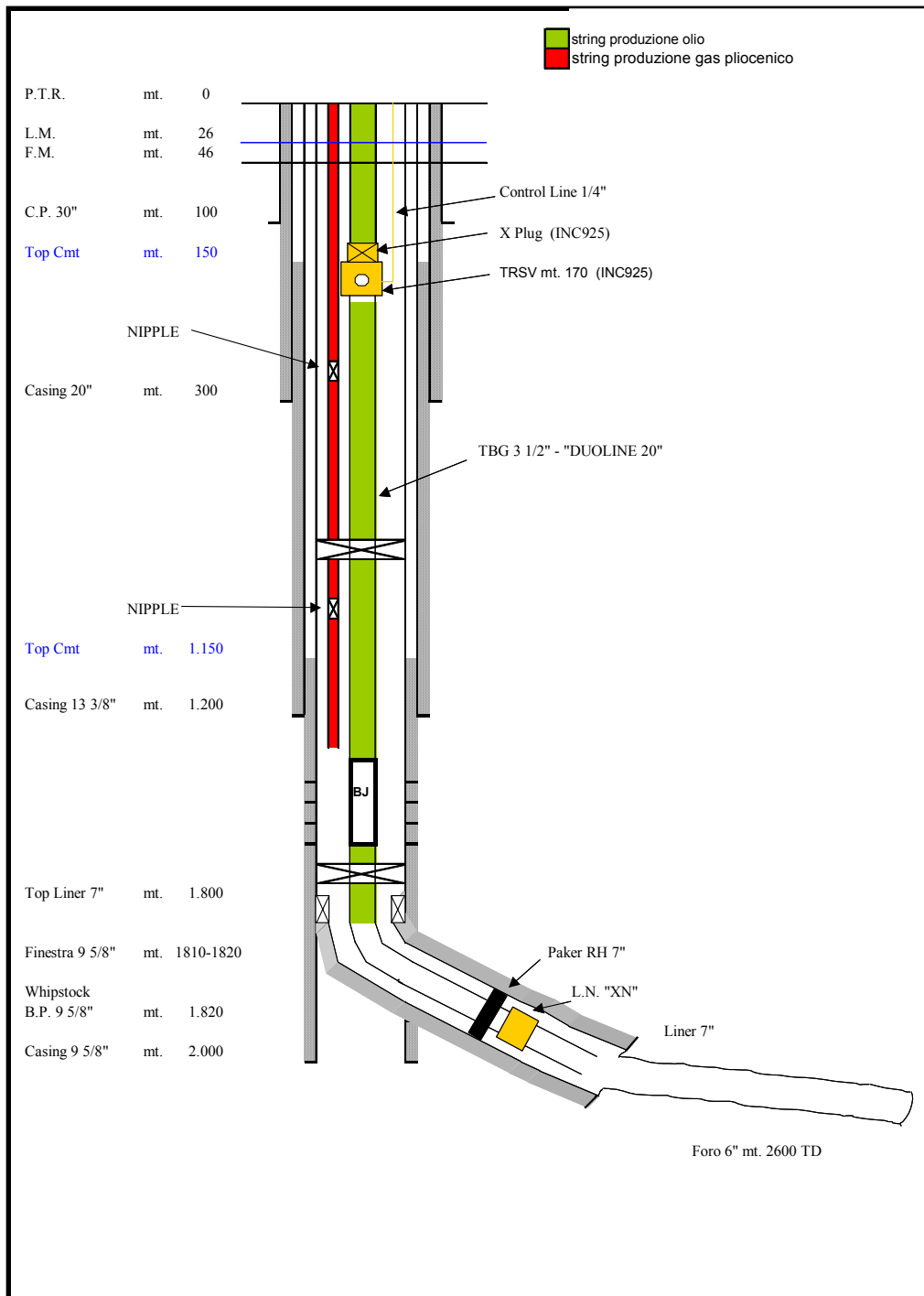


Figura 2.4.2.a – Esempio di schema di perforazione e completamento dei pozzi produttivi a olio e gas pliocenico

2.5 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI PRODUZIONE

2.5.1 Descrizione del Processo

Il processo di produzione e trattamento degli idrocarburi si svolgerà, come detto, su due strutture distinte, la piattaforma Ombrina Mare A e il serbatoio FPSO, collegate tra loro da sealines e ombelicali. Si utilizzeranno inoltre le strutture già esistenti del campo di Santo Stefano Mare per il vettoriamento del gas pliocenico alla rete di distribuzione a terra (figure 2.3.a e 2.3.b).

In particolare, il gas dei livelli pliocenici e l'olio dai calcari terziari verranno trattati separatamente in due circuiti differenti con attrezzature di processo posizionate su OBM-A per il gas pliocenico e su FPSO per l'olio.

La produzione prevista per lo sviluppo del campo "Ombrina Mare" è variabile tra circa 5.000 e 7.500 bbl/d di olio e circa 85.000 Sm³/d di gas. I profili di produzione attualmente disponibili prevedono una durata di circa 25 anni per la coltivazione del campo Ombrina Mare.

La piattaforma Ombrina Mare A (OBM-A), sarà adibita all'estrazione dell'olio (e del gas a esso associato) dal reservoir nei calcari oligo-miocenici e del gas biogenico dai livelli pliocenici soprastanti. L'erogazione degli idrocarburi avverrà mediante 4/6 pozzi completati in doppio, con una stringa da 3" ½ rivestita in Duoline per la coltivazione dell'olio e una stringa da 2" 3/8 per la coltivazione del gas.

Sulla piattaforma OBM-A verrà convogliata anche la produzione dal pozzo OBM-2Dir, la cui struttura sarà connessa ad OBM-A mediante bridge.

Il trattamento del gas pliocenico avverrà a bordo della piattaforma OBM-A, dalla quale il gas verrà inviato al campo "S. Stefano Mare" tramite una sealine da 6" della lunghezza di circa 12 km, mentre l'olio estratto dai pozzi transiterà in piattaforma attraverso il manifold di produzione e verrà trasferito in fase mista (olio/gas) mediante pompa al serbatoio galleggiante (FPSO) per essere trattato e successivamente trasportato a recapito finale per la commercializzazione con un tanker.

Il serbatoio galleggiante (FPSO) sarà pertanto dotato dei sistemi di processo per la separazione delle fasi, l'addolcimento del gas e lo stoccaggio dei diversi prodotti del processo.

Uno dei notevoli vantaggi della configurazione progettuale scelta è quello di gestire in maniera centralizzata la richiesta di energia di tutte le infrastrutture del campo producendola, a bordo del FPSO, utilizzando lo stesso gas di giacimento e di poter stoccare a bordo tutti i prodotti del processo e i chemicals.

Questo permette di ottimizzare i rendimenti energetici e tenere meglio sotto controllo eventuali rischi potenziali legati alle sostanze impiegate nel processo concentrandole in un unico luogo e riducendone i trasporti.

L'energia necessaria ad alimentare tutti i consumi elettrici delle strutture del campo (OBM-A, boa, ecc.) sarà quindi generata sul serbatoio galleggiante (FPSO) e trasferita all'intero sistema tramite ombelicali.

In figura 2.5.1.a è rappresentato uno schema semplificato del processo con indicati i trattamenti eseguiti rispettivamente sulla piattaforma e sull'FPSO.

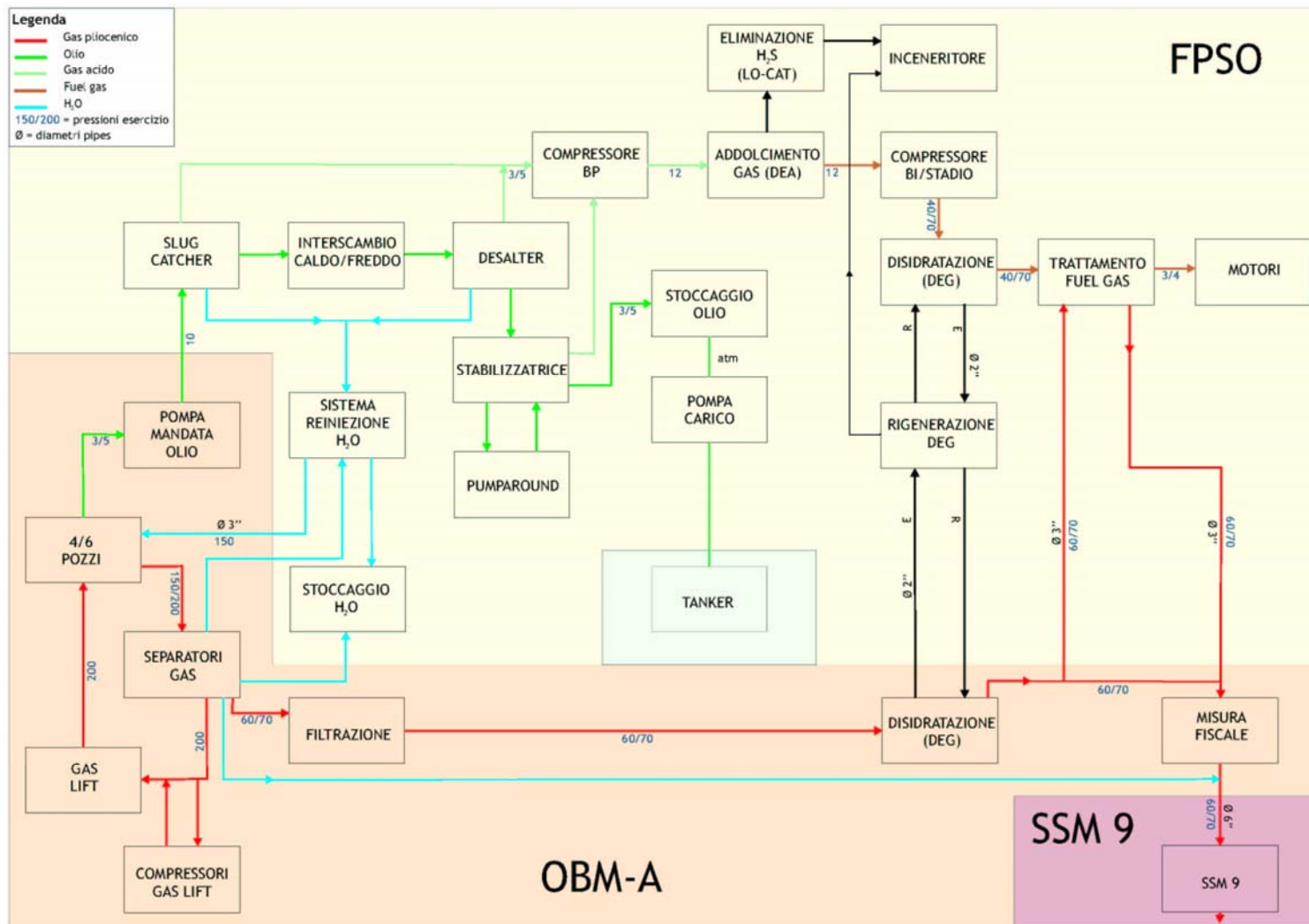


Figura 2.5.1.a – Schema di processo

2.5.2 Processo di produzione olio

La produzione di olio tramite i tubini da 3" ½ rivestiti con Duoline è stimata tra i 5.000 e 7.500 bbl/d ed avverrà spontaneamente o mediante gas lift, quando necessario.

Sulla piattaforma OBM-A, ogni stringa di produzione sarà connessa a un sistema di manifold di produzione, corredato di sistemi di drenaggio e sfiato, che permetterà il controllo dell'erogazione, l'eventuale esecuzione di test e la misura dei flussi.

Il fluido (olio/gas/acqua di strato), convogliato in un'unica linea da 12" della lunghezza di circa 4/5 km, sarà quindi inviato mediante una pompa di mandata, transitando per la boa, su FPSO per il trattamento e lo stoccaggio.

Il fluido in arrivo su FPSO verrà separato nelle varie fasi (A – gas; B – olio; C - acqua di strato) nel separatore e, dopo riscaldamento, nel desalter e, infine, nella colonna di stabilizzazione.

- A. La fase gassosa liberata in questi tre passaggi, con il suo contenuto in H₂S, viene quindi inviata al trattamento di addolcimento del gas nell'assorbitore ad ammina (DEA) dove l'H₂S viene rimosso.

Il gas acido separato dall'assorbitore ad ammina, composto essenzialmente da H₂S e CO₂, viene invece inviato all'unità di recupero zolfo (LO-CAT) dove verrà ridotto a zolfo elementare.

Infine, il gas di coda in uscita dall'unità di recupero zolfo (LO-CAT) sarà incenerito nel termodistruttore.

- B. l'olio in uscita dalla stabilizzatrice, ulteriormente separato dall'H₂S e dall'acqua di strato, verrà inviato direttamente allo stoccaggio nella stiva del FPSO, con una capacità di circa 50.000 tonnellate, equivalenti, ovvero alla produzione di circa 42 o 63 giorni (con produzioni di 7500 bbl/d e 5000 bbl/d rispettivamente).

- C. L'acqua di strato, di cui è prevista la produzione a partire dal 4° anno di coltivazione del campo, separata dall'olio nel corso del processo (separatore/desalter), sarà inviata, mediante una pompa posizionata su FPSO, alla piattaforma OBM-A, e di qui reiniettata in giacimento tramite i pozzi appositamente completati. Un serbatoio di stoccaggio dell'acqua, con una capacità di circa 10 000/15 000 m³, sarà predisposto come soluzione di back up nelle stive del FPSO.

2.5.2 Processo di produzione gas

La produzione giornaliera stimata di gas pliocenico sarà di circa 85.000 Sm³/d.

Il processo di produzione del gas pliocenico, che si svolgerà completamente sulla piattaforma OBM-A, prevede le seguenti fasi:

- erogazione dalle stringhe da 2" 3/8 dedicate (da 4 a 6);
- convogliamento nei separatori di testa pozzo (da 3 a 4);
- misura tecnica per ciascuna stringa, e raccolta di tutto il gas in unico manifold;
- disidratazione con glicole dietilenico (DEG);
- invio con condotta da 6" alla esistente piattaforma Santo Stefano Mare 9, previa misura fiscale;

Le apparecchiature necessarie al processo sopra descritto (separatori, manifold di produzione, flow meter) saranno tutte ubicate a bordo della piattaforma OBM-A.

Il gas, separato e disidratato, verrà inviato al pozzo Santo Stefano Mare 9 mediante una sealine con diametro 6" della lunghezza di circa 12 km e, da qui, all'esistente centrale di Santo Stefano Mare.

L'acqua di strato separata dal gas pliocenico potrà essere reimpressa nella corrente del gas dopo la misura fiscale e inviata alla centrale di Santo Stefano Mare per separazione definitiva e smaltimento

oppure reiniettata in giacimento. Nel primo caso, si immetterà nel flusso un inibitore di formazione idrati (DEG).

2.5.2 Consumi connessi ai processi di produzione

I processi di produzione appena descritti richiederanno un fabbisogno energetico per alimentare le utenze elettriche e termiche. La potenza elettrica, come detto, sarà fornita da 2 motori alternativi da 1 MW ciascuno alimentati con il gas metano del campo Ombrina Mare (altri due motori identici saranno predisposti per back up).

Il bilancio elettrico dell'intero sistema di trattamento prevede:

- consumi per utenze continue di circa 1 MW,
- picco di consumo per utenze discontinue pari a circa 0.4 MW aggiuntivi, per circa 8 ore nell'arco della giornata.

Il funzionamento di due motogeneratori, alternativamente o simultaneamente, garantirà la potenza continua necessaria (circa 1 MW) e la copertura dei picchi (circa 0.4 MW addizionali) alimentando tutte le utenze.

Il consumo di fuel gas per l'alimentazione dei motori per la generazione elettrica viene stimato in circa 10.800 Sm³/d per gli usi continui e circa 1000 Sm³/d per le utenze discontinue, per un totale giornaliero massimo di circa 11 800 Sm³/d.

I circuiti di processo nei quali vengono impiegati glicole e ammina sono circuiti chiusi, nei quali i materiali vengono utilizzati, rigenerati e quindi rimessi in circuito, reintegrando, quando necessario, il consumo durante il trattamento.

2.5.3 Descrizione Piattaforma Ombrina Mare A

La piattaforma OMB-A è composta da una struttura portante (jacket) a quattro gambe collegata al sovrastante Deck che verrà posizionata adiacente all'esistente struttura tripode del pozzo Ombrina Mare 2 e a quest'ultima solidalmente collegata.

La piattaforma non prevede un presidio permanente del personale a bordo e l'accesso, per le attività operative e di manutenzione, è consentito attraverso un piccolo imbarcadero.

Il deck sarà composto da due piani; in quello inferiore (Cellar Deck), saranno posizionate tutte le apparecchiature di processo.

La piattaforma sarà comunque provvista di un container alloggio adibito ad una sistemazione di emergenza per la sopravvivenza di 3÷4 persone per 2 giorni.

La piattaforma sarà predisposta con apparecchiature di sicurezza per il personale e con un sistema di aiuto alla navigazione.

Sarà presente un sistema antincendio e sistemi di sicurezza e di controllo per il monitoraggio e la gestione dei rischi.

L'alimentazione di tutti i macchinari presenti sulla piattaforma (compressori, varie pompe di processo ecc.) sarà garantita dai motori alternativi installati sull'FPSO ad eccezione delle utenze estremamente saltuarie (es. gru di carico) e le emergenze, alimentate da un motore diesel.

Per consentire l'operazione manuale di spurgo pozzi (per gas pliocenico) verrà utilizzato un braccio di spurgo. L'occorrenza di tale operazione è assolutamente saltuaria, eseguendosi all'inizio della fase di produzione e, all'occorrenza, una volta l'anno.

Il gas derivante dalla depressurizzazione automatica di emergenza dell'intero impianto, nonché tutti gli sfiati manuali provenienti dalle apparecchiature di processo e di servizio durante le operazioni di manutenzione, saranno convogliati e bruciati nella torcia di alta pressione. Inoltre, la piattaforma verrà equipaggiata con sistemi di vent locali per sfiati da serbatoi.

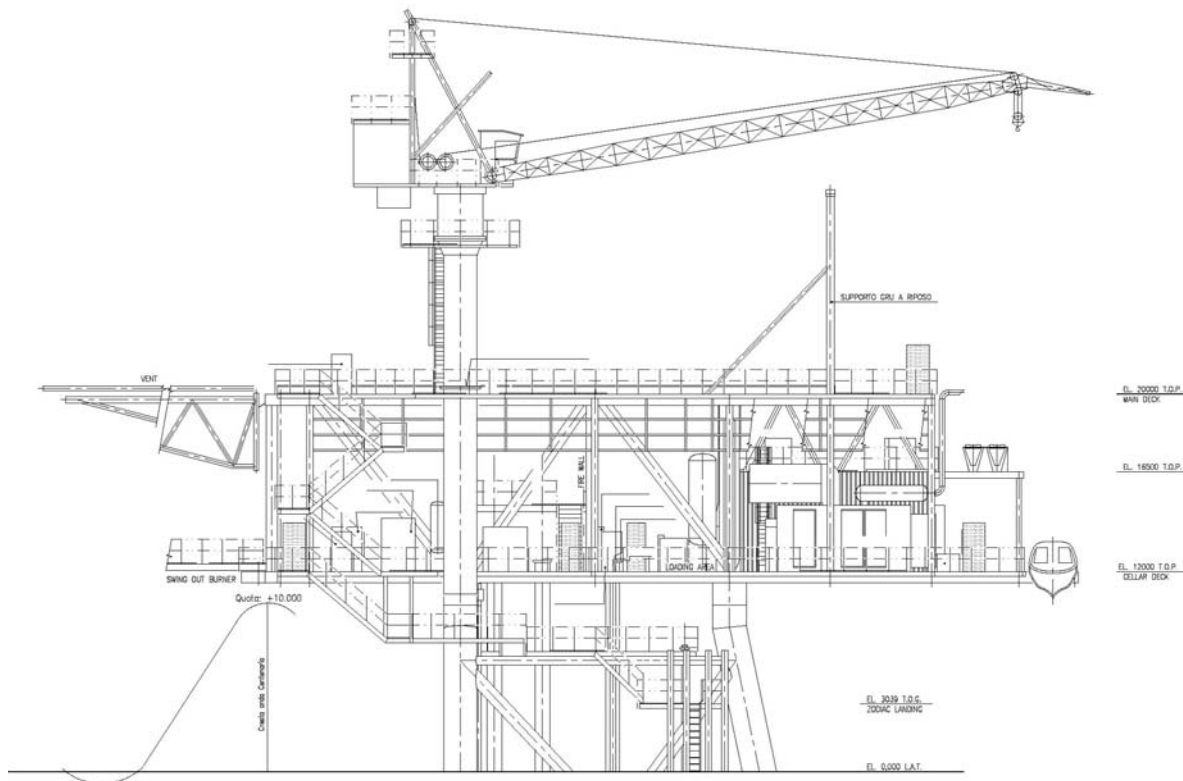


Figura 2.5.3.a – Schema tipo della piattaforma OMB-A

La sotto-struttura (jacket) viene interamente prefabbricata in cantiere e successivamente trasportata sul sito di installazione. Una volta raggiunta l'area selezionata per il posizionamento, mediante mezzo navale di sollevamento opportuno, il jacket viene ruotato in posizione verticale ed appoggiato sul fondo del mare. Successivamente, con l'impiego di un battipalo, vengono infissi i quattro pali di fondazione (uno per ogni gamba) per ancorare la struttura al fondale.

Come il jacket, anche la sovra-struttura (deck) della piattaforma è interamente prefabbricata a terra e successivamente trasportata completa di tutti gli impianti al sito di installazione, al fine di limitare al massimo le operazioni di installazione a mare. Una volta in posizione, il deck viene sollevato, e posato sulle gambe del jacket. Le due strutture, deck e jacket, vengono quindi rese solidali per mezzo di giunzioni saldate.

2.5.4 Descrizione della FPSO

L'unità FPSO sarà posizionata circa 4-5 km a Nord-Est della piattaforma OMB-A e sarà composta principalmente da due macro componenti: la FPSO ed il sistema di ormeggio.

La FPSO è un mezzo navale con scafo a carena convenzionale a bordo del quale vengono installati gli impianti di produzione necessari al trattamento dell'olio proveniente dal Campo Ombrina Mare. Le stive vengono utilizzate per realizzare i serbatoi di stoccaggio. Lo scafo può provenire dalla riconversione di una petroliera, oppure può essere appositamente costruito.

Pertanto, l'unità di produzione è anche quella di stoccaggio (FPSO, Floating Production Storage Offloading) e l'esportazione dei fluidi prodotti si effettua con il trasferimento di questi ultimi (operazione di allibo) su una nave che, in funzione della capacità di stoccaggio del FPSO, avverrà all'incirca una volta al mese.



Figura 2.5.4.a - FPSO Firenze – estratto da sito internet SAIPEM
www.saipem.eni.it/flotta/images/FPSOfirenze.jpg

Il modo più efficiente di ormeggiare un FPSO è quello di utilizzare una torretta rotante (boa di ancoraggio) ormeggiata al fondo marino mediante cavi di ormeggio e attorno alla quale la nave può ruotare di 360°, riuscendo a disporsi sempre con la prua verso la direzione di onde, corrente e vento e potendo in questo modo ridurre significativamente le azioni sugli ormeggi. La torretta rotante può essere installata esternamente a una estremità del FPSO tramite una struttura aggettante oppure può essere collocata all'interno dello scafo.

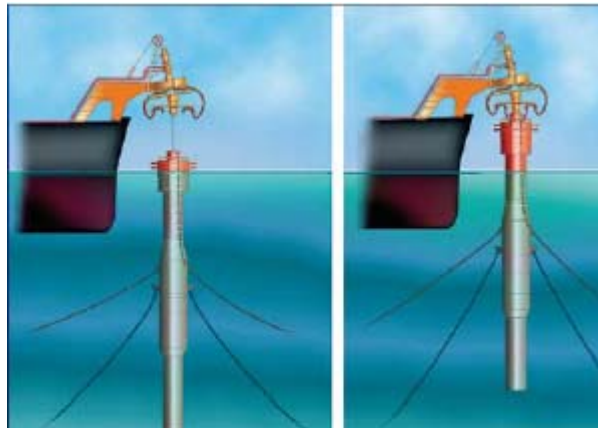


Figura 2.5.4.b - Sistema di ormeggio con torretta rotante esterna allo scafo, boa disinseribile. Fonte: SBM®Offshore.

In considerazione della tipologia di impianti e delle capacità di stoccaggio, si è identificato nella classe PANAMAX il tipo di nave (a doppio scafo) che potrà essere utilizzata per il progetto di sviluppo Ombrina Mare. La classe Panamax è contraddistinta dalle seguenti dimensioni:

- larghezza max 33 m circa,
- lunghezza max 320 m circa.

La capacità di stoccaggio del serbatoio dovrà essere la seguente:

- olio circa 45-50.000 tonnellate in camere riscaldate;
- acqua di formazione da 10000 a 15000 m³;
- zolfo puro prodotto dalla desolforazione (circa 540 kg/d per circa un mese)

L'FPSO sarà inoltre equipaggiata con le seguenti unità:

- Sistema di generazione elettrica principale composto da motori alternativi alimentati a gas metano per produzione energia elettrica, di servizio a tutte le apparecchiature presenti su OMB-A e FPSO;
- Unità di pompaggio per futura water reinjection;
- sistema di generazione energia elettrica di emergenza, composto da un motogeneratore da 0,25 MW, alimentato a gasolio.
- sistema fiaccole e scarichi gas avente lo scopo di raccogliere e smaltire gli scarichi gassosi operativi e di emergenza provenienti dalle Unità di processo e servizio a bordo FPSO;
- sistema olio diatermico per la fornitura del calore necessario al funzionamento agli impianti di processo a bordo FPSO;
- sistema aria compressa;
- sistema antincendio;
- sistemi di sicurezza e di controllo per il monitoraggio e la gestione dei seguenti rischi:
 - o Sicurezza del personale;
 - o Valutazione della presenza di sostanze infiammabili in piattaforma;
 - o Controllo della propagazione del fuoco.
- modulo alloggi per 15 persone equipaggiato con cucina, lavanderia sale comuni e comforts normalmente resi disponibili su moduli alloggi offshore;
- gru per il sollevamento di apparecchiature e materiali vari.
- *helideck* con la dotazione di sicurezza richieste dalla legge
- attrezzatura anti-inquinamento dell'intero campo, come prevista dalla legge (recuperatori meccanici, panne galleggianti, disperdente, ecc)
- equipaggiamenti di tutti gli elementi di segnalazione, di sicurezza e di evacuazione previsti dalla legge;
- sistema di evacuazione olio verso i tankers allibanti.

La boa di ormeggio, rispetto alla quale potrà ruotare la FPSO, sarà posizionata circa 4-5 km a nord-est dalla piattaforma OMB-A. L'ubicazione definitiva della boa di ancoraggio verrà stabilita in seguito ad indagini di dettaglio per definire con esattezza le caratteristiche del fondale e delle correnti.

L'FPSO sarà allestito e completato preliminarmente e in cantiere, lontano dal sito di installazione. Prima dello start-up degli impianti l'FPSO verrà ormeggiato alla boa.

L'installazione della boa comporta invece la realizzazione di pali di ancoraggio sul fondo marino, installati in modo analogo ai pali di fondazione realizzati per ancorare al fondo la sottostruttura della piattaforma.

In particolare con il supporto di un battipalo guida, i pali di fondazione vengono infissi con il palo al quale è fissata la catena di ancoraggio; tramite una massa battente che agisce sulla testa del palo, lo stesso penetra progressivamente nel fondale.

L'allibito, ovvero le operazioni di caricamento dell'olio dal serbatoio galleggiante ad un tanker previa allineamento dei due natanti, si svolgono possibilmente con condizioni di bonaccia o onda massima di un metro.

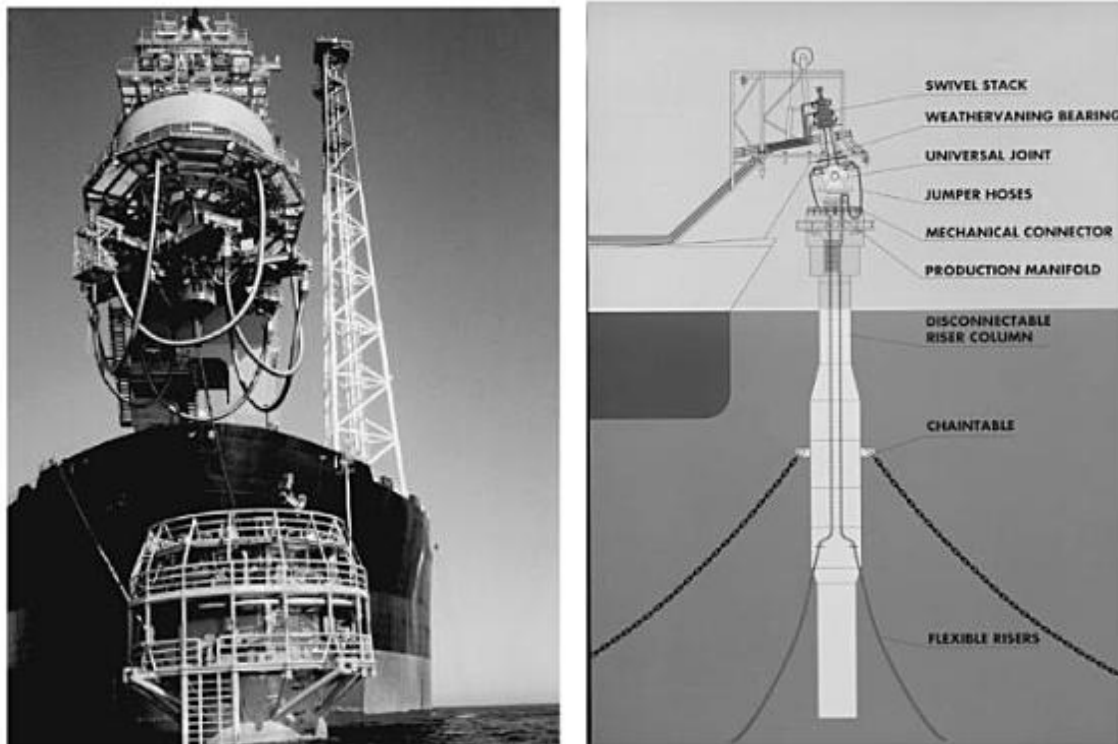


Figura 2.5.4.c – Operazioni di ormeggio di un FPSO con torretta ad una boa. Fonte: Paik, Thayamballi, Ship-shaped offshore installation.

2.5.5 Personale e traffico marittimo

Durante la fase di coltivazione del giacimento Ombrina Mare si prevede il transito dei seguenti mezzi di trasporto con le frequenze indicate:

- | | |
|---|---------------------|
| - crew boat (stazza lorda 25 ton) | 1 viaggio/giorno |
| - supply vessel (stazza lorda 1200 ton) | 1 viaggio/settimana |
| - elicottero | 1 viaggio/mese |

L'FPSO sarà normalmente presidiato da circa 15 persone, comprendenti gli operatori di produzione e gli addetti ai servizi

2.5.6 Stima degli scarichi idrici, della produzione di rifiuti, delle emissioni di inquinanti in atmosfera, della produzione di rumore e vibrazioni

Nello schema di figura 2.3.b sono riportati tutti i flussi di fluidi ed energia scambiati tra le strutture interessate dal progetto (Piattaforma OBM-A, FPSO, Piattaforma SSM 9), le principali apparecchiature ubicate sulla Piattaforma e sull'FPSO ed i punti di consumo e di emissione ad essi associati.

Scarichi idrici

Gli scarichi in mare prodotti dal progetto sono estremamente limitati.

L'acqua di produzione separata dall'olio nei separatori sarà destinata alla reiniezione in giacimento mediante sistema di reiniezione a bordo dell'FPSO, dove sarà presente comunque un serbatoio di stoccaggio come soluzione temporanea di back up in caso di malfunzionamento del sistema. Se necessario, l'acqua sarà trattata prima della reimmissione in giacimento.

Secondo le attuali previsioni di produzione, il sistema di reiniezione entrerà in funzione nel quarto anno di produzione; quando si prevede l'inizio della produzione di acqua dal giacimento di olio, a cui si dovrebbe aggiungere l'acqua dagli strati a gas pliocenico a partire dall'ottavo anno di produzione. Non verrà pertanto predisposto, allo stato attuale del progetto, un pozzo iniettore e si

prevede di individuare uno o più pozzi iniettori durante la produzione del campo, completando per la reiniezione uno dei pozzi che saranno perforati dagli slot già previsti dal progetto di sviluppo.

Nel periodo transitorio (0-4 anni) qualora fosse presente dell'acqua di formazione, questa potrà essere accumulata nel serbatoio di stoccaggio ubicato sull'FPSO, e quindi inviata a terra per lo smaltimento mediante bettolina. L'acqua derivante dagli strati del Pliocene potrà inoltre essere inviata negli impianti esistenti del gruppo "Santo Stefano Mare" tramite condotta di trasporto insieme al gas stesso e trattata e smaltita utilizzando le facilities già presenti.

Durante la fase produttiva degli impianti (piattaforma ed FPSO) tutti i circuiti di processo saranno dotati di sistemi di drenaggio che permetteranno di raccogliere i fluidi di processo nel caso di depressurizzazione manuale delle linee per interventi di manutenzione (closed drains).

Queste attività sono da considerarsi assolutamente saltuarie e programmate.

Nel sistema "closed drain" della piattaforma potranno essere convogliati anche i fluidi in fase liquida prodotti durante lo spurgo pozzi olio. Tale attività, che può essere eseguita all'inizio della vita produttiva di ciascun pozzo ed ha durata estremamente limitata.

Oltre alla rete di raccolta dei drenaggi chiusi sopra descritta, sia sulla piattaforma, sia sull'FPSO sarà presente una rete dei drenaggi aperti, che raccoglie le acque potenzialmente oleose provenienti da bacini di contenimento serbatoi, dal lavaggio aree cordonate, ecc.

Anche i drenaggi aperti saranno convogliati in un serbatoio di raccolta, periodicamente svuotato per mezzo di bettolina.

Tutte le altre acque non inquinate della piattaforma e dell'FPSO (prevalentemente acque meteoriche) verranno scaricate in mare tramite il sea-sump, dove eventuali tracce di idrocarburi, separati dall'acqua per gravità, si accumulano in superficie. La frazione separata verrà quindi raccolta ed inviata periodicamente tramite una pompa portatile ad una bettolina per opportuno smaltimento a terra.

I dreni (principalmente acque meteoriche) dell'eliporto presente sull'FPSO sono invece raccolti in un serbatoio dedicato. L'acqua separata in questo serbatoio viene trattata e scaricata in mare mentre gli idrocarburi separati vengono inviati al serbatoio recupero drenaggi della piattaforma.

Per quanto riguarda i reflui civili provenienti dai moduli alloggi si precisa che:

- la piattaforma, spresidiata, sarà dotata esclusivamente di un modulo di sopravvivenza, da utilizzare solo nel caso in cui, in condizioni meteomarine avverse, la squadra di manutenzione non riuscisse ad abbandonare la struttura. Tale modulo sarà dotato di un sistema di raccolta dei reflui con recapito finale in un serbatoio che, quando necessario, verrà svuotato tramite bettolina.
- Sull'FPSO, che in fase di produzione si può assumere presidiato da 15 persone, i reflui civili (scarichi w.c., lavandini, docce, cambusa, etc..) prodotti verranno trattati in un impianto di trattamento omologato prima dello scarico in mare in conformità a quanto stabilito dalle Leggi 662/80 e 438/82 che recepiscono le disposizioni delle norme internazionali MARPOL.

Produzione di rifiuti

La gestione dei rifiuti prodotti sulla piattaforma OMB-A sarà contestuale ai rifiuti prodotti sull'FPSO.

La gestione e il successivo smaltimento/recupero di tutti i rifiuti prodotti avverrà in accordo al D.Lgs. 152/06 e s.m.i., Parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati".

Emissioni di inquinanti in atmosfera

Per quanto riguarda la Piattaforma OMB-A il processo è virtualmente chiuso, non ci saranno pertanto rilasci in atmosfera, tranne gli sfiati di blow down, stimabili in circa 1.500 m³/d di gas, per depressurizzazione delle linee, in caso di emergenze o malfunzionamenti e da ritenere quindi assolutamente saltuari. Il rilascio sarebbe comunque convogliato ad una torcia, dotata di piloti

sempre accesi, in grado cioè di neutralizzare anche il gas acido associato all'olio in caso di emergenze.

Lo spurgo dei pozzi, altra possibile emissione saltuaria e programmata della piattaforma, può essere eseguito all'inizio della vita produttiva di ciascun pozzo.

Gli idrocarburi provenienti dallo spurgo pozzi gas verranno inviati direttamente in torcia e bruciati. Gli effluenti raccolti nel corso dello spurgo dei pozzi olio saranno invece convogliati al separatore di spurgo da cui la fase gassosa verrà inviata alla torce.

Per quanto riguarda il processo di trattamento dell'olio, interamente eseguito a bordo dell'FPSO, i gas residui provenienti dall'unità di recupero zolfo e dall'unità di rigenerazione glicole verranno inviati a termodistruttore; in caso di avaria dell'unità di recupero zolfo il termodistruttore è predisposto per ricevere il gas acido proveniente dall'unità di rigenerazione dell'ammina.

Le emissioni del termodistruttore rispetteranno i limiti di emissione imposti dal D. Lgs. 152/06 Allegato I – Parte IV Sezione 2 – 2.2; (Impianti per la coltivazione di idrocarburi e dei fluidi geotermici – Emissione da combustione di gas di coda).

La potenza termica necessaria alle diverse utenze di processo sull'FPSO viene generata attraverso un'unica caldaia e distribuita tramite circuito olio. La caldaia sarà alimentata con fuel gas ed avrà emissioni in atmosfera costituite dai prodotti di combustione del metano. Le concentrazioni degli inquinanti emessi (principalmente CO ed NO_x) saranno inferiori ai limiti imposti dal Dlgs 152/06 Allegato 1 - parte V. In ogni caso il gas metano utilizzato come combustibile è costituito da gas di giacimento per cui la scelta è in linea con quanto stabilito dal D. Lgs. 152/06 Allegato I – Parte IV Sezione 2 – 2.6.

La torcia atmosferica di emergenza al termodistruttore ha anche funzione di torcia di bassa pressione del sistema di depressurizzazione dell'FPSO in caso di emergenze. Ad essa sono convogliate tutte le linee e le PSV delle apparecchiature in bassa pressione. La torcia è dotata di 3 bruciatori pilota, sempre accesi per evitare fuoriuscite di H₂S in caso di emergenza.

In caso di blocco contemporaneo del termodistruttore e del sistema di recupero zolfo, potranno verificarsi le massime emissioni dalla torcia atmosferica.

Le apparecchiature e le linee in alta pressione invece, in caso di depressurizzazione per emergenza a bordo dell'FPSO, scaricano in una torcia di alta pressione equipaggiata con 3 piloti, anch'essi sempre accesi.

La torcia ad alta pressione è dimensionata per il per il blow down dell'impianto e potrà scaricare la massima produzione di gas sotto forma di metano incombusto, pari a 2.468 kg/h. Le emissioni dalle torce sono saltuarie e di emergenza, necessarie per garantire la depressurizzazione delle linee ed apparecchiature e quindi la sicurezza dell'impianto.

Il sistema di generazione elettrica principale è costituito da due motogeneratori da 1 MW ciascuno; saranno in aggiunta predisposti altri due motori di back-up con le stesse caratteristiche.

Le emissioni rispetteranno quanto imposto dal D. Lgs. 152/06

Relativamente alle emissioni diffuse potenzialmente presenti sugli impianti in progetto, si prevede l'installazione dei serbatoi per lo stoccaggio di materie prime e chemicals, oltre che dei serbatoi di raccolta dei drenaggi (closed drains ed open drains).

I serbatoi, ove possibile, saranno chiusi e stabilizzati con azoto a una pressione lievemente superiore a quella atmosferica (circa 1,5 bar) per impedire la fuoriuscita dei vapori.

Gli sfiati dei serbatoi dei drenaggi sull'FPSO saranno convogliati alla torcia atmosferica, mentre sulla piattaforma saranno emessi tramite vent locali.

Durante le operazioni di riempimento delle stive dell'FPSO si avranno delle emissioni di vapori di idrocarburi che vengono spiazzati dall'ingresso del fluido nei serbatoi. Tali emissioni sono minimizzate grazie all'impiego di gas inerte che permette di mantenere in leggera pressione l'olio e limitare la quantità di composti volatili presenti nella miscela gassosa in equilibrio con il la fase

liquida. Durante le operazioni di riempimento, tutti i vapori di stiva verranno comunque collettati e bruciati nel termdistruttore.

Si ricorda infine che tutte le navi impiegate per lo stoccaggio e movimentazione di idrocarburi in mare (inclusa l'FPSO) devono rispettare i regolamenti e linee guida in materia di sicurezza della navigazione e prevenzione dell'inquinamento marino (RINA o altri Registri Navali), prevedendo la presenza di sistemi quali doppio scafo, blankettaggio con inerti, ecc. (vedi Rina Rules e GUI.9/E - Guide for the structural design of oil tankers).

Produzione di rumore e vibrazioni

I rumori prodotti sulla piattaforma e sull'FPSO saranno dovuti al funzionamento delle apparecchiature di processo presenti nell'impianto, in particolare compressori di piccola taglia, pompe e motori diesel, motori per la generazione elettrica. Sono previste tutte le mitigazioni necessarie per garantire il rispetto delle normative in materia di protezione dei lavoratori dagli agenti fisici (D.Lgs. 81/2008). In corrispondenza del modulo alloggi saranno comunque garantiti gli standard di clima acustico necessari per la permanenza a bordo del personale.

Tempi di Realizzazione delle strutture

Nella tabella seguente sono riepilogati i tempi stimati per la realizzazione della piattaforma OMB-A e per la messa in posa del serbatoio galleggiante, per un tempo complessivo di circa 40 giorni.

Infrastrutture	Attività di cantiere	Tempo Previsto (numero giorni)
Piattaforma	trasporto piattaforma + deck	4
	battitura pali (n° 4)	10
	installazione deck	2
	battitura C.P. (n° 6)	12
boa ormeggio FPSO	posa ancore (6/8)	1 g/cad
FPSO	trasporto/posizionamento	7

Tabella 2.5.6.a – Tempi di installazione strutture

2.6 CONDOTTE SOTTOMARINE

Di seguito si riporta una tabella con l'indicazione delle condotte e dei cavi sottomarini previsti nell'ambito dello sviluppo del progetto Ombrina Mare.

Diametro	lunghezza	Servizio
12"	4-5 km	Sealine trasporto olio multifase da OBM-A a FPSO
6"	12 km	Sealine trasporto gas da OBM-A a SSM -9
6"	4-5 km	Sealine trasporto acqua di formazione da FPSO a OBM-A
6"	4-5 km	Sealine trasporto acqua di formazione da OBM-A a FPSO
3"	4-5 km	Sealine trasporto back up fuel gas da OBM-A a FPSO
4"	4-5 km	Fuel gas in eccesso da FPSO a SSM-9 via OBM-A
1,5"	4-5 km	DEG esausto da OBM-A a FPSO
-	4-5 km	Cavo energia elettrica e aria strumenti: ombelicali da FPSO a OBM-A

Tabella 2.6.a – Condotte sottomarine previste nel Progetto Ombrina Mare

Le lunghezze sopra elencate sono indicative e andranno confermate nelle successive fasi di progetto. Tutte le condotte e gli ombelicali di servizio saranno protetti da corrosione mediante anodi sacrificali e saranno posate in modo da resistere all'azione marina, alla corrosione nonché le azioni delle correnti e di altri fattori ambientali. Il fondo marino nelle aree interessate dalle sealine di progetto ha una profondità d'acqua che varia tra circa 15 e circa 50 metri.

Il "cantiere" lungo la rotta di posa è costituito dalle diverse navi e/o mezzi subacquei che si succederanno, lungo il tracciato di posa, durante le diverse fasi del lavoro.

Il fondo marino, nelle aree interessate dalla posa delle sealines di progetto, ha una profondità d'acqua che varia tra circa 10 e 50 metri; risulta quindi possibile operare con normali mezzi navali.

Le operazioni d'installazione (dalla piattaforma a FPSO e da OMB-A alla piattaforma SSM-9) si articolano nelle seguenti fasi principali:

1. fornitura dei materiali (tubi, anodi) presso il cantiere/i di rivestimento/stoccaggio;
2. lavori di rivestimento con polietilene e con calcestruzzo di appesantimento, "stagionatura" del calcestruzzo, installazione anodi e stoccaggio delle barre;
3. attività di trasporto via mare dei tubi, dal porto di carico al mezzo di posa;
4. posizionamento del mezzo di posa sul fondo marino nei pressi della piattaforma OMB-A e varo della condotta in mare (varo convenzionale) fino al punto di abbandono (target area) in prossimità della piattaforma Santo Stefano Mare 9;
5. installazione sulle due piattaforme (OBM-A; SSM9) delle rispettive risalite verticali (risers);
6. posizionamento del mezzo di posa sul fondo marino nei pressi della piattaforma OMB-A e varo delle condotte in mare (varo convenzionale) fino al punto di abbandono (target area) in prossimità del FPSO;
7. installazione sulla piattaforma OMB-A e in corrispondenza della boa di ancoraggio delle rispettive risalite verticali (risers);
8. esecuzione del collegamento sul fondo marino, tramite tronchetto, fra linea e tratto verticale (riser) installato sulle strutture;
9. affossamento (eventuale) della linea (interro/post-trenching) lungo l'intero tratto, ad eccezione delle sezioni di linea in prossimità degli approdi alle strutture fisse;
10. collaudo finale delle condotte;
11. svuotamento della linea.

Completate tutte le attività sulle condotte (varo, collegamenti alle piattaforme, eventuale affossamento dopo la posa) si procederà all'esecuzione del collaudo idraulico.

Le condotte sottomarine, se necessario o se richiesto, saranno sottoposte ad interro.

L'interro (post-trenching) rappresenta una delle tecniche più comuni per proteggere la condotta ed allo stesso tempo lasciare il fondo marino libero da ostacoli.

Esso consiste nella realizzazione, dopo la posa della linea, di una trincea di profondità adeguata in cui viene calata la condotta.

Questa operazione viene eseguita tramite un veicolo subacqueo, posto a cavallo della condotta, controllato dalla superficie da un mezzo navale di supporto che, tramite un cavo ombelicale, fornisce potenza ed i segnali necessari.

Il mezzo d'interro si muove direttamente sulla tubazione.

All'avanzare della macchina di scavo la tubazione, posta alle spalle della macchina, si adagia sul fondo della trincea stessa.

In figura 2.6.b, è mostrata anche una sezione trasversale tipica di trincea eseguita con operazione di post-interramento.

L'interramento di una condotta è un'operazione che incide significativamente sui costi di realizzazione, ma contribuisce ad aumentare i margini di sicurezza contro il rischio di eventuali arature di ancore o attrezzature per la pesca a strascico.

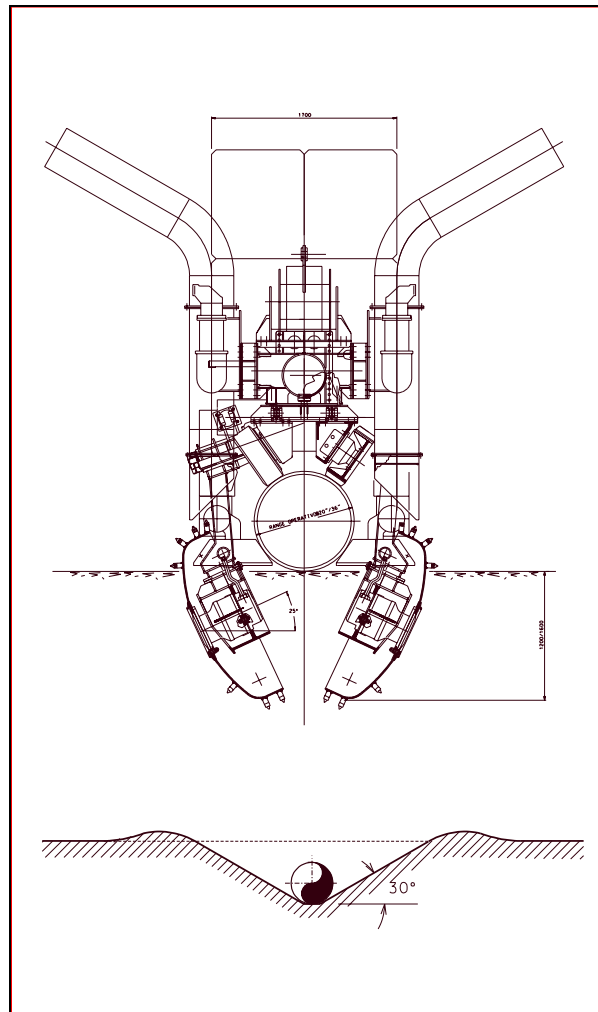


Figura 2.6.b - Esempio di mezzo per interro e sezione tipica.

Tempi di Realizzazione

Con riferimento alle fasi descritte di installazione delle condotte sottomarine, di seguito si fornisce una stima dei tempi previsti per l'esecuzione delle principali fasi costruttive.

- Installazione delle risalite verticali (risers) sulla piattaforma OMB-A ed installazione delle attrezzature necessarie ad iniziare la posa della condotta: 7 giorni
- Installazione della risalita verticale (riser) sulla piattaforma SSM-9: 3 giorni
- Installazione della risalita verticale (riser) in corrispondenza della boa di ancoraggio del FPSO: 7 giorni
- varo della condotta da OMB-A (varo convenzionale), mediante il mezzo posa tubi, fino al punto di abbandono (target area) in prossimità della piattaforma SSM-9: 12 giorni
- varo delle condotte da OMB-A (varo convenzionale), mediante il mezzo posa tubi, fino al punto di abbandono (target area) in prossimità della boa di ancoraggio: 15 giorni
- esecuzione dei collegamenti sul fondo marino fra linee e tratti verticali (riser): 6 giorni
- eventuale affossamento della linea (interro/post-trenching) lungo l'intero tratto in mare tra OMB-A e SSM-9 (eventuale): 30 giorni
- eventuale affossamento di ciascuna linea (interro/post-trenching) lungo l'intero tratto in mare tra OMB-A e la boa di ancoraggio (eventuale): 20 giorni
- pulizia, calibratura e collaudo finale delle condotte: 7 giorni

Sarà cura del proponente il progetto (Medoiligas Italia S.p.A.) ottimizzare la sequenza delle operazioni in mare.

2.9 ANALISI DEI RISCHI E PIANO DI EMERGENZA

L'assetto finale degli impianti e le modalità tecniche ed operative di progettazione, realizzazione e gestione degli stessi saranno determinati in modo da rendere minimi i rischi ambientali dovuti alla perforazione di pozzi di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi, all'installazione ed all'esercizio di una nuova piattaforma e di un FPSO per l'estrazione di tali idrocarburi e delle relative condotte sottomarine.

Non è possibile a questo stadio di definizione del progetto effettuare un'analisi di dettaglio dei rischi e un conseguente specifico e dettagliato Piano di Emergenza. L'analisi di rischio sarà eseguita durante la progettazione, per individuare e quantificare tutte le possibili fonti di rischio e permettere la progettazione di eventuali modifiche o interventi migliorativi atti a ridurre tale rischio. A valle della definizione operativa del progetto ed ovviamente prima della messa in esercizio delle infrastrutture, sarà compiutamente formulato un Piano di Emergenza specifico per gestire i rischi residui e gli eventuali eventi incidentali.

Si sottolinea tuttavia in questa sede che Medoiligas Italia SpA fa parte dell'Associazione Mineraria Italiana (Assomineraria) all'interno della quale è stato istituito un "Gruppo Emergenze Rilevanti", del quale fanno parte tutte le più importanti società del settore (ENI, Edison, Total, ecc) che ha formulato un PIANO COMUNE DI EMERGENZA ed è in grado di gestire, su richiesta, le emergenze gravi legate alla condotta delle attività di perforazione e coltivazione degli idrocarburi.

A scopo indicativo, si riporta l'elenco delle Emergenze Rilevanti oggetto del PIANO:

- A - Blow Out
- B - Inquinamento
 - B1 a mare
 - B2 a terra
- C - Esplosione - Incendio
- D - Emergenze Specifiche
 - D1 Evacuazione sanitaria
 - D2 Mezzi aerei
 - D3 Mezzi navali

D4 Radioattività

D5 Operatori subacquei

D6 Idrogeno solforato

D7 Collisioni

D8 Altre (es. calamità naturali, etc)

E - Eventuali combinazioni di eventi di cui ai punti A, B, C, D.

Le modalità operative di gestione di tali emergenze ed i relativi ruoli sono pertanto comunemente definite ed adottate in tutte le attività di Medoigas Italia SpA e saranno pertanto definite ed adottate anche per lo Sviluppo del Campo Ombrina Mare.

3. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

3.1 INQUADRAMENTO GENERALE

Il tratto della costa abruzzese più prossimo all'ubicazione della piattaforma (Allegato 1 allo Studio di Impatto Ambientale), situato ad una distanza minima dalla costa di circa 6,5 km, è compreso tra Punta del Cavalluccio e San Vito Chetino, in provincia di Chieti. Il porto di Ortona dista circa 10,5 km verso WNW, la foce del fiume Sangro, corrispondente al limite inferiore del permesso di ricerca B.R269.GC, è situata circa 10 km verso Sud.

Il fondo marino, nel punto di ubicazione della piattaforma OBM-A ha una profondità di 20,6 m su di un fondale prevalentemente fangoso; le profondità dei tratti di mare impegnati dall'installazione delle infrastrutture di progetto variano tra circa 10 e 50 m; questo dato sarà meglio precisato con l'effettuazione di una campagna batimetria prima dell'inizio delle operazioni.

3.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

L'area interessata dal progetto è stata oggetto di un rilievo batimorfologico e stratigrafico eseguito prima dell'installazione dell'impianto di perforazione del pozzo esplorativo Ombrina Mare 2 (OMB2) nel contesto del procedimento di V.I.A. relativo a tale ultima attività.

Questo lavoro ha comportato l'esecuzione di rilievi sismici ad alta risoluzione, rilievi batimetrici e magnetometrici, rilievi side scan sonar oltre a prelievi di campioni di sedimento superficiale e della colonna d'acqua, al fine di acquisire le caratteristiche ambientali *ante operam* e del fondo marino per individuare eventuali situazioni geo-morfologiche anomale, utili per la verificare della stabilità degli impianti da installare.

Caratteristiche generali

I fondali marini antistanti l'Abruzzo costituiscono una porzione della piattaforma continentale Adriatica e sono rappresentativi della pianura alluvionale formatasi durante il Würmiano. La morfologia dei fondali è caratterizzata da un approfondimento procedendo sia da costa verso il largo, ma anche da nord verso sud fino a raggiungere le profondità massime (oltre i 200 m) in corrispondenza della Depressione Mesoadriatica (DMA) al largo di Giulianova. Tale struttura, la cui origine è di tipo morfologico-sedimentario e non strutturale, limita a nord la vasta piattaforma continentale dell'Adriatico centrosettentrionale e a sud si collega, mediante un profondo canale, con il bacino adriatico meridionale.

La distribuzione dei sedimenti superficiali in Adriatico centrale si presenta con andamento a fasce parallele alla costa.

Le sabbie sono presenti lungo il litorale come sabbie costiere attuali. Le sabbie affiorano anche al largo, sulla piattaforma continentale a nord della DMA: esse rappresentano l'effetto di redistribuzione di precedenti sedimenti alluvionali sabbiosi avvenuto durante la trasgressione versiliana (sabbie relitte).

Dopo una ridotta fascia di transizione rappresentata da termini di mescolamento sabbia-pelite, si passa al dominio delle peliti (drappo olocenico) costituito da argille, argille-limose e limi argillosi ricchi in sostanza organica; tali sedimenti rappresentano l'accumulo degli apporti più fini, attuali e sub-attuali, dei fiumi adriatici.

Al di sotto della coltre sedimentaria pelitica e delle sabbie al largo sono presenti terreni costituiti da limi argillosi con intercalazioni di torba e sabbia con ritrovamenti di Molluschi continentali e di acqua dolce e nei quali sono state evidenziate le tracce di una pedogenesi.

L'evoluzione geologica della zona interessata è strettamente collegata a quella del mare Adriatico settentrionale e centrale che rappresenta una zona relativamente stabile e rigida (prolungamento della placca africana), compressa dalle forze convergenti di due catene (Appennini e Dinaridi). L'Adriatico ha oggi più il carattere di "microplacca" piuttosto che di "promontorio africano",

poiché la sua continuità continentale con l'Africa è realizzata solo attraverso il ponte calabro-siculo e il canale di Sicilia.

Il "promontorio africano" ha cominciato a staccarsi e quindi a sprofondare, nel Trias medio-superiore. Successivamente, sul margine orientale (Dinaridi) e settentrionale (Alpi meridionali) poi su quello occidentale (Appennini), si creano pieghe asimmetriche, faglie inverse e sovrascorrimenti. Nell'Adriatico i movimenti sono molto intensi nel Miocene superiore-Pliocene inferiore e si attenuano nel Pliocene superiore e nel Quaternario. In quest'ultimo periodo si sono deposte le formazioni clastiche che costituiscono il substrato del Mare Adriatico.

Formazione Santerno e Carassai (Pliocene-Pleistocene): appartengono alla sequenza santerniano-emiliana. La sequenza è formata da argille sabbiose con intercalati corpi sabbiosi o pelitico-arenacee. La discontinuità su cui poggia tale sequenza è interpretata come l'effetto di un importante sollevamento dell'Appennino che ha determinato erosione anche sotto il livello del mare, soprattutto ad opera di correnti di torbida.

Durante l'ultimo periodo glaciale l'Adriatico settentrionale si presentava come una pianura alluvionale che si estendeva fino al largo di Pescara. Con lo scioglimento dei ghiacci, 18.000 anni fa, è iniziata una veloce risalita del livello del mare che, con alcune stasi, è arrivata al suo massimo circa 5.000 anni fa. Ciò ha comportato la formazione di apparati costieri, spiagge, dune, lagune e pianure alluvionali, che sono stati successivamente sommersi dall'avanzare del mare. Dopo il massimo innalzamento del livello marino è iniziato l'attuale assetto sedimentario, caratterizzato da un corpo cuneiforme che avanza verso il centro del bacino con una composizione sabbiosa sottocosta e siltoso-argillosa al largo. Il cuneo deposizionale, costituito dai sedimenti immessi dal Po e dai fiumi minori, si è sviluppato quasi esclusivamente sul lato occidentale del bacino e non ha interessato l'area centrale. Nell'area rilevata sono evidenti i depositi dell'antica pianura alluvionale e delle successive strutture lagunari, dunari e di spiaggia.

Batimetria

Per l'acquisizione dei dati batimetrici di dettaglio, nell'intorno del pozzo Ombrina Mare 2, è stato utilizzato un ecoscandaglio. Il fondo marino rilevato presenta un andamento piatto e regolare e con leggero approfondimento da Sud Ovest verso Nord Est. La massima profondità raggiunta è di 22 m. Si riportano di seguito i risultati di tali rilievi.

Profondità all'ubicazione OBM 2/OBM-A:	-20.6 m
Profondità minima all'interno dell'area rilevata:	-19.25 m
Profondità massima all'interno dell'area rilevata:	-22.25 m

Gradiente del fondale su OMB 2/OMB A:	< 1°
Massimo gradiente all'interno dell'area rilevata:	< 1°

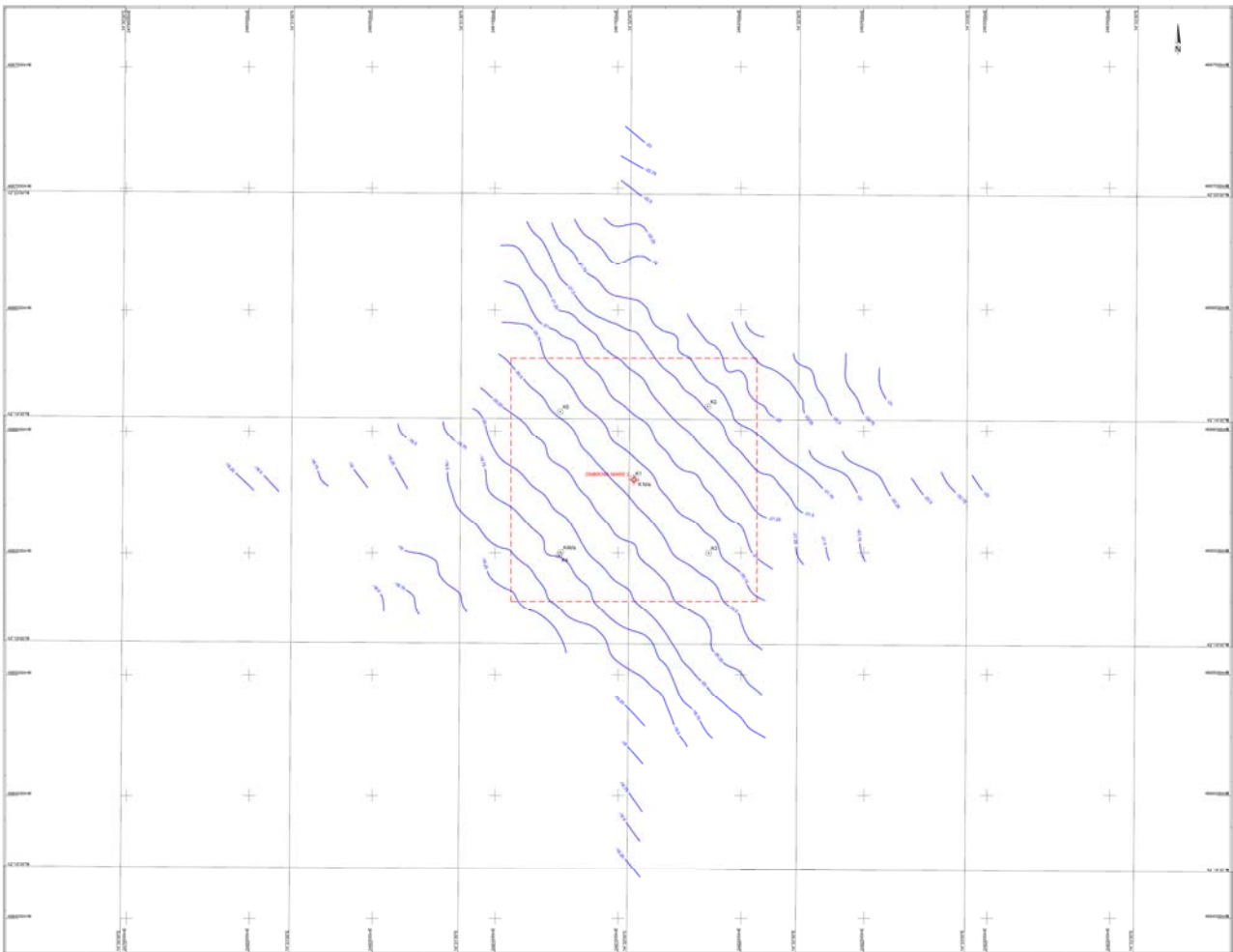


Figura 3.2.a – Carta batimetrica risultante dall’interpolazione dei rilievi (Isobata riferita al L.A.T. – intervallo 25 cm)

Morfologia del fondo marino

La morfologia del fondo marino nell’intorno del pozzo OBM 2 è stata investigata con l’utilizzo di un Sonar a scansione laterale.

I depositi superficiali presenti nell’area rilevata sono caratterizzati da sedimenti progradanti verso mare costituiti da sabbia fine siltosa ad argilla grigio-verde fine.

Forme di fondo dovute a correnti o bioturbazioni del fondo dovuti a organismi sono stati rilevati nella zona più profonda coperta da sedimenti argillosi.

Sono stati rilevati, inoltre, dei target non identificati ed evidenti i solchi da pesca a strascico, incontrati su tutta l’area indagata.

Non sono state rilevate ostruzioni sul fondo che possano creare particolari impedimenti alle operazioni di posizionamento della piattaforma di perforazione.

I sedimenti presenti nei primi 20 m di profondità si presentano stratificati e continui. Il campione di sedimento superficiale prelevato sul centro pozzo ha evidenziato la presenza di Argille siltose.

Non sono stati rilevati evidenti target ferro-magnetici nell’area investigata.

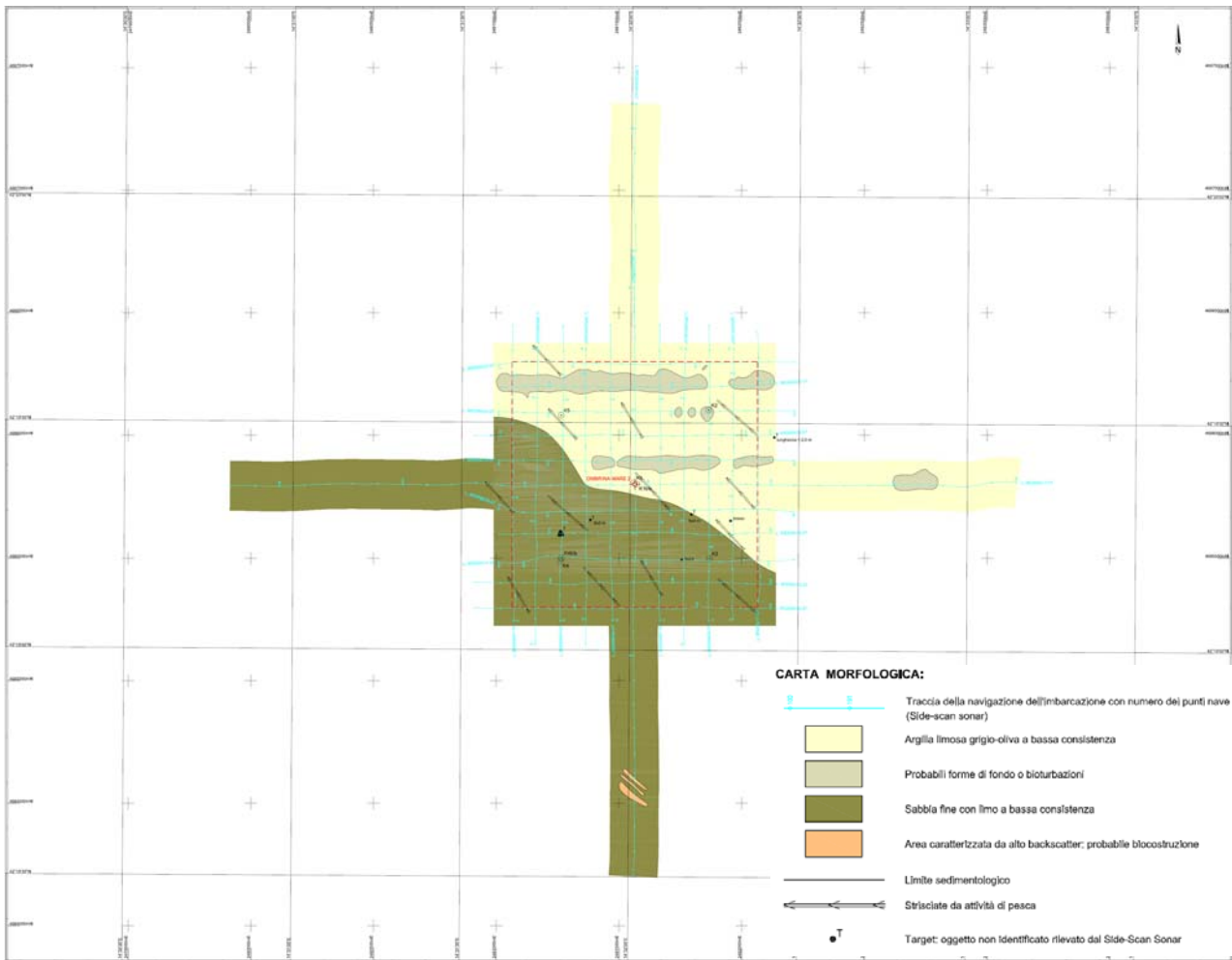


Figura 3.2.b – Carta morfologica dell'area investigata durante i rilievi

Stratigrafia del sottofondo dell'Area di Interesse

La geologia superficiale all'interno dell'area indagata è stata interpretata utilizzando un profilatore dei sedimenti; sono stati inoltre acquisiti i profili sismici per investigare il sottofondo.

La geologia del quaternario nell'area di indagine è caratterizzata dalle seguenti unità:

Serie	Profondità [m sotto il LMM]	Profondità [m sotto il fondo marino]	Litologia predominante all'ubicazione proposta
Olocene	20.6 - 55	0 – 34.4	Sedimenti da sabbiosi a limoso-argillosi
Pleistocene	55 – 420.2	34.4 – 400	Argille sabbiose con corpi sabbiosi intercalati

Tabella 3.2.a - Sintesi della geologia del Quaternario all'ubicazione del pozzo OMB2

L'Olocene presente nell'area indagata è caratterizzato da un corpo cuneiforme che avanza verso nord est. Tale cuneo deposizionale, è costituito da sedimenti da sabbiosi a limoso-argillosi immessi dal fiume Pescara e dai fossi minori che sfociano nei pressi dell'area d'indagine.

La base dell'Olocene è costituita da una Superficie di Erosione interessata dalla presenza di paleoalvei fluviali.

Il Pleistocene, presente nell'area di indagine, è caratterizzato da un'alternarsi di sedimenti di natura alluvionale (continentale) e costieri (marina) depositatisi durante le variazioni glacio-eustatiche del livello del mare.

La sequenza è caratterizzata da argille sabbiose con intercalati corpi sabbiosi o pelitico-arenacei. In taluni casi sono stati rinvenuti lenti di ghiaia.

Il Pleistocene si estende fino circa 400m sotto il pozzo OBM 2.

Serie	Profondità in m sotto il livello marino [MSL]	Profondità in m sotto il fondo marino	Litologia predominante all'ubicazione proposta
Pliocene	420.2 - 2073	400 - 2052	Argilla siltosa con intercalazioni sabbiose
Messiniano	>2073	>2052	Argille scure bituminose, diatomiti e gessi

Tabella 3.2.b - Sintesi della geologia del Terziario all'ubicazione proposta.

Il Messiniano è dato da argille scure bituminose, diatomiti, gessi. Lo spessore della formazione, di ambiente evaporitico, varia da 10 m a 30 m.

Caratteristiche dei Sedimenti dell'Area di Interesse

Il campionamento dei sedimenti superficiali è stato eseguito con un carotiere a gravità.

Di seguito si riportano i risultati del campionamento.

Sigla Carota	Descrizione
K1 bis	TOP: Argilla con gasteropodi. Colore grigio oliva. Leggero odore di anidride solforosa BOTTOM: Argilla limosa con tracce di frustoli. Colore grigio oliva. Leggero odore di anidride solforosa
K 2	TOP: Argilla limosa color grigio oliva con leggero odore di anidride solforosa. Consistenza bassa. BOTTOM: Limo argilloso con sottili intercalazioni di sabbia fine, presenza di gasteropodi, leggero odore di anidride solforosa. Colore Grigio Oliva. Consistenza media
K 3	TOP: Sabbia molto fine con limo. Presenza di Gasteropodi e lamellibranchi. Colore Grigio Giallo. Odore di anidride solforosa. Consistenza bassa. BOTTOM: Limo con presenza di sabbia fine. Presenza di Gasteropodi e lamellibranchi. Colore Grigio. Odore di anidride solforosa. Consistenza medio-bassa
K 4	TOP: Nessun recupero BOTTOM:
K 4 bis	TOP-BOTTOM: Sabbia fine colore grigio-oliva. Leggero odore di anidride solforosa. Consistenza media.
K 5	TOP: Argilla con livelletti neri ricchi di materia organica e con inclusi gasteropodi e lamellibranchi. Colore grigio-oliva. Odore di anidride solforosa. Consistenza bassa. BOTTOM: Argilla leggermente limosa. Colore grigio-oliva. Odore di anidride solforosa. Consistenza media

Tabella 3.2.c - Risultati dei carotaggi a gravità

3.3 METEO-OCEANOGRAFIA

Le condizioni oceanografiche dell'area in esame sono, ovviamente, influenzate dalla situazione meteo-oceanografica dell'intero mare Adriatico

La **temperatura del mare** nella zona considerata, raggiunge in inverno valori tra 11-12°C, che sono notevolmente inferiori, come in tutto l'Adriatico, a quelli degli altri bacini del Mediterraneo, a causa del modesto spessore della massa d'acqua, maggiormente influenzata dalle variazioni della temperatura dell'aria. In estate i valori salgono tra 23,5-24°C.

L'**umidità** relativa media annua, rilevata dai dati disponibili, risulta essere del 66,6%, con escursioni minime estive del 73,06% e massime invernali del 80,44%. Durante l'estate in alcune

giornate in cui spira vento di libeccio si possono avere valori dell'umidità relativa che si aggirano o vanno al di sotto del 40%. Al contrario alcuni massimi invernali possono raggiungere l'80-90%.

Le **nebbie** sono piuttosto scarse e la loro frequenza diminuisce procedendo dalla costa verso il mare aperto. I mesi più nebbiosi, ma anche in essi le giornate di nebbia non superano le 5, sono quelli autunnali ed invernali. Sono frequenti le foschie, specialmente al mattino, in autunno ed alle volte anche durante l'estate

Le osservazioni riguardanti i **venti** evidenziano un regime di venti costante durante tutto l'arco dell'anno, con prevalenza di vento di intensità medio bassa proveniente da Nord-Ovest.

La circolazione delle correnti

Sulla base della cartografia elaborata dall'Istituto Idrografico della Marina per la redazione dell'Atlante delle correnti superficiali dei mari italiani, le correnti superficiali nel mare Adriatico muovono in senso antiorario salendo lungo le coste della Grecia, Albania e Croazia e scendendo lungo la costa italiana, in direzione NW-SE. Lo spessore medio in profondità di questa corrente nella zona Adriatica considerata è di circa 15-20 metri. Moti circolari ristretti si formano, nei diversi mesi dell'anno, a diverse latitudini, con correnti che attraversano il mare Adriatico in direzione NE-SW. La velocità massima delle correnti adriatiche si aggira intorno a 0,6 nodi.

La zona di mare oggetto dell'indagine viene interessata da una corrente superficiale dominante di direzione NE-SW che varia di velocità durante l'arco dell'anno. I massimi di intensità si hanno nei mesi di gennaio (0,5 nodi) e giugno (0,6), mentre in quelli di marzo e settembre scendono sui 0,4 nodi.

Lo Stato del mare e il Clima ondoso

I dati relativi allo stato del mare, come misurato in due stazioni prossime all'area in esame, indicano una frequenza media intorno al 50% di mare forza 2-3 ed intorno al 40% di mare calmo, e rari eventi con mare forza 6-8 (tra 0,5 e 1,5%) concentrati maggiormente nel periodo invernale.

Anche per le mareggiate la loro durata massima si conferma una concentrazione nei periodi invernali, con mare forza 6-8 e direzioni da NW ed E.

L'Atlante delle coste elaborato da ISPRA fornisce una investigazione preliminare delle caratteristiche meteomarine al largo delle coste italiane per studiarne gli effetti sui litorali, sul trasporto solido potenziale e sull'erosione costiera. L'intera costa italiana è stata suddivisa in 13 settori costieri, e per ciascun tratto monitorato dalla Rete Ondametrica Nazionale (RON) sono stati determinati i climi ondosi, definiti per l'intero periodo temporale a disposizione (clima generale), e per le singole stagioni: clima invernale, primaverile, estivo, autunnale.

Di seguito sono sintetizzati i risultati relativi al tratto di costa compreso tra Punta Penna (Vasto) e Pesaro, in particolare riferiti ai dati registrati nella stazione di Ortona (periodo 01/07/1989 – 31/12/2003).

Onde basse: sono presenti due regimi, Nord e Est-Sud Est. In primavera e autunno, Est-Sud Est è leggermente dominante. In inverno ed estate la direzione largamente predominante è Nord.

Onde medie: la direzione dominante è Nord-Nord Est. Il numero dei casi da Est è molto ridotto. Non si osservano significativi andamenti stagionali.

Onde alte: la direzione prevalente è Nord Est.

3.4 AMBIENTE IDRICO MARINO

Il proponente, come prescritto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel provvedimento di compatibilità ambientale (DSA/DEC/2007 n° 0001036 del 06/12/2007) del progetto concernente la perforazione del pozzo esplorativo denominato "Ombrina Mare 2", in accordo con l'ISPRA, ha messo a punto un piano di campionamento, a fine lavori di perforazione, sui sedimenti e sulla colonna d'acqua.

Il piano di monitoraggio post-perforazione è stato progettato in modo da rendere confrontabili i risultati ottenuti nello studio pre-perforazione e quindi ha previsto il campionamento nelle

medesime stazioni, con le stesse modalità, e con l'analisi dei parametri precedentemente considerati. Nello specifico il 6 dicembre 2008 è stato eseguito un Environmental Baseline Study (EBS), condotto utilizzando indicatori chimici, chimico-fisici e biologici della colonna d'acqua e del sedimento.

Il piano di monitoraggio ha previsto il campionamento in 5 stazioni (ORT 0-4), che descrivono un quadrato di lato 400 m centrato nel pozzo Ombrina Mare 2.

Lo studio delle caratteristiche chimiche della colonna d'acqua è stato eseguito in prossimità della piattaforma.

I dati relativi alle **caratteristiche chimico-fisiche delle colonna d'acqua** evidenziano una stratificazione delle masse d'acqua marine posizionata intorno alla profondità di -16/-18 m.

Nello specifico l'acqua dello strato superiore è caratterizzata da temperature minori, salinità minore, maggiore concentrazione di ossigeno disciolto, minore densità, valori di pH più bassi e da un minore potenziale di ossidoriduzione.

Si è manifestata, quindi, una situazione in linea con le dinamiche meteo-marine autunnali costiere del Mar Adriatico dove acque continentali più fredde, meno salate e quindi meno dense si stratificano sopra masse d'acqua più tipicamente marine.

Le analisi della **torbidità** della colonna d'acqua condotte nelle cinque stazioni hanno fornito gli stessi risultati pre-perforazione ovvero una visibilità del disco di Secchi di 6 m.

Le analisi dei **parametri chimici** della colonna d'acqua hanno evidenziato valori in linea con quanto atteso dallo studio delle caratteristiche chimiche dell'area.

Non è stato pertanto riscontrato alcun impatto dovuto alle attività di movimentazione di sedimenti marini o alla presenza delle strutture fisiche della piattaforma. Tutte le concentrazioni che hanno superato il limite di rilevazione strumentale risultano confrontabili con analoghe concentrazioni misurabili in aree adiacenti prive di sorgenti d'impatto.

Caratteristiche Fisiche, Chimiche e Biologiche dei Sedimenti

La caratterizzazione dei sedimenti nei pressi del sito di perforazione è stata eseguita nel corso di due campagne di campionamento.

Sono state in particolare investigate: la granulometria, lo stato chimico e lo stato tossicologico.

Le misure granulometriche evidenziano una prevalenza di sedimento sabbioso pari a circa l'80% del totale del campione.

La tessitura sedimentaria della stazione più prossima al pozzo Ombrina Mare 2 è caratterizzata da una notevole presenza di sedimenti fini pari al 92,33%, mentre la percentuale di tale frazione nelle altre 4 stazioni oscilla tra il 63,82 e il 66,91%.

La bassa presenza di sabbia nel sedimento superficiale potrebbe essere legata alla presenza della nuova struttura che intercetta le particelle più fini e ne permette la sedimentazione.

Le analisi chimiche svolte sui campioni prelevati nei pressi del Pozzo OMB-2, hanno evidenziato che i valori dei parametri chimici determinati, risultano essere in linea con i valori medi rilevati nel contesto nazionale.

Il confronto con i rilievi *ante operam* ha interessato anche la misura delle concentrazioni di carbonio organico totale (TOC) nei sedimenti. I valori rilevati sono tipici di sedimenti argillosi, caratterizzati da uno scarso apporto di sostanza organica, i cui valori medi di carbonio organico totale oscillano tra lo 0.3 e lo 0.6%.

Le concentrazioni del TOC dei due periodi di campionamento (ante e post perforazione) risultano molto simili e non si osservano differenze significative rispetto ai livelli riscontrabili in simili aree adriatiche costiere, prive di chiare sorgenti di alterazione ambientale.

3.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Plancton

I dati considerati per caratterizzare l'area provengono dal 3° Monitoraggio delle risorse ecologiche ed alieutiche (2008) eseguito da ARTA Abruzzo nella zona prospiciente i Comuni di Ortona, S. Vito Chietino e Rocca S. Giovanni.

Nel monitoraggio della costa di Ortona sono state ritrovate e classificate circa 25 taxa, di cui 16 appartenenti alle diatomee, 6 alle dinoficee, mentre tra le altre classi ritroviamo sempre presente le cryptophycee.

Nell'insieme si evidenzia una comunità fitoplanctonica ben strutturata e una densità elevata soprattutto nel campione primaverile: le diatomee sono dominanti (*Cylindrotheca closterium* 136.032 c/L), le dinoficee rappresentate soprattutto da *H. minima* (5232 c/L), una massiccia presenza di *Cryptophyceae*.

Nei campionamenti effettuati nell'area prospiciente la costa del Comune di Rocca S. Giovanni, sono state ritrovate e classificate circa 40 taxa, di cui 21 appartenenti alle diatomee, 15 alle dinoficee, mentre tra le altre classi ritroviamo sempre presente le cryptophycee. Nell'insieme si evidenzia una comunità fitoplanctonica ben strutturata e una densità elevata soprattutto nel campione primaverile: le diatomee sono dominanti (*N. longissima* 732.903 c/L, *Cerataulina sp.* 7848 c/L), le dinoficee rappresentate soprattutto da *S. trochoidea* (59.296 c/L), una massiccia presenza di *Cryptophyceae*.

Dal confronto di questi dati con quelli del precedente anno di monitoraggio e con quelli della stazione di riferimento si può affermare che la dinamica delle popolazioni in tutta l'area risponde alle caratteristiche ed al trend atteso.

Per l'area di Ortona l'analisi della densità zooplanctonica del campione prelevato in primavera una comunità più povera di organismi: il popolamento di Copepodi risulta di pochi individui, i Cladoceri sono abbastanza presenti come anche il resto dei taxa compresi nell'Altro zooplancton. Il prelievo eseguito in autunno evidenzia invece una comunità più ricca e ben strutturata: i Copepodi sono rappresentati da 7 specie, i taxa più abbondanti sono stati *C. typicus* (891 n/mc) e *P. parvus* (1.042 n/mc); sono presenti 2 specie di Cladoceri e numerosi individui di altre famiglie e generi sotto la voce Altro zooplancton.

Nella stazione di Rocca S. Giovanni, l'analisi della densità zooplanctonica del campione prelevato in primavera evidenzia una comunità piuttosto povera di organismi: il popolamento di Copepodi risulta abbastanza strutturato ma con pochi individui, i Cladoceri sono assenti come anche il resto dei taxa compresi nell'Altro zooplancton. Il prelievo effettuato in estate evidenzia invece una comunità più ricca e ben strutturata, i Copepodi sono rappresentati da sei specie ma poco numerosi, sono presenti due specie di Cladoceri e numerosi individui di altre famiglie e generi sotto la voce Altro zooplancton. In tutta l'area, rispetto al monitoraggio del 2007 e ai dati della stazione di riferimento, si registra una comunità zooplanctonica che non presenta sostanziali differenze rispetto alle caratteristiche attese.

Biocenosi Bentoniche

Il bacino alto e medio Adriatico è stato diviso in comparti nei quali le caratteristiche biocenotiche sono omogenee (si ricorda che la classificazione biocenotica tiene conto delle affinità esistenti tra le specie prevalenti e le caratteristiche del substrato).

In particolare si individuano i seguenti comparti biocenotici (biocenosi-tipo):

- **SFBC (Sabbie Fini Ben Calibrate):** comparto delle biocenosi delle sabbie costiere. Tale biocenosi è caratteristica di tutte le aree costiere dell'alto e medio Adriatico. L'estensione, in senso terra-largo, è abbastanza ristretta in quanto non supera generalmente gli 8-10 m di profondità. Le comunità di fondo sono dominate da animali filtratori, ed in particolare dai

molluschi bivalvi. Le catene alimentari sono molto brevi (pochi livelli trofici) e la biomassa finale molto elevata: questa comunità contiene la maggiore biomassa presente sui fondi molli Adriatici.

- **VTC eutrofico:** comparto delle aree colonizzate da biocenosi dei fanghi terrigeni costieri. Si estende pressoché parallelamente alla costa (fino circa 20 km), caratterizzato da sedimenti fini ricchi di materiale organico. Le biocenosi sono costituite prevalentemente da detritivori superficiali e subsuperficiali. Si tratta per lo più di animali di piccola taglia a rapido accrescimento ed elevate potenzialità riproduttive capaci di adattarsi a repentine variazioni dell'ambiente.
- **VTC mesotrofico:** comparto delle aree colonizzate dalla biocenosi Fanghi Terrigeni Costieri in ambiente mesotrofico. Si estende a Sud di Ancona fino a Sud di Pescara, su fondali di varie batimetrie. E' un ambiente di transizione tra le condizioni eutrofiche del nord Adriatico e quelle oligotrofiche dell'area meridionale. Comparto caratterizzato da una minore abbondanza di individui.
- **Biocenosi dei fanghi profondi:** comparto dei fondali della fossa mesoadriatica, caratterizzato da una fauna molto scarsa sia i termini di ricchezza specifica che di abbondanza numerica.

Gli impianti in progetto saranno installati su fondali interessati da biocenosi a fondo mobile ed in particolare su biocenosi dei fanghi terrigeni costieri e i popolamenti delle sabbie fini ben calibrate (SFBC).

Il dettaglio della comunità bentonica presente nell'area di progetto è stato investigato nell'ambito della campagna di monitoraggio *post operam* prescritta dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel provvedimento di compatibilità ambientale (DSA/DEC/2007 n° 0001036 del 06/12/2007) ed eseguito da ISPRA il 6 Dicembre 2008. Tale studio restituisce anche il confronto con la situazione ante perforazione.

In totale sono stati ritrovati 1133 individui appartenenti a 47 specie. L'analisi ha evidenziato l'estrema omogeneità dei campioni esaminati.

Il massimo valore di abbondanza (maggior numero di individui totali ritrovati) riscontrato è di 1102 ind./m², mentre il minimo è di 516 ind./m²; il massimo valore di ricchezza specifica (maggior numero di specie ritrovate) è di 30 specie, mentre il minimo è di 18 specie.

Il taxa presente con il maggior numero di individui è quello dei policheti, seguiti dai crostacei, dai molluschi ed infine dagli echinodermi; per quel che riguarda il numero di specie il massimo valore appartiene ai policheti, cui seguono a parità di valore i crostacei ed i molluschi, infine gli echinodermi.

In tutte le stazioni campionate la composizione tassonomica relativa al numero di specie si dimostra omogenea in quanto i policheti sono il gruppo sistematico con il maggior numero di specie ritrovate, seguiti dai molluschi, dai crostacei e infine dagli echinodermi.

Per quel che riguarda l'abbondanza degli individui appartenenti ai 4 taxa considerati, i policheti sono sempre, in tutte le stazioni, il gruppo sistematico più abbondante, seguiti dai crostacei, dai molluschi e infine dagli echinodermi.

Nel complesso non sono state ritrovate specie nettamente dominanti in quanto la specie presente con il maggior numero di individui, il crostaceo tanaidaceo *Apeudes latreillii*, rappresenta solo il 19.9% dell'intero popolamento pari a 753 ind/m²; oltre ad esso, la seconda specie per abbondanza è il polichete *Notomastus aberans* (569 ind/m², 15,1%); seguono poi i policheti *Lumbrineris gracilis*

(529 ind/m², 14,0%), *Nephtys hystricis* (380 ind/m², 10,1%) e *Sternaspis scutata* (340 ind/m², 9,0%).

L'analisi degli indici ecologici di diversità, equiripartizione, ricchezza specifica e dominanza mostrano dei valori omogenei in tutta l'area. L'indice di diversità si mantiene su valori che indicano una buona biodiversità, segnalata, tra l'altro, dai bassi valori dell'indice di dominanza. Gli altri due indici, equiripartizione e ricchezza specifica.

Il confronto tra la comunità macrobentonica ritrovata nel periodo di campionamento *ante operam* (perforazione pozzo OBM2) risulta simile a quella del periodo *post operam* e le non rilevanti differenze quali-quantitative evidenziate sono da attribuirsi alle normali fluttuazioni stagionali delle dinamiche dei popolamenti analizzati.

Risorse Alieutiche e Ittiofauna

Durante le campagne di monitoraggio eseguite nel 2008 da ARTA Abruzzo, nei tratti di mare davanti ai Comuni di Ortona e di Rocca S. Giovanni, sono state effettuate delle pesche con rete a strascico al fine di monitorare la presenza di risorse alieutiche.

Per quanto riguarda l'area di **Ortona**, le calate hanno mostrato un certo grado di omogeneità relativamente allo scarto. La frazione commerciale è costituita prevalentemente da pesci e meno da molluschi; l'analisi del popolamento ittico della pescata di aprile ha permesso di identificare 20 specie soprattutto triglie e merluzzi, a settembre sono state contate 26 specie tra invertebrati e pesci rappresentati soprattutto da triglie di diversa taglia e mazzolini.

La biomassa totale ittica evidenziata dalla lista delle specie mostra un indice di pescato abbastanza modesto nella pescata primaverile contro una quantità di biomassa nettamente superiore nella pescata autunnale.

Nella campagna di monitoraggio riguardante il mare antistante il Comune di Rocca S. Giovanni, la calata esterna alla scogliera sommersa ha mostrato un certo grado di omogeneità relativamente allo scarto e alla frazione commerciale.

L'analisi del popolamento ittico della pescata ha permesso di identificare 21 specie; da una valutazione più specifica si può osservare che la frazione commerciale è costituita prevalentemente da Pesci e meno da Molluschi, con rendimenti abbastanza modesti e con una dominanza di triglie e suri. La biomassa totale ittica evidenziata dalla lista delle specie mostra un indice di pescato abbastanza modesto rispetto al tempo impiegato ed alla potenza occorsa.

Rettili Marini

La specie più comune di Tartaruga marina nel Mar Mediterraneo è la Caretta caretta, sostanzialmente onnivora e tipica delle regioni temperate. Occasionalmente si riscontra la presenza anche di altre specie, quali la Tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea*), planctofaga e di provenienza oceanica o, ancora più raramente, la Tartaruga verde (*Chelonia mydas*), erbivora, normalmente limitata all'estremo settore orientale del Mediterraneo dove si riproduce. Il Mare Adriatico, per le sue caratteristiche di mare semi-chiuso, risulta particolarmente adatto all'insediamento di fauna marina.

L'importanza della Tartaruga Comune (Caretta caretta) nell'habitat marino è evidenziato dal regime di tutela che ne regola la salvaguardia e la conservazione (Liste rosse, Direttiva Habitat 92/43/CEE, Convenzione CITES, Convenzione di Bonn, Convenzione di Berna).

La specie è carnivora generalista, sebbene possa mangiare anche alghe. La distribuzione geografica è principalmente determinata dalla localizzazione dei siti riproduttivi in relazione alle correnti, alla temperatura e alla disponibilità di cibo.

L'elenco degli avvistamenti e ritrovamenti delle tartarughe per il biennio 2005-2006 nel compartimento di Ortona, segnala 8 avvistamenti/anno nel periodo di riferimento.

Mammiferi Marini

I Mammiferi marini presenti nel Mar Mediterraneo appartengono sostanzialmente a due gruppi: l'ordine dei Carnivori, sottordine dei Pinnipedi e quello dei Cetacei. Unico rappresentante del primo gruppo è la Foca monaca (*Monachus monachus*), specie endemica di questo mare.

In Adriatico si hanno sporadiche segnalazioni della presenza di questa specie nell'arcipelago dalmata in Croazia.

Per quanto riguarda i Cetacei, delle 78 specie conosciute, 19 sono state osservate nel Mediterraneo, ma solo 8 possono essere considerate regolari. Fra queste, una specie appartiene alla famiglia dei Balenotteridi, la Balenottera comune, una a quella dei Fiseteridi, il Capodoglio, una specie a quella degli Zifidi e le rimanenti alla famiglia dei Delfinidi.

La densità e la ricchezza di specie sembra essere maggiore nella porzione occidentale del bacino, rispetto a quella orientale.

Fra le specie di Cetacei considerate regolari nel Mar Mediterraneo, poche possono essere considerate frequenti nel Mar Adriatico in quanto la maggior parte di esse prediligono habitat con acque di profondità maggiore ai 500 m. In particolare, mentre la porzione meridionale del Mar Adriatico possiede una discreta diversità di specie, con abbondanti Stenelle striate (*Stenella coeruleoalba*) e Tursiopi (*Tursiops truncatus* la cui abbondanza è dimostrata da numerosi studi scientifici) e Grampo (*Grampus griseus*), procedendo verso Nord tale diversità decresce fino a ridursi praticamente al solo Tursiope nella parte settentrionale del bacino.

Gli avvistamenti e i ritrovamenti di cetacei nel tratto di mare interessato dalle operazioni, ha riguardato, negli ultimi anni, solo il delfino comune, come riportato nei rapporti della Capitaneria di porto di Ortona.

3.7 CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

Il porto di Ortona, il più prossimo all'area di studio, è un ampio ed antico porto di III° classe a funzione commerciale, mercantile, turistico ed ha una buona attività cantieristica. Il porto presenta 2 banchine destinate alla pesca, rispettivamente di 274 m e 250 m illuminate da torrifaro, con un totale di 80 punti di attracco.

Attività di Pesca

Il porto di Ortona ospita circa 100 imbarcazioni da pesca (dati forniti dalla Capitaneria di Porto di Ortona). Si contano in particolare circa 60 barche per la pesca a strascico, che ormeggiano presso la radice del molo sud ed hanno una capacità media di circa 50 tonnellate.

Le barche che operano la piccola pesca sono 30. Le vongolare sono una decina, di capacità media 12 tonnellate. Le specie maggiormente pescate sono naselli, triglie, palamite e scampi.

Molte di queste imbarcazioni da pesca operano nel settore centrale dell'Adriatico, nella zona vicina ad una depressione che prende il nome di Fossa di Pomo/Jabuka, situata geograficamente ad oltre 40 miglia nautiche dalle coste abruzzesi e che raggiunge la profondità di circa 250 m. La Fossa di Pomo è riconosciuta come uno dei più importanti e critici habitat del Mare Adriatico ed è nota per via dell'elevata presenza di specie con un elevato valore commerciale, come *M. merluccius*, e *N. norvegicus*.

Produzione ittica

Più della metà della produzione ittica nazionale è concentrata nel Mare Adriatico. Tale fenomeno è riconducibile a due aspetti fondamentali quali la elevata produttività del bacino e la maggiore presenza di strutture portuali, mercantili e della pesca (natanti e impianti di maricoltura). Il contributo prevalente alla produzione dell'area è fornito dai battelli pelagici le cui catture sono state nel 2004 pari a 43.073 tonnellate. Le specie target per eccellenza sono alici e sardine. Su livelli produttivi leggermente più bassi si posiziona lo strascico con 35.224 tonnellate di pescato. Nell'Adriatico centro settentrionale quindi la produzione ittica è fortemente influenzata dalle risorse demersali, che presentano una situazione più complessa rispetto a quelle pelagiche, essendo caratterizzate da un elevato numero di specie di interesse commerciale.

Traffico Marittimo Commerciale

Le specializzazioni degli scali marittimi del sistema portuale abruzzese nei differenti comparti caratterizzano i porti ma non ne condizionano univocamente l'uso.

Mentre per il movimento merci le vocazioni sembrano indicare gli scali meridionali di Ortona e Punta Penna (Vasto), il ruolo del porto di Giulianova sembra più ancorato ad attività pescherecce. Il porto di Pescara, lontano da logiche monosettoriali, si plurispecializza nei settori passeggero e del diporto nautico.

Tra i quattro porti abruzzesi emerge un netto primato di Ortona nella dotazione di accosti.

Dal punto di vista marittimo le criticità principali di questo porto sono le seguenti:

1. limitata profondità dell'imboccatura portuale e delle banchine interne;
2. elevata penetrazione del moto ondoso all'interno del porto con stati di mare provenienti da levante;
3. insufficienza delle profondità attualmente disponibili al piede delle banchine esistenti;
4. difficoltà nell'uso della banchina di riva dovuto al vincolo fisico costituito da una discontinuità planimetrica e altimetrica tra la vecchia e la nuova Banchina di riva.

Questi aspetti hanno storicamente limitato lo sviluppo portuale. In tal senso, il piano regolatore attualmente vigente orienta le sue previsioni alla risoluzione dei principali problemi sopra menzionati mediante la realizzazione di un ampio avamposto.

4. STIMA DEGLI IMPATTI

Per l'identificazione e la stima qualitativa degli impatti potenziali, sono state elaborate una serie di matrici coassiali di correlazione tra azioni di progetto e fattori di perturbazione e tra i fattori di perturbazione e le singole componenti ambientali.

La metodologia di valutazione utilizzata prevede infatti la suddivisione del progetto in fasi operative e la scomposizione degli ambiti ambientali nelle loro singole componenti.

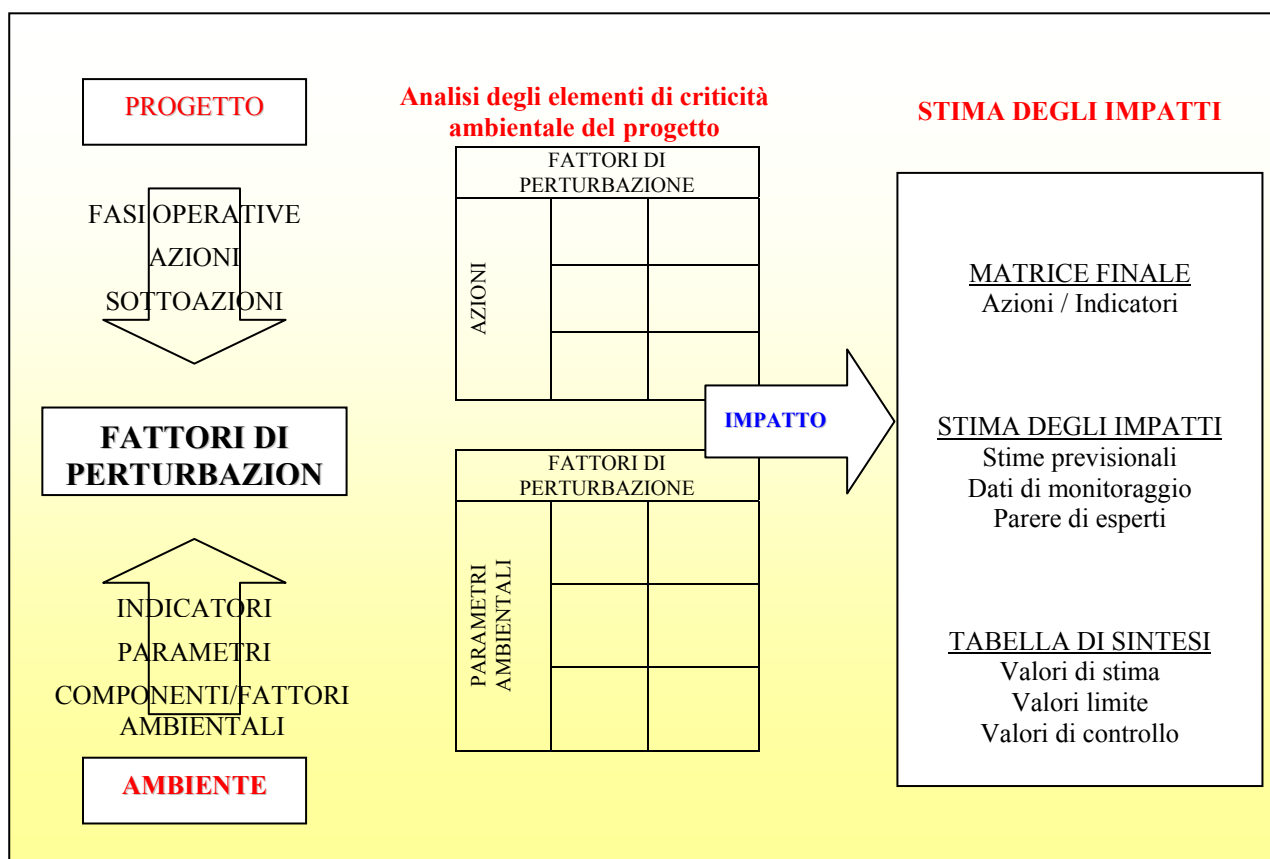


Figura 4.1.a - Schema dell'impostazione metodologica applicata nella stima degli impatti

Per quanto riguarda gli aspetti progettuali e costruttivi delle strutture per lo sviluppo del campo, sono state considerate le seguenti fasi operative:

- installazione/rimozione della piattaforma e del sistema di ancoraggio dell'FPSO;
- perforazione dei pozzi;
- posa o affossamento (eventuale) delle condotte;
- coltivazione del giacimento/esercizio impianti.

Per ciascuna delle quattro fasi principali considerate, sono stati individuati una serie di sotto-livelli, grazie ai quali, sono stati individuati i fattori di perturbazione.

Per quanto riguarda le componenti ambientali, nello studio si è fatto riferimento a:

- Atmosfera e qualità dell'Aria;
- Paesaggio;
- Ambiente Idrico Marino;
- Suolo e Sottosuolo;

- Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi;
- Aspetti Socio-Economici.

Una volta identificate le relazioni tra fattori di perturbazione e componenti ambientali è stato possibile fornire una stima qualitativa dell'entità degli effetti di ciascuna delle fasi progettuali considerate.

La valutazione è stata condotta suddividendo gli effetti in tre categorie, interferenza elevata, media e trascurabile, secondo le seguenti definizioni:

- **SIGNIFICATIVA** - Interferenza caratterizzata da lunga durata o da una scala spaziale estesa, oppure da un'intensità elevata. Interferenza non mitigata/mitigabile e, in alcuni casi, irreversibile. Se mitigata può diventare **MEDIA**.
- **MEDIA** - Interferenza di entità non del tutto trascurabile, in quanto caratterizzata da estensione maggiore, o maggiore durata o eventuale concomitanza di più effetti. L'interferenza non è tuttavia da considerarsi critica, in quanto del tutto reversibile.
- **TRASCURABILE** - Interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata.

L'analisi ha permesso di evidenziare gli impatti potenzialmente presenti, molti dei quali già comunque mitigati o annullati dagli accorgimenti progettuali ed operativi adottati. In aggiunta la maggior parte delle interferenze saranno limitate ai soli periodi di realizzazione delle infrastrutture e di perforazione.

I risultati della valutazione eseguita e delle misure di mitigazione adottate sono riportati in una matrice (tabella 4.1.a) che evidenzia gli impatti presenti (di media o elevata criticità), assenti o ritenuti trascurabili (reversibili, di durata limitata, circoscritti).

FASI	INSTALLAZIONE/RIMOZIONE STRUTTURE				PERFORAZIONE						POSA CONDOTTE		ESERCIZIO					
	Installazione/rimozione e strutture (jacket e boa)	Infissione pali di sostegno	Installazione/rimozione sovrastrutture (deck, boa)	Impiego mezzi navali di supporto	Infissione conductor pipe	Perforazione	Presenza fisica jack-up	Produzione energia	Impiego mezzi navali di supporto	Illuminazione dell'impianto	Operazioni di posa/eventuale affossamento	Impiego mezzi navali di supporto	Presenza fisica strutture (Piattaforma, FPSO)	Estrazione e trattamento gas	Estrazione e trattamento olio	Illuminazione dell'impianto	Impiego mezzi navali di supporto	operazioni di manutenzione
COMP. AMBIENTALE																		
Atmosfera e qualità dell'aria				X			X	X			X		X	X		X	X	
Paesaggio			X	X			X	X	X		X	X		X	X	X	X	
Ambiente idrico marino	X	X		X	X		X	X		X ¹	X	X	X	X		X	X	
Suolo e sottosuolo	X	X		X	X	X	X			X ¹		X					X	
Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi	X	X		X	X		X	X	X	X ¹	X	X			X	X	X	
Aspetti Socio-Economici.	X		X	X		X	X	X			X	X	X	X		X	X	

¹ Impatto medio in caso di interro, altrimenti trascurabile

Tabella 4.1.a - Tabella finale delle interferenze: **SIGNIFICATIVA**, **MEDIA**, **TRASCURABILE**, ricavate dall'analisi eseguita nel presente capitolo sulle singole componenti ambientali (paragrafi da 4.2 a 4.9).

4.1 ATMOSFERA

Per stimare le possibili perturbazioni dell'intervento in progetto sulla componente atmosferica sono state considerate le emissioni correlate alle principali fasi progettuali identificate.

Le fasi di installazione delle infrastrutture, posa condotte e perforazione sono caratterizzate da durata limitata nel tempo e dalla presenza di sorgenti di emissione talvolta funzionanti ad intermittenza.

La fase di produzione del giacimento prevede invece l'esercizio continuativo di alcune sorgenti di emissione per tutta la durata dell'attività di coltivazione, stimata in circa 24 anni.

Le emissioni in atmosfera generati nelle **fasi di Installazione delle strutture e delle Condotte** sono esclusivamente dovute ai gas esausti dei motori e degli impianti di generazione di potenza dei mezzi navali utilizzati per l'installazione: pontone, rimorchiatore salpa ancore, rimorchiatori, "supply vessel", etc..

Studi di dispersione eseguiti su attività simili in Mare Adriatico hanno mostrato come in condizioni di instabilità atmosferica, le distanze di massima ricaduta sono inferiori ad un chilometro. Al contrario in condizioni di stabilità atmosferica le massime ricadute di inquinanti fino a 3,5/4 km e le concentrazioni massime orarie risultano essere poco significative .

La temporaneità delle attività e di conseguenza dell'impatto, permettono di considerare lo stesso trascurabile.

Le emissioni in atmosfera durante **la perforazione** provengono invece dai motori per la generazione elettrica. Tali emissioni sono paragonabili alle emissioni tipiche indicate dall'Environmental Protection Agency degli Stati Uniti (EPA) in termini di fattori di emissione per attività temporanee.

Considerando l'entità delle emissioni e la loro temporaneità (la durata complessiva delle attività di perforazione è stimata tra circa 180 e 270 giorni a seconda del numero dei pozzi perforati, 4 o 6), l'impatto risulta essere trascurabile.

La **Piattaforma OMB-A** non presenta emissioni in atmosfera continue nella **fase di esercizio** con l'esclusione dei piloti della torcia ad alta pressione (HP), necessaria per garantire la sicurezza dell'impianto.

Per quanto riguarda il processo infatti, sulla piattaforma gli unici rilasci in atmosfera possibili saranno di emergenza o saltuari, costituiti da:

- gli sfiati di blow in caso di depressurizzazione delle linee per emergenze o malfunzionamenti.
- lo spurgo pozzi, che sarà eseguito all'inizio della vita produttiva di ciascun pozzo.
- gli sfiati manuali provenienti dalle apparecchiature durante le operazioni di manutenzione, convogliati e bruciati nella torcia di alta pressione.

Le apparecchiature presenti sulla piattaforma saranno alimentate tramite cavo dal sistema di generazione principale posizionato sull'FPSO.

Sulla piattaforma sarà presente un generatore diesel utilizzabile in situazioni di emergenza.

Sull'FPSO sarà invece presente il **sistema di generazione principale**, costituito da due motogeneratori alimentati a gas metano da 1 MW ciascuno, necessari per coprire la richiesta di energia elettrica così composta:

- circa 1 MW per le utenze continue (24 ore/d),
- circa 0.5 MW aggiuntivi per la copertura del picco di consumo per le utenze discontinue (circa 4 ore/d).

I valori di emissione da tali motori rispetteranno quanto imposto dal D. Lgs. 152/06 Allegato I. Oltre al sistema di generazione di potenza, le **altre emissioni** di tipo continuo sull'**FPSO** saranno i fumi di combustione provenienti dalle seguenti unità:

- il termodistruttore, predisposto per bruciare il gas acido proveniente dall'unità di rigenerazione dell'ammina;
- la caldaia necessaria per fornire potenza termica a tutte le utenze tramite circuito olio ed alimentata con fuel gas;
- i piloti delle torce.

Anche tali emissioni rispetteranno i limiti di emissione imposti dalla normativa vigente (D.Lgs 152/06).

Alle torce di alta e bassa pressione saranno convogliati tutti gli sfiati manuali provenienti dalla manutenzione.

L'impatto delle emissioni da FPSO, strettamente legate al processo di trattamento olio, sarà presente ma, data la lontananza dalla costa (circa 10 km) può essere considerato, al più, di media entità.

In generale anche nella fase di esercizio, come per le fasi di installazione, per condizioni di instabilità atmosferica la massima ricaduta di inquinanti avviene a distanze inferiori ad un chilometro, pertanto circoscritte nell'intorno degli impianti. Al contrario in condizioni di stabilità atmosferica, per le quali si verificano le massime ricadute di inquinanti fino a 3,5/4 Km, le concentrazioni massime orarie risultano essere poco significative .

Le emissioni fuggitive saranno abbattute, ove tecnicamente possibile; in alternativa verranno coltate e controllate al fine di limitarne le quantità. I serbatoi del glicole e dell'ammina saranno, ad esempio, chiusi e stabilizzati con azoto per impedire la fuoriuscita dei vapori.

Gli sfiati dei serbatoi dei drenaggi sull'FPSO saranno convogliati alla torcia atmosferica e durante le operazioni di riempimento delle stive dell'FPSO le possibili emissioni di vapori di idrocarburi spiazzati dall'ingresso del fluido saranno minimizzate grazie all'impiego di gas inerte e durante le operazioni di riempimento tutti i vapori di stiva verranno coltati e bruciati nel termodistruttore.

Si ricorda infine che tutte le navi impiegate per lo stoccaggio e movimentazione di idrocarburi in mare (inclusa l'FPSO) devono rispettare i regolamenti e linee guida in materia di sicurezza della navigazione e prevenzione dell'inquinamento marino (RINA o altri Registri Navali), prevedendo la presenza di sistemi quali doppio scafo, blankettaggio con inerti, ecc.

Si può pertanto concludere che l'impatto delle attività connesse alla fase di coltivazione delle piattaforme, per quanto riguarda le aree costiere, sia decisamente trascurabile.

4.2 INTERFERENZE FISICHE

Tra i fattori di perturbazione di tipo fisico associati al progetto che possono generare potenziali interferenze col sito sono stati individuati: rumore, vibrazioni, interferenza col paesaggio ed effetto luminoso).

4.2.1 Generazione di Rumore e Vibrazioni

In corrispondenza della sorgente il rumore prodotto è normalmente superiore al livello di "background", ovvero al fondo ambientale presente. Allontanandosi dalla sorgente il livello di rumore decresce fino a raggiungere un valore pari al valore di fondo, distanza alla quale l'effetto della sorgente viene ritenuto esaurito.

Nel caso di una sorgente in mare, il rumore di fondo è condizionato da una serie di parametri fisici quali la profondità dell'acqua, il tipo di substrato, la velocità del vento, il grado di traffico marittimo nella zona, etc. Inoltre, la propagazione dalla sorgente è influenzata dalle variazioni o dalle condizioni di disomogeneità della temperatura, della salinità dell'acqua e del contenuto di gas disciolto.

I potenziali ricettori sono costituiti dalle specie animali presenti nell'area; le capacità uditive ed i range di frequenza percepiti sono differenti per le diverse specie: in particolare, i mammiferi marini (delfini, foche, etc...) percepiscono un livello più elevato di rumore rispetto ai pesci (platasse, merluzzi, etc...).

Nella **Fase di Installazione** la battitura dei pali di fondazione e l'infissione dei conductor pipe saranno effettuate con una strumentazione dotata di una massa battente in caduta da un'altezza predefinita.

Il rumore prodotto durante l'infissione dei pali di fondazione è quindi generato dall'azione della massa battente che colpisce la testa del palo o del conductor pipe e dalla conseguente propagazione delle onde sonore fra palo, aria e acqua (la velocità di propagazione del suono in acqua è circa 1500 m/sec, maggiore di quella in aria, circa 340 m/sec).

La stima delle perturbazioni prodotte è stata effettuata esaminando le considerazioni emerse da progetti simili a quello proposto.

Il segnale prodotto dalla battitura dei pali è tipicamente caratterizzato da aumento e diminuzione rapidi della pressione sonora nel tempo. La frequenza della pressione sonora risulta prevalentemente al di sotto di 1,000 Hz (massimo intorno ai 150 Hz con valori di oltre 180 dB).

Ipotizzando di non adottare nessuna misura di attenuazione del rumore, è stato calcolato che il livello di sicurezza per la protezione dei mammiferi marini (recettori più sensibili), fissato dagli enti competenti pari a 190 dB, si raggiunge ad una distanza di 100 - 350 m dalla sorgente (in funzione della profondità).

Le operazioni avvengono a seguito di una serie di attività preliminari che comportano la presenza di mezzi navali che producono rumori, seppur di breve intensità, fattore che favorisce l'allontanamento delle specie potenzialmente sensibili ad una distanza tale da garantire una riduzione dell'interferenza associata alle operazioni.

Nella **Fase di Perforazione** le principali sorgenti di rumore sono riconducibili al funzionamento dei motori diesel, dell'impianto di sollevamento (argano e freno) e rotativo (tavola rotary o top drive), delle pompe fango e della cementatrice. Il genere di rumore prodotto è del tipo a bassa frequenza ed il lato più rumoroso risulta quello dove sono ubicati i motori.

La perturbazione dell'ambiente esterno tipicamente riconducibile all'attività di perforazione è caratterizzata da:

- un rumore medio a bassa frequenza (livello medio di rumore alla frequenza di 240 Hz presente nell'ambiente) di 96 dB in fase di perforazione, con un incremento di circa 20 dB rispetto al fondo naturale di 76 dB, assunto in base a dati bibliografici e riferito alla colonna d'acqua nelle vicinanze della piattaforma;
- una zona di influenza (area sottomarina entro la quale il rumore emesso dalla sorgente sonora supera il rumore ambiente – considerato di 76 dB) pari ad un raggio di circa 2,5 km dalla piattaforma.

L'impatto risulta essere comunque limitato nel tempo e completamente reversibile.

Durante l'installazione della piattaforma e la posa delle flowline di collegamento, un contributo alla generazione di rumore sarà riconducibile al **traffico di mezzi navali** a supporto delle operazioni. In generale, il rumore prodotto dalle navi è considerato una delle fonti principali di rumore antropico marino a frequenze minori di 500 Hz, alle quali vengono normalmente associati livelli di rumore compresi tra 180 e 190 dB re 1 μ Pa @ 1 m.

Tuttavia, in considerazione della limitata durata delle operazioni e della presenza discontinua dei mezzi navali, l'impatto associato alla movimentazione delle navi di supporto è ritenuto contenuto e non significativo.

Le interferenze sulla componente rumore durante la **fase di coltivazione** del giacimento saranno estremamente ridotte rispetto alle fasi precedenti. Le uniche sorgenti saranno infatti gli equipments (pompe, generatori, ecc.) installati a bordo della piattaforma e del FPSO ed i mezzi navali di supporto per approvvigionamenti e manutenzione.

L'impatto associato a tale fase è pertanto ritenuto contenuto e non significativo.

4.2.2 Presenza delle Strutture

A causa della distanza non elevata dalla linea di costa (6-11 km) la realizzazione dell'intervento e la presenza delle strutture per la coltivazione dei giacimenti potrà indurre in generale interferenze visive rispetto al paesaggio attualmente fruibile dalla costa.

In particolare:

- la presenza dei mezzi navali di supporto alle operazioni di installazione delle strutture,
- la presenza fisica dell'impianto di perforazione,
- la presenza fisica delle strutture (piattaforma ed FPSO) in fase di esercizio,
- l'illuminazione notturna degli impianti

costituiscono potenziale elementi di disturbo rispetto a tale componente ambientale.

L'area potenzialmente interessata da tale disturbo, a causa della particolare morfologia della zona costiera, è costituita da una fascia di territorio compresa tra la linea di costa ed il crinale dei rilievi ad essa prospicienti

Attualmente è presente e, in condizioni meteorologiche favorevoli, parzialmente visibile dalla costa la struttura a traliccio (tripode) sulla quale è posizionata la testa pozzo di Ombrina Mare 2 Dir (figura 4.2.2.a), di altezza 13 m s.l.m.



Figura 4.2.2.a – Struttura a traliccio esistente – Testa pozzo Ombrina Mare 2 Dir.

La **presenza dei mezzi e delle strutture in mare**, sia nelle fasi di installazione e perforazione, sia nelle fasi di esercizio, sarà visibile dalla costa.

Tale interferenza non porterà alterazioni significative del paesaggio, poiché l'intera area è già oggetto di traffico navale e le operazioni di installazione avranno durata limitata ed impegneranno un numero variabile di mezzi. Pertanto lo stesso carattere transitorio del disturbo lo rende completamente reversibile e trascurabile.

La **fase di perforazione** comporta invece la presenza dell'impianto di jack-up nelle vicinanze del tripode esistente. Anche in questo caso, trattandosi di attività temporanea (durata circa 7/9 mesi), non si avranno alterazioni permanenti significative del paesaggio, ed il disturbo percepito è completamente reversibile, poiché al termine delle operazioni di perforazione l'impianto di jack-up verrà rimosso dal sito.

In **fase di esercizio** le strutture che saranno presenti e quindi potranno interferire con il paesaggio saranno la Piattaforma OBM-A, adiacente al tripode esistente, e l'FPSO, ubicata circa 4/5 km a NE rispetto alla piattaforma.

Per la valutazione di tale interferenza sono state sovrapposte ad una ripresa fotografica della situazione *ante operam*, delle immagini di strutture simili a quelle che si andranno ad installare, in modo da riprodurre il probabile aspetto finale del paesaggio in situazione di esercizio degli impianti.

Di seguito si riporta la ripresa dal punto di vista *ante operam* dalla costa più prossima al progetto (Località Lido "La Foce" – Rocca San Giovanni (CH)), confrontata con il fotoinserimento delle strutture.



Figura 4.2.2.b - Punto di vista considerato per il fotoinserimento delle strutture



Figura 4.2.2.c - Località Lido "La Foce" – Rocca San Giovanni (CH) – Situazione *ante operam*



Figura 4.2.2.d - Località Lido "La Foce" – Rocca San Giovanni (CH) – Fotoinserimento delle strutture

L'impatto sulla qualità del paesaggio risulta essere presente ma può essere considerato di media entità, in quanto:

- l'unica struttura fissa, costituita dalla Piattaforma OBM-A, ha dimensioni ridotte ed è ubicata ad una distanza maggiore di 6 km dalla linea di costa; in aggiunta la sua visibilità dipende fortemente dalle condizioni meteomarine.

- l'FPSO, di dimensioni decisamente maggiori rispetto alla piattaforma, è invece ormeggiata a circa 10 km dalla linea di costa; il disturbo da esso indotto è variabile, in quanto il serbatoio galleggiante si disporrà, seguendo le correnti e il moto ondoso, in posizioni diverse, potendo quindi mostrare nella maggior parte dei casi, vista l'elevata frequenza di correnti da NE, una sagoma di dimensioni minori della sua lunghezza effettiva.
- lungo la costa oggetto dell'intervento sono già presenti alcune strutture offshore (campi di Santo Stefano Mare e Rospo Mare), pertanto il progetto non andrà a modificare in modo significativo le caratteristiche del paesaggio. Nella figura seguente si riporta una ripresa fotografica di una piattaforma del gruppo "Santo Stefano Mare", ubicata a circa 12 km a sud del sito di installazione della piattaforma OBM-A e distante circa 3 km dalla linea di costa.



4.2.2.e – Torino di Sangro (CH) – Spiaggia "Le Morge" – Vista delle piattaforme del Gruppo "Santo Stefano Mare"

L'inquinamento luminoso può essere considerato come un'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno provocata dall'immissione di luce artificiale dagli impianti di illuminazione.

I sistemi di illuminazione solitamente utilizzati per le piattaforme e mezzi navali rispondono strettamente a prescrizioni e norme finalizzate a segnalare adeguatamente la presenza delle strutture per evitare potenziali collisioni con mezzi aerei e navali e risponderanno ai seguenti criteri generali:

- ogni struttura deve poter essere visibile da tutte le direzioni;
- le estremità orizzontali e verticali delle strutture devono essere adeguatamente segnalate;
- le strutture devono essere dotate di cartelli identificativi, visibili sia di notte che di giorno.

Alla luce di quanto sopra esposto, sia per le attività temporanee (installazione, perforazione), sia per la fase di esercizio degli impianti (piattaforma ed FPSO), i sistemi di illuminazione saranno dimensionati garantendo la sicurezza della navigazione, in accordo alle normative internazionali in materia.

L'illuminazione notturna costituirà pertanto un elemento di interferenza con la qualità del paesaggio fruibile dalla costa, ma costituisce un fattore imprescindibile per garantire la sicurezza della navigazione aerea e marittima.

4.3 AMBIENTE IDRICO MARINO

Per stimare le possibili perturbazioni dell'intervento in progetto sull'ambiente marino, e con riferimento alle diverse attività previste, i principali fattori di perturbazione considerati sono:

- Presenza di Mezzi Navali
- Perturbazione locale del Regime Ondoso e del Regime Correntometrico
- Scarico in Mare

- Movimentazione di Sedimenti
- Effetti del Rilascio di Metalli in Mare

Durante l'attività di installazione della piattaforma e di posa delle condotte, nella zona interessata dalle operazioni saranno presenti alcuni **mezzi navali**, i cui scarichi civili saranno, previa idoneo trattamento, scaricati in mare.

La permanenza totale dei mezzi nell'area delle operazioni risulterà piuttosto contenuta e l'interferenza prodotta non sarà localizzata, ma distribuita sul tratto di mare interessato dalle attività.

Anche durante la fase di perforazione, nei pressi della piattaforma e lungo il corridoio in corrispondenza della rotta per il porto di Ortona, transiteranno diversi mezzi navali. Tali mezzi svolgeranno attività di supporto alle operazioni per il trasporto di componenti impiantistiche, approvvigionamento di materiali, smaltimento di rifiuti, nonché il trasporto di personale da/per la piattaforma.

Nella fase di esercizio il transito di mezzi navali risulta essere invece molto limitato:

- Crew boat (25 ton) 1 viaggio/giorno
- Supply vessel (120 ton) 1 viaggio/settimana
- Elicottero 1 viaggio/mese
- Shuttle offloading olio 1 viaggio/mese

Le operazioni di installazione/rimozione delle strutture (circa 30 giorni), perforazione (circa 7/9 mesi) e posa delle condotte (circa 30 gg) avranno durata limitata e la produzione di reflui associata ai mezzi navali impiegati sarà contenuta e gestita in accordo alle normative internazionali di riferimento (MARPOL). Le interferenze con l'ambiente marino risultano perciò di entità piuttosto limitata, temporanee e ripartite su un ampio tratto di mare con conseguente attenuazione degli effetti (diluizione).

La **presenza fisica delle strutture** che costituiscono il complesso "off-shore" caratterizza tutte le fasi progettuali, dalla costruzione della piattaforma fino alla messa in opera.

La presenza fisica del Jack-up e della sottostruttura della piattaforma possono determinare una perturbazione locale del regime ondoso e di quello correntometrico del sito, ma circoscritta ad una limitata porzione di mare, nell'intorno delle strutture stesse.

Le operazioni di posa delle condotte mediante pontone posa tubi non comporteranno nessuna variazione della componente. Una volta terminata l'installazione, gli effetti dovuti alla presenza delle condotte saranno locali e riguarderanno esclusivamente le correnti di fondo; in aggiunta verranno attenuati dal progressivo naturale ricoprimento della stessa. Qualora invece fosse necessario interrare le condotte, non verrà indotta alcuna perturbazione sulle correnti di fondo in quanto le caratteristiche del fondale torneranno da subito prossime alla situazione ante opera.

Relativamente agli **scarichi in mare** provenienti dalle strutture, le possibili interferenze sono state annullate, dove possibile, e comunque ridotte adottando scelte progettuali mirate alla riduzione degli impatti sull'ambiente marino.

Durante la fase di perforazione i reflui civili (scarichi w.c., lavandini, docce, cambusa, etc..) prodotti in piattaforma verranno trattati in un impianto di depurazione omologato prima dello scarico in mare in conformità a quanto stabilito dalle normative vigenti.

Per quanto riguarda gli scarichi sanitari durante la fase di produzione della piattaforma, l'unico contributo relativo agli scarichi civili sarà dato dal modulo di sopravvivenza e solo in caso di utilizzo. Tali scarichi verranno trattati in un sistema dedicato e quindi trasportato a terra come rifiuto.

Per l'FPSO, che in fase di produzione si può assumere presidiato da 15 persone, si stima un volume di reflui civili pari ad un massimo di 150 l/giorno per persona. Anche tale scarico avrà caratteristiche conformi a quanto disposto dalle norme internazionali MARPOL.

Durante la fase di perforazione tutti i rifiuti e reflui prodotti (fanghi di perforazione, detriti perforati, acque di lavaggio, oli e rifiuti solidi urbani e/o assimilabili, rifiuti pericolosi e non) verranno raccolti e smaltiti a terra come rifiuto.

Durante la fase di sfruttamento del giacimento, l'acqua di produzione dal gas pliocenico, raccolta nei separatori di testa pozzo, verrà inviata a terra tramite condotta di trasporto e trattata e smaltita utilizzando le facilities esistenti negli impianti del gruppo "Santo Stefano Mare" oppure re iniettata in formazione, così come quella derivante dal processo di produzione dell'olio.

Tutti i drenaggi provenienti dagli impianti vengono raccolti da un apposito sistema di drenaggio tramite due reti di raccolta separate: una dedicata al collettamento delle acque di produzione, l'altra delle acque potenzialmente oleose, provenienti da bacini di contenimento serbatoi, lavaggio aree cordolate, ecc.

Entrambi i fluidi saranno raccolti e periodicamente smaltiti a terra per mezzo di bettolina.

Tutti gli altri scarichi non inquinanti della piattaforma vengono scaricati in mare tramite il sea-ump, all'interno del quale eventuali tracce di idrocarburi, separate dall'acqua per gravità, si accumulano in superficie. La frazione separata viene quindi raccolta ed inviata periodicamente tramite una pompa portatile ad una bettolina per opportuno smaltimento a terra.

In considerazione delle modeste quantità previste per gli altri tipi di scarichi quali, ad esempio, eventuali rilasci o perdite occasionali, e delle procedure antinquinamento adottate, non sono previste altre tipologie di scarico in grado di determinare un aumento delle concentrazioni di oli minerali nelle acque.

Relativamente alla **movimentazione dei sedimenti** di fondo, nella fase di installazione/rimozione della piattaforma e del jack-up di perforazione, come nell'installazione della boa di ancoraggio, la mobilitazione di materiale fine dal fondale e la conseguente dispersione in acqua è causata principalmente dalla penetrazione dei pali di sostegno e dall'eventuale limitato trascinarsi delle strutture di sostegno della piattaforma sul fondale fino alla posizione prescelta.

La durata delle operazioni è limitata a circa 20-30 giorni e l'interferenza è circoscritta al sito dove è prevista l'installazione.

Per quanto concerne la posa delle condotte sul fondale, la risospensione di sedimenti è causata principalmente dalle ancore che vengono calate per mantenere l'assetto del mezzo posa tubi, dai mezzi che operano direttamente sul fondale e da eventuali operazioni di post-trenching dei sealine.

La mobilitazione e risospensione dei sedimenti rappresenta la principale causa di aumento localizzato della torbidità delle acque. Tale fenomeno, se protratto per lungo tempo, può ridurre la capacità di penetrazione della luce e di conseguenza l'attività di fotosintesi, portando ad una diminuzione del quantitativo di ossigeno in acqua e mantenendo attivi i soli processi di degradazione/ossidazione.

Le indagini eseguite sul sito di installazione della piattaforma OMBA provano che la torbidità della colonna d'acqua misurata prima e dopo la perforazione del pozzo Ombrina Mare 2 dir e successiva installazione del tripode, tutte svolte nel 2008 (marzo-giugno), non ha subito variazioni

apprezzabili. La zona interessata da tale fenomeno, infatti, risulta solitamente confinata ad una striscia di pochi metri di altezza dal fondale marino e limitata ad i primi metri della zona eufotica. Il potenziale impatto rispetto all'installazione delle strutture ed all'esercizio degli impianti può essere pertanto considerato del tutto trascurabile. Trascorso il breve periodo transitorio post-installazione, necessario per la risedimentazione del particolato, la condizione di trasparenza iniziale della colonna d'acqua verrà completamente ripristinata.

La condotta di collegamento tra le piattaforme OMB-A e SSM9 verrà posata sul fondo marino. Prima dell'inizio delle operazioni di posa verranno eseguiti degli studi atti ad approfondire la conoscenza dettagliata delle caratteristiche correntometriche e sedimentologiche del fondale interessato. A valle di tali indagini, nel caso in cui fosse necessario interrare le condotte sottomarine, il potenziale effetto delle operazioni di post-trenching non sarebbe del tutto trascurabile.

Il post-trenching viene eseguito con una macchina di scavo in grado di aprire una trincea nella quale viene calata la condotta. Lo scavo della trincea comporta una significativa mobilitazione dei sedimenti di fondo. Stime eseguite per progetti della stessa tipologia su fondali adriatici, mostrano come, esaurita la fase iniziale di dispersione del sedimento movimentato, che si esplica su distanze inferiori ai 10 m dalla condotta, la massima concentrazione di solido sospeso risulta significativa solo nello strato di acqua più prossimo al fondo, per poi diminuire significativamente procedendo verso la superficie, tanto da poter essere considerata assolutamente trascurabile a quote superiori ai 5 m dal fondo. La concentrazione diminuisce inoltre con la distanza dalla trincea, fino a ridursi a valori trascurabili a distanze dell'ordine dei 600 m. Escludendo perciò la zona strettamente interessata dalla fase iniziale, l'effetto non risulterebbe essere significativo in quanto completamente reversibile.

Nel caso di eventuale interro pertanto, la durata della perturbazione della trasparenza (dell'ordine di alcune ore) permette di considerare la stessa, se pur di media entità, completamente reversibile e senza conseguenze significative sull'attività fotosintetica del fitoplancton, che si svolge in gran parte negli strati superiori della colonna d'acqua.

Il rilascio di metalli in mare è invece riconducibile al rilascio in acqua di tracce di piombo presente nei carburanti dei mezzi impiegati durante le diverse fasi progettuali ed al rilascio di metalli (zinco, alluminio, indio) dai sistemi di protezione catodica durante le fasi di perforazione e produzione.

Per quanto riguarda il rilascio di piombo presente nei carburanti e quindi essenzialmente legato al traffico navale, i quantitativi sono da considerarsi del tutto trascurabili.

I sistemi di protezione catodica vengono installati per contrastare la corrosione delle condotte e delle strutture della piattaforma.

Nel caso delle condotte il progressivo assottigliamento dello strato metallico per corrosione può causare il danneggiamento delle condotte stesse con possibile rilascio di sostanze in mare, così come, per i pali di sostegno della piattaforma, potrebbe invece indebolire la struttura contribuendo a limitarne la stabilità e, quindi, compromettere il funzionamento dell'impianto.

Per prevenire effetti di corrosione delle strutture verrà adottato un sistema di protezione attiva ad anodi sacrificali il cui principio di funzionamento è quello di preservare, ovvero mantenere in stato di immunità il catodo (cioè le parti metalliche della piattaforma e le condotte) corrodendo al suo posto uno o più anodi, definiti appunto "sacrificali". I metalli immessi nell'ambiente saranno lo Zinco e l'Alluminio, maggiori costituenti degli anodi sacrificali.

I risultati di monitoraggi eseguiti per strutture esistenti simili a quelle proposte hanno evidenziato come l'effetto del rilascio di metalli dagli anodi è sempre risultato in concentrazioni entro il background tipico delle acque medio adriatiche. L'incremento delle concentrazioni rilevate non ha mai superato del 10% i valori di fondo pertanto, in base ai valori di fondo misurati, si ritiene non significativo l'apporto dovuto dalle nuove opere.

Per quanto riguarda le condotte, in considerazione del fatto che i metalli rilasciati sono distribuiti lungo tutta la lunghezza di posa (complessivamente 16/17 km), l'impatto sulla componente ambiente idrico associato risulta trascurabile.

4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

La **presenza fisica delle strutture** potrà generare una variazione localizzata del campo di corrente, che produrrà una perturbazione del regime deposizionale dei sedimenti e della morfologia del fondale circoscritta all'intorno delle installazioni.

Durante la fase di perforazione, la struttura ad essa dedicata (jackup) sarà appoggiata ed agganciata su di un lato della piattaforma medesima e le sue tre gambe verranno abbassate e infisse nel fondo marino.

Le uniche conseguenze saranno la formazione di impronte sul fondale, progressivamente ricoperte nel lungo periodo ad opera del normale regime deposizionale. In ogni caso, trattandosi di perturbazioni puntuali e circoscritte e completamente reversibili, non sono attesi particolari impatti sulla componente.

Per quanto riguarda la posa delle condotte, nel caso di non interro ma di semplice posa sul fondo del sealine, potranno generarsi esclusivamente modifiche delle correnti di fondo, e quindi della distribuzione di sedimenti, nell'ambito di pochi metri di larghezza lungo il tracciato. Si tratta quindi di un effetto a scala locale, destinato ad attenuarsi nel tempo grazie al progressivo ricoprimento della condotta da parte dei sedimenti.

Qualora la condotta venisse invece interrata, si indurrà una significativa movimentazione dei sedimenti in prossimità del tracciato e nello strato della colonna d'acqua più prossima al fondale.

La rideposizione potrà localmente modificare, sia dal punto di vista granulometrico che da quello litologico, il fondale.

Analisi della deposizione eseguiti su progetti simili, mostrano come il massimo spessore del deposito non supera l'ordine di alcuni millimetri ed è localizzato nell'area compresa tra 200 e 300 m dall'asse della trincea di posa.

L'impatto sulla morfologia e le caratteristiche del fondale può essere pertanto ragionevolmente considerato trascurabile.

Per quanto riguarda le interazioni delle condotte con il substrato locale, durante la loro vita produttiva, non sono previste particolari interferenze poiché, dopo il reinterro ed il periodo transitorio di rideposizione, il fondale acquisirà nuovamente le caratteristiche ante opera, in equilibrio dinamico con le correnti locali e la popolazione bentonica associata allo specifico sito. Pertanto durante il periodo di utilizzo delle condotte per il trasporto del gas estratto, l'effetto su suolo/sottosuolo può essere considerato praticamente nullo.

La presenza della piattaforma durante la fase di esercizio produce una variazione localizzata delle correnti per la presenza dei pali di fondazione della struttura di appoggio e conseguente limitata interazione con il processo sedimentario naturale in un'area complessiva non superiore ai 160 m² centrati nella struttura.

Si tratta però di fenomeni localizzati e di bassa entità pertanto trascurabili.

L'**immissione di sostanza organica e di nutrienti** avviene principalmente durante le fasi di installazione/rimozione e di perforazione a seguito del rilascio di scarichi civili dalle navi appoggio e dalle strutture con personale a bordo e durante la fase di produzione per il rilascio degli scarichi

civili dall'FPSO. Tali sostanze, immesse in acqua, possono progressivamente precipitare ed andare ad interessare i sedimenti presenti sul fondale marino.

In base a quanto già esposto nel precedente paragrafo, l'interferenza indotta dallo scarico di sostanze in mare è ritenuta non significativa.

Come le sostanze organiche, anche i **metalli** possono accumularsi nei sedimenti marini.

Durante la fase di installazione e la successiva fase di perforazione, l'eventuale aumento di contenuto in piombo contenuto nel combustibile dei mezzi navali a supporto delle operazioni, può essere considerato completamente trascurabile in ragione di quanto esposto nel precedente paragrafo.

Gli ioni metallici tipo Al^{3+} e Zn^{2+} rilasciati dagli anodi sacrificali sono invece caratterizzati dalla proprietà di legarsi ad altre molecole con conseguente formazione di sali metallici che precipitano sul fondo mescolandosi ai sedimenti fini.

Tuttavia, date le quantità in gioco, non si ritiene che i possibili fenomeni di accumulo di metalli, provenienti dagli anodi sacrificali delle piattaforme e delle condotte o derivanti dal traffico navale, possano produrre alterazioni significative nelle concentrazioni dei sedimenti.

Per quanto riguarda altre possibili fonti di inquinamento dei sedimenti, in ragione delle scelte progettuali adottate che non prevedono scarichi a mare né dei fanghi di perforazione né di acque di strato, non sono quindi previste interazioni con il fondale.

4.5 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Sui fondali interessati dall'installazione della piattaforma OBM-A e delle relative condotte di collegamento non sono presenti praterie di Posidonia oceanica.

Una stima qualitativa delle possibili interferenze dovute alle perturbazioni indotte dal progetto è stata riferita alle principali specie marine coinvolte ovvero, specie bentoniche, ittiche e mammiferi marini.

4.5.1 Potenziali Interferenze con le Popolazioni Bentoniche

L'area di studio è caratterizzata dalla biocenosi dei fanghi terrigeni costieri e popolamenti delle sabbie fini ben calibrate. I risultati delle indagini ambientali eseguite in corrispondenza del sito dove è prevista la localizzazione della piattaforma, evidenziano la predominanza di policheti, seguiti dai crostacei, dai molluschi ed infine dagli echinodermi.

La perturbazione principale sugli organismi esistenti è quindi rappresentata da una **variazione granulometrica dei sedimenti** dovuta alla loro mobilitazione.

Studi di monitoraggio per piattaforme analoghe a quelle in progetto hanno evidenziato come tali variazioni siano limitate ad un raggio di circa 250 metri dalla piattaforma e ad una fascia circoscritta al tracciato delle condotte. In particolare, i monitoraggi condotti dimostrano come, al depauperamento iniziale dovuto all'installazione della piattaforma e alla posa delle condotte, segue un rapido ripristino della comunità originaria, in media entro il terzo anno dall'installazione.

In fase di produzione, la parte della **struttura** della piattaforma immersa in mare può comportare un effetto di richiamo nei confronti di organismi bentonici tipici di substrati duri e, in particolare, di bivalvi filtratori, che, a loro volta, svolgono una funzione aggregante per numerose specie marine assenti o scarsamente presenti in condizioni normali.

Sulle strutture si sviluppano infatti due facies principali tipiche di biocenosi di fondi duri e rocciosi, quella a *Mytilus galloprovincialis* nella zona più superficiale e quella a *Ostrea edulis* oltre i 15 metri di profondità. A queste si associano, nel lungo tempo, altri organismi bentonici notevole

popolazione algale. I cambiamenti indotti dalla presenza delle strutture portano anche all'aumento di disponibilità di materia organica e nutrienti disciolti nella colonna d'acqua che, unitamente alla maggior illuminazione, favoriscono un aumento di fitoplancton e zooplancton.

La presenza della piattaforma è prevista per un periodo sufficientemente lungo (circa 25 anni) da permettere lo sviluppo degli organismi descritti.

Rispetto alla possibilità di **bioaccumulo di metalli** contenuti nell'ambiente idrico, risultati di monitoraggi condotti su campioni di *Mytilus galloprovincialis* prelevati dal jacket di alcune piattaforme offshore installate in Adriatico indicano, nel complesso, una contaminazione limitata da parte dei vari inquinanti. I valori di bioaccumulo di metalli sono sempre paragonabili a quelli riportati in letteratura per mitili provenienti dal mare aperto o da aree a inquinamento medio/basso ed inferiori a quelli di organismi presenti in ambienti inquinati

Il principale metallo rilasciato in mare è l'alluminio (circa il 92-96% del totale). Tuttavia, non risulta che gli organismi filtratori in mare abbiano la capacità di bioaccumularlo.

L'interferenza prodotta dalle strutture è considerata pertanto non significativa.

4.5.2 Interferenza con le Specie Ittiche e l'Attività di Pesca

I principali fattori di disturbo nei confronti delle specie ittiche sono rappresentati dalle emissioni di rumore in fase di installazione e di perforazione, potenzialmente in grado di indurre un allontanamento temporaneo dell'ittiofauna.

In aggiunta la riduzione dei fondi strascicabili imputabile alla presenza fisica delle strutture e ai divieti connessi all'istituzione di fasce di interdizione alla pesca e all'ancoraggio, sia nell'intorno dei sealine, sia della piattaforma e nell'FPSO, potrebbero interferire con l'attività di pesca.

Dal punto di vista ambientale ed ecologico però, la riduzione dei fondi pescabili limita i danni provocati dalla pesca a strascico, responsabile del progressivo depauperamento di alcune specie commerciali e l'impoverimento dei fondali.

Occorre inoltre considerare come l'insediamento del biofouling (alghe, poriferi, molluschi, briozoi, ecc.) sulle strutture immerse costituisce un'importante fonte di nutrimento, con conseguente effetto di richiamo di numerose specie pelagiche e demersali. La presenza della piattaforma in questa zona di mare può infatti essere assimilabile ad una barriera artificiale che va a costituire un nuovo habitat, con zone idonee al rifugio di specie ittiche, favorendo la riproduzione, la deposizione delle uova e la crescita delle larve.

Nel lungo periodo, l'effetto di ripopolamento della fauna marina esercita pertanto un'azione compensativa anche per quanto concerne l'attività di pesca, in quanto è presumibile che, una volta assestata la situazione generale dell'habitat marino nell'intorno delle piattaforme in fase di produzione, le rese della pesca a strascico nell'area vasta tornino ad aumentare.

Durante l'installazione delle strutture l'interferenza con l'attività di pesca è da considerarsi più rilevante a causa dei mezzi navali impiegati e dal maggior rumore generato. Si tratta in ogni caso di un impatto temporaneo e completamente reversibile.

4.5.3 Interferenza con i Mammiferi Marini

Secondo uno studio condotto sul mar Adriatico per individuare le aree maggiormente frequentate dai mammiferi ed associare alle singole zone (blocchi di 30×30 miglia nautiche) un livello di rischio per le specie dovuto all'attività di coltivazione di idrocarburi, inserisce l'area del progetto in esame a medio-basso livello di rischio per i cetacei (medio rischio: se nell'arco di un anno sono stati effettuati tra 12 e 4 avvistamenti; basso rischio: se gli avvistamenti effettuati sono stati meno di 4 e con la sola presenza dei Tursiopi).

Il principale fattore di disturbo sui mammiferi marini è rappresentato dalla generazione di rumore. In generale, il disturbo si manifesta con alterazione dei tempi di superficie e allontanamento temporaneo o permanente.

In fase di installazione/rimozione della piattaforma, a causa del rumore prodotto dai mezzi navali e durante l'infissione dei pali, il rumore può superare i 150 dB ma non si prevede che possa raggiungere il range considerato limite per il rischio di temporanea perdita dell'udito nei Tursiopi: (192 - 201 dB);

In fase di perforazione, un valore di emissione medio di 96 dB, che rappresenta un incremento di circa 20 dB rispetto al fondo naturale di 76 dB, risulta tuttavia al di sotto del livello di intensità in grado di provocare disturbo/allarmismo (140-150 dB).

In entrambi i casi si tratta di attività temporanee e quindi il disturbo è temporaneo.

Per quanto concerne la fase di produzione invece, le emissioni sonore trasmesse all'ambiente circostante saranno decisamente inferiori e tali da non causare disturbo alla fauna marina, adattatasi al livello di rumore generato dal traffico marittimo.

L'unica conseguenza significativa, legata alle interferenze descritte, potrebbe risultare in un temporaneo allontanamento delle specie.

4.6 ASPETTI SOCIO – ECONOMICI

La realizzazione del progetto induce un **aumento di traffico navale** locale e sulle rotte di collegamento con la terra ferma, in particolare per i seguenti aspetti:

Il contributo maggiore all'incremento di traffico sarà determinato soprattutto dal passaggio di mezzi navali per il trasporto (da e verso il Porto di Ortona) del materiale necessario alla costruzione della piattaforma e al trasporto dell'acqua e dei chemicals per il confezionamento dei fanghi di perforazione, nonché al trasporto dei reflui a terra, non essendo previsto lo scarico a mare di alcuna sostanza.

Questa fase temporanea delle attività, seppur caratterizzata da volumi di traffico abbastanza elevati, avrà una durata limitata (inferiore ad 1 anno) e, pertanto, non si prevede un disturbo permanente e quindi significativo al traffico marittimo dell'area.

Terminata l'installazione e la perforazione, l'impatto connesso al movimento dei mezzi per le normali operazioni legate all'esercizio dell'impianto sarà notevolmente ridotto.

Il posizionamento della piattaforma e del FPSO al di fuori delle **rotte** per il trasporto di linea più prossime (Ortona-Vasto, Ortona-Isole Tremiti, Pescara-Isole Tremiti), garantisce un disturbo minimo delle attività di navigazione e riduce notevolmente il rischio di collisione delle navi stesse con le strutture.

Da quanto già evidenziato nei paragrafi relativi agli impatti sulla componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, le **interferenze sull'attività di pesca** saranno di disturbo delle specie ittiche a causa del rumore prodotto, con un temporaneo allontanamento dell'ittiofauna e di riduzione dei fondi pescabili disponibili per la pesca a strascico.

Tuttavia il disturbo da rumore sarà limitato alle attività temporanee (prevalentemente durante le fasi di installazione e perforazione) e l'estensione dell'area interdotta alla pesca sarà di estensione limitata, pertanto non sono prevedibili particolari effetti negativi sull'attività. Inoltre, dal punto di vista prettamente ambientale, occorre considerare che l'insediamento del biofouling (alghe, poriferi, molluschi, briozoi, ecc...) sulle strutture sommerse costituisce un'importante fonte di nutrimento, con conseguente effetto di richiamo di numerose specie pelagiche e demersali.

Nel lungo periodo tale effetto di ripopolamento della fauna marina potrebbe essere considerato come azione compensativa anche per quanto riguarda l'attività di pesca, favorendo la riproduzione delle specie e aumentando la pescosità delle acque nell'area interessata dall'intervento.

Si ribadisce, infine, che lo sviluppo dei giacimenti di idrocarburi Ombrina Mare si inserisce in un quadro di programmazione della politica energetica italiana, per la "valorizzazione delle risorse nazionali di idrocarburi, favorendone la prospezione e l'utilizzo con modalità compatibili con l'ambiente" (Legge Marzano).

La messa in produzione del campo gas secondo le modalità descritte dal programma di sviluppo determinerà la destinazione di aliquote di prodotto (royalties) allo Stato Italiano secondo le aliquote stabilite agli articoli 19 e 22 del D. Lgs. 625/96.

"Il titolare di ciascuna concessione di coltivazione è tenuto a corrispondere annualmente allo Stato il valore di un'aliquota del prodotto della coltivazione pari al... 7% della quantità di idrocarburi gassosi e al 4% della quantità di idrocarburi liquidi estratti in mare".

Tale aliquota sarà per il 55% corrisposta alla regione adiacente.

Sulla base di una produzione giornaliera variabile tra circa 5 000 e 10 000 barili, si può stimare una produzione compresa tra circa 1 650 000 e 3 300 000 barili/anno.

In conclusione, in relazione alla produttività stimata per i giacimenti, si prevede che la destinazione di aliquote comporterà un impatto decisamente positivo sul comparto socio-economico nazionale e locale.

4.7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La stima delle potenziali interferenze indotte dal progetto di sviluppo Ombrina Mare ha permesso di individuare gli aspetti ambientali significativi in relazione al sito di installazione, alla durata delle attività ed alle caratteristiche degli impianti e degli idrocarburi prodotti.

Dove tecnicamente ed economicamente possibile, sono state introdotte o previste mitigazioni e variazioni del progetto al fine di annullare o ridurre gli impatti.

Come mostra la tabella 4.1.a, gli impatti complessivi risultanti dal presente studio risultano essere, nella maggior parte dei casi, trascurabili. Gli impatti potenzialmente significativi sono stati individuati e mitigati, dove possibile.

Le interferenze con l'atmosfera e la qualità dell'aria sono dovute principalmente alle emissioni dei motori dei mezzi navali e dei generatori di potenza. Relativamente all'esercizio degli impianti di trattamento degli idrocarburi l'impatto generato dalle emissioni sull'FPSO risulta essere di media entità. Il serbatoio galleggiante tuttavia è ubicato a notevole distanza dalla costa e non potrà avere alcun effetto sulla qualità dell'aria sulla terraferma.

Le interferenze con il paesaggio risultano essere non trascurabili solo nella fase di esercizio, in quanto le attività di cantiere (installazione, perforazione) hanno durata limitata e non modificano in modo permanente l'aspetto del paesaggio fruito dalla costa.

La piattaforma e l'FPSO, potranno essere visibili da parte della costa antistante in condizioni di buona visibilità. Inoltre l'allontanamento dell'FPSO dalla piattaforma (4-5 km) rispetto ad una prima ipotesi preliminare (2 km) ha permesso di mitigare l'impatto, unitamente alla scelta di utilizzare un sistema di ancoraggio con torretta rotante che permette al serbatoio galleggiante (FPSO) di ruotare per disporsi secondo le correnti e il moto ondoso, vista l'elevata frequenza di correnti da NE, in posizioni tali da mostrare nella maggior parte dei casi, una sagoma di dimensioni minori della sua lunghezza effettiva.

Gli impatti sull'ambiente idrico marino non presentano criticità grazie alle scelte progettuali di collettare e raccogliere, per poi smaltire come rifiuto le acque potenzialmente inquinate da idrocarburi e reiniettare o inviare a terra le acque di produzione. Non ci saranno scarichi in mare di reflui industriali né di prodotti della fase di perforazione.

Le interazioni con il fondale saranno dovute unicamente all'infissione dei pali di sostegno e dei conductor pipe, ed all'eventuale affossamento delle condotte, tutte attività temporanee e cui impatti saranno perciò di breve durata e reversibili.

Le interferenze con le specie bentoniche, ittiche e mammiferi marini non presentano aspetti significativi; le attività più rumorose, che arrecano il principale disturbo, sono temporanee e non generano danni permanenti. Il controllo delle immissioni in ambiente idrico di inquinanti permette di minimizzare la possibilità di altre tipologie di disturbo.

Si sottolinea che l'insediamento del biofouling (alghe, poriferi, molluschi, briozoi, ecc...) sulle strutture immerse costituisce un'importante fonte di nutrimento, con conseguente effetto di richiamo di numerose specie pelagiche e demersali. La presenza della piattaforma può infatti essere assimilabile ad una barriera artificiale che va a costituire un nuovo habitat, con zone idonee al rifugio di specie ittiche, favorendo la riproduzione, la deposizione delle uova e la crescita delle larve. Nel lungo periodo, l'effetto di ripopolamento della fauna marina esercita pertanto un'azione compensativa.

Dal punto di vista socio-economico infine il progetto, pur comportando una leggera riduzione dei fondi pescabili ed un disturbo alle specie ittiche nelle fasi di installazione e perforazione, comporterà un impatto decisamente positivo sul comparto socio-economico nazionale e locale in relazione alla produttività stimata per i giacimenti, grazie alla destinazione delle aliquote del prodotto di coltivazione e allo sviluppo di un indotto sull'economia locale.

5. MITIGAZIONI E MONITORAGGIO DEI PARAMETRI AMBIENTALI

Nel caso del Progetto di Sviluppo Ombrina Mare sia la progettazione, sia le operazioni richieste per l'installazione delle strutture saranno accuratamente programmate e verranno realizzate in modo da minimizzare il disturbo all'area interessata dalle attività.

La scelta di impiegare strutture già esistenti (Campo Santo Stefano Mare) ed un FPSO, permette di rendere minima la quantità di strutture fisse da installare per lo sfruttamento dei giacimenti.

I sistemi di trattamento che comportano emissioni in atmosfera saranno ubicati sull'FPSO, che verrà posizionato a distanza dalla costa sensibilmente maggiore della piattaforma OBM-A; in tal modo sarà annullato il rischio che le attività produttive influenzino la qualità dell'aria sulla terraferma.

L'energia necessaria ad alimentare tutti i consumi elettrici delle strutture del campo sarà generata da un unico sistema posizionato sul serbatoio galleggiante (FPSO) ed il combustibile selezionato sarà costituito dallo stesso gas di giacimento, trattato in sito e composto prevalentemente da metano.

L'acqua di strato separata dagli idrocarburi sarà raccolta e reiniettata in giacimento non appena si renderà disponibile un pozzo di reiniezione: tale scelta permetterà di ridurre i rifiuti prodotti (acque oleose) altrimenti smaltite come rifiuto.

Il sistema di convogliamento, raccolta e smaltimento dei drenaggi permette di escludere qualsiasi rilascio di idrocarburi in mare.

I serbatoi contenenti idrocarburi ubicati su FPSO saranno banchettati con gas inerte, allo scopo di ridurre emissioni inquinanti o perdite fuggitive di idrocarburi gassosi; dove tecnicamente possibile gli sfiati saranno collettati e inviati a termodistruzione o torcia, evitando l'emissione in atmosfera di metano incombusto.

L'ubicazione della boa di ormeggio dell'FPSO (oltre 10 km dalla linea di costa) permette di attenuare l'impatto visivo delle strutture; il disturbo indotto sarà variabile grazie all'impiego di una torretta rotante con la quale la boa sarà solidale: il serbatoio galleggiante si disporrà, seguendo le correnti e il moto ondoso, in posizioni diverse, mostrando nella maggior parte dei casi una sagoma di dimensioni minori della sua lunghezza effettiva.

Per quanto concerne le condotte di collegamento, prima dell'inizio delle operazioni di posa verranno eseguiti degli studi atti ad approfondire la conoscenza dettagliata delle caratteristiche correntometriche e sedimentologiche del fondale interessato. A valle di tali indagini verrà valutato se, per minimizzare le interazioni con il fondale, ridurre il disturbo all'ambiente idrico ed assicurare l'esercizio della condotta in massima sicurezza, interrare i sealine.

Le scelte che verranno attuate nella progettazione di dettaglio e nella costruzione degli impianti prenderanno in considerazione, dove tecnicamente possibili ed economicamente sostenibili, le Migliori Tecniche Applicabili al fine della riduzione dell'inquinamento.

In conclusione le tecniche di perforazione, di gestione delle attività di sviluppo e di prevenzione dei rischi adottate in fase di perforazione, di installazione della piattaforma e di produzione del giacimento consentono di prevenire, annullare o comunque minimizzare i rischi potenziali di contaminazione delle matrici ambientali identificati nel presente studio.

Al fine di verificare che lo stato di qualità dei comparti ambientali non venga alterato dalle azioni di progetto intraprese durante le diverse fasi verrà predisposta una serie di monitoraggi ambientali.