



eni spa

**DISTRETTO
CENTRO
SETTENTRIONALE**



SICS_254

**Decommissioning Off shore Adriatico
Piattaforma Armida 1
PROGETTO DI RIMOZIONE
Documentazione richiesta ai sensi
dell'art. 14 (Allegato 3) DM 15/02/2019**

ID 015300BZCZ72000

Agosto 2022



TABLE OF CONTENTS

1.0	SCOPO DEL DOCUMENTO	4
1.1	NORME DI RIFERIMENTO	4
1.2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
1.3	ACRONIMI	6
2.0	DESCRIZIONE DELLE INSTALLAZIONI DA DISMETTERE INCLUSE NEL PROGETTO DI RIMOZIONE	7
2.1	SOTTOSTRUTTURA	8
2.1.1	<i>Risalite delle condotte sottomarine</i>	11
2.2	SOVRASTRUTTURA	12
2.2.1	<i>Apparecchiature e Macchinari</i>	14
3.0	INGEGNERIA DI RIMOZIONE	15
3.1	DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI O MATERIALI CHE SARANNO EVENTUALMENTE LASCIATI IN SITU AL TERMINE DELLE OPERAZIONI	15
3.2	LAVORI PREPARATORI	15
3.2.1	<i>Pulizia e messa in sicurezza delle apparecchiature</i>	15
3.2.2	<i>Marcatura delle linee di taglio e pulizia delle aree di taglio</i>	15
3.2.3	<i>Rimozione di eventuali detriti ed esecuzione scavo intorno ai pali di fondazione</i>	15
3.2.4	<i>Preparazione della sovrastruttura e della sottostruttura per le operazioni di rimozione</i>	15
3.2.5	<i>Verifiche preventive per la tutela del patrimonio culturale archeologico subacqueo</i>	16
3.3	LAVORI DI RIMOZIONE	17
3.3.1	<i>Mezzi Navali usati e loro caratteristiche</i>	17
3.3.2	<i>Sistemi di taglio sottomarini e monitoraggio delle operazioni</i>	20
3.3.3	<i>Descrizione dei lavori e loro sequenza</i>	21
3.3.3.1	Rimozione Con Utilizzo Nave Gru a Braccio Mobile	21
3.3.3.2	Rimozione con Utilizzo Nave Gru a Braccio Fisso	24
3.3.3.3	Operazioni di Trasporto e Scaricamento	26
3.3.4	<i>Attività previste a seguito delle verifiche preventive per la tutela del patrimonio culturale archeologico subacqueo</i>	27
3.4	TIPOLOGIA E CATEGORIE DI RIFIUTI CHE DOVRANNO ESSERE GESTITI DURANTE LO SVOLGIMENTO DELLE OPERAZIONI	30
3.5	COSTI STIMATI PER LA RIMOZIONE	31
3.6	CRONOPROGRAMMA DELLE OPERAZIONI	31
4.0	STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	33
4.1	COLONNA D'ACQUA	33
4.1.1	<i>Idrocarburi nella colonna d'acqua</i>	37
4.2	SEDIMENTI	38
4.2.1	<i>Metalli nei sedimenti marini</i>	38
4.2.2	<i>Idrocarburi nei sedimenti marini</i>	39
4.2.2.1	VOC: BTEX, stirene ed idrocarburi alifatici C ₆ -C ₁₀	39
4.2.2.2	Idrocarburi alifatici C ₁₀₋₄₀	39
4.2.2.3	Idrocarburi totali e carbonio organico totale	40
4.2.2.4	Idrocarburi policiclici aromatici	41
4.3	MITILI	42
4.3.1	<i>Metalli nei mitili</i>	42
4.3.2	<i>Contaminanti organici nei mitili</i>	43



4.4	INFORMAZIONI RELATIVE ALLE CONDIZIONI METEO-MARINE, PROFONDITÀ E CARATTERISTICHE DEL FONDALE.....	44
4.4.1	<i>Condizioni meteo climatiche dell'area di studio.....</i>	44
4.4.1.1	Temperatura e Umidità.....	44
4.4.1.2	Pressione atmosferica.....	47
4.4.1.3	Direzione e velocità del vento.....	48
4.4.2	<i>Caratteristiche meteoceanografiche ed idrodinamiche.....</i>	50
4.4.3	<i>Profondità e caratteristiche del Fondale.....</i>	52
4.5	INFORMAZIONI RELATIVE AD ATTIVITÀ QUALI PESCA, NAVIGAZIONE ED ALTRE ATTIVITÀ COMMERCIALI ESEGUITE NELL'AREA IN CUI SONO PRESENTI LE INSTALLAZIONI OGGETTO DEL PROGETTO DI RIMOZIONE	54
4.5.1	<i>Attività di Pesca</i>	54
4.5.1.1	Flotta Peschereccia.....	58
4.5.1.2	Periodi di Fermo Pesca	61
4.5.2	<i>Acquacoltura</i>	61
4.5.3	<i>Aree di Nursery e deposizione delle uova.....</i>	64
4.5.4	<i>Traffico Marittimo e Commerciale</i>	67
4.5.5	<i>Turismo.....</i>	70
4.6	DESCRIZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE ARCHEOLOGICO SUBACQUEO, DEL PATRIMONIO CULTURALE E DEL PAESAGGIO DELLE AREE COSTIERE	73
4.6.1	<i>Aree Archeologiche Marine.....</i>	73
4.6.2	<i>Patrimonio Culturale e Paesaggio delle Aree Costiere</i>	76
5.0	STIMA IMPATTI	77
5.1	INDIVIDUAZIONE E DESCRIZIONE DEI FATTORI DI PERTURBAZIONE CHE POSSONO GENERARE IMPATTI SIGNIFICATIVI E NEGATIVI SULL'AMBIENTE.....	77
5.2	COMPONENTI AMBIENTALI E SOCIO-ECONOMICHE INTERESSATE DALLE AZIONI DI PROGETTO	78
5.2.1	<i>Identificazione azioni di progetto</i>	78
5.2.2	<i>Identificazione degli impatti ambientali.....</i>	79
5.3	DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE PER EVITARE, MITIGARE E/O COMPENSARE GLI IMPATTI SIGNIFICATIVI E NEGATIVI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE	80
5.4	DESCRIZIONE DELLE PREGRESSE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALE EFFETTUATE PRIMA DELLA REALIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA PER LA COLTIVAZIONE DI IDROCARBURI OFFSHORE E DELLE INFRASTRUTTURE CONNESSE E DURANTE L'ESERCIZIO DELLE STESSE.....	81
5.5	PROGRAMMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E POST-RIMOZIONE.....	82
5.5.1	<i>Colonna d'Acqua.....</i>	83
5.5.2	<i>Caratterizzazione dei Sedimenti.....</i>	84
5.5.3	<i>Caratterizzazione della comunità bentonica.....</i>	85
5.5.4	<i>Indagini sul popolamento ittico.....</i>	85
5.6	MISURE DI SALVAGUARDIA AMBIENTALE PREVISTE IN OCCASIONE DI EVENTUALI SVERSAMENTI ACCIDENTALI DI IDROCARBURI E DI INCIDENTI.....	86



1.0 SCOPO DEL DOCUMENTO

La finalità del progetto è il decommissioning della Piattaforma Armida 1.

Scopo della relazione è di fornire al Ministero della Transizione Ecologica (MITE), ai sensi dell'art.14 del D.M. 15/02/19, gli elementi essenziali delle attività relative alla rimozione della piattaforma in accordo alle Linee guida nazionali per la dismissione mineraria delle piattaforme per la coltivazione di idrocarburi in mare e delle infrastrutture connesse (Decreto Ministeriale 15/02/19), ad integrazione dell'iter avviato per l'autorizzazione delle attività di decommissioning.

In data 26/03/2020 Eni S.p.A. DICS ha incluso la Piattaforma Armida 1 nella Comunicazione trasmessa al Ministero dello Sviluppo Economico (*D.G.S. – U.N.M.I.G., D.G.S. – U.N.M.I.G. Divisione II – Sezione U.N.M.I.G. di Bologna e D.G.S.A.I.E. Rilascio e Gestione Titoli minerari, Espropri e Royalties*) ai sensi del D.M. 15/02/2019 – articoli 5 e 6 delle “Linee Guida nazionali per la dismissione mineraria delle piattaforme per la coltivazione di idrocarburi in mare e delle infrastrutture connesse”, allegando alla stessa la “Relazione Tecnica Descrittiva n° 015300BZR072001_PRDE02_RTD ARMIDA 1 rev.02 del 18/11/2019 e il documento “SICS_235 Quadro Ambientale del Marzo 2020”.

Il 30/05/2022 la Società ha depositato, ai sensi dell'art. 13 del Decreto 15/02/19, il progetto relativo alla “rimozione della piattaforma Armida 1” al Ministero della Transizione Ecologica, Direzione generale per le infrastrutture e la sicurezza dei sistemi energetici e geominerari Divisione VIII – Sezione U.N.M.I.G. dell'Italia Settentrionale, con contestuale richiesta di autorizzazione alla realizzazione delle attività di decommissioning ivi previsti.

1.1 Norme di Riferimento

- Decreto 15/02/19 “Linee guida nazionali per la dismissione mineraria delle piattaforme per la coltivazione di idrocarburi in mare e delle infrastrutture connesse”.
- D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- D. Lgs. n.106 (03/08/2009) “Disposizioni integrative e correttive del D. Lgs. n.81”.
- D.M. 238 del 26 ottobre 2007 “Regolamento recante norme per la sicurezza antincendio negli eliporti ed elisuperfici”.
- D.L. 624/96 del 25/11/1996 “Attuazione delle direttiva 92/91/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per la trivellazione e della direttiva 92/104/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee”.



- D.P.R. n.886 del 24 Maggio 1979 “Norme di sicurezza off-shore”.
- D.P.R. 9 Aprile 1959 n. 128 “Norme di polizia delle miniere e delle cave”.
- D. Lgs. 25 Novembre 1996 n. 625 “Attuazione della direttiva 94/22/CEE relativa alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi”.
- D. Lgs. 25 Novembre 1996 n.626 “Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione”.
- D. Lgs. 3 aprile 2006 n.152 “Norme in materia ambientale”.
- D.P.R. 23 Marzo 1998 n.126 “Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva”.
- D.M. del 27/01/2006 “Requisiti degli apparecchi, sistemi di protezione e dispositivi utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva ai sensi della direttiva 94/9/CE presenti nelle attività soggette a controlli antincendio”.
- D. Lgs. Nr.233 del 12/06/2003 “Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti a rischio di atmosfere esplosive”.
- D.M. 16 Febbraio 1982 “Modificazioni del D.M. del 27 Settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi”.
- D.P.R. 29 Luglio 1982 n.577 “Approvazione del regolamento concernente l’espletamento dei servizi di prevenzione e vigilanza antincendio”.
- D. Lgs. 25 febbraio 2000 n. 93 “Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione”.
- D.M. 1 Dicembre 2004 n. 329 “Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all’articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93”.
- D. Lgs 18 agosto 2015, n. 145 “Attuazione della direttiva 2013/30/UE sulla sicurezza delle operazioni in mare nel settore degli idrocarburi e che modifica la direttiva 2004/35/CE”.



- CEI 31-35, edizione seconda, fascicolo e successive varianti V1 6565:2002-08; V2 7264:2004-03; V3 8038:2005-12 "Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas - Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) - Classificazione dei luoghi pericolosi".
- CEI 64-2, edizione quarta, fascicolo 5964 C "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione (solo per luoghi classe 0)".
- CEI 64-8, edizione sesta "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".
- CEI EN 60079-17 "Atmosfere esplosive Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici".
- CEI 81-10 "Protezione contro i fulmini".
- CEI EN 62305-1 "Protezione delle strutture contro i fulmini - Principi generali".
- CEI EN 60079-10-1: 2010-01 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive in presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi".
- DNV-GL ST N001 "Marine operations and marine warranty standard".
- DNV RP C2015 "Environmental Conditions and Environmental Loads".
- A.I.S.C. ASD 9th Ed. 1989 "Specifications for Structural Steel Buildings".
- Aviation Manual Eni (estratto annesso 14 International Civil Aviation Organization).

1.2 Documenti di Riferimento

- [Ref 1] 015300BZCZ72000- Piattaforma Armida 1 – Relazione tecnico descrittiva
- [Ref 2] SICS_232 Quadro Ambientale del Marzo 2020

1.3 Acronimi

DAF	fattore di amplificazione dinamica (DNV-ISO)
DWCS	Diamond Wire Cutting System
EER	Elenco Europeo dei Rifiuti
HSE	Health, Safety and Environment
KP	Km (Chilometro) Progressivo
ppm	Parts per million
ROV	Remotely Operated Vehicle



2.0 DESCRIZIONE DELLE INSTALLAZIONI DA DISMETTERE INCLUSE NEL PROGETTO DI RIMOZIONE

La piattaforma Armida 1 è una struttura di tipo monotubolare ubicata nell'Offshore Adriatico a circa 14 km al largo di Ravenna in un fondale di circa 18 m e aventi le seguenti coordinate:

- Latitudine: 44° 28' 30.20" N
- Longitudine: 12° 27' 16.10" E

La struttura della piattaforma Armida 1 (Figura 2.1) è costituita da:

- Un elemento monotubolare verticale infisso nel fondo marino di diametro pari a 1.800 mm;
- Un tubo guida del diametro di 30" (762 mm) installato all'interno della monotubolare fino alla sua sommità (l'intercapedine tra monotubolare e tubo guida è riempita di malta cementizia);
- Un attracco fissato direttamente alla monotubolare;
- Un deck su tre livelli di dimensioni massime 8 m x 8 m.



Figura 2.1 – Armida 1 – Vista generale

2.1 Sottostruttura

Il tubo esterno della monotubolare ha diametro costante pari a 1.800 mm mentre lo spessore varia con la quota (quote riferite al livello del mare):

- Da +7,4 m a +0,0 m: diametro 20 mm;
- Da +0,0 m a -10,0 m: diametro 30 mm;
- Da -10,0 m a -30,0 m: diametro 40 mm;
- Da -30,0 m a -40,0 m: diametro 30 mm;
- Da -40,0 m a -50,0 m: diametro 20 mm.

La profondità del fondale è pari a circa 18 m. Il tubo esterno ha quindi una profondità d'infissione al di sotto del fondale (mudline) di 32 m.



Internamente e centrato rispetto all'asse della monotubolare è situato il tubo guida avente diametro pari a 762 mm (30"). L'intercapedine tra il tubo guida e quello esterno è riempita di malta cementizia (Figura 2.2). All'interno del tubo guida è situato il casing esterno rimanente a valle della chiusura mineraria.

A cavallo della splash zone (da quota +2,4 m a -1,6 m) è presente una camicia di protezione in acciaio che si sviluppa circonferenzialmente al tubo esterno ed avente uno spessore pari a 15 mm.



Figura 2.2– Armida 1 – Particolare cementazione all'interno della monotubolare

È presente un imbarcadere (Figura 2.3) avente una forma in pianta a "L" fissato direttamente alla monotubolare, posizionato nei lati ovest e sud rispetto il nord geografico e avente dimensioni esterne in pianta di circa 3 m x 3 m. Esso è provvisto di sei bottazzi (tre su ciascun lato) dotati di respingenti in legno. Dal piano calpestio, posto ad una quota pari a 2,2 m sul livello del mare, si sviluppa la scala di tipo alla marinara con gabbia di protezione, la quale permette di raggiungere il piano più basso del deck.



Figura 2.3 – Armida 1 – Monotubolare e imbarcadero, viste generali

2.1.1 *Risalite delle condotte sottomarine*

Lungo la monotubolare Armida 1 sono presenti sei risalite di condotte sottomarine fissate tramite supporti (Figura 2.4):

- Cinque che la collegano alla piattaforma "Armida", posizionate a est rispetto il nord geografico, due di diametro pari a 4" e tre di diametro 2";
- Una che la collega alla piattaforma "Diana Cluster", posizionata a nord rispetto il nord geografico, di diametro pari a 4".

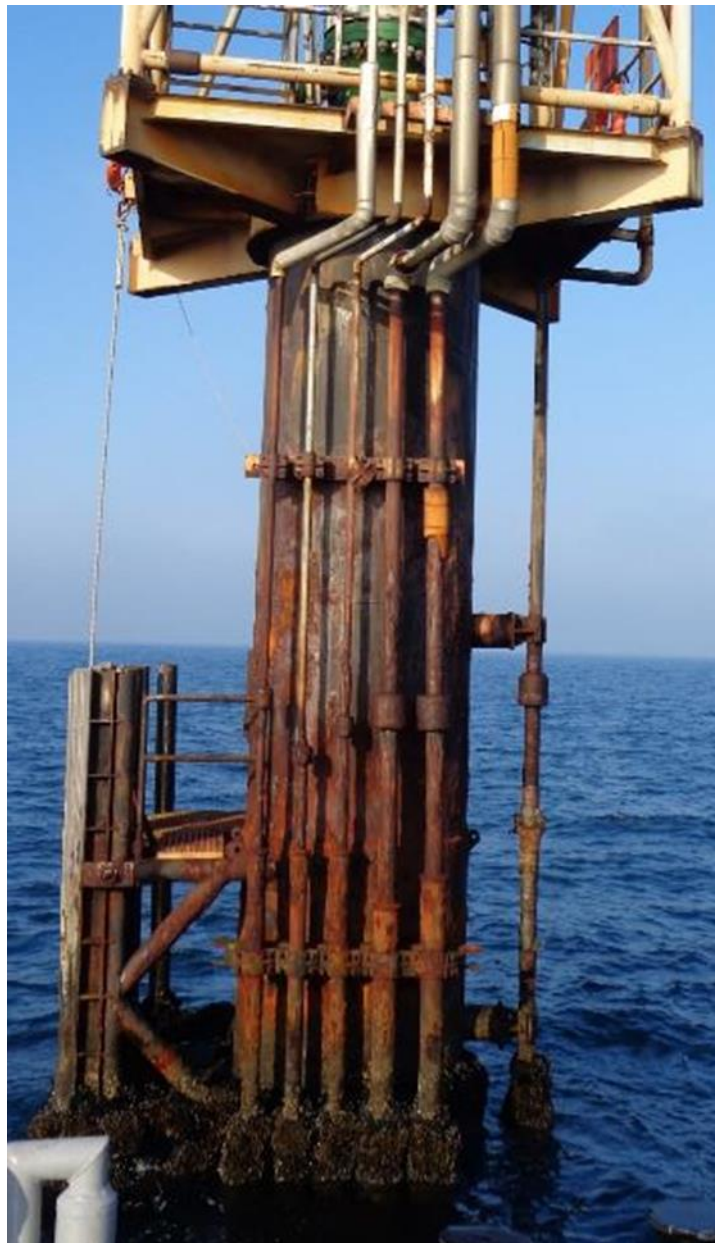


Figura 2.4 – Armida 1 – Risalite di condotte sottomarine, vista generale



Al fine di consentire la rimozione della piattaforma, le condotte saranno disconnesse alla base della piattaforma, in corrispondenza delle flange alla base delle risalite, previa pulizia delle condotte stesse mediante flussaggio con acqua di mare.

L'attività di pulizia delle condotte sarà effettuata preliminarmente all'avvio del progetto di decommissioning della piattaforma.

Il flussaggio proseguirà sino al raggiungimento di un contenuto massimo di idrocarburi residui in linea pari a 40 ppm e tutta l'acqua utilizzata per il flussaggio sarà recuperata e trasportata a terra per successivo smaltimento.

Le attività di decommissioning relative alle condotte sottomarine sopra descritte saranno presentate nei progetti di rimozione delle piattaforme madri a cui afferiscono, rispettivamente Armida e Diana.

2.2 Sovrastruttura

La sovrastruttura (Figura 2.5) è costituita da tre livelli aventi le seguenti quote sul livello del mare:

- +7,3 m, dimensioni in pianta pari a 4 m x 4 m;
- +11,2 m, dimensioni in pianta pari a 4 m x 4 m;
- +13,6 m, dimensioni in pianta pari a 8 m x 8 m.

La struttura in elevazione è costituita da elementi tubolari. Le colonne sono posizionate negli angoli dei pianetti più piccoli, mentre i diagonali formano una V rovescia su ciascun lato.

Le strutture di sostegno dei pianetti invece sono costituite da profili aperti di tipo a "doppio T" e a "C".



Figura 2.5 – Armida 1 – Deck, vista generale



2.2.1 *Apparecchiature e Macchinari*

La produzione di gas dalla piattaforma Armida 1 è stata interrotta nel 2008 e la chiusura mineraria, autorizzata con provvedimento del 24/07/2019, si è conclusa il 18/02/2020.

A bordo di Armida 1 sono attualmente presenti le seguenti apparecchiature principali all'interno delle relative Unità Funzionali (Tabella 2.1).

DECK	UNITÀ FUNZIONALE	DESCRIZIONE
+13.608 slm	630 - Mezzi di sollevamento/moviment	PARANCO ELETTRICO A BANDIERA KG.1000
+13.608 slm	630 - Mezzi di sollevamento/moviment	RIDUTTORE PARANCO ELETTRICO
+13.608 slm	630 - Mezzi di sollevamento/moviment	M.E. PARANCO ELETTRICO A BANDIERA
Vari	710 - Sicurezza del personale/vie di fuga	SALVAGENTI ANULARI CON BOETTA LUMINOSA
+13.608 slm	720 - Aiuti alla navigazione	GENERATORE FOTOVOLTAICO (N°14 PANN.SOLARI E BATTERIE)
+13.608 slm	720 - Aiuti alla navigazione	NAUToFONO (4 TROMBE)
+13.608 slm	720 - Aiuti alla navigazione	FANALE BIANCO SEGNALAZIONE MARINA
+13.608 slm	720 - Aiuti alla navigazione	SCALA SERVIZIO LUCE LAMPEGGIANTE
Vari	760 - Antincendio a polveri	ESTINT.POLV.12KG (N.2)

Tabella 2.1 – Unità Funzionali e Apparecchiature Principali



3.0 INGEGNERIA DI RIMOZIONE

3.1 Descrizione degli elementi o materiali che saranno eventualmente lasciati in situ al termine delle operazioni

Nessun elemento o materiale sarà lasciato in situ al termine delle operazioni.

3.2 Lavori preparatori

3.2.1 *Pulizia e messa in sicurezza delle apparecchiature*

Preliminarmente alle operazioni di decommissioning, gli impianti topside vengono chiusi e bonificati dagli idrocarburi eventualmente presenti al fine di preparare la struttura alla rimozione in sicurezza.

Lo scopo delle operazioni è di rendere l'area priva di pericoli per il personale che effettuerà le attività di decommissioning e per l'ambiente circostante.

3.2.2 *Marcatura delle linee di taglio e pulizia delle aree di taglio*

Prima dell'operazione di taglio della monopalo a -1,0 m occorre rimuovere, laddove necessario, lo strato di accrescimento marino nella zona di manovra della macchina di taglio per permettere di aderire al tubo.

3.2.3 *Rimozione di eventuali detriti ed esecuzione scavo intorno ai pali di fondazione*

Per eseguire il taglio a -1 m dal fondo marino è richiesto di effettuare uno scavo per posizionare la macchina di taglio in funzione delle dimensioni della macchina stessa e della posizione in elevazione del cavo di taglio. Per lo scavo sono state considerate dimensioni (HxLxP) pari a 1,7 m x 6,2 m x 5,3. Lo scavo potrebbe essere effettuato mediante l'utilizzo di sistemi draganti verificati in funzione delle caratteristiche del fondale in prossimità della monotubolare.

3.2.4 *Preparazione della sovrastruttura e della sottostruttura per le operazioni di rimozione*

Di seguito sono elencati i lavori di preparazione eseguibili (laddove possibile) prima di mobilitare la nave gru per la rimozione:

- tutti i rinforzi strutturali necessari per rimuovere la sovrastruttura effettuando un solo taglio con DWCS a circa +5,8 m dal pelo libero. Si prevede l'installazione di 4 diagonali tra i pilastri principali e le travi di piano a quota +7,3 m dal pelo libero. In ogni caso, l'effettiva definizione dei rinforzi strutturali, nonché le attività di taglio e rimozione dovranno riflettere la metodologia di rimozione scelta sulla base delle ispezioni effettuate in sito prima della fase di dettaglio dell'ingegneria di rimozione;



- pulizia degli accrescimenti marini laddove necessario;
- preparazione e assemblaggio dell'impalcatura di lavoro, ecc., nonché supporti e strutture per la gestione di attrezzature e sistemi utilizzati per le operazioni di rimozione;
- lavori preparatori per la rimozione come ad esempio la disconnessione e/o fissaggio delle strutture dell'imbarcadero per eseguire le operazioni di rimozione, l'installazione di nuovi punti di sollevamento sia per la sovrastruttura che per la monopalo, la rimozione di tutte le strutture e i dispositivi che potrebbero interferire con i sistemi di sollevamento e di taglio, compresi i vecchi punti di sollevamento ed i risers/J-tubes, ecc..

3.2.5 Verifiche preventive per la tutela del patrimonio culturale archeologico subacqueo

Al fine di valutare il possibile impatto che le operazioni di rimozione dell'infrastruttura potrebbero avere sul patrimonio culturale sommerso, preliminarmente alle operazioni a mare, si provvederà ad un'analisi visiva dell'area oggetto delle lavorazioni, al fine di escludere la presenza di eventuali elementi di interesse archeologico o storico esposti sul tetto topografico del fondo marino.

Tutte le operazioni saranno condotte secondo i riferimenti normativi previsti dalla legislazione italiana in materia di beni culturali ed in particolare relativi al patrimonio culturale sommerso .

Dal punto di vista operativo, dal momento che, come meglio specificato nei diversi paragrafi di questo documento, le operazioni previste per la rimozione dell'infrastruttura sommersa non comprendono l'esecuzione di scavi importanti al di sotto del tetto topografico del deposito di fondo, preliminarmente all'avvio delle attività si è provveduto, anche tramite il presente documento, ad acquisire informazioni in merito alla presenza di possibili resti archeologici esposti o soffolti, la cui integrità possa essere messa a rischio dalla operatività dei mezzi nautici impiegati sul sito, così come dalle operazioni di ancoraggio di tali mezzi.

Si evidenzia tuttavia che, sulla base delle informazioni disponibili anche a seguito delle indagini realizzate per la verifica dello stato attuale dell'infrastruttura, l'area interessata dalle attività previste per la dismissione della piattaforma non presenta criticità note per quanto attiene alla possibile presenza di elementi culturali sommersi.



3.3 Lavori di rimozione

3.3.1 *Mezzi Navali usati e loro caratteristiche*

I seguenti mezzi navali ed equipaggiamenti sono considerati per la rimozione del monotubolare in unica sezione:

- N° 1 Pontone/nave gru (tipo con gru girevole o a braccio fisso) completamente equipaggiato (con anche i back-up e parti di ricambio) per operazioni di rimozione, incluso:
 - Equipaggiamento per immersione in basso fondale (Shallow Diving System), sommozzatori/ROVs;
 - Sistemi di taglio tipo Cavo Diamantato;
 - Sistemi per scavo / draganti (diver / ROV dredge);
- N° 1 mezzo di supporto (Supply Vessel / Survey Vessel);
- N° 1 Pontone di Trasporto (considerato provvisto con supporti e con materiale di rizzaggio da collegare una volta messe a bordo le strutture rimosse);
- N°1 Rimorchiatore.



Figura 3.1 – Tipica Nave Gru con Gru a Braccio Mobile e Girevole



Figura 3.2 – Tipica Nave Gru con Gru a Braccio Fisso e con Booming



Figura 3.3 – Tipico Mezzo di Supporto (Supply Vessel)



Figura 3.4 – Tipico Pontone di Trasporto



Figura 3.5 – Tipico Survey Vessel



Figura 3.6 – Tipico Rimorchiatore

3.3.2 Sistemi di taglio sottomarini e monitoraggio delle operazioni

Per eseguire le operazioni di taglio sottomarino è stata considerata una macchina di taglio a cavo diamantato (tipo la 106" DWCM, CUT o similare). Nelle seguenti figure si riportano le immagini della macchina generalmente utilizzata per questo tipo di operazioni.



Figura 3.7 – Sistema di taglio DWCS per taglio a cavo diamantato – Tipico

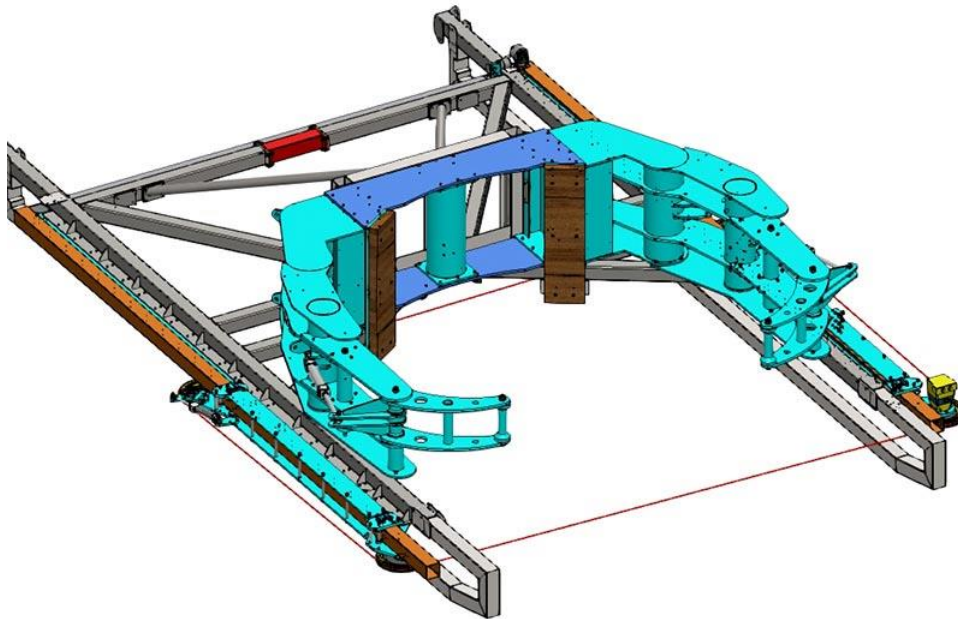


Figura 3.8 – Sistema di taglio DWCS per taglio a cavo diamantato – Tipico

Le operazioni di posizionamento del sistema di taglio, quelle di taglio e quelle della rimozione del sistema dopo aver eseguito il taglio, saranno monitorate e assistite da sommozzatori e/o ROV.

3.3.3 Descrizione dei lavori e loro sequenza

3.3.3.1 Rimozione Con Utilizzo Nave Gru a Braccio Mobile

La rimozione della piattaforma Armida 1 prevede la rimozione sia della sovrastruttura che della monopalo. Qui di seguito sono descritte le operazioni di rimozione una volta terminate le operazioni di scavo.

Rimozione della Sovrastruttura

Una volta rimosse tutte le apparecchiature non saldate sulla sovrastruttura o integrate (rese solidali a quest'ultima), la nave gru sarà portata vicino a Armida 1 per posizionare (abbassamento e fissaggio) l'apparecchiatura di taglio effettuare il primo taglio sulla monopalo alla quota +5,8 m dal pelo libero. Una piattaforma di lavoro temporanea potrà essere posizionata alla quota desiderata. Posizionata la macchina di taglio, le funi di sollevamento saranno collegate sia ai relativi punti di sollevamento sulla sovrastruttura che al gancio. I nuovi punti di sollevamento per la sovrastruttura si troveranno a +0,4 m dal piano superiore. Le linee di controllo saranno collegate ai relativi punti di attacco al fine di assistere e controllare l'orientamento della sovrastruttura, durante le operazioni di sollevamento e posa sul pontone di trasporto.

Verranno, a questo punto, tensionate, mediante sollevamento del gancio, le suddette braghe fino ad avere sul gancio circa il 70% del peso della struttura da sollevare.



Verrà poi attivato il sistema di taglio. Completata l'operazione di taglio con tutto il carico trasferito al gancio, la sovrastruttura verrà sollevata, posizionata ed ammainata sui relativi supporti preinstallati sul pontone di trasporto. Il sistema di taglio sarà recuperato e preparato per utilizzo successivo per la rimozione della monopalo.

Rimozione della Monopalo

La nave gru si posizionerà in prossimità di Armida 1 in modo da consentire il posizionamento dell'attrezzatura per il taglio della stessa a quota -1,0 m dal fondo marino.

Verranno collegate le braghe di sollevamento tra i punti di sollevamento ed il gancio di sollevamento. I punti di sollevamento, in accordo alle analisi strutturali, sono posizionati a circa +4,8 m da livello mare.

Prima di iniziare le operazioni di taglio, verranno tensionate, mediante sollevamento del gancio, le braghe fino ad avere sul gancio circa il 70% del peso del monotubolare da sollevare. Verrà poi attivato il sistema di taglio. Le operazioni di taglio dovranno essere monitorate e assistite da sommozzatori o ROV.

Completata l'operazione di taglio con tutto il carico trasferito al gancio, il monotubolare verrà sollevato, posizionato ed ammainato sui relativi supporti preinstallati sul pontone di trasporto.

Essendo la nave gru dotata di braccio mobile l'operazione di posizionamento della monotubolare sul pontone è considerata eseguita per mezzo di un'azione combinata tra braccio e gancio della gru (abbassamento), con l'ausilio di linee di controllo (tugger lines). terminate le operazioni di posizionamento sui supporti del pontone di trasporto, si procederà con le operazioni di rizzaggio.

Il sistema di taglio (considerato sulla parte di monotubolare in acqua) verrà imbragato e recuperato con la gru e l'ausilio di sommozzatori e/o ROV.

Rizzata la monotubolare al pontone di trasporto, il rimorchiatore di trasporto con al traino il pontone con le strutture rimosse farà rotta verso il sito in cui si trova il cantiere dove tali strutture verranno scaricate.

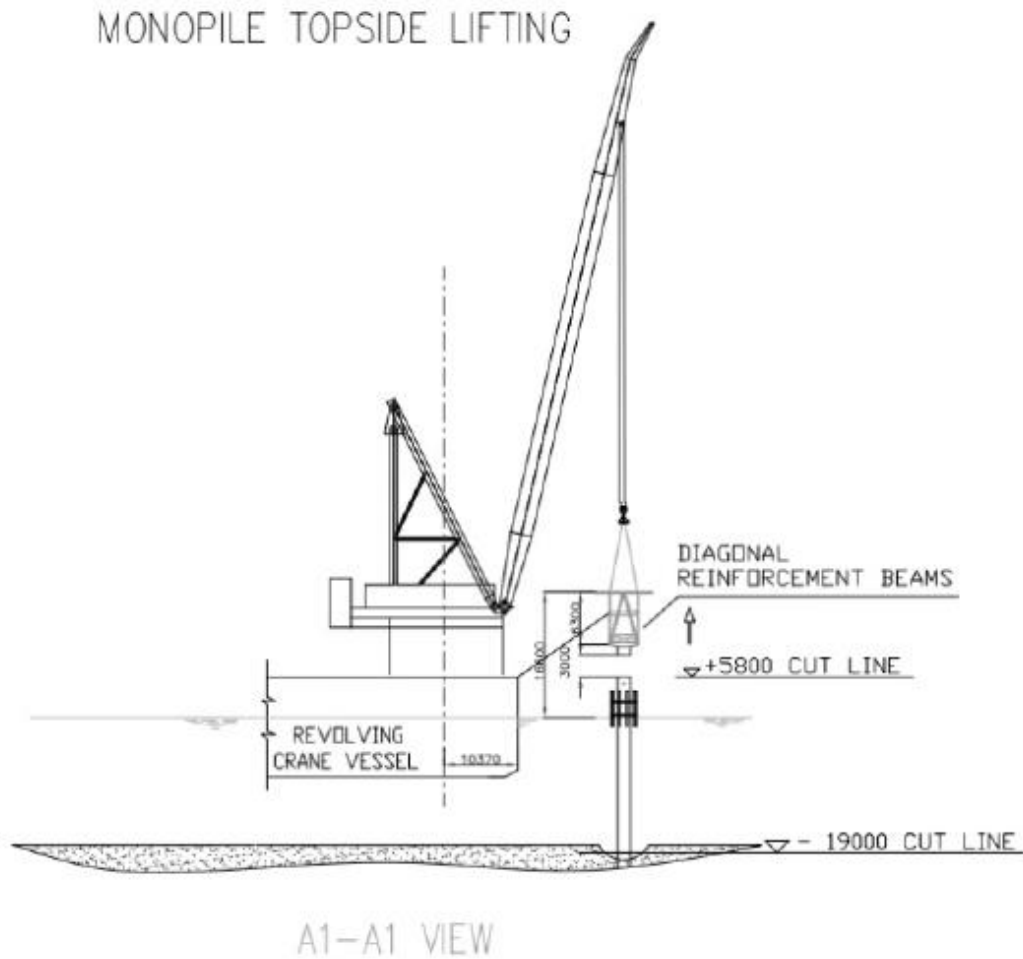


Figura 3.9 – Piattaforma Armida 1 – Sketch di Rimozione Ponte tipico utilizzando Nave Gru a Braccio Mobile

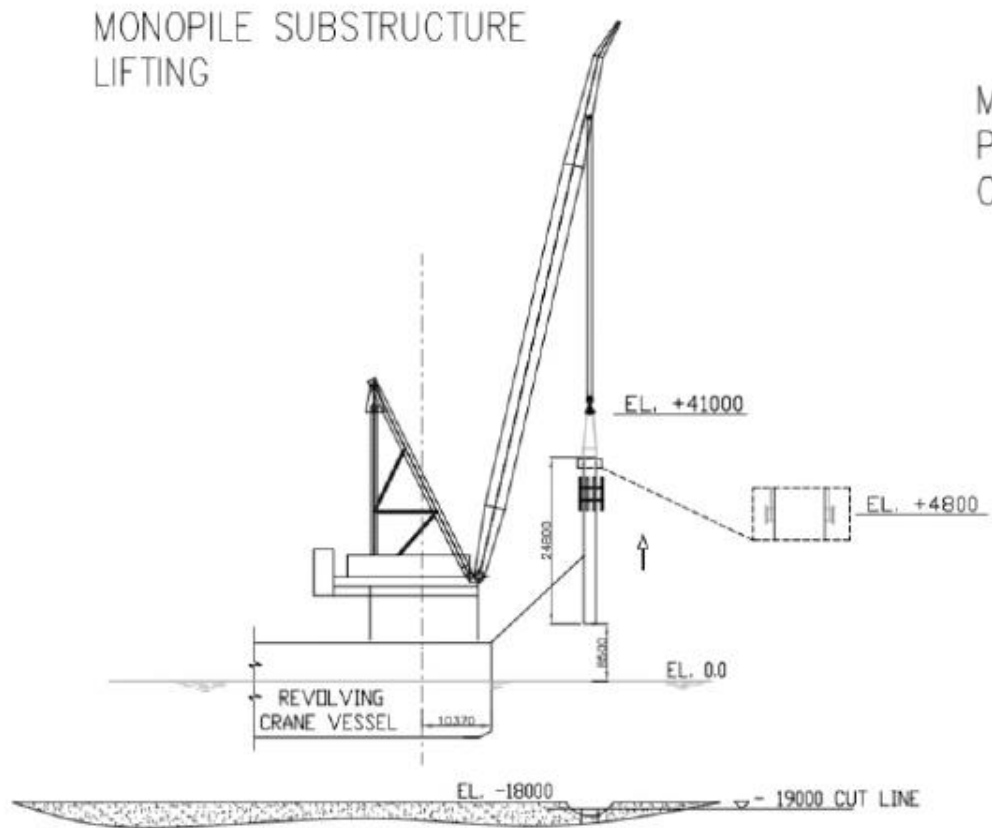


Figura 3.10 – Piattaforma Armada 1 – Sketch di Rimozione Sezione inferiore Sovrastruttura tipico utilizzando Nave Gru a Braccio Mobile

3.3.3.2 Rimozione con Utilizzo Nave Gru a Braccio Fisso

Rimozione della Sovrastruttura

Le operazioni di connessione delle braghe di sollevamento tra i punti di sollevamento ed il gancio, quelle di taglio e quelle di sollevamento saranno simili a quelle descritte nel caso di utilizzo di gru girevole. Completato il primo taglio, la sovrastruttura verrà sollevata, posizionata ed ammainata sui relativi supporti preinstallati sul pontone di trasporto.

Il sistema di taglio sarà recuperato e posizionato sul monopalo a -1 m dal fondale marino.

Rimozione della Monopalo

Anche in questo caso, tutte le operazioni considerate fino al taglio della monotubolare saranno simili a quelle descritte nel caso di utilizzo di gru revolving (ovvero: posizionamento della macchina di taglio e delle linee di controllo, operazioni di taglio e sollevamento). Tensionate le funi collegate alla monotubolare, fino a prendere sul gancio il 70% del peso della stessa, verrà attivata l'attrezzatura di taglio, ed eseguito il taglio a quota desiderata. Completata l'operazione di taglio, il monotubolare verrà sollevato, posizionato ed ammainato sui relativi supporti preinstallati sul pontone di trasporto, ed il sistema di taglio recuperato.



A differenza delle operazioni descritte nel paragrafo precedente, in questo caso, una volta sollevata la monotubolare e portata in appoggio sopra i relativi supporti del pontone (e.g. clampa di rotazione o altro supporto equivalente), è richiesto uno spostamento relativo tra la nave gru ed il pontone mentre si abbassa il gancio, in modo da posizionare orizzontalmente la monotubolare sui supporti preinstallati.

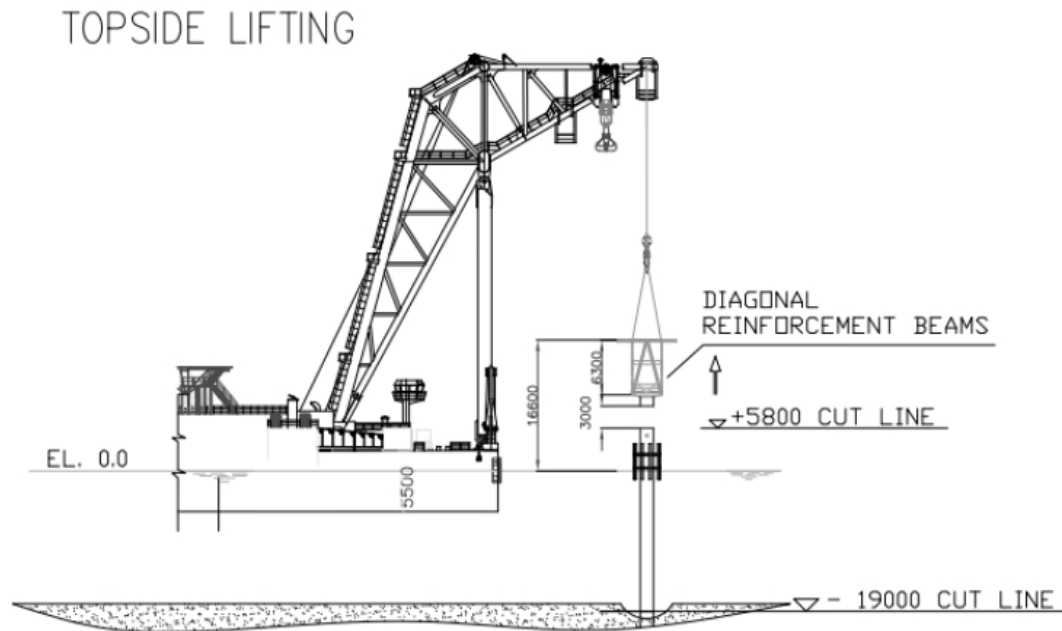


Figura 3.11 – Piattaforma Armida 1 – Sketch di Rimozione Ponte tipico utilizzando Nave Gru a Braccio Fisso

MONOPILE LIFTING

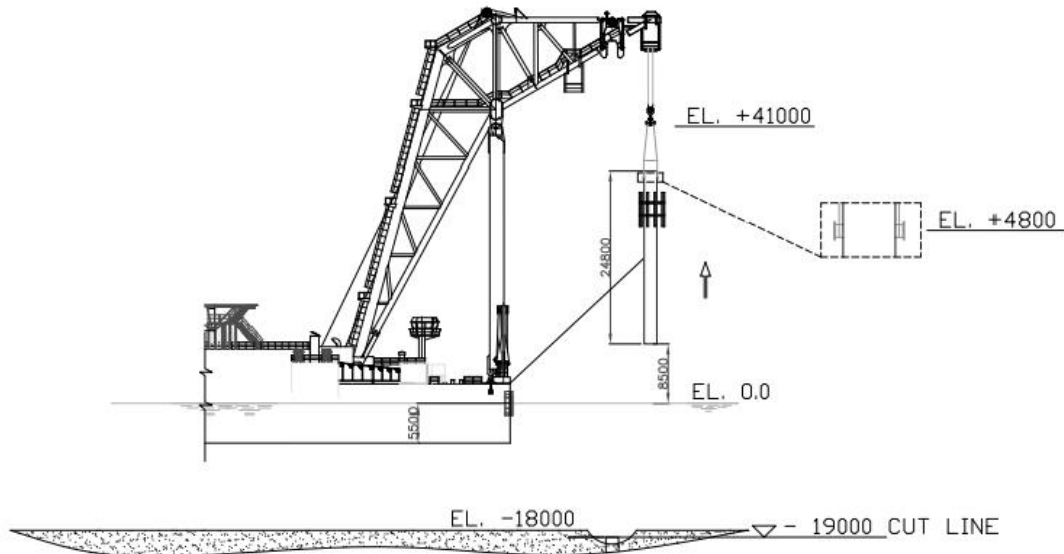


Figura 3.12 – Piattaforma Armida 1 – Sketch di Rimozione Sezione inferiore Sovrastruttura tipico utilizzando Nave Gru a Braccio Fisso

3.3.3.3 Operazioni di Trasporto e Scaricamento

Al termine delle operazioni di rizzaggio, le strutture rimosse saranno trasportate a terra nel cantiere selezionato per le operazioni di scaricamento.

Il cantiere dovrà essere opportunamente equipaggiato con gru e/o carrelli per la movimentazione (offloading) del carico dal mezzo navale di trasporto all'area dedicata.

La nave di trasporto, una volta scaricati i manufatti trasportati, dovrà essere riportata alle condizioni naturali e strutture di supporti e rizzaggi (grillage e seafastening) utilizzati dovranno essere rimossi, se non previsto eventuale utilizzo per altre attività.

3.3.4 *Attività previste a seguito delle verifiche preventive per la tutela del patrimonio culturale archeologico subacqueo*

Dopo l'effettuazione dei rilievi visivi e strumentali funzionali alle lavorazioni nell'area interessata dalle operazioni di rimozione della piattaforma, si provvederà a realizzare un'analisi di tali rilievi, per verificare la presenza di eventuali emergenze di interesse archeologico individuate (Figura 3.13).

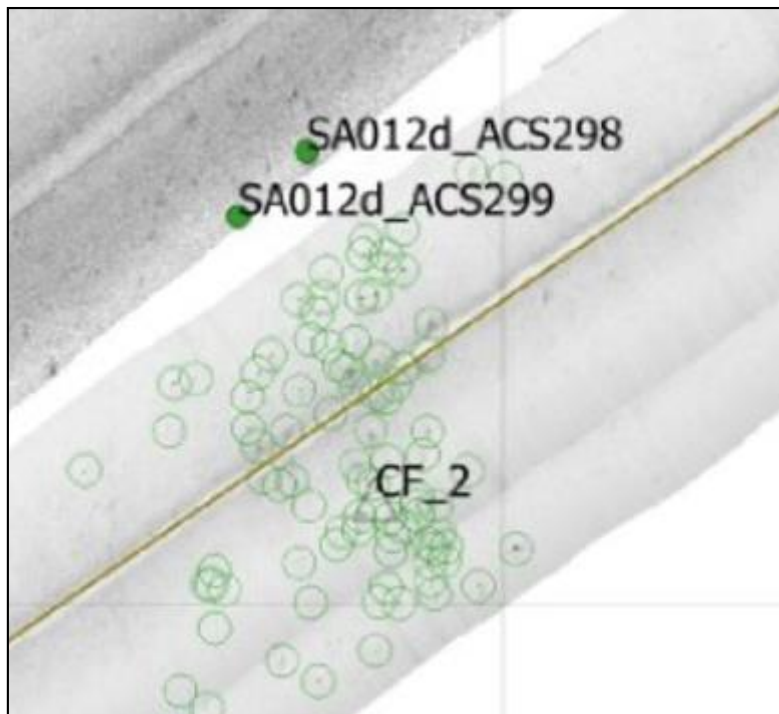


Figura 3.13 – Esempio di analisi con individuazione di Cultural Finds (CF) su rilievi Side Scan Sonar

La cartografia che scaturirà fornirà la base per l'individuazione delle possibili aree di non interferenza per quanto attiene alle attività di movimentazione dei mezzi nautici, di ancoraggio dei mezzi marini nonché delle strumentazioni necessarie per il taglio e la rimozione della parte sommersa della struttura tubolare della piattaforma Armida 1.

Secondo la prassi che regola i lavori in ambiente archeologico subacqueo i limiti spaziali delle buffer-zones di rispetto, in particolare per quanto attiene alle aree di non ancoraggio, saranno stabiliti in funzione della lunghezza dei cavi di ancoraggio e degli ingombri delle strutture da utilizzare in ambiente subacqueo, in rapporto all'altezza dal fondo delle emergenze di possibile interesse culturale. In particolare, si opererà in modo da garantire che qualunque movimentazione dei cavi di ancoraggio e delle parti mobili e fisse delle strumentazioni da impiegare in immersione possa assicurare l'esclusione di qualsiasi interferenza con il patrimonio culturale sommerso che dovesse essere individuato in prossimità o corrispondenza delle aree di lavoro (Figura 3.14).

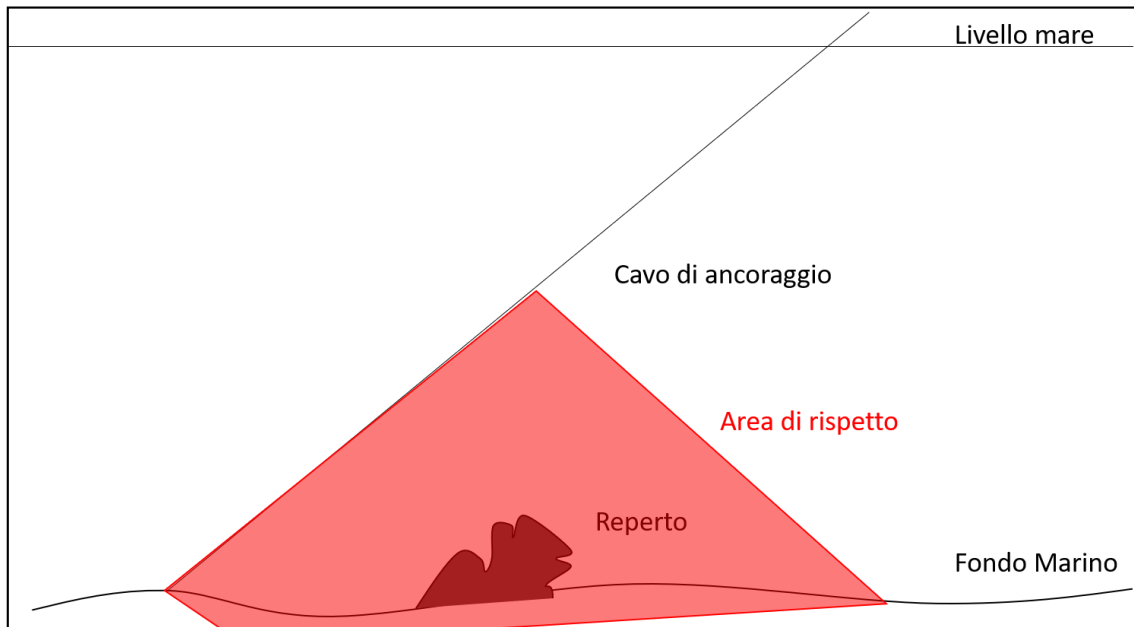


Figura 3.14 – Schema teorico per il calcolo dell'area di rispetto per posizionamento cavi di ancoraggio rispetto all'emergenza dal fondo di elementi di interesse culturale

Dal momento che, come evidenziato dalla Convenzione UNESCO di Parigi del 2000 sulla tutela del patrimonio culturale sommerso, la protezione in situ di oggetti di interesse archeologico deve essere considerata l'opzione migliore (Regola 1 del Regolamento Allegato alla Convenzione), al momento si ritiene di non prevedere come prassi il recupero dal fondo dei reperti che dovessero essere individuati. Le azioni di mitigazione, che saranno concordate con le autorità preposte, saranno quindi improntate alla tutela e conservazione di tali reperti nel loro stato di giacitura.

Tuttavia, dal momento che l'eventualità di un recupero di oggetti di piccole dimensioni per ragioni di tutela non può essere escluso a priori, data la profondità operativa superiore ai 12 metri e la distanza dalla costa di circa 7,5 miglia nautiche, ove possibile, il recupero di eventuali elementi di interesse culturale sarà realizzato in collaborazione con le autorità, avvalendosi della strumentazione impiegata per le attività di rimozione della piattaforma, in particolare, ma non solo, di Remotely Operated Vehicle appositamente equipaggiati (Figura 3.15) con manipolatori, sorbone o ventose (Figura 3.16).

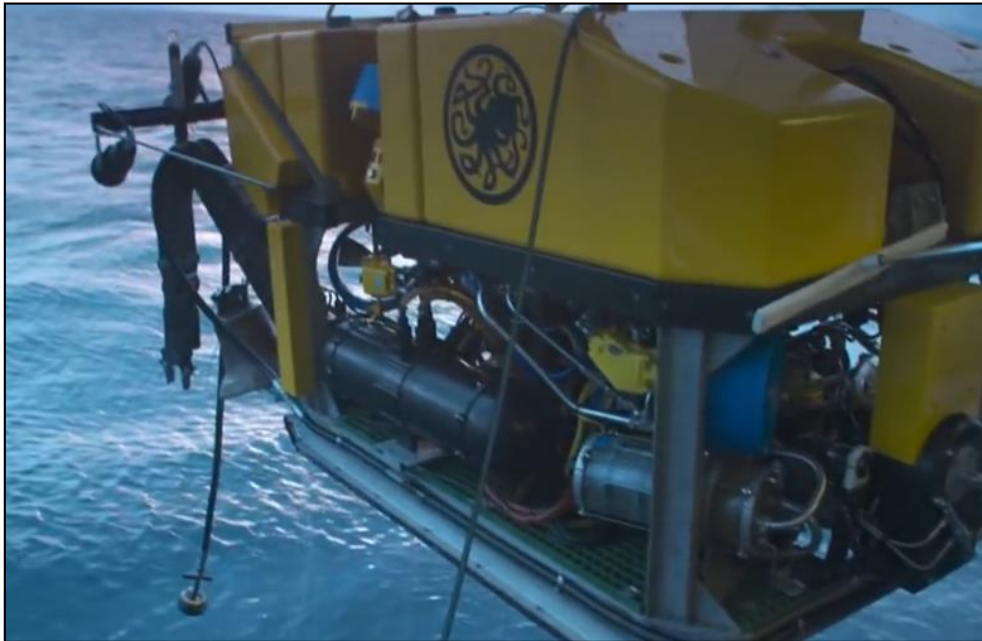


Figura 3.15 – Remotely Operated Vehicle equipaggiato per recupero



Figura 3.16 – Utilizzo della ventosa per il recupero di un elemento di interesse storico da un relitto

Laddove questa soluzione risultasse non praticabile per ragioni di tutela e conservazione del bene di cui si rende necessario il recupero, si potrà prevedere l'effettuazione delle operazioni in collaborazione con gli Enti.

Le eventuali operazioni di recupero di elementi del patrimonio culturale subacqueo saranno progettate all'occorrenza secondo i criteri stabiliti dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo italiano (ora Ministero della Cultura), ponendo estrema attenzione alle necessità connesse alla conservazione dei reperti provenienti da ambiente subacqueo, in ottemperanza alle

norme vigenti ed in accordo con le eventuali prescrizioni stabilite dalla Soprintendenza competente (Figura 3.17).



Figura 3.17 – Esempio di stoccaggio momentaneo di reperti archeologici a bordo dell'imbarcazione

Al termine delle operazioni di dismissione e rimozione della struttura sommersa si provvederà a realizzare un'ispezione visiva ed un rilievo strumentale dell'area nello stato in cui si trova, che resteranno a disposizione della Soprintendenza competente per territorio per valutare l'effettivo rispetto delle norme che regolano la tutela del patrimonio culturale sommerso e per l'eventuale implementazione degli archivi relativi alla presenza di elementi archeologici subacquei nelle acque di competenza della regione Emilia Romagna.

In tale evenienza, tutto il materiale sarà fornito in copia cartacea e digitale, con geolocalizzazione degli eventuali rinvenimenti in datum WGS84 con coordinate metriche UTM/UPS Fuso 33 e conversione in gradi e decimali, come previsto nell'ambito delle prassi di schedatura dei reperti adottate dall'Istituto Centrale per la Catalogazione e il Restauro del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (ora Ministero della Cultura),.

3.4 Tipologia e categorie di rifiuti che dovranno essere gestiti durante lo svolgimento delle operazioni

Di seguito è riportata lista indicativa delle principali tipologie di rifiuti che si possono produrre durante lo svolgimento delle operazioni di decommissioning. In questa fase vengono identificate le principali tipologie di rifiuti che verranno prodotti; successivamente si procederà alle analisi per la conferma del codice CER (EER) attribuito. L'assegnazione del codice CER (EER) consentirà di individuare i gestori autorizzati (sia trasportatori che smaltitori) e di conseguenza le modalità di trattamento dei rifiuti (recupero, ove possibile, o smaltimento).



Preliminarmente, è possibile anticipare che tali rifiuti saranno costituiti da:

- Materiali cementizi, che saranno inviati a smaltimento come materiale inerte;
- Metalli e loro leghe, che saranno inviati ad un impianto autorizzato al recupero metalli;
- Materiali isolanti e materiali da costruzione, che verranno inviati a smaltimento o recupero;
- Altri rifiuti, che, a seconda del loro codice CER (EER), verranno inviati a smaltimento o recupero.

3.5 Costi stimati per la rimozione

Nel seguito si riporta la stima complessiva dei costi per la rimozione della struttura elaborata in funzione delle valutazioni ed analisi illustrate nel presente progetto di rimozione e sulla base del cronoprogramma delle operazioni offshore descritto al successivo paragrafo:

Voce di Costo	Valore Stimato (Euro)
Ingegneria e Project Management	21.064
Mobilizzazione e Smobilizzazione dei Mezzi Navali	234.586
Operazioni Offshore di Rimozione e Trasporto a Terra	1.444.101
Smantellamento e Smaltimento/Recupero a Terra	210.636
Assicurazione e altri costi	248.869
Totale Complessivo	2.159.255

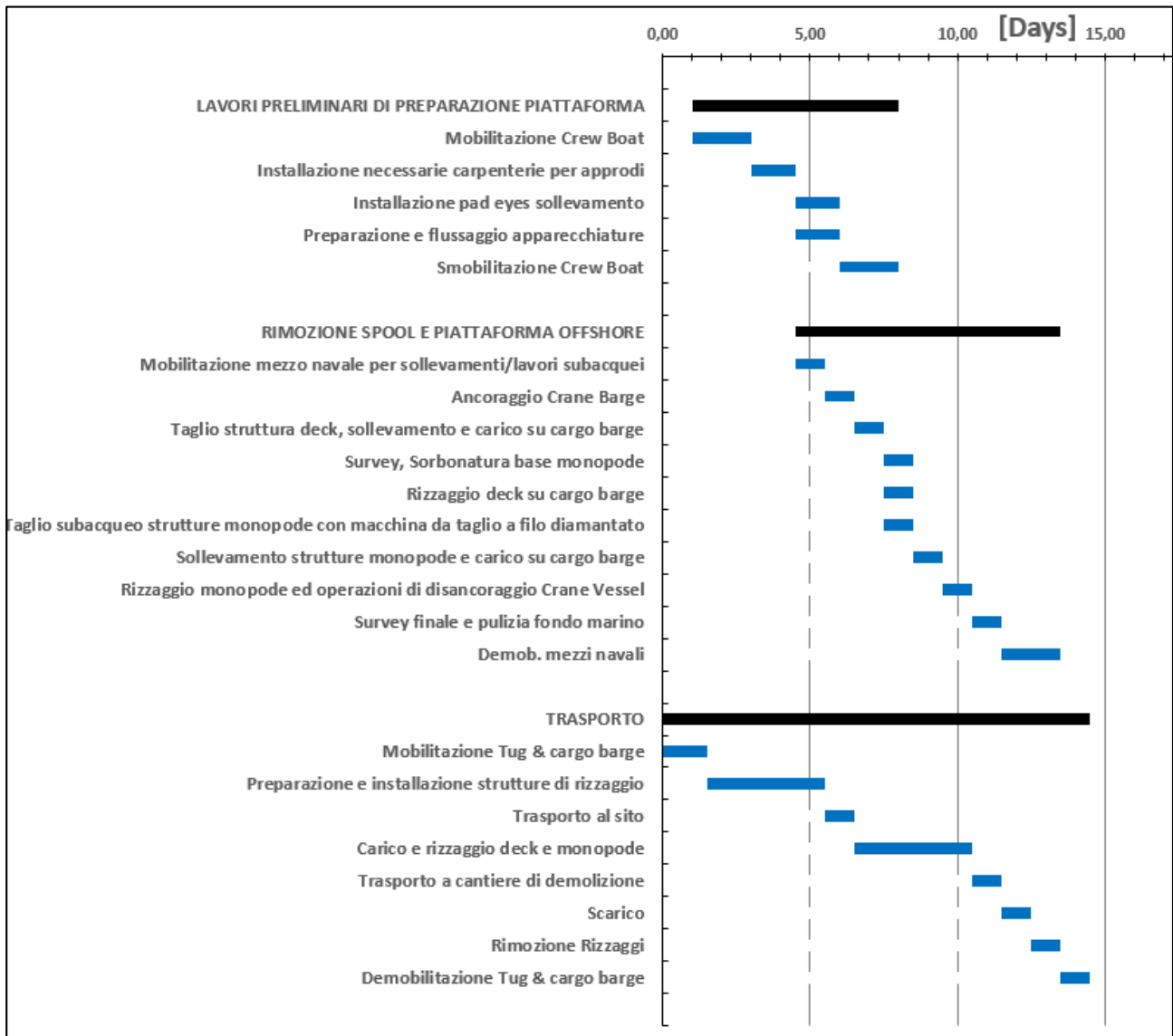
Tabella 3.1 – Costi rimozione della piattaforma Armida 1

3.6 Cronoprogramma delle operazioni

Il cronoprogramma dei lavori a mare è stato definito con l'obiettivo di minimizzare il disturbo legato alla permanenza offshore dei mezzi navali coinvolti nei lavori, soprattutto per quanto riguarda il principale mezzo di rimozione (crane vessel), ed ai relativi tempi di navigazione per raggiungere il sito offshore di installazione.

L'esecuzione dei lavori a mare di rimozione senza soluzione di continuità, riducendo i relativi tempi, consente di limitare al minimo il disturbo e di ottimizzare l'organizzazione delle attività, evitando il rischio di allungamento dei tempi.

Nel seguito si riporta il cronoprogramma previsto di durata complessiva pari a 14 giorni comprensivo delle fasi preparatorie, le operazioni di rimozione ed il trasporto a terra della struttura rimossa:





4.0 STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

La caratterizzazione della colonna d'acqua nell'intorno della piattaforma Armida 1 è stata realizzata utilizzando i dati del monitoraggio effettuato in data 16 settembre 2021, presso la Piattaforma Armida da SZN in RTI con CNR, OGS, AGROLAB ambiente SPA, CIBM e CoNISMa., ai sensi dell'art. 104 del D. Lgs 152/06 (Piattaforma Armida A – Attività di monitoraggio 2021, SZN in RTI con CNR, OGS, AGROLAB ambiente SPA, CIBM e CoNISMa.). Tale monitoraggio ha interessato quattro stazioni di campionamento denominate ARM_1, ARM_2, ARM_3 e ARM_4, posizionate lungo un unico transetto rispettivamente a distanza di 0, 25, 50 e 500 metri dal punto di scarico della piattaforma Armida. La piattaforma Armida 1 dista circa 459 m da Armida.

4.1 Colonna d'acqua

La colonna d'acqua nei pressi della Piattaforma Armida presenta uno strato rimescolato dello spessore di 10 m, con valori di temperature intorno a 24-24,5 °C che diminuiscono fino ad arrivare a 22-21 °C sul fondo, come si evince dalla seguente Figura 4.1.

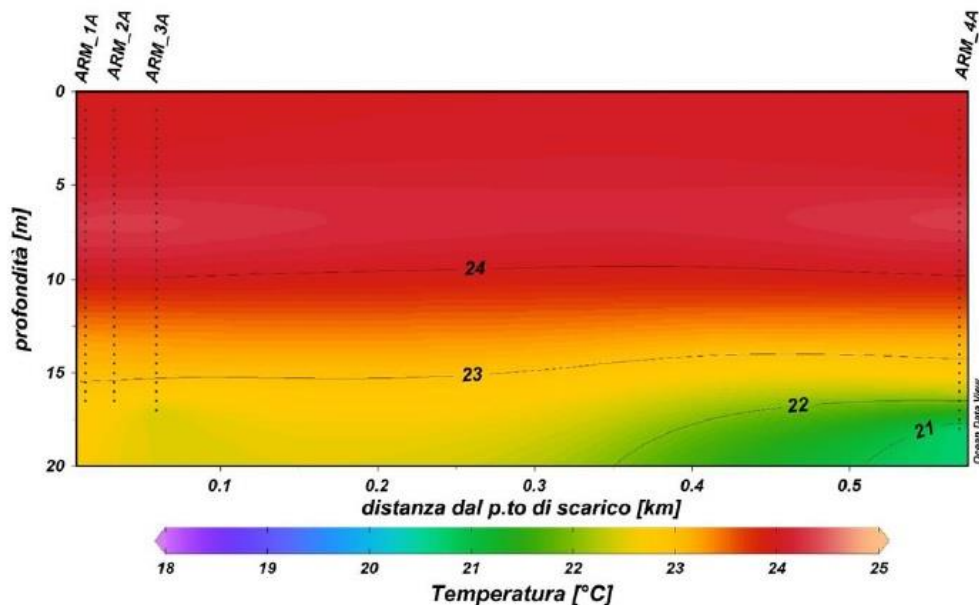


Figura 4.1 - *Temperatura della Colonna d'acqua (Fonte: Piattaforma Armida Indagini 2021, SZN)*



La salinità mostra valori intorno a 34-34,5 psu nei primi 5 m di profondità, che aumentano rapidamente fino ad arrivare a valori intorno a 38-38,3 psu sul fondo (Figura 4.2).

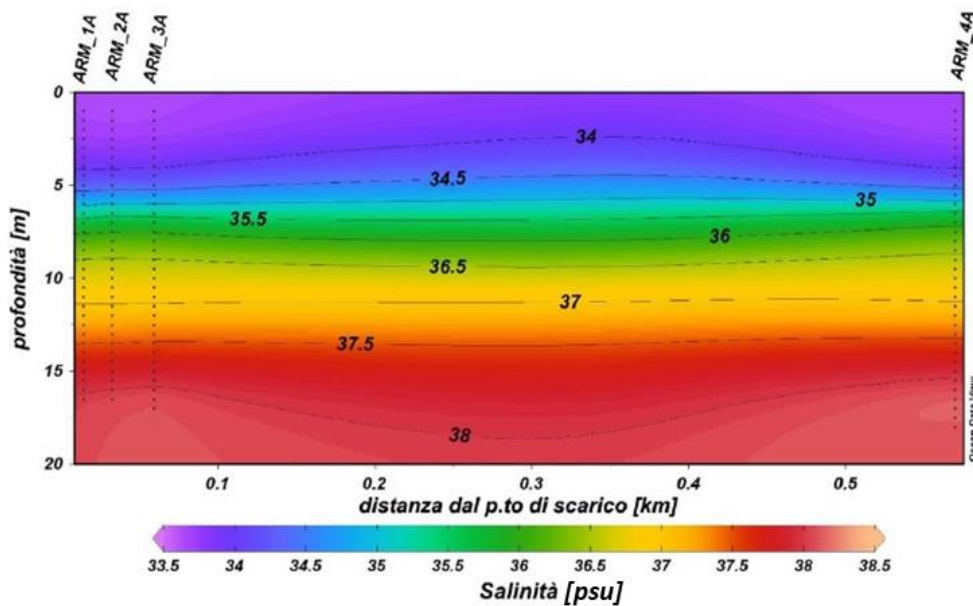


Figura 4.2 - Salinità della Colonna d'acqua (Fonte: Piattaforma Armida Indagini 2021, SZN)

La densità presenta un andamento simile alla salinità, con valori intorno a 23-23,5 kg/m³ nei primi 5 m di profondità, che aumentano rapidamente e raggiungono valori di 26,5 kg/m³ sul fondo (Figura 4.3).

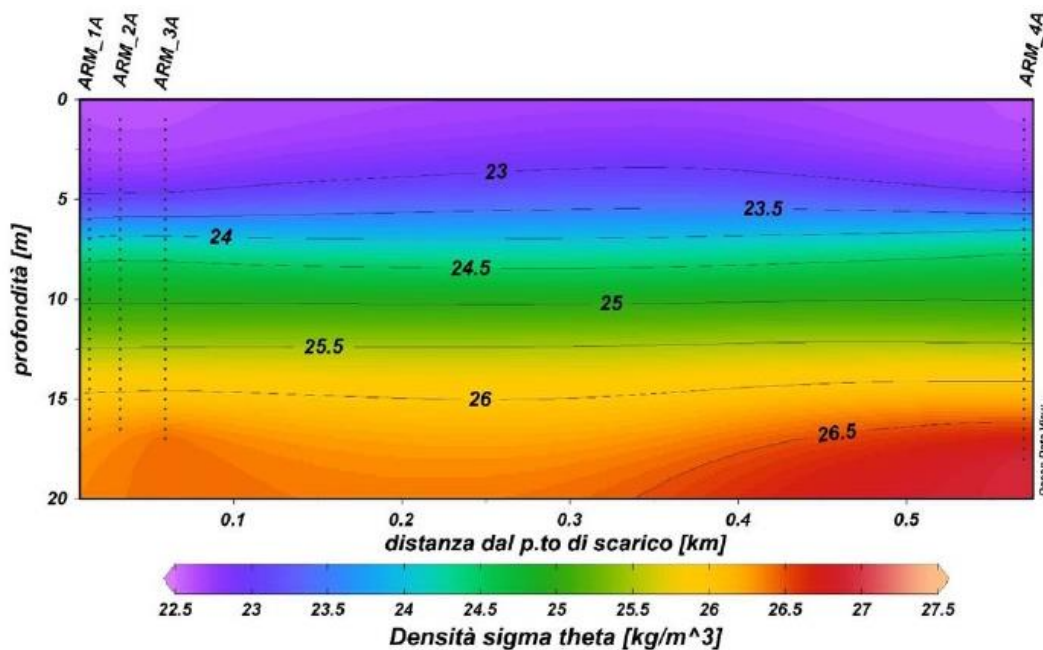


Figura 4.3 - Densità della Colonna d'acqua (Fonte: Piattaforma Armida Indagini 2021, SZN)

La concentrazione di ossigeno disciolto mostra valori intorno a 90% di saturazione nei primi 5 m della colonna d'acqua che diminuiscono fino ad arrivare a 80% di saturazione a 14 m, per poi diminuire rapidamente fino ad arrivare a 40-50% di saturazione sul fondo (Figura 4.4).

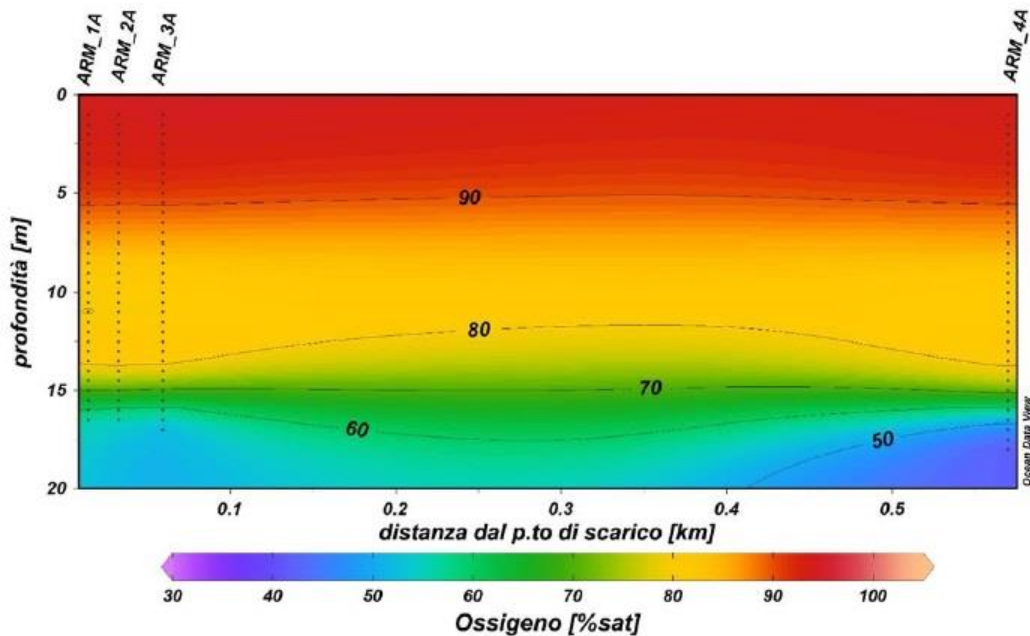


Figura 4.4 - Ossigeno disciolto (% di saturazione) (Fonte: Piattaforma Armida Indagini 2021, SZN)

La clorofilla-a presenta valori compresi fra 2-2,5 $\mu\text{g/l}$ nei primi 5 m della colonna d'acqua, per poi diminuire leggermente fino a valori intorno a 1-1,5 $\mu\text{g/l}$ sul fondo (Figura 4.5).

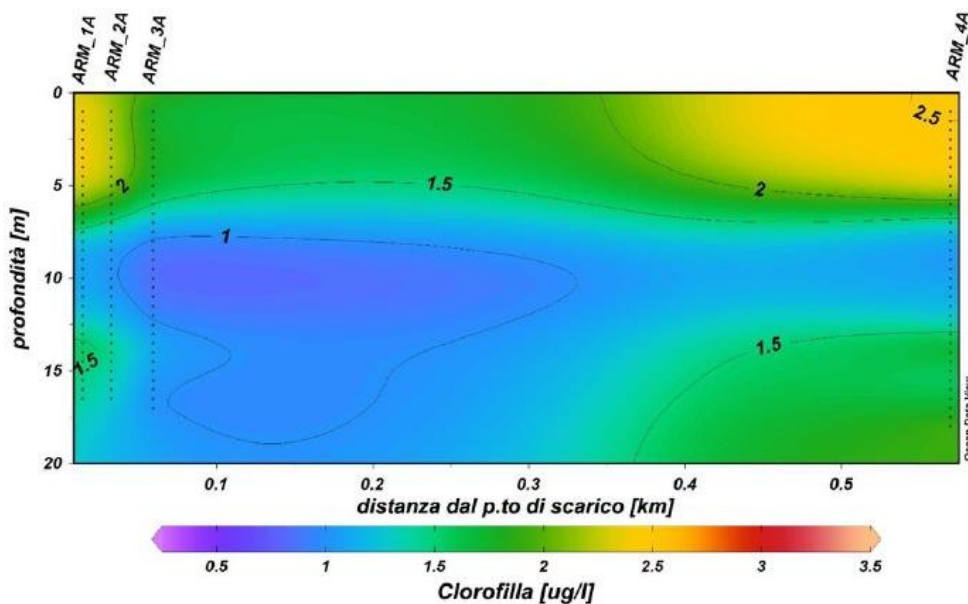


Figura 4.5 - Clorofilla-a ($\mu\text{g/l}$) (Fonte: Piattaforma Armida Indagini 2021, SZN)



I valori di trasmissione risultano intorno a 77,5-80 % nei primi 5 m della colonna d'acqua, aumentando poi leggermente fino ad arrivare a 85 % sul fondo (Figura 4.6).

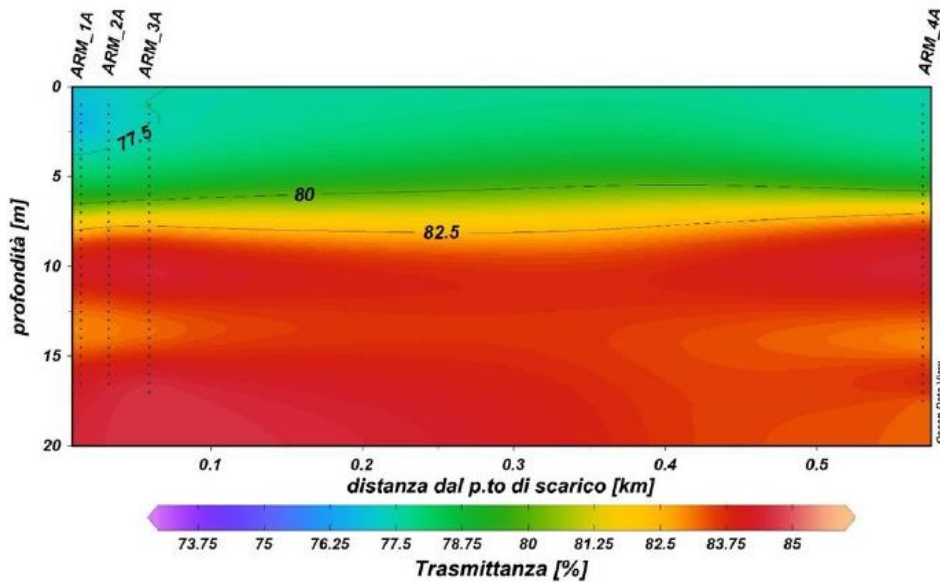


Figura 4.6 - Trasmissione (Fonte: Piattaforma Armida Indagini 2021, SZN)

Le misure di pH registrate nella zona oggetto di studio indicano valori intorno a 8,4 unità di pH nei primi 5 m della colonna d'acqua, per poi diminuire leggermente fino ad arrivare a 8,2 sul fondo; tali misure rientrano nell'intervallo di variabilità tipica del parametro (Figura 4.7).

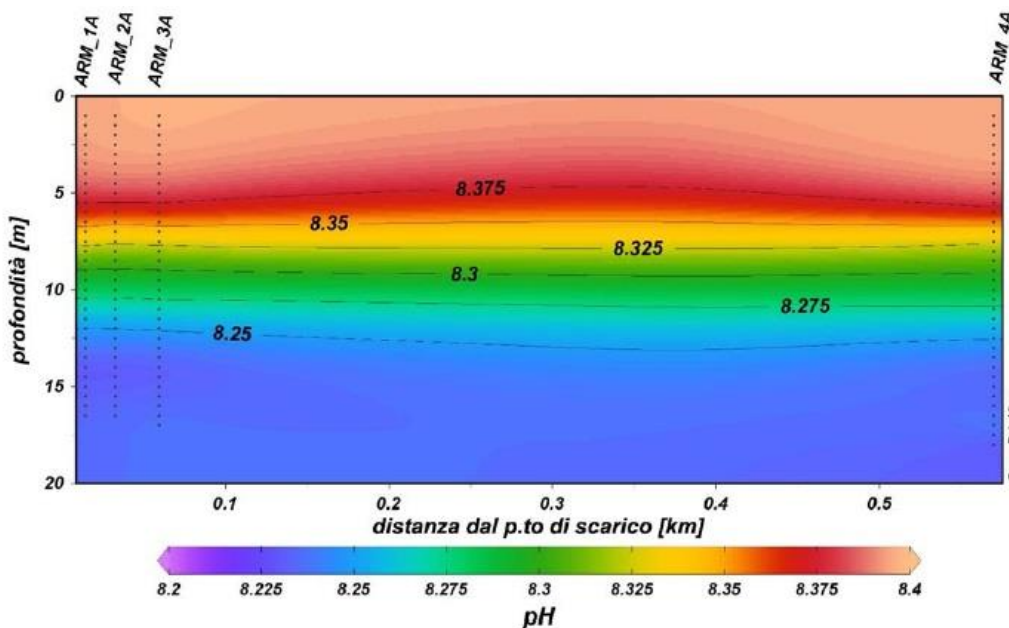


Figura 4.7 - pH nella colonna d'acqua (Fonte: Piattaforma Armida Indagini 2021, SZN)



L'ortofosfato risulta sempre inferiore al limite di rilevabilità strumentale di 0,80 mg/l P-PO₄, sia alla quota di scarico delle acque di strato che alla quota superficiale.

Anche le concentrazioni di sali azotati sono sempre inferiori ai limiti di rilevabilità per quanto concerne N-NO₂ (0,0058 mg/l), N-NO₃ (0,0093 mg/l) e N-NH₃ (1,00 mg/l).

4.1.1 Idrocarburi nella colonna d'acqua

L'attività di campionamento per il monitoraggio della piattaforma Armida, effettuata a settembre 2021, è stata eseguita secondo quanto riportato dalle Linee Guida ISPRA del 2009.

Queste contemplano per la matrice acqua il rilevamento dei seguenti contaminanti organici: idrocarburi totali, idrocarburi alifatici (C₆-C₁₀ e C₁₁-C₂₀) e BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o,m,p-Xilene). Al fine di ottenere un quadro più esaustivo è stato rilevato anche lo Stirene e gli idrocarburi alifatici C₂₁-C₂₈. Inoltre, si è proceduto ad analizzare anche il Glicole DiEtilenico (DEG).

I valori dei composti aromatici volatili Benzene, Toluene, Etilbenzene, orto, meta e para Xilene (BTEX), Stirene, degli idrocarburi alifatici e del DEG nei campioni di acqua di mare prelevati sono mostrati nella successiva Tabella 4.1.

ARMIDA [µg/l]	ARM-1 0 m	ARM-1 13 m	ARM-2 0 m	ARM-2 13 m	ARM-3 0 m	ARM-3 13 m	ARM-4 0 m	ARM-4 13 m
BTEX	Benzene	< 0,01	< 0,01	0,013	< 0,01	0,016	< 0,01	< 0,01
	Etilbenzene	0,027	0,052	0,027	0,04	0,032	0,051	0,024
	Toluene	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
	m + p Xilene	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
	o - Xilene	< 0,01	< 0,01	0,014	0,011	< 0,01	0,01	< 0,01
Stirene	0,096	0,19	0,11	0,18	0,13	0,24	0,064	0,19
Idrocarburi Totali	20	20	20	20	30	20	20	47
Σn - C6-C10	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
Σn - C11-C20	< 10	< 10	< 10	< 10	10	< 10	< 10	< 10
Σn - C21-C28	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	15
DEG [mg/l]	< 2,40	< 2,40	< 2,40	< 2,40	< 2,40	< 2,40	< 2,40	< 2,40

Tabella 4.1 - Concentrazione di BTEX, idrocarburi alifatici e idrocarburi totali d'acqua



4.2 Sedimenti

Per il monitoraggio dei sedimenti nell'intorno della piattaforma Armida sono state collocate quattro stazioni lungo un unico transetto, a distanza di 0, 25, 50 e 500 m dalla piattaforma (ARM_1, ARM_2, ARM_3 e ARM_4). In ogni stazione di campionamento è stato prelevato il livello superficiale (0-2 cm) e quello sub-superficiale (8-10 cm). I risultati delle analisi granulometriche sono riportati nella Tabella 4.2.

Sia i sedimenti superficiali sia quelli sub-superficiali risultano composti in prevalenza da pelite e in secondo luogo da sabbia mentre le percentuali di ghiaia sono trascurabili (<0,1%) in tutte le stazioni ed in entrambi gli strati.

ARMIDA	Ghiaia	Sabbia	Pelite
ARM_1S (0-2)	< 0,1	3,4	96,6
ARM_1S (8-10)	< 0,1	31,4	68,6
ARM_2S (0-2)	< 0,1	10,8	89,2
ARM_2S (8-10)	< 0,1	1,0	99,0
ARM_3S (0-2)	< 0,1	3,7	96,3
ARM_3S (8-10)	< 0,1	6,5	93,5
ARM_4S (0-2)	< 0,1	7,4	92,6
ARM_4S (8-10)	< 0,1	4,8	95,2

Tabella 4.2 - Risultati delle analisi granulometriche: sigla campione, percentuali delle principali frazioni granulometriche

4.2.1 *Metalli nei sedimenti marini*

Nella Tabella 4.3 sono riportate le concentrazioni di As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, V e Zn, espresse in mg/kg s.s. (sul secco), fatta eccezione per il Fe che è espresso in percentuale (% s.s.).

Campione	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Ni	Pb	V	Zn
Unità di misura	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	% s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.
ARM_1 (0-2)	10,21	309,44	0,208	93,44	27,72	3,08	0,141	69,71	23,20	53,49	142,28
ARM_1 (8-10)	8,69	223,96	0,199	97,69	30,69	3,04	0,151	66,67	26,41	69,44	112,47
ARM_2 (0-2)	11,85	600,90	0,290	90,70	36,82	3,14	0,191	71,70	29,68	58,13	120,98
ARM_2 (8-10)	10,57	270,42	0,179	75,73	31,09	2,88	0,180	64,28	29,77	47,48	110,70
ARM_3 (0-2)	5,40	457,17	0,136	97,11	30,31	3,05	0,297	66,96	24,90	72,25	109,74



Campione	As	Ba	Cd	Cr	Cu	Fe	Hg	Ni	Pb	V	Zn
Unità di misura	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	% s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.
ARM_3 (8-10)	10,75	567,15	0,192	102,59	34,68	3,24	0,141	72,18	28,93	73,89	120,74
ARM_4 (0-2)	10,04	132,67	0,118	106,99	33,46	3,25	0,191	74,70	25,20	78,48	116,40
ARM_4 (8-10)	8,14	130,39	0,140	97,28	38,57	3,27	0,228	75,12	36,82	62,42	137,25

Tabella 4.3 - Concentrazioni dei principali metalli nei sedimenti

4.2.2 Idrocarburi nei sedimenti marini

4.2.2.1 VOC: BTEX, stirene ed idrocarburi alifatici C₆-C₁₀

Le concentrazioni dei composti BTEX, stirene e idrocarburi C₆-C₁₀ nel sedimento risultano tutte al di sotto del limite di rilevabilità analitico (rif. Tabella 4.4).

ARMIDA		ARM_1 (0-2)	ARM_1 (8-10)	ARM_2 (0-2)	ARM_2 (8-10)	ARM_3 (0-2)	ARM_3 (8-10)	ARM_4 (0-2)	ARM_4 (8-10)
VOC µg/k g s.f.	Benzene	< 1,1	< 1,5	< 1,1	< 1,1	< 1,3	< 1,1	< 1,1	< 1,1
	Etilbenzene	< 5,5	< 7,4	< 5,3	< 5,4	< 6,4	< 5,7	< 5,5	< 5,6
	Toluene	< 5,5	< 7,4	< 5,3	< 5,4	< 6,4	< 5,7	< 5,5	< 5,6
	m,p-Xilene	< 11	< 15	< 11	< 11	< 13	< 11	< 11	< 11
	o - Xilene	< 5,5	< 7,4	< 5,3	< 5,4	< 6,4	< 5,7	< 5,5	< 5,6
	Xilene	< 11	< 15	< 11	< 11	< 13	< 11	< 11	< 11
	Stirene	ΣBTEX *	14,30	19,35	14,00	14,15	16,75	14,60	14,30
ΣC ₆ -C ₁₀	Stirene	< 5,5	< 7,4	< 5,3	< 5,4	< 6,4	< 5,7	< 5,5	

*Per il calcolo della sommatoria BTEX (ΣBTEX) quando i composti risultano non quantificabili è stato attribuito in maniera cautelativa un valore di concentrazione pari alla metà del LOQ.

Tabella 4.4 - Concentrazione (µg/kg s.f.) dei BTEX, stirene e degli idrocarburi alifatici C₆-C₁₀ nei sedimenti

4.2.2.2 Idrocarburi alifatici C₁₀-C₄₀

Il contenuto di alifatici C₁₀-C₄₀ nei sedimenti risulta al di sotto del limite di rilevabilità analitico nel sedimento sub-superficiale di ARM_4 (<1 mg/kg s.s.). Negli altri campioni, le concentrazioni variano tra 1,5 e 1,9 mg/kg s.s. nello strato superficiale e tra 1,1 e 8,1 mg/kg s.s. in quello profondo. I valori di C₂₁-C₄₀ invece sono compresi tra 8,9 e 17 mg/kg s.s. e tra 6,4 e 32 mg/kg s.s. nello strato superficiale e sub-superficiale, rispettivamente. Questa frazione di alifatici rappresenta, nel complesso, la componente maggioritaria che concorre alla determinazione dei C₁₁-C₄₀. Sia per i C₂₁-C₄₀ che per i C₁₁-C₄₀ non si osserva alcun gradiente in funzione della distanza dalla piattaforma in entrambi gli strati di sedimenti analizzati.

La Figura 4.8 mostra l'andamento della concentrazione nei 4 punti di stazione di monitoraggio.

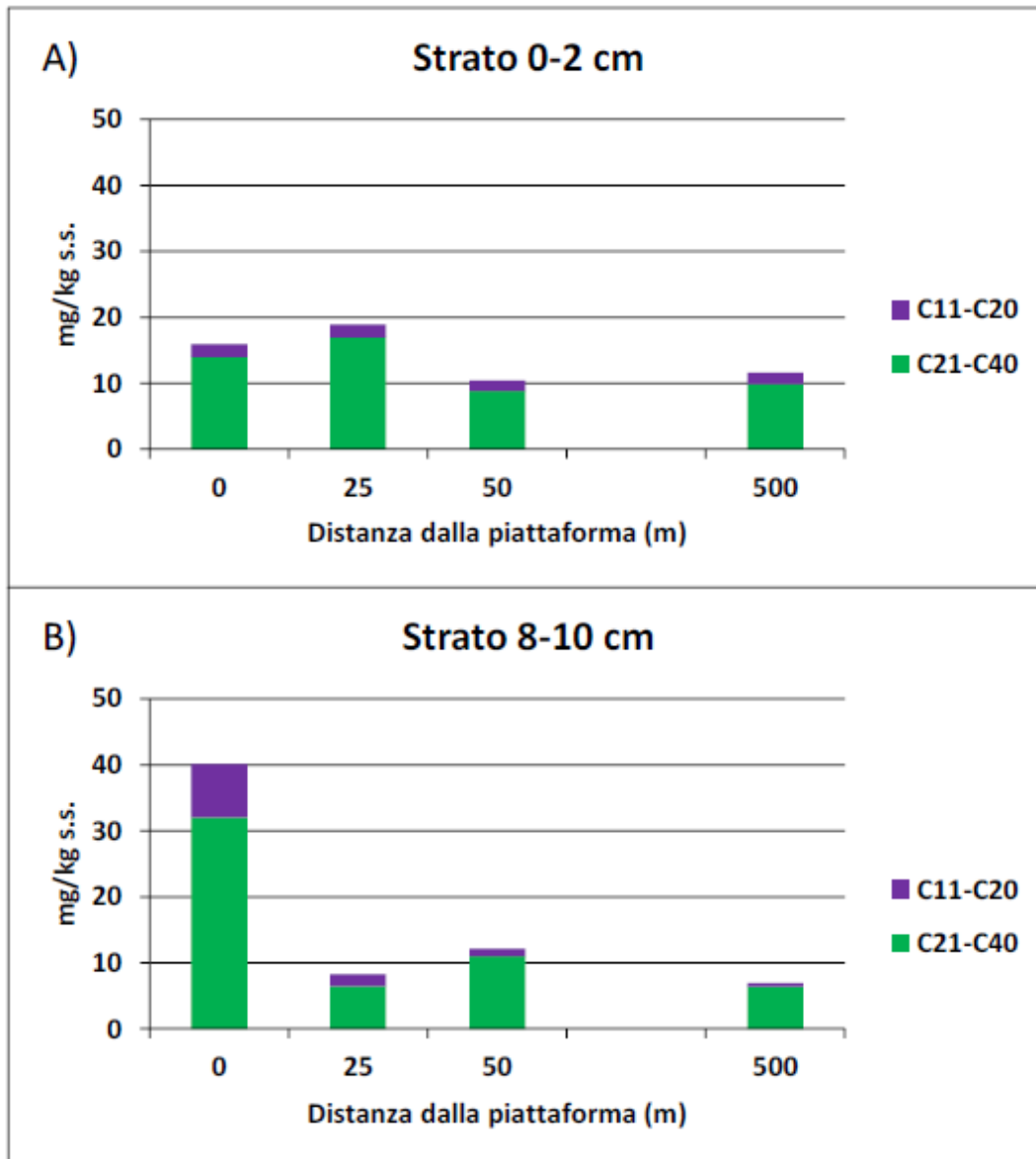


Figura 4.8 - Concentrazioni di idrocarburi alifatici C11-C40 (mg/kg s.f.), nei sedimenti a distanza crescente dalla piattaforma

4.2.2.3 Idrocarburi totali e carbonio organico totale

Le concentrazioni di idrocarburi totali nei sedimenti marini campionati nella presente campagna di monitoraggio e le concentrazioni del carbonio organico totale (TOC) sono riportati in Tabella 4.5. Nei sedimenti superficiali gli idrocarburi totali nei campioni analizzati risultano compresi tra 10 (ARM_3) e 19 mg/kg s.s. (ARM_2) mentre nello strato sub-superficiale i valori sono compresi tra 7,1 (ARM_4) e 40 mg/kg s.s. (ARM_1). Non si osserva alcun gradiente lungo il transetto in entrambi gli strati di sedimento analizzati.



ARMIDA	AZB_1 (0-2)	AZB_1 (8-10)	AZB_2 (0-2)	AZB_2 (8-10)	AZB_3 (0-2)	AZB_3 (8-10)	AZB_4 (0-2)	AZB_4 (8-10)
Idrocarburi Totali (mg/kg s.s.)	16	40	19	8,3	10	12	11	7,1
TOC (% peso/peso)	2,3	4,5	2,9	3,7	2,9	2,9	3,2	3,7

Tabella 4.5 - Concentrazioni degli idrocarburi totali e del carbonio organico totale (TOC) nei sedimenti

4.2.2.4 Idrocarburi policiclici aromatici

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) sono considerati dalla normativa nazionale sostanze prioritarie per la classificazione delle acque marino-costiere e per la valutazione della qualità dell'ambiente marino; a tale scopo sono stati elaborati degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) per alcuni congeneri nei sedimenti marini (*D.M. n. 260 del 8-11-2010* e *D.Lgs. n.172 del 13-10-2015*).

Nella Tabella 4.6 sono riportate le concentrazioni dei singoli congeneri di IPA (i 16 IPA elencati nella lista delle sostanze pericolose e prioritarie dell'EPA), degli IPA Totali (Σ 16 singoli congeneri) e della sommatoria degli idrocarburi policiclici aromatici a basso e alto peso molecolare. Le concentrazioni di IPA totali nei sedimenti risultano comprese tra 62,59 e 117,75 $\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s. nei campioni superficiali e tra 23,39 e 121,20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s. per quanto riguarda lo strato sub-superficiale.

ARMIDA	AZB_1 (0-2)	AZB_2 (0-2)	AZB_3 (0-2)	AZB_4 (0-2)	AZB_1 (8-10)	AZB_2 (8-10)	AZB_3 (8-10)	AZB_4 (8-10)	SQA-		
									MA ⁽¹⁾	TEL ⁽²⁾	PEL ⁽³⁾
Naftalene	1,1	0,82	< 0,53	1,2	0,36	< 0,25	25	1,3	35	34,6	391
Acenaftene	0,26	< 0,25	< 0,53	< 1,1	< 0,27	< 0,25	1,3	< 0,26	-	5,87	128
Acenaftilene	< 0,26	0,94	< 0,53	< 1,1	< 0,27	0,64	< 0,99	0,92	-	6,71	88,9
Fluorene	1,1	1,4	< 0,53	< 1,1	< 0,27	1,2	1,4	0,57	-	21,2	144
Fenantrene	4	5,4	3,5	4,4	1,3	5,1	6,1	3,5	-	86,7	544
Antracene	1,9	2,4	2,2	3,4	0,55	2,5	3,5	2,4	24	46,9	245
ΣIPA basso PM⁽⁴⁾	8,36	11,09	6,76	10,65	2,62	9,69	37,80	8,82		312	1442
Fluorantene	6,3	11	9,6	16	1,8	12	13	13	110	113	1494
Pirene	9,2	15	11	18	2,3	25	14	17	-	153	1398
Benzo (a) antracene	3,2	5,1	3,9	6,2	0,74	6,5	4,7	6,8	-	74,8	693
Crisene	8,3	9,4	8,3	14	2,2	12	11	12	-	108	846
Benzo (b) fluorantene	7,2	9,2	7,9	13	3,6	13	10	12	40	-	-
Benzo (k) fluorantene	2,7	3,3	3	4,9	1,4	5	3,8	4,9	20	-	-



ARMIDA	AZB_1 (0-2)	AZB_2 (0-2)	AZB_3 (0-2)	AZB_4 (0-2)	AZB_1 (8-10)	AZB_2 (8-10)	AZB_3 (8-10)	AZB_4 (8-10)	SQA-		
									MA ⁽¹⁾	TEL ⁽²⁾	PEL ⁽³⁾
Benzo (a) pirene	5,3	6,6	5,7	10	1,5	12	7,6	9,6	30	88,8	763
Dibenzo (a,h) antracene	< 0,26	< 0,25	< 0,53	2,6	< 0,27	< 0,25	2,2	< 0,26	-	6,22	135
Benzo (g,h,i) perilene	7,8	9,4	8	14	3,7	14	11	13	55	-	-
Indeno (1,2,3-c,d) pirene	4,1	5,9	5	8,4	3,4	8,2	6,1	8,1	70	-	-
ΣIPA alto PM⁽⁴⁾	54,23	75,03	62,67	107,10	20,78	107,83	83,40	96,53	-	655	6676
Σ IPA totali⁽⁴⁾	62,59	86,11	69,43	117,75	23,39	117,52	121,20	105,35	-	1684	16770

Note:

(1) Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA). In considerazione della complessità della matrice sedimento il DM ammette, ai fini della classificazione del buono stato chimico uno scostamento pari al 20% del valore riportato in tabella.

(2) TEL (Threshold Effect Level)

(3) PEL (Probable Effect Level)

(4) Per il calcolo della sommatoria degli IPA quando i composti risultano non quantificabili è stato attribuito in maniera cautelativa un valore di concentrazione pari alla metà del LOQ.

Tabella 4.6 - Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{kg}$ s.s.) degli IPA rilevate nei sedimenti marini

4.3 Mitili

I mitili sono comunemente utilizzati come organismi bioindicatori nel monitoraggio dei principali contaminanti chimici. Durante il monitoraggio effettuato nella campagna estiva del 2021, le concentrazioni sono state misurate in esemplari del mitilo mediterraneo, *Mytilus galloprovincialis*, prelevati dai piloni della piattaforma Armida, a due quote di campionamento.

4.3.1 Metalli nei mitili

Le concentrazioni medie di metalli in traccia misurate nei mitili di questa piattaforma sono riportate in Tabella 4.7. I risultati delle analisi sul bioaccumulo dei metalli in traccia nei mitili campionati nel 2021 hanno evidenziato che i valori di concentrazione di tutti i metalli in traccia sono bassi e all'interno dei normali range di variabilità stagionale.

L'unica eccezione è rappresentata dal vanadio (V), che mostra livelli medi compresi tra circa 6 e 19 $\mu\text{g}/\text{g}$ (p.s.), maggiori rispetto ai normali range di variazione noti per mitili provenienti da aree praline e di riferimento.



Prof m	As (µg/g) s.s.	Ba (µg/g) s.s.	Cd (µg/g) s.s.	Cr (µg/g) s.s.	Cu (µg/g) s.s.	Fe (µg/g) s.s.	Hg (µg/g) s.s.	Ni (µg/g) s.s.	Pb (µg/g) s.s.	V (µg/g) s.s.	Zn (µg/g) s.s.
Sup	15,70	< 1,0	0,54	< 1,0	3,73	84,34	0,023	1,83	< 1,0	5,73	90,95
Prof	20,70	1,24	0,43	< 1,0	3,26	114,13	0,026	1,38	< 1,0	18,52	101,54

Tabella 4.7 - Concentrazione di metalli nei tessuti di mitili. Campagna 2021

4.3.2 Contaminanti organici nei mitili

Le concentrazioni di contaminanti organici, tra i quali idrocarburi policiclici aromatici (IPA), idrocarburi mono aromatici (BTEX: benzene, etilbenzene, toluene, stirene e xilene), idrocarburi alifatici volatili (C<10 e C6-C10) ed idrocarburi alifatici semivolatili (C10-C40), sono riportate nella Tabella 4.8.

I valori di concentrazione di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono quasi sempre risultati inferiori ai LOQ della metodica analitica. Per quanto riguarda invece gli idrocarburi alifatici volatili (C<10), questi mostrano livelli pari a circa 12.000-23.000 µg/kg (p.s.), simili ad alcuni valori già misurati nel 2019 e 2020.

Gli idrocarburi semivolatili totali (C10-C40) mostrano valori compresi tra circa 73 e 210 mg/kg (p.s.), simili a quelli normalmente osservati in organismi di riferimento.

Parametro	Metodica	UM	Sup.	Prof.
Contenuto lipidico	Rapporti ISTISAN 1996/34 pag 41 Met A	% s/s	0,8	6,9
Acenaftene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Acenaftilene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Antracene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Benzo (a) antracene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Benzo (a) pirene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Benzo (b) fluorantene	EPA3541 8270	µg/kg	10	< 12
Benzo (g,h,i) perilene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Benzo (k) fluorantene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Crisene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Fenantrene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Fluorantene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Fluorene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Naftalene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Pirene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Dibenzo (a,h) antracene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Dibenzo (a,e) pirene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
Dibenzo (a,h) pirene	EPA3541 8270	µg/kg	< 9,3	< 12
IPA Lower bound	calcolo	µg/kg	10	< 12
IPA Medium bound	calcolo	µg/kg	89	110



Parametro	Metodica	UM	Sup.	Prof.
Benzene	EPA5021 8260	µg/kg	9,3	5,9
Etilbenzene	EPA5021 8260	µg/kg	< 3,5	< 2,6
Toluene	EPA5021 8260	µg/kg	16	< 2,6
Stirene	EPA5021 8260	µg/kg	7,9	11
Xilene	EPA5021 8260	µg/kg	< 7,1	< 5,3
Idrocarburi C6-C10	EPA5021 8015	µg/kg	3800	420
Idrocarburi C<10	EPA5021 8015	µg/kg	23000	12000
Idrocarburi C10-C40	EPA3541 3620 8015	mg/kg	73	210
Idrocarburi totali	calcolo	mg/kg	96	220

Tabella 4.8 - Concentrazione di composti organici nei tessuti di mitili rilevati durante la campagna del 2021

4.4 Informazioni relative alle condizioni meteo-marine, profondità e caratteristiche del fondale

4.4.1 Condizioni meteo climatiche dell'area di studio

Per ciò che concerne le caratteristiche meteo-climatiche nell'area della piattaforma Armida 1, sono stati utilizzati i seguenti dati registrati presso la stazione mareografica di Ravenna Porto Corsini, appartenente alla Rete Mareografica Nazionale, localizzata a circa 13 km di distanza in direzione NO rispetto a Armida 1.

I dati rilevati presso la piattaforma Amelia A, che fa parte del Network Ravenna Mare e si trova a circa 16 km di distanza in direzione E rispetto all'area di studio.

Le caratteristiche anagrafiche delle due stazioni sono riportate in Tabella 4.9.

Nome	Ravenna Porto Corsini	Piattaforma Amelia A
Coordinate	Latitudine = 44° 29' 31,47"	Latitudine = 44° 24' 18"
	Longitudine = 12° 16' 58,57"	Longitudine = 12° 39' 39"

Tabella 4.9 – Caratteristiche delle stazioni meteorologiche (Fonte: ISPRA, 2021)

4.4.1.1 Temperatura e Umidità

La Tabella 4.10 e la Tabella 4.11 riportano rispettivamente la temperatura media, massima e minima mensile dell'aria e dell'acqua marina così come misurate presso la stazione meteorologica di Ravenna. I dati registrati risultano in linea con il clima mediterraneo-continentale tipico della zona, con inverni miti ed estati calde e tendenzialmente più secche. Le temperature dell'acqua marina rispecchiano l'andamento stagionale delle temperature dell'aria; i valori medi risultano particolarmente elevati a causa della bassa profondità del fondale marino tipica dell'Adriatico.



Mese	Temperatura dell'aria [°C]		
	Temperatura media	Temperatura massima	Temperatura minima
Gennaio	3,7	16,9	-3,9
Febbraio	8,1	20,9	0,6
Marzo	10,5	20,4	-9,3
Aprile	13,8	22,8	1,4
Maggio	17,5	28,5	1,4
Giugno	23,5	35,1	14,2
Luglio	25,2	33,1	16,2
Agosto	25,8	35,0	16,2
Settembre	21,3	29,6	11,1
Ottobre	16,3	24,2	8,6
Novembre	11,2	21,0	1,7
Dicembre	7,4	18,1	-0,3

Tabella 4.10 – Temperatura dell'aria media mensile nel periodo 2017-2020 presso la stazione mareografica di Ravenna (Fonte: ISPRA, 2021)

Mese	Temperatura dell'acqua [°C]		
	Temperatura media	Temperatura massima	Temperatura minima
Gennaio	7,72	12,70	5,30
Febbraio	9,91	21,80	6,70
Marzo	11,87	14,90	9,10
Aprile	15,08	17,90	10,80
Maggio	18,17	21,70	14,10
Giugno	23,22	28,90	18,80
Luglio	26,62	29,00	21,50
Agosto	27,95	29,40	23,80
Settembre	24,93	28,40	20,40
Ottobre	20,14	24,50	16,90
Novembre	15,44	19,20	11,40
Dicembre	11,36	13,60	9,40

Tabella 4.11 – Temperatura dell'acqua media mensile nel periodo 2017-2020 presso la stazione mareografica di Ravenna (Fonte: ISPRA, 2021)



La Tabella 4.12 riporta i valori di umidità relativa media, massima e minima mensile.

Mese	Umidità relativa [%]		
	Umidità relativa media	Umidità relativa massima	Umidità relativa minima
Gennaio	92%	100%	45%
Febbraio	88%	100%	43%
Marzo	84%	100%	31%
Aprile	80%	100%	25%
Maggio	75%	100%	32%
Giugno	70%	99%	33%
Luglio	69%	98%	32%
Agosto	72%	100%	37%
Settembre	78%	100%	40%
Ottobre	86%	100%	43%
Novembre	89%	100%	43%
Dicembre	94%	100%	48%

Tabella 4.12 – Umidità relativa media mensile nel periodo 2017-2020 presso la stazione mareografica di Ravenna (Fonte: ISPRA, 2021)

Nei grafici sottostanti sono riportati gli istogrammi di frequenza annuale di temperatura dell'aria (Figura 4.9) e di umidità relativa (Figura 4.10). Come si evince dalle figure, i valori più frequenti di temperatura coprono un intervallo molto ampio (9 - 27 °C) mentre per quanto riguarda l'umidità relativa più della metà delle misurazioni ricade nell'intervallo 75% - 85%.

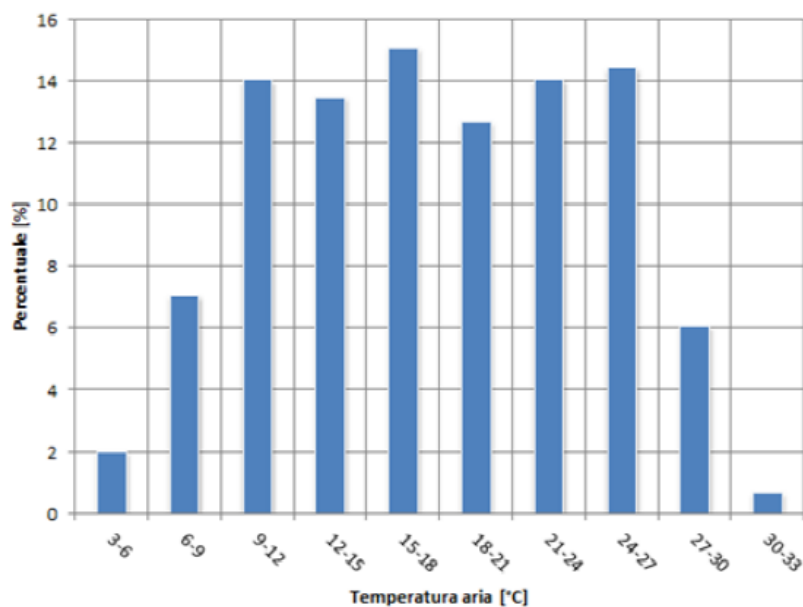


Figura 4.9 – Distribuzione dei valori di temperatura dell'aria media giornaliera nel periodo 2014-2016 presso la stazione di Amelia A (Fonte: ISPRA, 2019)

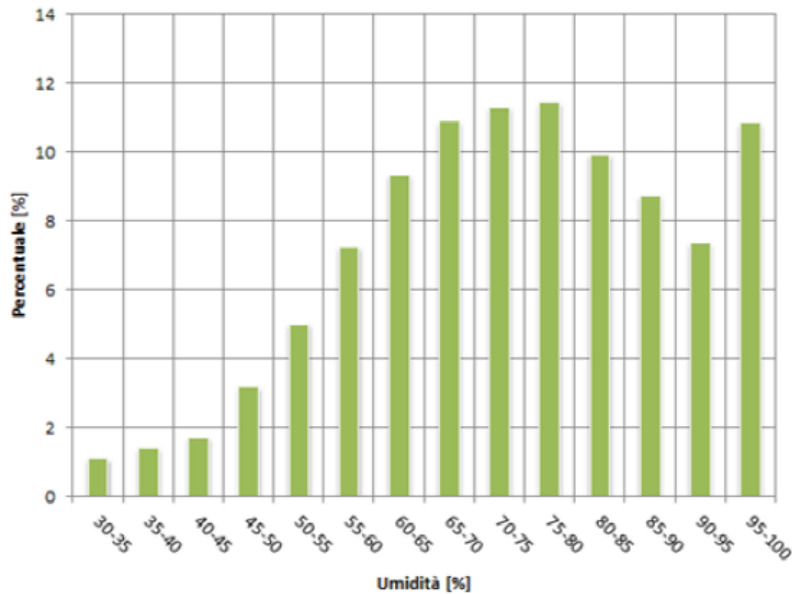


Figura 4.10 – Distribuzione dei valori di umidità relativa media giornaliera nel periodo 2014-2016 presso la stazione di Amelia A (Fonte: ISPRA, 2019)

4.4.1.2 Pressione atmosferica

In Tabella 4.13 sono riportati i dati di pressione atmosferica per il periodo 2013-2018. Il mese che presenta la pressione atmosferica in media più elevata è Dicembre, mentre i valori minimi sono registrati ad Aprile e Maggio. Non si evidenziano elevate escursioni mensili.

Mese	Pressione atmosferica [mbar]		
	Pressione atm. media	Pressione atm. massima	Pressione atm. minima
Gennaio	1016	1022	1013
Febbraio	1014	1020	1012
Marzo	1013	1019	1006
Aprile	1015	1019	1012
Maggio	1013	1016	1010
Giugno	1014	1017	1013
Luglio	1014	1016	1012
Agosto	1015	1017	1013
Settembre	1016	1019	1014
Ottobre	1018	1020	1016
Novembre	1016	1018	1013
Dicembre	1024	1031	1018

Tabella 4.13 – Pressione atmosferica media mensile nel periodo 2013-2018 presso la stazione mareografica di Ravenna (Fonte: ISPRA, 2020)



In Figura 4.11 è riportato l'istogramma di frequenza annuale di pressione atmosferica a livello del mare; i valori registrati presentano un tipico andamento a campana centrato sull'intervallo 1.010 - 1.015 mbar, a conferma dei dati registrati presso la stazione mareografica di Ravenna.

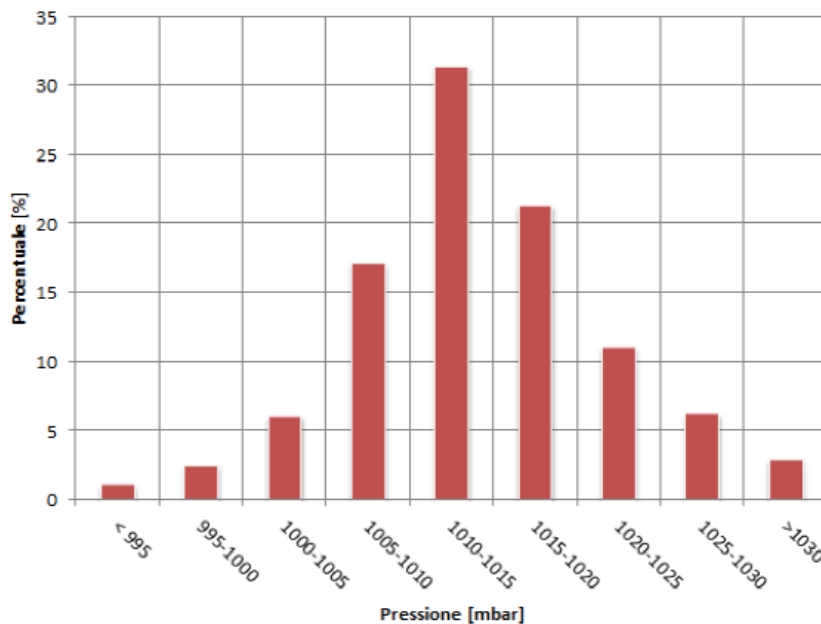


Figura 4.11 – Distribuzione dei valori di pressione media giornaliera nel periodo 2014-2016 presso la stazione di Amelia A (Fonte: ISPRA, 2019)

4.4.1.3 Direzione e velocità del vento

Nella successiva Figura 4.12 è riportata la rosa dei venti annuale registrata presso la stazione meteorologica di Amelia A per il periodo 2014-2016. Essa evidenzia come su base annuale la distribuzione del vento tenda a concentrarsi nei settori di Scirocco (S/SE). In termini di velocità, è da notare l'elevata presenza di venti di debole intensità (inferiori ai 4 m/s) che probabilmente indicano come la circolazione dovuta alle condizioni a mesoscala sia perturbata dai fenomeni di brezza dovuti alla termica locale. Stagionalmente non si notano particolari variazioni del quadro annuale, con l'unica eccezione dell'inverno, stagione durante la quale lo Scirocco si affievolisce e diventano più frequenti venti provenienti dalle direzioni occidentali.

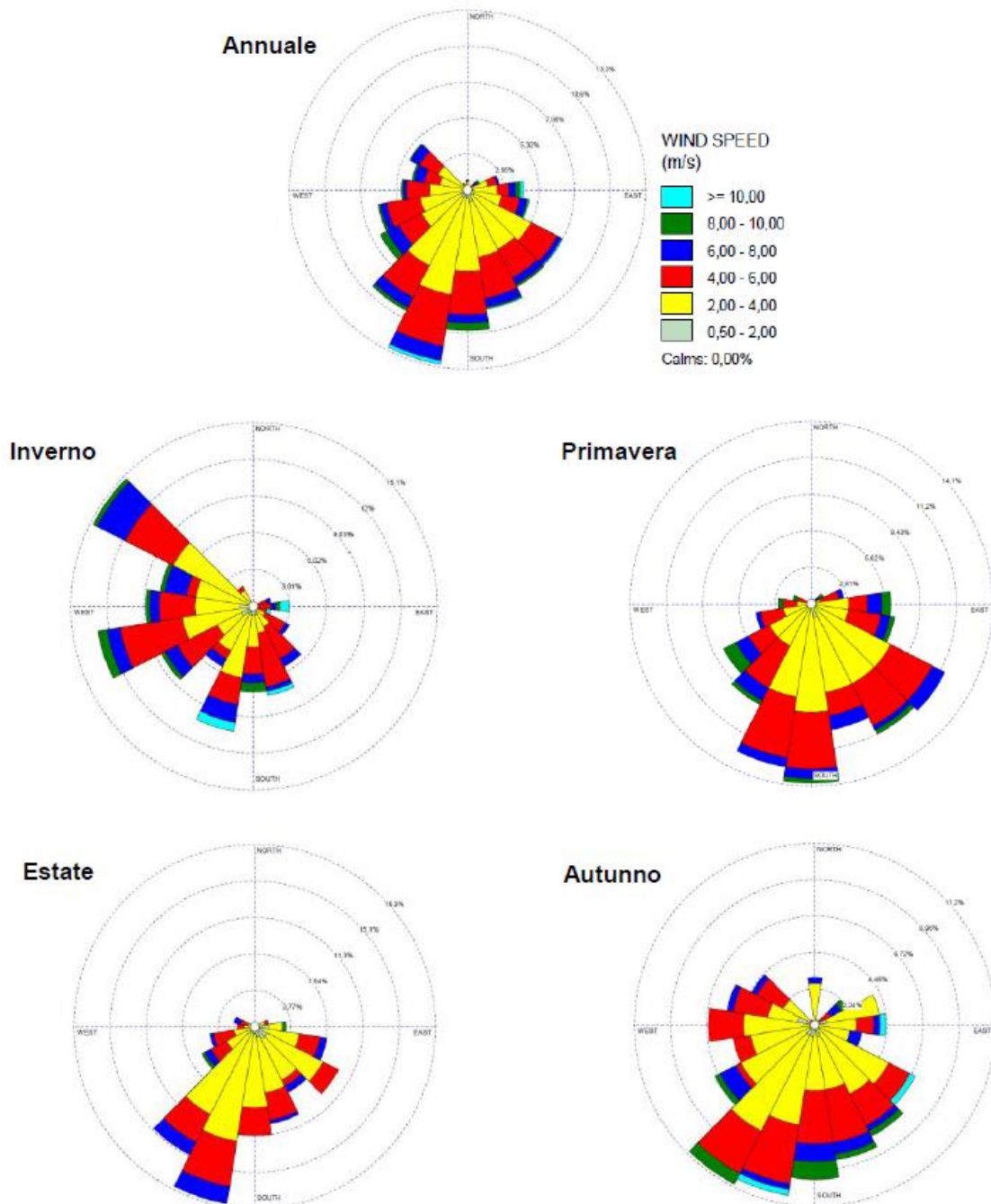


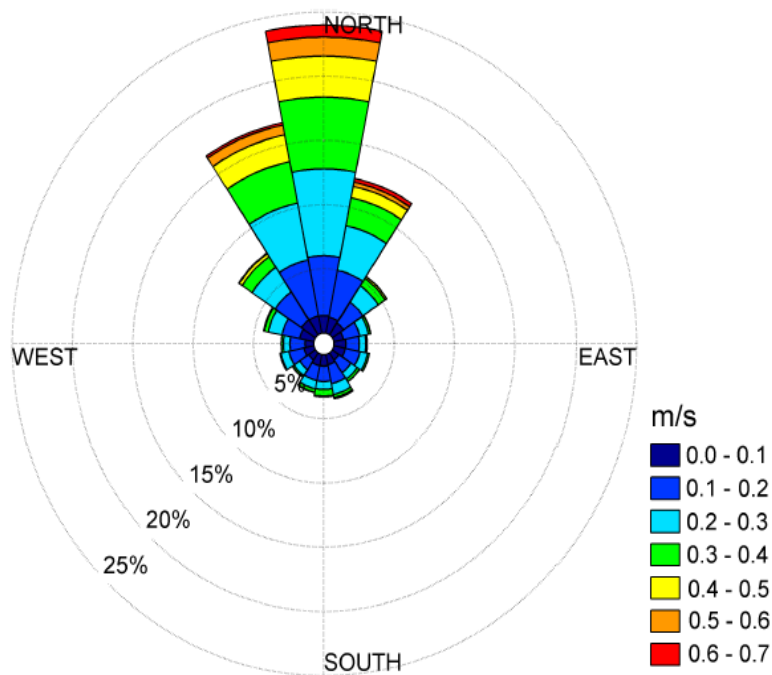
Figura 4.12 – Rose dei Venti annuali e stagionali presso la stazione meteorologica di Amelia A (periodo 2014-2016) (Fonte: ISPRA, 2019)



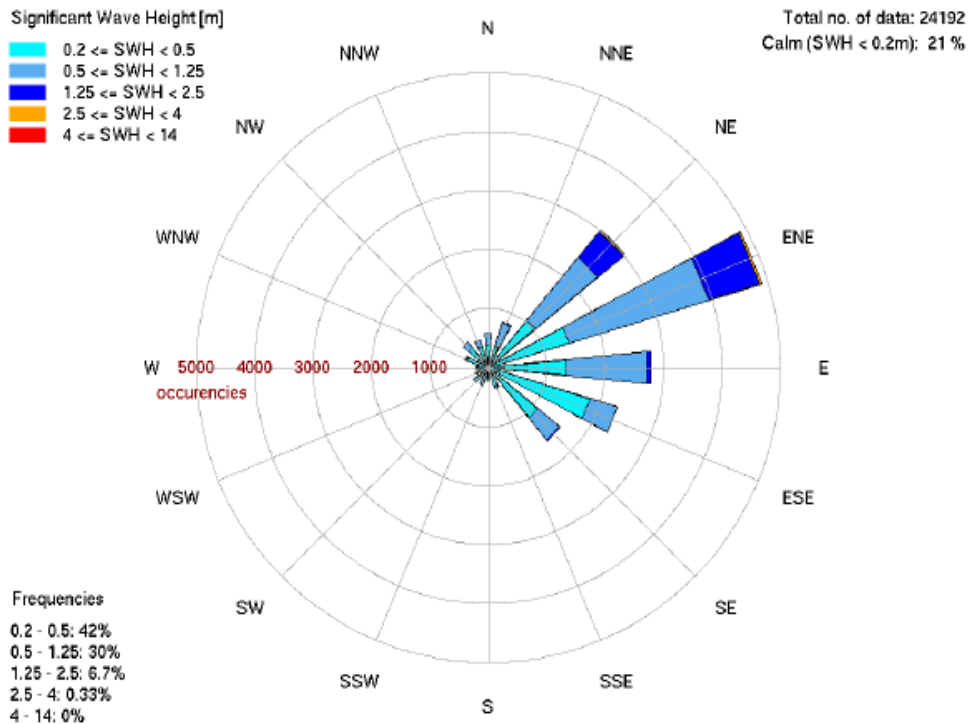
4.4.2 *Caratteristiche meteoceanografiche ed idrodinamiche*

Per descrivere il moto ondoso nell'area di studio, si riportano i dati acquisiti presso la stazione di Ravenna nel periodo 2005-2007.

I dati di corrente e direzione di provenienza provengono dalla serie storica di correnti superficiali (- 5 m) ricostruite attraverso il modello oceanografico AdriaROMS, operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia- Romagna. I dati di altezza d'onda significativa e direzione di provenienza, con i quali è stata ricostruita la rosa delle onde, sono stati ottenuti estraendo dagli archivi i risultati del modello dello stato del mare SWAN, operativo presso il Servizio IdroMeteorologico dell'ARPA Emilia- Romagna (Figura 4.13 e Figura 4.14).



**Figura 4.13 – Rosa delle correnti presso la stazione mareografica di Ravenna 2005-2007
(Fonte: ARPA Emilia- Romagna)**



**Figura 4.14 – Rosa delle onde presso la stazione mereografica di Ravenna 2005-2007
(Fonte: ARPA Emilia- Romagna)**

Si noti come le correnti seguano il profilo di circolazione generale dell'Adriatico, avendo la direzione N-S come predominante rispetto a tutte le altre. Per quanto riguarda il moto ondoso, le onde principali risultano provenire da NE, dirette verso la costa. Le altezze sono comunque limitate e raramente si superano i 2 m, a conferma del quadro descritto a livello regionale.

In Figura 4.15 si riportano, inoltre, i dati ondametrici (altezza e direzione delle onde) acquisiti nel periodo 2007-2017 dalla boa ondametrica "Nausicaa" collocata a largo di Cesenatico (FC) su un fondale di 10 m di profondità. Dall'immagine si evince che le onde prevalenti provengono dalle direzioni orientali (Nord Est – Est – Nord Est – Est).

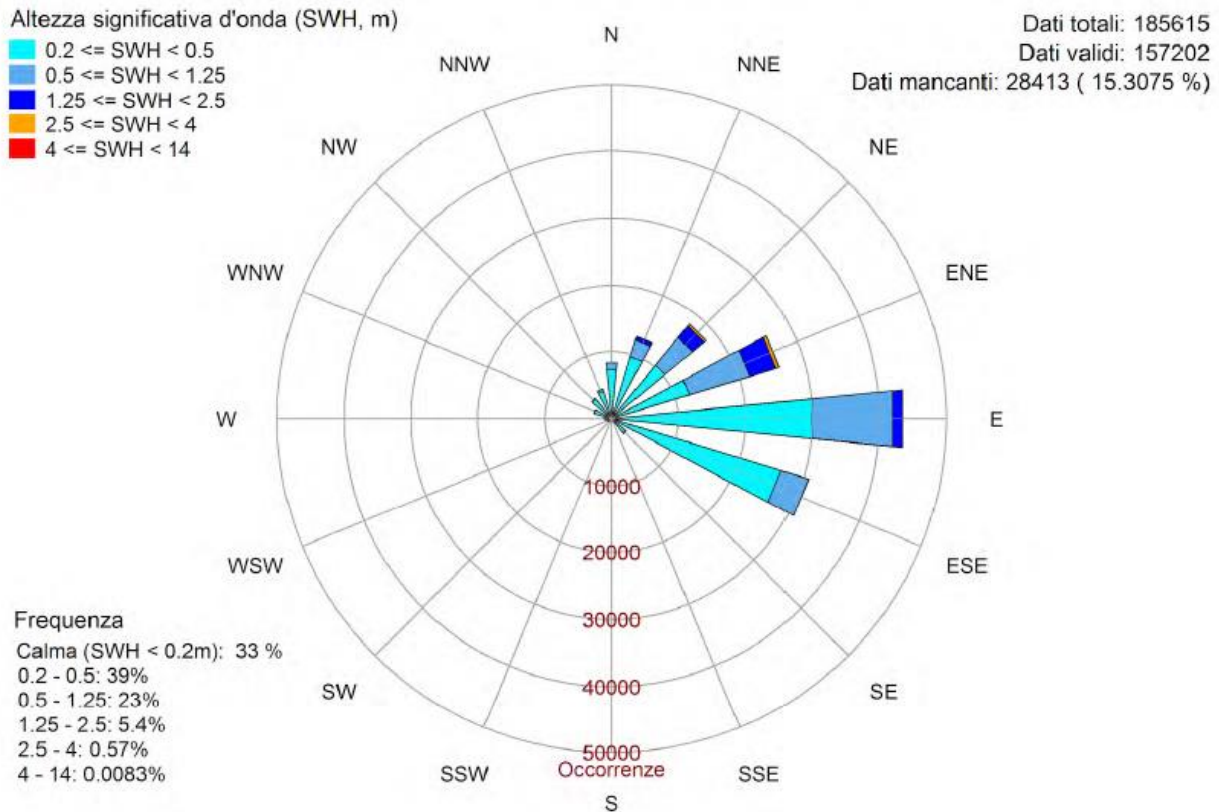


Figura 4.15 – Rosa delle onde registrate dalla boa ondometrica di Cesenatico (FC) nel periodo 2007-2017

4.4.3 Profondità e caratteristiche del Fondale

La piattaforma Armida 1 ricade nel settore Nord Adriatico che si estende dal Golfo di Trieste fino alla linea ideale che, dall'isobata dei 100 metri di profondità, si proietta verso le coste dalmate e verso quelle italiane, intersecandosi con la penisola italiana poco a Nord di Pescara. Tale sezione è caratterizzata da fondali relativamente bassi che degradano dolcemente da Nord verso Sud e dalla costa occidentale verso il centro, partendo da 15 m circa nella parte Nord-occidentale, lungo la linea di costa tra Venezia e Trieste, e raggiunge profondità pari a circa 70 - 100 m nella zona antistante Ancona grazie alla presenza della piattaforma continentale.

Nella zona della piattaforma Armida 1 la profondità del fondale è pari a 19,2 m. Il fondale in corrispondenza della piattaforma è caratterizzato da uno strato di argilla dalla superficie fino a 31 m di profondità. Lungo la rotta delle condotte la composizione degli strati superficiali è composta prevalentemente da sedimenti argillosi.

La distribuzione areale dei sedimenti attuali della parte di piattaforma continentale dell'alto Adriatico può essere schematizzata nel modo seguente dalla costa verso il largo:



- una **fascia di sabbie costiere**, fomite dai fiumi, dalle correnti costiere e dall'azione erosiva del moto ondoso sulle formazioni costiere affioranti e sui depositi marini preesistenti. Un apporto di sabbia dal largo verso la costa è da considerarsi impossibile a causa dell'ampia fascia pelitica di transizione che separa le sabbie costiere da quelle del mare aperto;
- una **zona pelitica**, caratterizzata da sabbie pelitiche, pelite molto sabbiosa e pelite sabbiosa. Si estende al largo delle sabbie costiere ed il limite esterno si trova a profondità variabile. Questi sedimenti fini si presentano di colore grigio o grigio-nerastri, soprattutto nella parte più superficiale. Il fenomeno è dovuto alla presenza di solfuri, che creano chiazze scure, e di sostanze organiche, associate a tracce di attività di organismi limivori, che agiscono omogeneizzando il sedimento ed obliterando le eventuali strutture sedimentarie. Tali materiali forniti dal Po e dagli altri fiumi della costa adriatica vengono poi distribuiti dalle correnti e dal moto ondoso. L'estesa fascia pelitica che si trova su tutta la piattaforma continentale adriatica può essere quindi spiegata come il deposito risultante dalla combinazione del sistema di apporto fluviale e del sistema di dispersione e trasporto dei materiali a scala molto più ampia indotto dal circuito delle correnti dell'Adriatico;
- un'ampia **zona di sabbia e sabbia-limosa**, meglio identificate come sabbie di piattaforma, in un'area dove attualmente vi è assenza di sedimentazione. In tali sedimenti sono visibili solamente fenomeni di erosione e strutture prodotte dall'avanzare della trasgressione. Di notevole interesse sono le ondulazioni riscontrate in alcune zone al largo, che sono state interpretate come resti di dune spianate dall'azione erosiva del mare trasgressivo. La composizione della frazione sabbiosa rispecchia le caratteristiche della Provincia Padano-Veneta ed è caratterizzata dalla presenza di minerali pesanti tipo granato, epidoto ed orneblenda oltre che dai carbonati (circa 20-25%). I minerali argillosi presenti sono illite e smectite.

La sedimentazione di argilla nell'Adriatico dipende molto dalla circolazione delle correnti marine, ma la dispersione locale dei sedimenti è principalmente influenzata da meccanismi di trasporto.

Nel nord Adriatico, la sedimentazione è controllata dalla periodica diffusione superficiale del pennacchio del fiume Po e dal movimento del cuneo salino (Nelson, 1970). Il materiale in sospensione, in una prima fase si muove trasversalmente al bacino dove le acque poco profonde favoriscono la deposizione delle particelle a grana fine per poi disperdersi verso sud.



4.5 Informazioni relative ad attività quali pesca, navigazione ed altre attività commerciali eseguite nell'area in cui sono presenti le installazioni oggetto del progetto di rimozione

4.5.1 Attività di Pesca

Il Mar Adriatico risulta, per quantità di pescato, il mare più produttivo del Mediterraneo. In particolare le maggiori risorse ittiche sono rappresentate dal pesce azzurro: alici e clupeidi nell'alto e basso Adriatico, naselli e scampi nel medio e basso Adriatico, calamari, moscardini e pannocchie nel bacino settentrionale. I molluschi bivalvi come le vongole veraci vengono allevati nelle lagune settentrionali e meridionali mentre la produzione di mitili è abbondante negli impianti di maricoltura dell'alto Adriatico.

La grande pescosità del bacino ha consentito lo sviluppo di una copiosa flotta peschereccia: le reti maggiormente impiegate sono le reti da traino, a strascico e pelagiche. I fondali sabbiosi e fangosi dell'Adriatico permettono l'utilizzo di diversi attrezzi, tra i quali anche rapidi e sfogliare per la cattura di sogliole. Sottocosta sono numerose le imbarcazioni con draghe turbosoffianti per la cattura di molluschi bivalvi. Nel bacino meridionale si usano reti a circuizione per la cattura di pesce azzurro con lampare, e stagionalmente si pratica la pesca al tonno (si veda la Mappa dei tonni in Figura 4.16). La piccola pesca utilizza invece reti da posta, nasse e cestini per la cattura di seppie e lumachine.

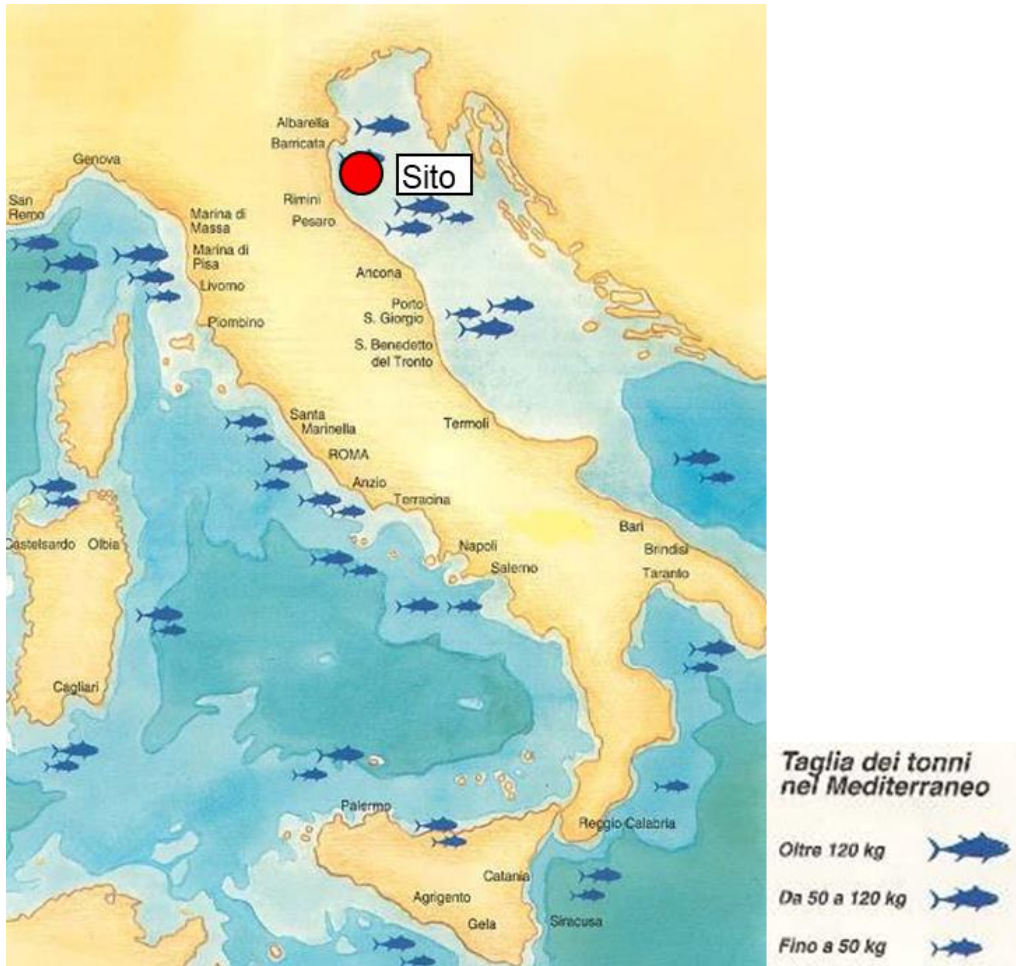


Figura 4.16 – Mappa dei Tonni in Italia (Fonte: www.pescainmare.com)

Dai dati relativi alla produzione ittica del 2018, pubblicati dall'ISTAT, si evince nel comparto della pesca, una crescita del volume della produzione rispetto all'anno precedente (+0,5%). In termini di valore aggiunto la crescita è stata poco significativa (+2,6%), con un incremento dei costi (+2,1%).

Una componente importante del settore ittico dell'area analizzata è il proprio tessuto di imprese, a partire da quelle che operano nella produzione primaria, per finire poi a quelle che invece lavorano il prodotto ittico o che lo commercializzano. A tal riguardo è stata considerata nel dettaglio la zona dell'alto adriatico in cui si colloca la piattaforma Armida 1. Risulta molto stabile il trend delle curve di consistenza delle ditte della provincia di Rimini, che sono impegnate nella produzione ittica primaria.

Nel 2017 erano 196 le aziende della pesca rilevate, con una variazione annua del -1,0%, mentre dal confronto col dato del 2008 (212 unità) risulta un calo nel periodo pari a -7,5%. Per quanto riguarda le imprese che operano in acquacoltura, nell'ultimo anno se ne rilevano 16 unità, che portano ad un rialzo del +6,7% rispetto al 2016, ma che salgono invece del +33,3% se confrontate col dato di inizio periodo (12 unità) (Figura 4.17).

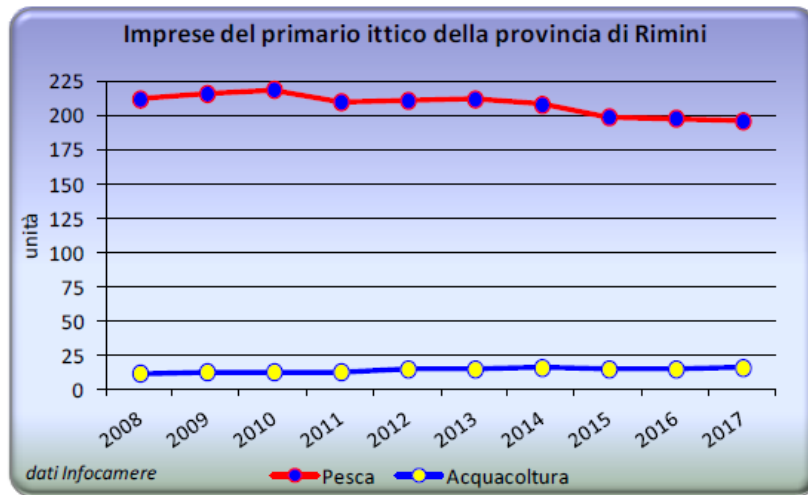


Figura 4.17 – Imprese del primario ittico della Provincia di Rimini (Fonte: Le marinerie di Rimini, Cattolica e Cesenatico)

Se si considerano tutte le aziende coinvolte nella filiera ittica riminese, queste in totale risultano essere 358 ed evidenziano una decrescita del -2,7% rispetto al 2009, diminuzione dovuta in gran parte alle imprese della pesca marittima.

Dal confronto tra gli ultimi dati statistici con quelli rilevati nel 2009 per la provincia di Rimini, che nel loro totale comprendono anche quelli di Cattolica, risultano in salita le ditte del commercio ambulante (+1,9%), le dettaglianti (+3,1%), le acquicole (+23,1%) e, ancor più, quelle facenti parte del comparto della lavorazione e trasformazione dei prodotti alieutici (+133,3%). Inalterate le restanti tipologie (Tabella 4.14).

IMPRESE ATTIVE NEL SETTORE ITTICO DI RIMINI (RIMINI E CATTOLICA)		
Tipologia delle imprese	2017	Var. 2017/2009
Pesca	196	-9,3%
Acquacoltura	16	23,1%
Commercio all'ingrosso di prodotti della pesca freschi	18	0,0%
Commercio all'ingrosso di prodotti della pesca congelati, surgelati, conservati e secchi	2	0,0%
Commercio al dettaglio di pesci, crostacei e molluschi	66	3,1%
Commercio al dettaglio ambulante di prodotti ittici	53	1,9%
Lavorazione e conservazione dei prodotti ittici	7	133,3%
Totale	358	-2,7%

Tabella 4.14 – Imprese attive nel settore ittico di Rimini (Fonte: Le marinerie di Rimini, Cattolica e Cesenatico)

Analizzando i dati statistici messi a disposizione dai Mercati Ittici romagnoli, per quello di Cesenatico si specifica che si è analizzata solo la serie dei dati statistici tra il 2013 e il 2017, in quanto in precedenza i valori appartenevano al solo mercato ittico, mentre dal 2013 in poi si



dispone anche dei dati del pesce azzurro pescato dalle volanti associate alle Associazione Produttori della Pesca s.c.a.r.l. e alla O.P. Armatori e Produttori della Pesca di Cesenatico.

Il grafico in Figura 4.18 in questo caso evidenzia il picco dei quantitativi registrato nel biennio 2014-2015, allorquando si sono raggiunte le 4.976 tonnellate, per poi ridiscendere alle attuali 4.400 tonnellate. Questa ultima produzione determina un aumento annuo del +3,1%, ma una perdita del -11,6% se confrontata con quanto pescato nel punto di picco del 2015.

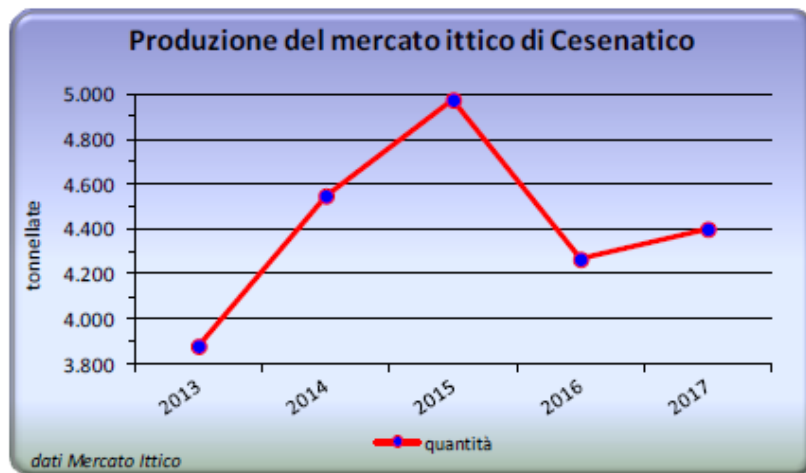


Figura 4.18 - Valori dei transiti nel Mercato ittico di Cesenatico (Fonte: Le marinerie di Rimini, Cattolica e Cesenatico)

Anche la curva relativa ai valori realizzati dalle vendite del mercato ittico di Cesenatico è abbastanza simile a quella vista prima per i quantitativi alienati (Figura 4.19). Il fatturato è salito fino agli 8,6 milioni di Euro del 2015, poi sceso fino ad arrivare ai 7,7 milioni di Euro del 2017. Nell'ultimo anno si registra un calo degli incassi del -2,3%, mentre, se si tiene conto del valore fatturato nel picco del 2015, la diminuzione in questo caso sale fino al -10,5%.

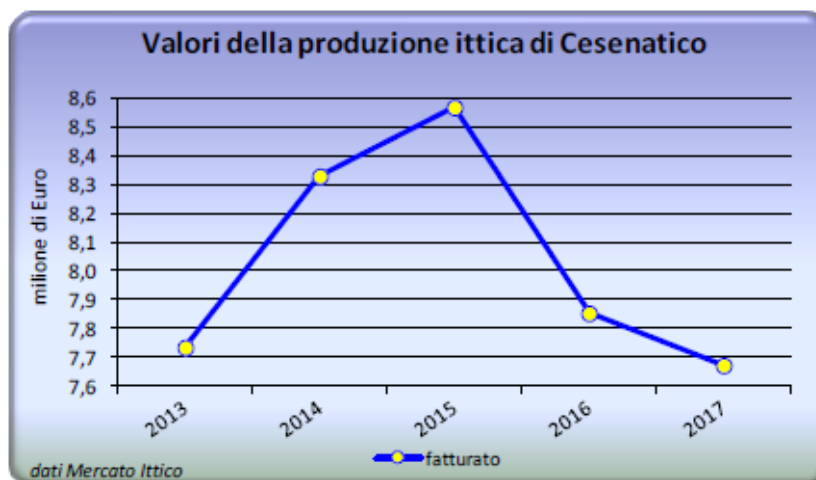




Figura 4.19 - Valori della produzione ittica di Cesenatico (Fonte: Le marinerie di Rimini, Cattolica e Cesenatico)

Prendendo visione dei dati riportati nella Tabella 4.15, in cui la produzione locale è stata divisa per categoria merceologica, l'81% circa del pescato è costituito da pesce azzurro. Con le 3.551 tonnellate rilevate nell'ultimo anno per il pesce azzurro, questo sale del 5,7% rispetto all'anno precedente, mentre rispetto al 2013 l'aumento arriva al + 26,4%.

MERCATO ITTICO CESENATICO (tonnellate)					
Tipologia	Pesce azzurro	Pesce bianco	Molluschi	Crostacei	Totale
2017	3.551	455	137	256	4.400
Var. 2017/2016	5,7%	7,0%	-1,6%	-25,0%	3,1%
Var. 2017/2013	26,4%	-17,5%	-37,7%	-13,4%	13,4%

Tabella 4.15 - Mercato ittico di Cesenatico – 2017 – valore in tonnellate (Fonte: Le marinerie di Rimini, Cattolica e Cesenatico)

Scomponendo i transiti totali per il 2017 del mercato di Cesenatico, delle complessive 4.375 tonnellate di prodotto ittico, il 61% di queste è dato dalle sardine, con un altro 20% circa rappresentato dalle alici, che insieme portano il pesce azzurro a una quota sul totale dell'81% circa. Buona anche la rappresentatività di pannocchie (5%), triglie (4%) e seppie (2%), mentre tutte le restanti specie si attestano al di sotto delle 100 tonnellate (Figura 4.20).

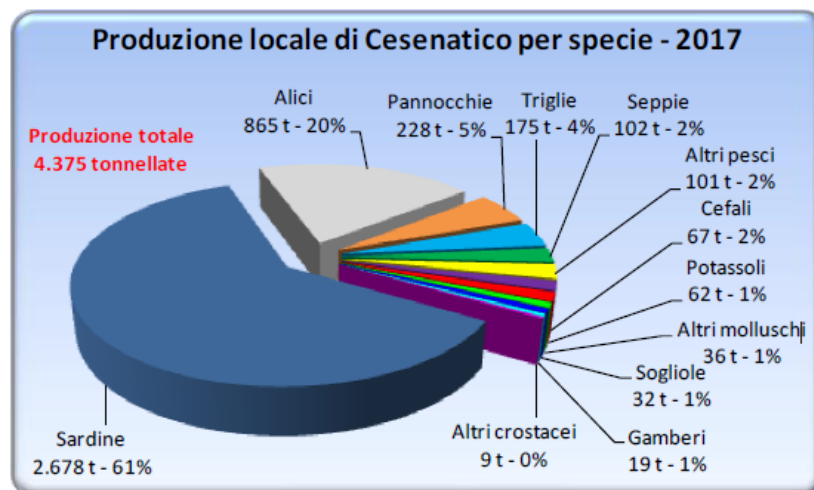


Figura 4.20 - Produzione locale di Cesenatico per specie (Fonte: Le marinerie di Rimini, Cattolica e Cesenatico)

4.5.1.1 Flotta Peschereccia

L'Adriatico, per quantitativi di pescato, rappresenta il bacino più produttivo fra tutti i mari che bagnano le coste italiane: la Puglia, il Veneto, le Marche e l'Emilia-Romagna sono tra le prime cinque regioni per quanto riguarda l'attività ittica (superate solo dalla Sicilia) e che, messe insieme, realizzano quasi il 50% della produzione nazionale. Ciò ha stimolato lo sviluppo di una adeguata flotta peschereccia marittima, che si presenta numerosa ed eterogenea. Sono svariate le

attrezzature comunemente usate per la pesca in Alto Adriatico, come le reti a strascico, le reti da posta e il palangaro, dove si fa uso anche delle reti da circuizione.

Le tre regioni del Nord Adriatico nel 2014 registrano una flotta marittima composta in totale da 1.687 barche. Il solo Veneto, con i suoi 652 natanti rappresenta il 39% dell'intera area, mentre l'Emilia-Romagna con le sue 664 barche corrisponde a circa il 40%. La flotta attiva in Friuli Venezia Giulia, coi suoi 371 pescherecci, arriva al 22% del totale dell'area (Figura 4.21).

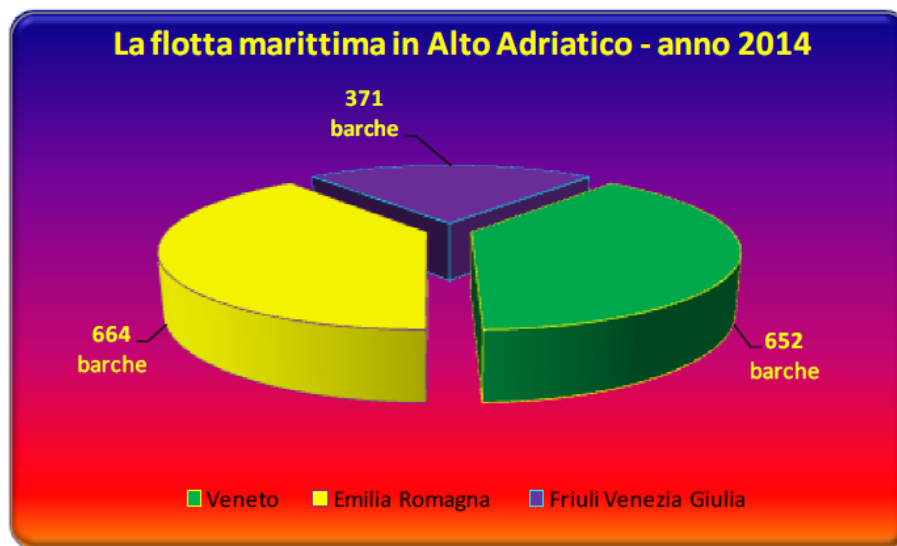


Figura 4.21 – La flotta marittima in Alto Adriatico - anno 2014 (Fonte: La pesca in alto adriatico – 2015)

Nella Tabella 4.16 si sono presi in considerazione alcuni parametri tecnici preminenti della flotta marittima, suddivisa tra l'altro per tipologia di attrezzo di pesca utilizzato. Per la regione Emilia-Romagna, numero di barche, stazza e potenza motore sono in perdita oltre il 27% mediamente rispetto al 2002, mentre la decrescita nel solo ultimo anno rimane al disotto del 6%. Solo il numero delle draghe è rimasto inalterato rispetto al 2002, mentre per tutti gli altri sistemi di pesca si registrano solo variazioni negative.

PRINCIPALI PARAMETRI TECNICI DELLA FLOTTA MARITTIMA DELL'EMILIA ROMAGNA									
Sistemi di pesca	N.ro Barche 2014	Variazione 2014/2013	Variazione 2014/2002	GT 2014	Variazione 2014/2013	Variazione 2014/2002	KW 2014	Variazione 2014/2013	Variazione 2014/2002
Draghe idrauliche	54	0,0%	0,0%	785	0,0%	0,5%	5.608	0,0%	0,7%
Palangari	137	-2,1%	-18,0%	333	-3,2%	-4,0%	9.113	-1,5%	0,4%
Reti da posta	224	-1,3%	-21,7%	428	-1,8%	-17,5%	8.387	-2,5%	-19,0%
Strascico	249	-4,6%	-45,4%	6.448	-6,1%	-34,4%	43.303	-0,6%	-35,1%
Totale	664	-2,6%	-31,0%	7.994	-5,2%	-30,3%	66.411	-0,9%	-27,6%

Tabella 4.16 – Caratteristiche tecniche della flotta dell'Emilia Romagna – 2014 (Fonte: La pesca in alto adriatico – 2015)



Le flotte pescherecce delle marinerie di Rimini, Cattolica e Cesenatico sono ben dimensionate e, come per le vicine marinerie venete e friulane, abitualmente utilizzano i sistemi di pesca e le attrezzature tipiche del Nord Adriatico. La flotta peschereccia di Cesenatico, alla pari di quella riminese, dopo una rapida decrescita delle imbarcazioni tra il 2011-2015, si è poi assestata intorno al valore di circa 45 pescherecci (Figura 4.22).

Se la consistenza delle barche resta immutata rispetto al 2019, nel confronto fatto con i 60 pescherecci presenti nel 2011 si registra una diminuzione decennale pari al -25,0%.

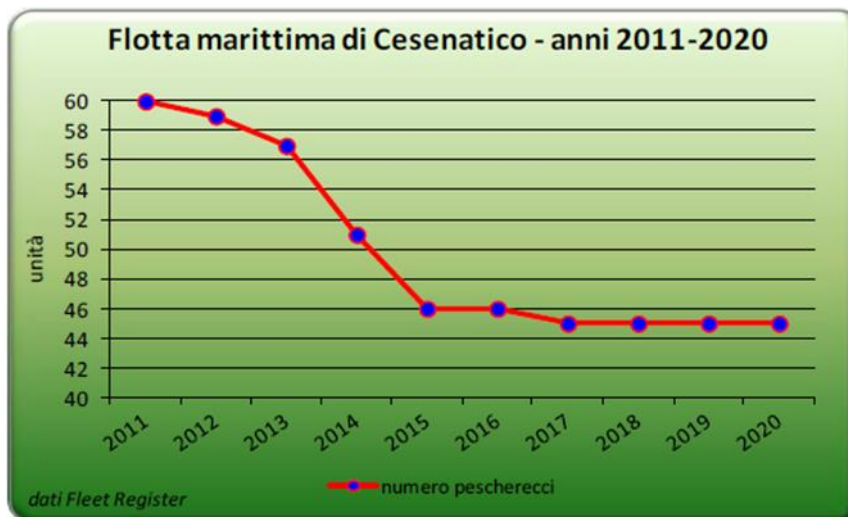


Figura 4.22 - La flotta marittima di Cesenatico – anni 2011-2020 (Fonte: Le marinerie di Rimini, Cattolica e Cesenatico)

Nella Tabella 4.17 viene descritta la situazione della flotta di Cesenatico. A Cesenatico si pesca prevalentemente con il sistema a strascico divergente, visto che da solo rappresenta il 53% circa del totale della flotta. Tutti in territorio negativo le variazioni dell'ultimo decennio dei parametri analizzati, con le decrescite rilevate per lunghezza (-27,0%), stazza (-31,7%) e potenza motore totale (-19,7%).

CARATTERISTICHE DELLA FLOTTA MARITTIMA DI CESENATICO - ANNO 2020									
Tipologia attrezzo di pesca	N. imbarcazioni	Lunghezza tot. (m)	Lung.za media (m)	GT totale (unità)	GT media (unità)	Potenza Motore (kW)	Pot. Mot. media (kW)	Età media barche	
Draga tirata da natanti	2	25	12,7	25	12,5	220	109,8	37	
Palangari fissi	8	64	8,0	28	3,5	755	94,4	23	
Rete a strascico a divergenti	24	377	15,7	698	29,1	5.362	223,4	31	
Rete da circuizione a chiusura	6	68	11,4	83	13,8	957	159,5	24	
Rete da posta (ancorata)	5	34	6,8	6	1,2	236	47,2	25	
Totale	45	569		840		7.530			
Variazioni 2020/2011	-25,0%	-27,0%		-31,7%		-19,7%			

Tabella 4.17 - Caratteristiche tecniche della flotta di Cesenatico – 2020 (Fonte: Le marinerie di Rimini, Cattolica e Cesenatico)



4.5.1.2 Periodi di Fermo Pesca

Il fermo pesca è un provvedimento istituito dal governo italiano che regola la pesca durante i periodi riproduttivi dei principali organismi marini oggetto di commercializzazione. L'inizio e la durata del fermo pesca nei mari italiani varia a seconda delle zone e delle coste, ogni anno il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali emana il decreto ministeriale dove sono specificate le date in cui è obbligatorio l'arresto temporaneo della pesca.

Di seguito si riportano le date imposte dal Mipaaf nell'anno 2022. Nei compartimenti marittimi da Trieste ad Ancona, in cui rientra l'area intorno alla piattaforma Armida 1, è disposta l'interruzione temporanea obbligatoria delle attività di pesca dal 29 luglio all'11 settembre. Il provvedimento riguarda le unità di pesca a strascico a divergenti, sfogliare rapidi e reti gemelle a divergenti. Il decreto ministeriale impone anche altre giornate di stop da distribuire durante l'anno a scelta dell'armatore, che per la GSA (Geographic Sub Areas) 17, in cui ricade la piattaforma, vanno da 13 a 33 giorni a seconda della classe di lunghezza delle imbarcazioni.

4.5.2 Acquacoltura

L'acquacoltura è l'allevamento di pesci, crostacei, molluschi e altri organismi acquatici, come ad esempio alghe e rane. L'allevamento viene realizzato sia in impianti a terra di acqua dolce o salmastra, sia in impianti in mare. Le principali tipologie di acquacoltura sono le seguenti:

- itticoltura o piscicoltura;
- crostaceicoltura;
- molluschicoltura, a sua volta divisa in venericoltura (vongole) e mitilicoltura (cozze e ostriche).

Per l'Emilia-Romagna riveste particolare importanza la vallicoltura, ovvero l'allevamento di pesci, crostacei e molluschi nelle valli naturali del Delta del Po. A tal fine, la Regione rilascia e/o rinnova le concessioni e la consegna ad altre pubbliche amministrazioni di aree demaniali marittime e di zone del mare territoriale.

Dal conteggio totale dei dati 2015 fino al settembre 2016 relativo alle imprese impegnate nella produzione acquicola delle tre regioni dell'Alto Adriatico, nell'ultimo anno si rilevano 3.109 unità attive, delle quali oltre il 91% è operante nel settore dell'acquacoltura in acque marine. Dalla Tabella 4.18 si rileva anche una voce "acquacoltura", che non rientra in nessuna delle due categorie successive, distinte in acquacoltura marina e in acque dolci, che la Camera del Commercio non categorizza. Negli ultimi dieci anni le imprese dell'intero settore aumentano del 78,9%, con quelle attive in acque marine (+91,9%) a trainare il settore. In controtendenza, invece, quelle dedite all'attività nelle acque dolci interne, che calano del -7,3%. Nella sola Emilia-Romagna



nel 2016 risultano attive nel settore acquicolo 1.362 ditte in totale, che mostrano un rialzo annuo del 76,4%.

Tipologia delle imprese	2016	Variazione 2016/2005
Acquacoltura	23	76,9%
Acquacoltura in acque marine	1.287	86,3%
Acquacoltura in acque dolci	52	-23,5%
Totale	1.362	76,4%

Tabella 4.18 – Imprese attive nell'acquacoltura dell'Emilia-Romagna (Fonte: Analisi della filiera dell'acquacoltura – 2016)

Entrando nel merito della produzione da acquacoltura, e in questo caso quella ottenuta dalla molluschicoltura, uno dei settori d'elite dell'area dell'Alto Adriatico è senza dubbio il comparto dell'allevamento della vongola filippina della specie *Tapes philippinarum*, con una produzione stimata nell'intera zona esaminata di oltre 35.933 tonnellate. In Emilia-Romagna, dopo il brusco calo della curva di produzione nel 2012, questa negli anni successivi si ripresenta in buona ripresa anche se nell'ultimo anno ridiscende sotto le diciannovemila tonnellate. Infatti, nel 2015 la produzione di vongole filippine si è attestata su circa 18.573 tonnellate, con una perdita nei quantitativi prodotti del 5,5%. Nel comparto venericolo operano in totale 49 cooperative, con una decina di queste presenti nell'area di Comacchio (Figura 4.23).

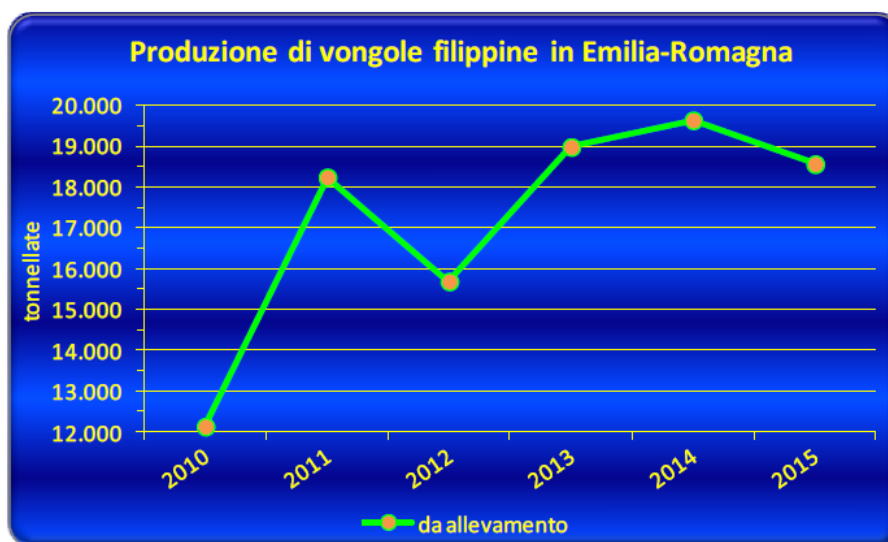


Figura 4.23 – Produzione di vongole filippine in Emilia Romagna (Fonte: Analisi della filiera dell'acquacoltura – 2016)

In Emilia-Romagna, come per il Veneto, la produzione della mitilicoltura regionale ha risentito delle violente mareggiate dell'inizio Febbraio 2015. A differenza di quanto rilevato però in Veneto, in Emilia-Romagna gli operatori riportano una perdita di produzione pari a circa il 30% di quanto prodotto nell'anno precedente, quindi si stima una produzione complessiva di circa 15.555 tonnellate.



Ricordiamo che in questa regione le aree produttive si concentrano sul litorale romagnolo. Infatti, si evidenzia la presenza di impianti di mitili nella Sacca di Goro, lungo le scogliere del Lido delle Nazioni, a largo di Forlì/Cesena, di Ravenna e Rimini. Dal grafico si evince come la produzione da mitilicoltura nell'ultimo quindicennio sia sempre stata in costante crescita, ad eccezione di due bruschi cali di produzione registrati il primo nel 2004 (8.397 tonnellate) e il secondo nel 2015, entrambe causate da condizioni atmosferiche avverse (Figura 4.24).

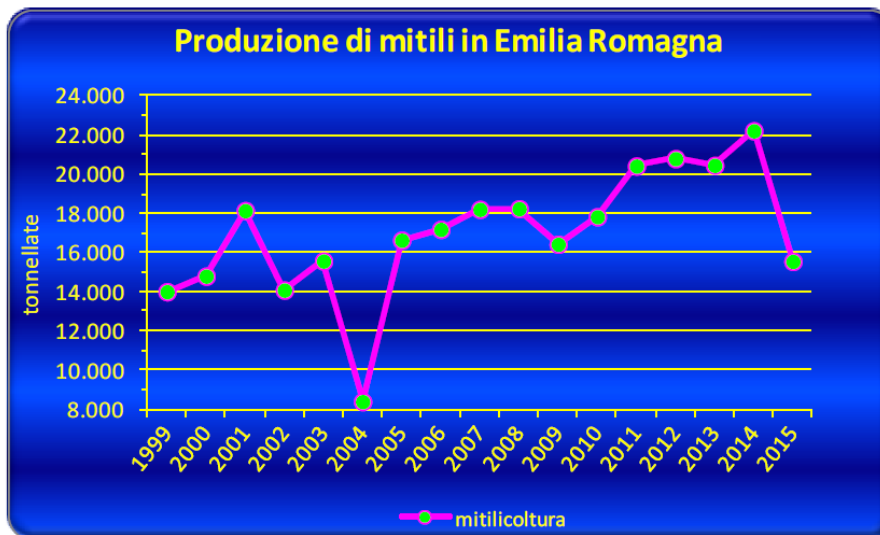


Figura 4.24 – Produzione di mitili in Emilia Romagna (Fonte: Analisi della filiera dell’acquacoltura – 2016)

In particolare Eni, al fine di salvaguardare le parti sommerse delle piattaforme e garantirne una minore resistenza al moto ondoso e alle correnti marine, ha istituito da molti anni un “sistema di pulizia” dei piloni delle piattaforme sulle quali i mitili crescono spontaneamente.

La presenza storica delle attività Eni nell’area offshore romagnolo ha consentito lo sviluppo di un fiorente mercato delle cooperative di pescatori che, sulla base di appositi contratti di disincrostazione e manutenzione, operano rispettando i requisiti e standard internazionali di sicurezza delle attività a mare. Tali consorzi, sulla base di specifiche autorizzazioni e rigorosi controlli delle diverse ASL, commercializzano le cozze creando in tal modo un notevole indotto dall’attività industriale a quella di imprese dedicate alla raccolta, trattamento, commercio del prodotto, fino alla ristorazione.

I mitili, che crescono spontaneamente sulle piattaforme, rappresentano un prodotto di eccellenza, qualitativamente superiore ai mitili di allevamento e rappresentano circa il 5% della produzione emiliano romagnola ed il 20-25% della produzione ravennate.

Un altro comparto molto attivo in Alto Adriatico è quello dell’allevamento dei pesci, con aziende impegnate nel settore divise tra acque dolci interne e quelle vallive. Le aziende piscicole generano



buoni livelli produttivi, ai quali corrispondono anche discreti valori di Produzione Lorda Vendibile. Secondo stime elaborate dall'Associazione Piscicoltori Italiani possiamo ipotizzare la seguente produzione:

- 50 tonnellate di trote;
- 100 tonnellate di pesce gatto (tra americano e mellas);
- 100 tonnellate di ciprinidi;
- 20 tonnellate di altre specie (persico spigola, persico trota, storioni, ecc.);
- da 50 a 100 tonnellate tra anguilla di Comacchio e cefalame allevato in valle.

4.5.3 Aree di Nursery e deposizione delle uova

In Figura 4.25 è riportata la mappa che indica le aree di nursery (Nursery Areas) e deposizione delle uova (Spawning Areas) delle principali specie ittiche di notevole importanza per la pesca nel Bacino Adriatico (riportate in Tabella 4.19). La mappa di sinistra mostra le aree di spawning, ovvero quelle in cui le tredici specie considerate rilasciano i gameti: le aree più "scure", dove lo spawning è più intenso, riguardano gran parte della costa orientale dell'Adriatico. Nella mappa di destra, invece, le aree di nursery sono più evidenti nel settore occidentale.

Semplificando, l'intero Adriatico funziona come una grande incubatrice, in cui le uova sono emesse soprattutto sul versante orientale del bacino e le larve che ne schiudono sono poi sospinte dalle correnti prevalentemente sul versante occidentale, dove trovano le condizioni ideali per accrescersi.

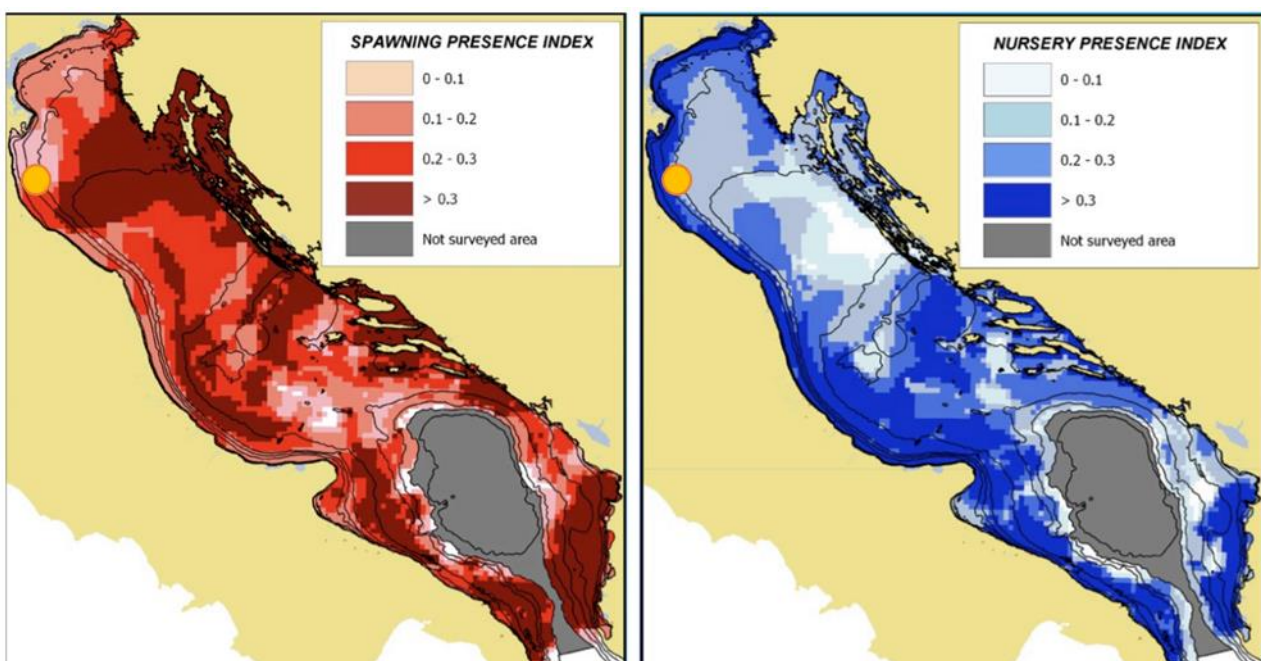




Figura 4.25 – Aree di spawning (a sinistra) e di nursery (a destra) nell'area di interesse (Fonte: Giovanardi, Franceschini, Gramolini, Romanelli, T. Russo, Sabatini, 2013)

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

Tabella 4.19 – Specie di Notevole Importanza per la Pesca nell'Adriatico (Fonte: Giovanardi, Franceschini, Gramolini, Romanelli, T. Russo, Sabatini, 2013)

Un successivo studio, i cui risultati sono riportati in Figura 4.26, fornisce il dettaglio delle aree di nursery e spawning per specie ittiche (Fonte: documento "Relazione Grandi Rischi, Gruppo di impianti afferenti alla Centrale Trattamento Gas Rubicone. Appendice 2 – Caratterizzazione Ambientale Aree Omogenee" predisposto da Eni nel 2018).

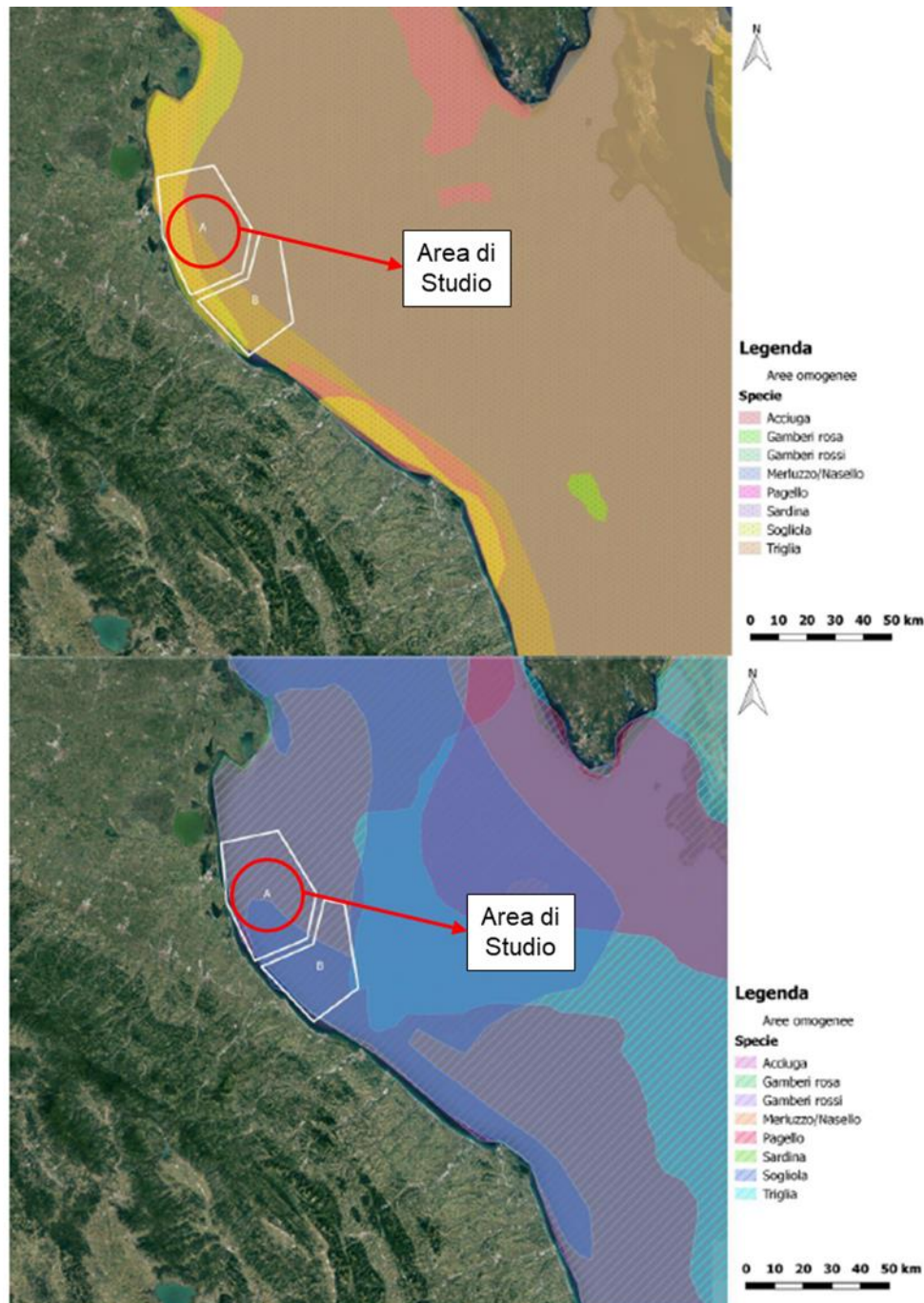


Figura 4.26 – Aree di nursery (in alto) e spawning (in basso) nell'area di interesse (Fonte: Eni S.p.A.)

La piattaforma Armida 1 ricade nell'Area Omogenea A, individuata come area di deposizione e nursei per diverse specie demersali.



4.5.4 *Traffico Marittimo e Commerciale*

In virtù della conformazione fisica del mare Adriatico, il traffico commerciale e passeggeri relativo al tratto di mare prossimo al sito risulta strettamente correlato al traffico da e per i porti dell'alto e medio Adriatico, in particolare Ancona, Ravenna, Venezia e Trieste.

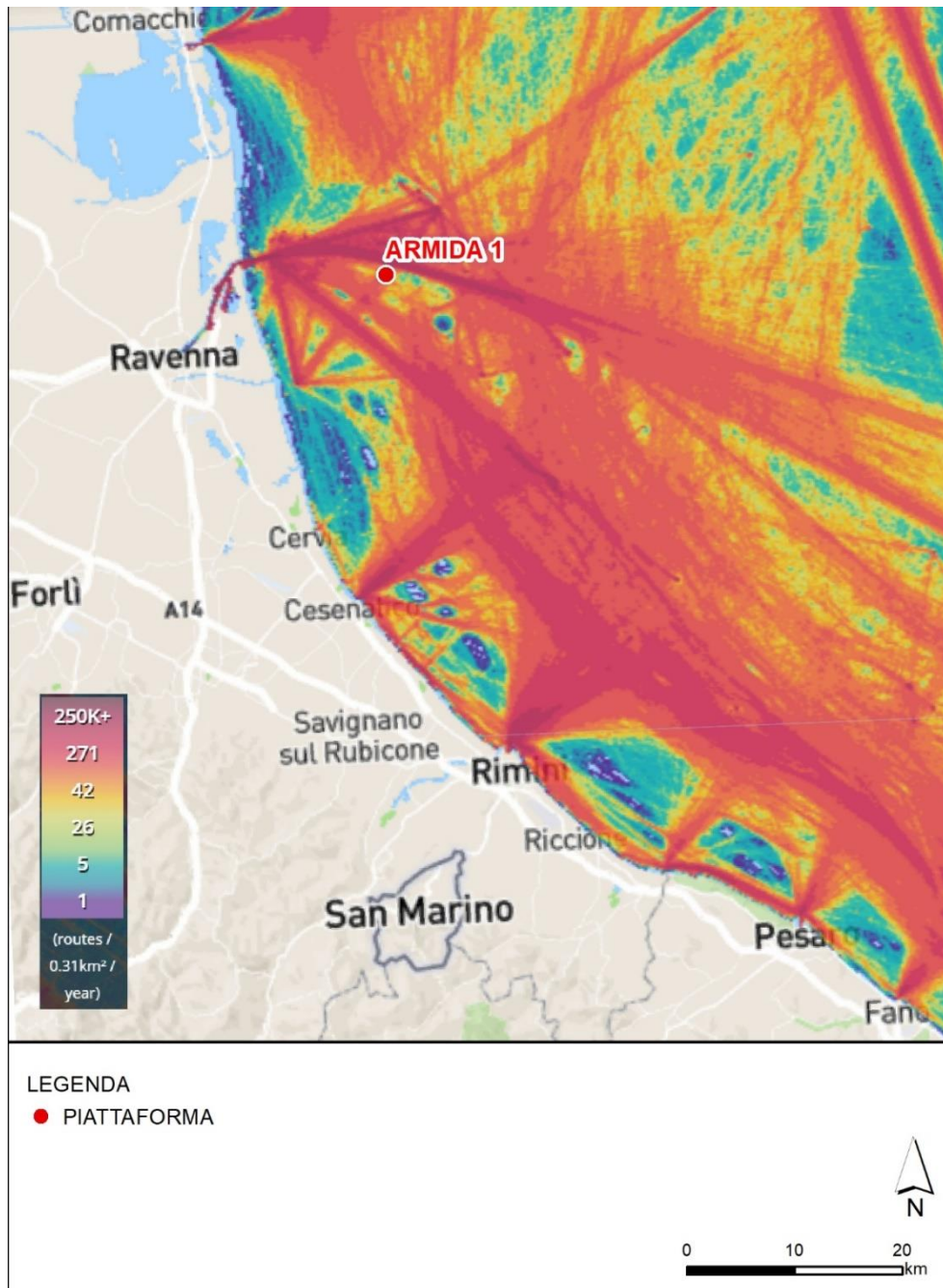


Figura 4.27 – Mappa della densità del traffico marittimo, anno 2019 (Fonte: MarineTraffic)

Osservando la mappa della densità del traffico marittimo (Figura 4.27), relativo all'anno 2019, riportata nell'immagine seguente, si evince come la maggior parte del traffico sia associato al porto di Ravenna, a cui fanno seguito i porti di Rimini e Cesenatico. Si è preferito riportare la mappa del



2019, anzichè quella dei due anni successivi, in considerazione del fatto che il 2020 ed il 2021 sono stati caratterizzati da una flessione del traffico a causa della pandemia Sars- Covid 19.

Il Porto di Ravenna è oggi uno scalo consolidato, gestito attualmente dall'Autorità di Sistema Portuale del mare Adriatico Centro-settentrionale ed è sede di numerose imprese di servizi al porto e alla navigazione.

Il Porto di Ravenna, che penetra all'interno della città sviluppandosi per oltre 11 km di lunghezza da Porto Corsini fino alla Darsena di città, si è trasformato nel tempo da porto industriale a porto prevalentemente commerciale, distinguendosi peraltro nello sviluppo della cantieristica navale e nel trasporto delle rinfuse solide, che costituiscono circa il 66% del traffico portuale. È un porto canale con 22 terminal privati, 14 km di banchine operative e fondali attualmente da -10,50 m., che, nella zona fino a largo Trattaroli, arrivano già a -11,50 m. Per quanto riguarda il traffico passeggeri, in Tabella 4.200 si riporta la serie storica dal 2011 al 2019.

Anno	Numero Totale	Di cui crocieristi
2011	163.829	156.359
2012	106.498	100.279
2013	101.819	97.025
2014	62.028	43.887
2015	43.152	39.982
2016	48.002	45.904
2017	51.584	50.133
2018	19.320	18.068
2019	17.536	16.674

Tabella 4.20 – Movimentazione Passeggeri del Porto di Ravenna (Fonte: Regione Emilia Romagna - Rapporto annuale di monitoraggio 2010)

Come si può notare dopo la crisi del 2015, il 2016 e il 2017 avevano segnato un recupero con un trend positivo di crescita sulle crociere grazie alla riattivazione del mercato italiano ed estero. Tuttavia nel 2018 i crocieristi sono calati del 64%, passando da 50.133 a 18.068, flessione principalmente dovuta all'insabbiamento nell'avamposto di Porto Corsini, che ha fatto diminuire il numero delle toccate delle navi da crociera.



Figura 4.28 – Evoluzione annuale del volume di merci imbarcato nei porti mondiali (Fonte: UNCTAD (Conferenza delle Nazioni Unite sul Commercio e lo Sviluppo), e elaborazione inforMARE 2017)

I traffici marittimi sono una parte fondamentale del commercio internazionale: oltre l'80% del volume del commercio globale e più del 70% del suo valore viene trasportato annualmente via mare. Per l'Italia il 57% dell'import e 27% dell'export avvengono via mare (precedente Figura 4.28).

Nel 2017 il trasporto marittimo mondiale complessivamente è in crescita. Come si rileva dagli ultimi dati di Eurostat la portualità italiana si posiziona stabilmente al terzo posto per merci movimentate (dopo Paesi Bassi e Regno Unito) e al primo posto per trasporto passeggeri. Il 2017 ha segnato anche in Italia un aumento delle movimentazioni di merce via mare, con un incremento complessivo pari a +3,6% di ton rispetto al 2016, superando i 500 milioni di tonnellate; tuttavia il sistema portuale spagnolo, che rappresenta il nostro principale concorrente, nel 2017 è cresciuto molto di più di quello italiano, superando i 532 milioni di ton di movimentazioni di merce (+7,4% sul 2016), grazie anche a finanziamenti pubblici, dal 2000 al 2016, per oltre 12 miliardi di euro. La Tabella 4.21 mostra un raffronto dei dati nei porti principali del nord Tirreno e del nord Adriatico.



Porti	Var. % tra 2013 e 2014	Var. % tra 2014 e 2015	2016	Var. % tra 2015 e 2016	2017	Var. % tra 2016 e 2017	2018	Var. % tra 2017 e 2018	2019	Var. % tra 2018 e 2019	
Adriatico	Ancona	+22,9%	+0,3%	8.941	+4,0%	8.670	-3,0%	8.440	-3,0%	*10.767	-0,5%
	Ravenna	+8,8%	+1,1%	25.963	+4,9%	26.508	+2,1%	26.684	+0,6%	26.256	-1,6%
	Venezia	-10,6%	+15,3%	25.244	+0,5%	25.135	-0,3%	26.495	+5,4%	24.918	-5,9%
	Trieste	+1,0%	+0,07%	59.237	+3,68%	61.955	+4,58%	62.677	+1,18%	61.997	-1,08%

Tabella 4.21 – Tonnellate trasportate nei principali porti del nord Italia (x 1.000) (Fonte: Regione Emilia Romagna - Rapporto annuale di monitoraggio 2019)

Nel 2019 nel Porto di Ravenna sono state movimentate oltre 26,2 milioni di tonnellate di merci (26.256.248 ton) con un lieve calo rispetto al 2018 (-1,6%, ovvero circa 428 mila tonnellate in meno). Il numero degli attracchi nel 2019 è di 2.676 navi, pari al 6% in meno rispetto al 2018 (Figura 4.29).

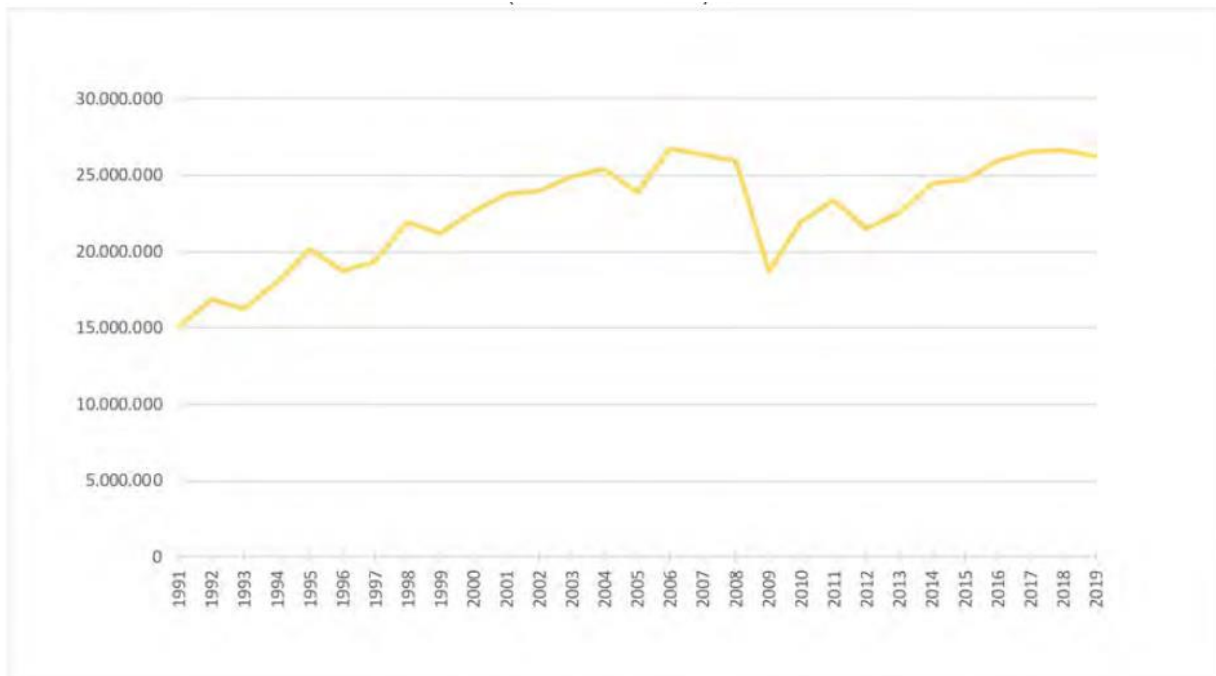


Figura 4.29 – Serie storica dei flussi di traffico merci (tonnellate/anno) (Fonte: Regione Emilia Romagna - Rapporto annuale di monitoraggio 2019)

4.5.5 Turismo

A livello regionale, nell'anno 2019 si sono verificati 11.597.928 arrivi e 40.360.042 presenze nelle strutture alberghiere e complementari. Rispetto all'anno precedente, gli arrivi sono cresciuti del +1,2%, mentre le presenze hanno registrato una lieve flessione (0,7%) per la prima volta negli ultimi 5 anni.



Conseguentemente al maggior incremento degli arrivi rispetto alle presenze, la durata del soggiorno fa registrare anche per il 2019 un'ulteriore lieve contrazione: la permanenza media è quindi diminuita dai 3,84 giorni del 2014 ai 3,76 del 2015, ai 3,67 del 2016, ai 3,63 del 2017, ai 3,55 del 2018, fino ai 3,48 del 2019.

Il flusso turistico in Emilia-Romagna ha subito, quindi, una battuta d'arresto dopo quattro anni consecutivi di crescita ininterrotta: dal 2015, infatti, sia per quanto riguarda gli arrivi che le presenze, si registrò un sostanziale incremento annuale fino al 2017, con una crescita meno marcata durante il 2018. In modo simile al 2019, l'ultimo anno in cui si osservò una flessione delle presenze, pur a fronte di un aumento degli arrivi, è stato quindi il 2014 con un +1,9% negli arrivi ed un -2,8% nelle presenze. L'incremento degli arrivi registrato nel 2019 riguarda soprattutto i turisti italiani con un +1,4%, ma anche quelli stranieri hanno fatto registrare un piccolo incremento pari a +0,7%. Per quanto riguarda le presenze, la flessione rispecchia l'andamento precedente, risultando molto contenuta per gli italiani (-0,2%) ed un po' più pronunciata negli stranieri (-2,1%).

La distribuzione dei flussi per provincia nel 2019 registra l'incremento più marcato nelle zone dell'entroterra, in particolare quelle di Modena, Bologna e Reggio Emilia. Le restanti provincie di Piacenza, Parma, Ferrara, Ravenna e Forlì-Cesena hanno registrato, invece, una variazione negativa, almeno per ciò che concerne le presenze.. Tra quelle rivierasche, invece, l'unica ad aver fatto registrare una variazione positiva è quella di Rimini. La ripartizione è sintetizzata in Tabella 4.22.

<i>Provincia</i>	<i>arrivi</i>	<i>presenze</i>	<i>Provincia</i>	<i>arrivi</i>	<i>presenze</i>
Piacenza	2,3%	1,3%	Parma	6,2%	4,1%
Reggio Emilia	3,5%	2,1%	Modena	6,2%	4,1%
Bologna	20,8%	11,9%	Ferrara	5,1%	6,5%
Ravenna	13,4%	16,3%	Forlì-Cesena	9,9%	13,5%
Rimini	32,7%	40,2%	Emilia-Romagna	100,0%	100,0%

Tabella 4.22 - Distribuzione percentuale degli arrivi e delle presenze nel 2019 per provincia (Fonte: Rapporto annuale sul movimento turistico e la consistenza ricettiva alberghiera e complementare in Emilia-Romagna, 2019)

La Riviera rimane naturalmente l'ambito turistico preponderante della regione, sebbene tale quota sia in costante discesa. Nel 2019 sono stati registrati 5.880.102 arrivi (dal 52,7% del 2016 al 50,7% del 2019) e 28.280.610 presenze (da 71,9% del 2016 al 70,1% del 2019). Dalla distribuzione mensile del movimento turistico, il mese con il più alto flusso turistico sia in termini



di presenze (col 23,1% del totale, nel 2018 era il 23,4%) che di arrivi (con il 15,6% del totale, nel 2018 era il 15,1%) rimane di gran lunga quello di agosto, a differenza di quanto si era visto nei due anni precedenti in cui c'era stato il sorpasso del mese di luglio. In ogni caso, si conferma anche nel 2019 la tendenza alla diffusione dei flussi turistici al di fuori dei mesi estivi: nei 5 mesi più caldi, da maggio a settembre. Permangono, come sempre, alcune variazioni rilevanti, sia positive che negative, per effetto di fisiologiche caratteristiche del calendario e del meteo: la Pasqua, ad esempio, è caduta nel 2019 il 21 aprile, favorendo un incremento marcato del flusso turistico durante questo mese, con una crescita degli arrivi del +9,3% e delle presenze del +11,8%. Ciò ha portato, invece, ad un calo nel mese di marzo pari a -3,6% per gli arrivi e pari al -3,1% per le presenze. Un altro robusto incremento del flusso turistico (il secondo, dopo quello di aprile) si è registrato anche nel mese di ottobre, per effetto delle particolari condizioni climatiche favorevoli (caldo e asciutto): gli arrivi sono cresciuti del +6,8% e le presenze del +6,6%.

Il turismo marittimo lungo le coste della regione è promosso dalla presenza di località balneari a cui è stata assegnata la Bandiera Blu, riconoscimento che certifica la qualità delle acque di balneazione e dei servizi forniti. Le Bandiere Blu vengono assegnate sia alle spiagge, sia agli approdi turistici secondo requisiti ben stabiliti in merito alle attività organizzate per l'educazione ambientale, alla struttura operativa che si occupa della gestione ambientale, ai servizi di sicurezza e di accesso per i disabili presenti e alla qualità delle acque.

Le 9 località Premiate in Emilia Romagna nel 2022 sono:

- Comacchio (Lido di Volano, Nazioni, Lido degli Scacchi, Pomposa, Garibaldi, Lido di Spina e Lido degli Estensi);
- Ravenna (Casal Borsetti, Lido di Dante, Lido di Classe, Lido di Savio, Marina di Ravenna, Porto Corsini, Marina Romea, Lido Adriano e Punta Marina Terme);
- Cervia (Milano Marittima, Cervia, Pinarella, Tagliata);
- Cesenatico (Zadina, Ponente, Levante (Valverde, Villamarina));
- Igea Marina (Bellaria Igea Marina);
- San Mauro Pascoli (San Mauro Mare);
- Misano Adriatico (Brasile- Parco mare nord, Misano centro, Porto Verde);
- Cattolica (Regina dell'Adriatico);
- Riccione.



4.6 Descrizione del Patrimonio Culturale Archeologico Subacqueo, del Patrimonio Culturale e del Paesaggio delle aree costiere

4.6.1 Aree Archeologiche Marine

Sebbene diversi indicatori storici e documentali consentano di affermare che la porzione di mare Adriatico antistante la costa romagnole e Ravenna siano state frequentate sin dall'età protostorica, le evidenze dirette relative a questo utilizzo delle vie marittime da parte dei gruppi umani appaiono senza ombra di dubbio fortemente sottodimensionate. Le principali attestazioni delle attività di commercio e navigazione ad oggi note per l'alto Adriatico, infatti, si concentrano per lo più lungo i litorali della Croazia, da cui provengono resti di imbarcazioni databili almeno a partire dal X secolo a.C., o in area veneta e friulana, dove, specie a partire dall'età romana, si assiste ad un notevole incremento dei rinvenimenti.

Lungo le coste del ravennate, invece, nonostante l'importanza della città, soprattutto a partire dalla tarda antichità, l'assenza di contesti noti di interesse archeologico, almeno per quanto attiene all'età antica, sembra essere legata innanzitutto alla morfologia dei fondali, che potrebbe aver favorito il progressivo insabbiamento di eventuali resti antichi al di sotto dell'attuale tetto topografico del fondo.



Figura 4.30 - Barca del Parco di Teodorico a Ravenna

I rinvenimenti dei relitti di Comacchio, in area ferrarese, e del Parco di Teodorico a Ravenna (Figura 8.1), effettuati tra la terra ferma ed i canali interni, confermano comunque l'importanza dell'area del ravennate come zona di commercio e scambio marittimo nell'antichità.

La nave di Comacchio, infatti, rinvenuta negli anni '80 del secolo scorso e scavata tra il 1986 ed il 1987, che si conserva per una lunghezza di circa 20 metri ed ha messo in luce un carico anforeo



databile al I secolo a.C., può essere considerata un testimone diretto del commercio romano di età imperiale. Per contro, la barca del parco di Teodorico, messa in luce nel 1998 ad un centinaio di metri di distanza dal mausoleo dell'imperatore, con una lunghezza conservata di circa 7 metri, rappresenta forse la prova di una navigazione locale a scopo di pesca databile al V sec. d.C.

Nonostante la presenza di questi due importantissimi relitti in terraferma, per quanto attiene alle fasi più antiche, come detto, i rinvenimenti a disposizione per tracciare un profilo dell'utilizzo delle acque del ravennate da parte dell'uomo appaiono in numero ridotto. Gli unici elementi di interesse sembrano infatti essere i reperti individuati all'interno del porto militare romano di Classe, datati tra il V ed il VI sec. d.C., e le erme marmoree, queste ultime datate al II secolo d.C., rinvenute lungo la costa a nord di Ravenna, tra Casalborsetti e Porto Corsini (Gargiullo & Okely, 1993).

Spostandoci invece verso il largo, sono stati segnalati ritrovamenti lungo costa nell'area di Casalborsetti, della Foce del Reno (Emilia-Romagna) e nella zona a Nord-Est di Ancona, questi ultimi individuati durante le operazioni di bonifica degli ordigni bellici rilasciati durante le guerre nei Balcani. In quest'ultimo caso si tratta per lo più di relitti romani, localizzati ad una profondità di circa 60-70 m, il cui carico è prevalentemente composto da anfore, tipo Dressel e Baldacci, di cui mancano notizie più precise.

Con il passaggio all'età moderna, le testimonianze materiali sommerse nell'area vasta dell'Adriatico settentrionale sembrano numericamente aumentare, soprattutto in funzione del ruolo che il centro di Venezia ha giocato, almeno a partire dal medioevo, nel campo del commercio navale e della navigazione, proseguendo fino a tutta l'età contemporanea. I numerosi relitti storici noti in queste acque rimandano infatti ad un sistema di commerci e scambi navali tra la penisola italiana ed il resto del Mediterraneo, con connotazioni spesso di carattere militare. Non è un caso che, ancora nel XIX e XX secolo, le acque dell'Alto Adriatico siano state teatro di importanti scontri navali, soprattutto in occasione delle guerre di indipendenza italiana e del primo conflitto mondiale.

Tuttavia, per quanto concerne l'area di progetto, non sembra possibile identificare elementi di possibile interesse sommersi nemmeno nelle fasi medievali e post-medievali. La presenza di un numero ridotto di testimonianze di interesse storico e archeologico sommerse nello specchio acqueo di questa zona dell'Adriatico è infatti confermata anche dall'analisi incrociata della cartografia nautica storica, moderna e delle mappe di immersione utilizzate dai subacquei ricreativi (Figura 4.31).

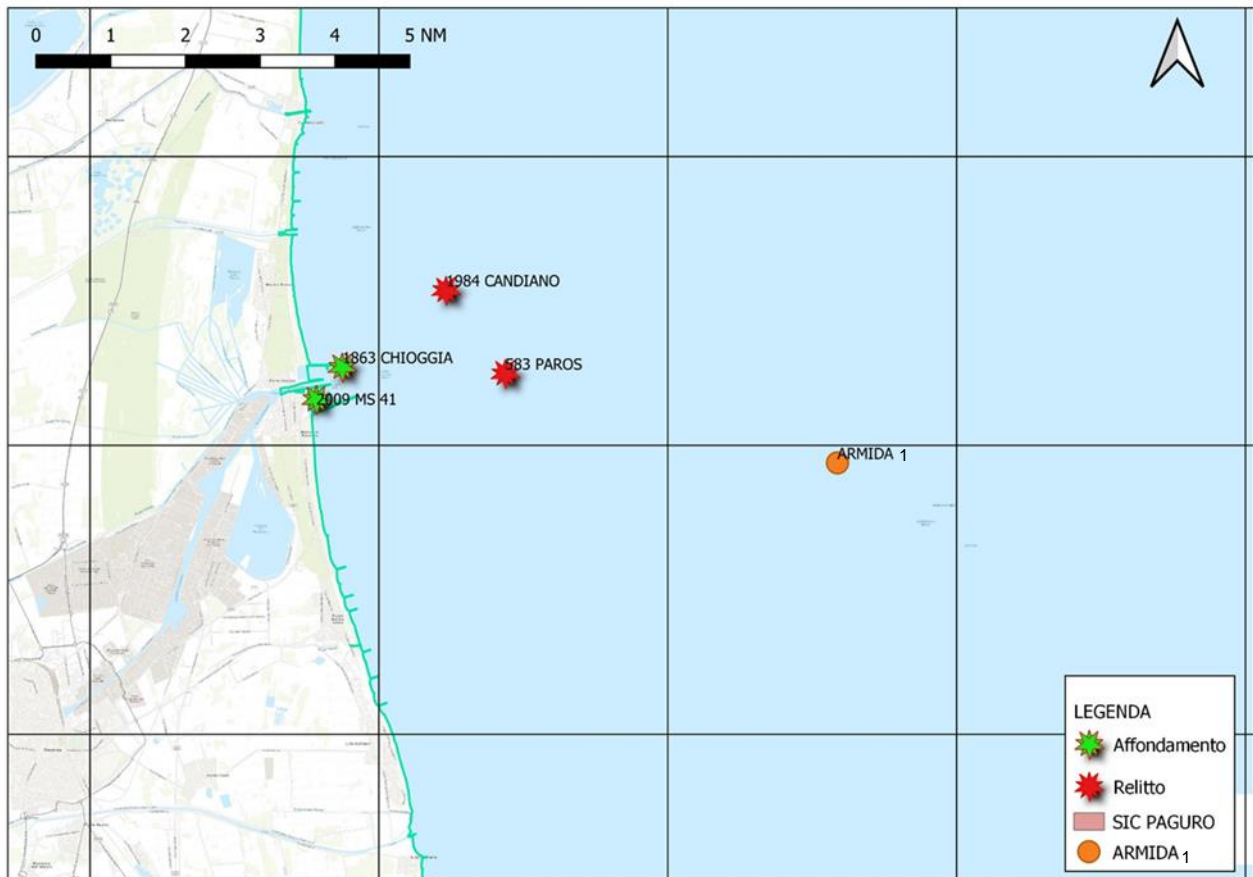


Figura 4.31 - Posizione della piattaforma e dei relitti noti da carte nautiche

Se si esamina, in particolare, l'area in cui è collocata la piattaforma, i database consultabili consentono di individuare soltanto due relitti al largo di Porto Corsini, rispettivamente la nave mercantile Paros (Figura 4.32) e il Candiano.



Figura 4.32 - Il mercantile Paros



Per quanto attiene al primo relitto, costruito in Inghilterra e battente bandiera greca, la nave affondò a seguito di una collisione con il rimorchiatore Tilde il 10 novembre del 1973 a 3 miglia di distanza dalla costa mentre sostava all'ancora; per quanto concerne il Candiano, invece, l'affondamento della chiatta avvenne nel novembre del 1987 per cause non specificate: il relitto giace oggi a circa 10 metri di profondità.

Altri due affondamenti (1863 CHIOGGIA e 2009 MS 41), di cui non rimangono tracce in acqua e che sono avvenuti nell'ambito del porto, sono stati segnalati nel corso degli ultimi decenni, mentre al dicembre 2014 risale la collisione tra due navi al largo di Ravenna che ha determinato l'affondamento di uno dei due natanti.

4.6.2 Patrimonio Culturale e Paesaggio delle Aree Costiere

La piattaforma Armida 1 è situata nel Mare Adriatico, a circa 14 km dalla costa, al largo di Ravenna, in un fondale di 18 m di profondità.

Il progetto di rimozione della piattaforma in oggetto prevede unicamente attività offshore; non è infatti prevista la rimozione di alcuna infrastruttura connessa ubicata a terra.

Pertanto, anche in considerazione della distanza del sito dalla costa, è possibile affermare che i paesaggi costieri non verranno interferiti dalle attività previste.



5.0 STIMA IMPATTI

Il presente Capitolo analizza i potenziali impatti sulle diverse componenti ambientali e socio-economiche, sia positivi che negativi, connessi ai lavori di decommissioning della Piattaforma Armida 1.

La stima degli impatti è stata effettuata analizzando le azioni di progetto che possono generare impatti significativi sull'ambiente. Tale valutazione è stata effettuata mediante matrici che mettono in correlazione le azioni di progetto ed i fattori di perturbazione, e successivamente i fattori di perturbazione e le singole componenti ambientali. Nel presente documento, per quanto riguarda gli aspetti progettuali, sono state considerate le seguenti fasi operative, accorpate per tipologia di attività e quindi di potenziali impatti che possono generare:

- lavori preparatori;
- lavori di rimozione della sovrastruttura della piattaforma Armida 1 e della monopalo;

L'attività è quindi riconducibile ad un cantiere temporaneo, della durata complessiva di circa 14 giorni, per la rimozione e trasferimento a terra della piattaforma Armida 1.

5.1 Individuazione e descrizione dei fattori di perturbazione che possono generare impatti significativi e negativi sull'ambiente

Al fine di valutare i potenziali impatti legati al decommissioning della Piattaforma Armida 1, sono stati individuati, per ciascuna fase del progetto di dismissione, una serie di fattori di perturbazione che possono incidere sulle componenti ambientali considerate. I fattori di perturbazione indicano le possibili interferenze prodotte dalle attività in progetto, che si traducono (direttamente o indirettamente) in pressioni ed in perturbazioni sulle componenti ambientali, determinando un impatto ambientale. Si riportano a seguire i principali fattori di perturbazione che si ritiene possano incidere sulle varie componenti ambientali:

- emissioni in atmosfera (da mezzi navali);
- scarichi in mare (da mezzi navali);
- generazione di rifiuti (come descritto al Paragrafo 3.4);
- fattori fisici di disturbo per la componente biotica (generazione di rumore e vibrazioni, aumento luminosità notturna);
- interazione con fondale (durante le attività di rimozione);
- presenza fisica mezzi navali di trasporto e supporto;



5.2 Componenti ambientali e socio-economiche interessate dalle azioni di progetto

Le componenti ambientali e socio-economiche considerate potenzialmente soggette ad impatto, sono:

- atmosfera (caratteristiche chimico-fisiche);
- ambiente idrico (caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua, caratteristiche trofiche);
- fondale marino e sottosuolo (caratteristiche dei sedimenti del fondo marino);
- biodiversità ed ecosistemi;
- paesaggio;
- aspetti socio-economici.

Per ciascuna fase del progetto di dismissione, sono stati individuati i fattori di perturbazione che possono incidere direttamente o indirettamente sulle componenti ambientali e socio-economiche considerate.

5.2.1 Identificazione azioni di progetto

Nella seguente Tabella 5.1 vengono identificate le diverse fasi operative considerate nell'analisi degli impatti e la loro scomposizione in azioni di progetto.

FASI DI PROGETTO	AZIONI DI PROGETTO
Lavori preparatori	Pulizia e messa in sicurezza delle apparecchiature
	Marcatura delle linee di taglio e pulizia delle aree di taglio
	Rimozione di eventuali detriti ed esecuzione scavo intorno ai pali di fondazione
	Preparazione della sovrastruttura e della sottostruttura per le operazioni di rimozione
Lavori di rimozione	Rimozione della sovrastruttura
	Rimozione della monopalo
	Operazioni di trasporto e scaricamento

Tabella 5.1 - Descrizione delle diverse fasi e azioni di progetto



5.2.2 Identificazione degli impatti ambientali

Nella seguente matrice (cfr. Tabella 5.2) sono indicate le diverse fasi, suddivise in azioni di progetto, ed i fattori di perturbazione potenziale che esse potrebbero generare.

Fasi e azioni di progetto		Potenziali fattori di perturbazione					
		Emissioni in atmosfera	Scarichi in mare	Generazione di rifiuti	Generazione di rumore e vibrazioni	Interazione con fondale	Presenza fisica mezzi navali di trasporto e supporto
Lavori preparatori	Pulizia e messa in sicurezza delle apparecchiature	X	X	X			X
	Marcatura delle linee di taglio e pulizia delle aree di taglio	X	X	X		X	X
	Rimozione di eventuali detriti ed esecuzione scavo intorno ai pali di fondazione	X	X	X	X	X	X
	Preparazione della sovrastruttura e della sottostruttura per le operazioni di rimozione	X	X	X			X
Lavori di rimozione	Rimozione della sovrastruttura	X	X	X	X		X
	Rimozione della monopalo	X	X	X	X	X	X
	Operazioni di trasporto e scaricamento	X	X		X		X

Tabella 5.2 - Matrice di correlazione tra azioni di progetto e fattori di perturbazione



5.3 Descrizione delle misure previste per evitare, mitigare e/o compensare gli impatti significativi e negativi sulle componenti ambientali interessate

Durante le attività di dismissione, verranno attuate idonee misure ed accorgimenti atti a ridurre eventuali effetti negativi sulle singole componenti ambientali. In generale, i principali criteri atti a mitigare o compensare le eventuali interferenze sull'ambiente possono essere così sintetizzati:

- evitare completamente l'impatto, non eseguendo un'attività o una parte di essa (se possibile);
- minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o la durata/frequenza di un'attività;
- ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia durante il periodo di realizzazione degli interventi previsti;
- compensare l'impatto, agendo sulla stessa risorsa impattata.

Per quanto riguarda gli scarichi in mare, è previsto che i mezzi navali di trasporto e di supporto impiegati in fase di rimozione scarichino a mare i reflui civili prodotti a bordo, dopo opportuno trattamento in un sistema dedicato e omologato che permetterà di ridurre l'apporto di nutrienti e di sostanza organica, secondo la normativa internazionale specifica MARPOL 73/78. Per altri tipi di reflui saranno previsti opportuni sistemi di raccolta, per essere trasportati a terra e sottoposti a trattamento e smaltimento in idonei recapiti. Inoltre, un'attenta gestione e verifica periodica del corretto funzionamento dell'impianto di trattamento delle acque di scarico dei mezzi navali, l'ispezione periodica dei serbatoi contenenti sostanze potenzialmente inquinanti e la manutenzione ai motori contribuiranno a ridurre il rischio di rilasci anche accidentali.

Considerando, invece, le emissioni in atmosfera e le ricadute in acqua generate dai mezzi impiegati e dalle operazioni di rimozione, è ragionevole pensare che tali impatti siano di minima entità. Le emissioni risulteranno collocate, infatti, nelle immediate vicinanze del punto di rimozione ed in una porzione di mare molto limitata (non interessando in modo significativo la costa), in aggiunta all'effetto di diluizione dei composti nell'ambiente idrico.

L'impiego di combustibili e batterie con un basso tenore di zolfo costituiscono altre efficaci opzioni per ridurre le emissioni in atmosfera. Infine, un'adeguata manutenzione dei motori assicurerà che le emissioni vengano mantenute ad un livello appropriato.

Si considerano inevitabili, ma di entità contenuta, le possibili perturbazioni causate al fondale marino e ai sedimenti, così come alla biodiversità, dovuto essenzialmente alla mobilitazione temporanea dei sedimenti di fondo e l'immissione nella colonna d'acqua sovrastante, in aggiunta alla generazione di rumore e vibrazioni. È importante sottolineare che tali impatti avranno luogo



per un tempo limitato, necessario alla dismissione dell'opera, ed anch'essi circoscritti alla porzione di mare intorno alla piattaforma.

Sarà, comunque previsto un impiego contenuto di mezzi necessari alle attività di rimozione, con il fine di limitare il più possibile tali perturbazioni. Anche in questo caso, un'adeguata manutenzione dei mezzi impiegati assicurerà che le emissioni di rumore e vibrazioni vengano mantenute ad un livello appropriato.

Con riferimento ai rifiuti, l'obiettivo sarà quello di minimizzare la produzione di rifiuti destinati allo smaltimento e di massimizzare il recupero. Ad ogni modo, tutte le tipologie di rifiuti saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente: i rifiuti non recuperabili saranno destinati allo smaltimento attraverso il conferimento a trasportatori/destinatari finali autorizzati, in accordo con le disposizioni che saranno imposte dalla normativa vigente. In modo simile, i rifiuti recuperabili saranno conferiti a trasportatori/destinatari finali autorizzati, in accordo con le disposizioni che saranno imposte dalla normativa vigente. La destinazione finale, in questo caso, sarà il recupero.

I rifiuti generati a terra dalle attività di smantellamento delle strutture rimosse saranno raccolti, stoccati e trasportati separatamente all'interno di opportuni bidoni e contenitori idonei alla tipologia di rifiuto da stoccare. Preliminarmente alle attività di dismissione della piattaforma, le acque marine utilizzate per il flussaggio delle condotte sottomarine, una volta trasportate a terra, saranno stoccate ed inviate ad idoneo smaltimento.

Non si ritiene, infine, che la fase di rimozione della piattaforma Armida 1 possa arrecare impatti negativi sulla componente socio – economica, data l'ubicazione off-shore, il tempo limitato e la singolarità dell'attività stessa.

5.4 Descrizione delle pregresse attività di monitoraggio ambientale effettuate prima della realizzazione della piattaforma per la coltivazione di idrocarburi offshore e delle infrastrutture connesse e durante l'esercizio delle stesse

Non si ha evidenza di attività di monitoraggio effettuate presso la piattaforma Armida 1 prima dell'esercizio della piattaforma e durante il suo esercizio.

Si segnala tuttavia che in corrispondenza della Piattaforma Armida, distante circa 459 m dalla piattaforma Armida 1 oggetto di dismissione, è in essere il monitoraggio con frequenza annuale della colonna d'acqua (si rimanda ai Paragrafi 4.1, 4.2 e 4.3 per i risultati degli ultimi monitoraggi effettuati), sedimenti e mitili, nell'ambito dei controlli effettuati per lo scarico a mare delle acque di strato.



5.5 Programma di monitoraggio ambientale e post-rimozione

Il presente capitolo descrive il Programma di Monitoraggio Ambientale (PMA) previsto nell'ambito del progetto di decommissioning della piattaforma Armida 1. Obiettivo del Programma di Monitoraggio Ambientale sull'ambiente marino è la valutazione dei potenziali effetti derivanti dal progetto di rimozione sull'ambiente marino.

L'attività di monitoraggio è mirata alla valutazione della qualità dell'ambiente marino attraverso l'esecuzione di analisi geomorfologiche, chimiche, chimico-fisiche e biologiche. Tale programma è stato redatto in accordo alle linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (indirizzi metodologici generali del 18/12/2013).

I principali punti di attenzione derivanti dalla fase di rimozione e post rimozione dell'opera sono legati alla risospensione e dispersione dei sedimenti ed all'interazione fisica diretta durante le fasi di rimozione dell'opera. Lo schema di monitoraggio prevede che i campionamenti siano effettuati sia nell'area interessata direttamente dalle attività, sia in aree di controllo circostanti l'area stessa. La successiva tabella riporta le diverse fasi temporali attraverso cui vengono suddivise le attività di monitoraggio.

Fase di Progetto	Descrizione
Fase 0 – Prima delle attività di rimozione	Periodo che comprende la fase antecedente alle operazioni di rimozione, rappresentativo dello stato attuale dell'area circostante.
Fase 1 – Dopo le attività di rimozione	Periodo che comprende la fase successiva alla rimozione.

Tabella 5.3 - Fasi del Monitoraggio ambientale

Si specifica che le attività di rimozione della struttura Armida 1, per le caratteristiche della stessa, saranno di breve durata. Pertanto, anche in considerazione della presenza di mezzi nell'area di lavoro e di personale sub impegnato nelle attività di controllo delle operazioni si ritiene opportuno programmare la campagna di monitoraggio a valle della demobilizzazione del cantiere.

Sulla base di quanto stabilito dal Decreto del 15 febbraio 2019 *“Linee guida nazionali per la dismissione mineraria delle piattaforme per la coltivazione di idrocarburi in mare e delle infrastrutture connesse”*, sono state identificate le seguenti potenziali interferenze connesse alle operazioni di rimozione della piattaforma, che potrebbero potenzialmente generare impatti sulle componenti ambientali e socio-economiche:

- Emissioni in atmosfera dai mezzi navali;



- Interazione con il fondale e movimentazione e risospensione dei sedimenti, legata principalmente alle attività di scavo del fondale marino per il taglio della struttura;
- Scarichi idrici in mare, dai mezzi navali (scarichi reflui civili);
- Generazioni di rifiuti sia solidi che reflui;
- Generazione di rumore e vibrazioni e aumento della luminosità notturna;
- Potenziale disturbo alle attività umane, quali la navigazione marittima e le attività di pesca, per la presenza fisica di mezzi navali e di trasporto.

5.5.1 Colonna d'Acqua

Nella campagna Ante-Operam saranno eseguite misure e prelievi di campioni di acqua nel punto tecnicamente più vicino possibile alla struttura, oltre che in 4 siti di controllo posti alla distanza di circa 2.000 m da essa e da altre piattaforme/strutture offshore.

Nella campagna post operam saranno eseguite misure e prelievi di campioni di acqua in corrispondenza di n. 8 stazioni disposte a croce, di cui 4 poste entro un raggio di 100 m dal punto in cui era presente la struttura e 4 (controlli) alla distanza di circa 2.000 m da essa e da altre piattaforme/strutture offshore.

In tutte le stazioni saranno misurati, mediante profilatore multiparametrico (CTD), i seguenti parametri lungo la colonna d'acqua:

- Profondità (Pressione);
- Temperatura;
- Conducibilità (da cui si calcola la salinità);
- Ossigeno disciolto;
- Torbidità (Backscatterometro);
- Fluorescenza.

Inoltre in tutte le stazioni, ad almeno 2 quote saranno effettuati prelievi di campioni di acqua tramite "rosette" collegata a CTD. Sui campioni di acqua prelevati verranno misurati una serie di parametri biochimici volti a valutare l'attività biologica nell'area:

- Ossigeno disciolto;
- Azoto inorganico come Ammoniaca, Nitriti e Nitrati;
- Fosforo inorganico disciolto come Ortofosfato;



- Silicio inorganico disciolto come Ortosilicato;
- Carico solido totale come peso secco;
- Concentrazione di pigmenti clorofilliani;
- Concentrazioni di idrocarburi totali, Alifatici (IA) e Policiclici Aromatici (IPA);
- BTEX;
- Metalli pesanti.

5.5.2 *Caratterizzazione dei Sedimenti*

Nella campagna di monitoraggio ante operam saranno effettuati prelievi su 4 stazioni entro un raggio di 250 m dalla struttura e da altre piattaforme/strutture offshore distribuite a distanze crescenti dalla struttura (da un minimo di 5 m a un massimo di 300 m), tenendo in considerazione le caratteristiche fisiche della struttura, la sua posizione geografica, la direzione e l'entità delle correnti dominanti.

Saranno inoltre campionate 4 stazioni di controllo poste alla distanza di circa 2.000 m dalla struttura oggetto di monitoraggio. Su ogni stazione dovranno essere prelevate porzioni di sedimento che dovranno essere opportunamente ripartite in aliquote da inviare in laboratorio per le analisi.

Analisi fisiche e chimiche - Su tutti i campioni prelevati dovranno essere effettuate le seguenti analisi:

- Aspetto macroscopico;
- Analisi granulometrica;
- TOC (Total Organic Carbon);
- Concentrazioni di Idrocarburi totali, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), metalli pesanti.

Analisi ecotossicologiche - su campioni di sedimento prelevati presso le stazioni utilizzate per le analisi fisiche e chimiche dei sedimenti situate entro il raggio di 60 m dalla struttura e nei controlli esterni dovranno essere effettuati i seguenti test biologici con:

- *Dunaliella tertiolecta* (su elutriato);
- *Vibrio fischeri* (su elutriato);
- *Corophium orientale*: tossicità acuta (10 gg) su tal quale;
- *Crassostrea gigas* (test di embriotossicità su elutriato).



In sostituzione potranno essere effettuate le seguenti analisi opzionali:

- Paracentrotus lividus (test di embriotossicità su elutriato);
- Acartia tonsa (su elutriato o fase solida).
- Al termine delle attività di smantellamento verrà eseguita analoga campagna di monitoraggio.

5.5.3 Caratterizzazione della comunità bentonica

Su tutte le stazioni individuate per il campionamento dei sedimenti saranno effettuati prelievi quantitativi della fauna bentonica, attraverso una campagna di monitoraggio ante operam ed una post operam.

Il riconoscimento sistematico degli organismi presenti dovrà essere effettuato a livello di specie almeno per i gruppi più rappresentativi (Policheti, Molluschi e Crostacei). Per ciascuna specie/taxa verrà contato il numero degli individui e rilevato il peso totale.

I dati così ottenuti verranno utilizzati per il calcolo dei seguenti indici biologici descrittivi della comunità:

- Abbondanza totale (N);
- Ricchezza specifica totale (S);
- Ricchezza specifica media (Sm);
- Indice di Dominanza (May, 1979);
- Indice di Diversità specifica di Shannon-Weaver (H. Pielou, 1974).

5.5.4 Indagini sul popolamento ittico

Campionamenti di pesca

Lo studio della fauna ittica sarà effettuato tramite campionamenti di pesca condotti nell'area della struttura (entro un raggio di 50 m). Verranno inoltre campionate 2 aree di controllo lontane da altre installazioni.

I campionamenti verranno condotti con una rete tramaglio calata al tramonto e salpata all'alba, per una permanenza media in mare di circa 12 ore.

Gli individui prelevati verranno portati in laboratorio allo scopo di poter effettuare il riconoscimento sistematico che, quando possibile, viene effettuato a livello di specie. Su tutti i pesci verranno misurati lunghezza totale (al mezzo centimetro inferiore) e peso individuale. Lo stesso verrà



effettuato per i cefalopodi (lunghezza del mantello) e i crostacei (lunghezza del carapace) di interesse commerciale.

Tutte le specie saranno anche classificate in base alla loro affinità nei confronti dei substrati duri naturali e/o artificiali.

Per ciascun sito verranno calcolati i seguenti indici:

- Ricchezza specifica totale (S)
- Ricchezza specifica media per stagione (Sm)
- Indice di Diversità specifica di Shannon-Weaver (H. Pielou, 1974)
- Rendimenti di pesca in numero e peso.

Indagini con metodologia acustica

In concomitanza con i survey di pesca verranno condotte indagini mensili tramite metodica acustica (Multibeam echosounder) in grado di rilevare la presenza e la consistenza di banchi di pesci lungo la colonna d'acqua.

I survey saranno effettuati all'interno di un'area avente lato di 1.500 m con al centro l'area in progetto di dismissione. In quest'area verrà tracciato un numero adeguato di transetti paralleli aventi la lunghezza di 1.500 m, in modo da verificare anche la posizione e la distanza dei banchi rispetto alla struttura.

I dati rilevati verranno analizzati con specifici software (Echoview) e correlati con quelli derivanti dai campionamenti di pesca.

5.6 Misure di salvaguardia ambientale previste in occasione di eventuali sversamenti accidentali di idrocarburi e di incidenti

Per quando riguarda il rischio di rilasci e sversamenti di sostanze pericolose e mare, che potrebbero verificarsi durante le attività di dismissione della piattaforma Armida 1, si ricorda che tutti i mezzi navali di supporto alle attività sono dotati di tenute meccaniche atte ad impedire qualsiasi fuoriuscita di acque oleose di sentina. Pertanto, anche la perdita fisiologica di idrocarburi si deve considerare trascurabile.

In ogni caso, DICS è dotato di un *Piano di Emergenza Generale* e di un *Piano di Emergenza Ambientale Off-shore* (pro sg hse 032 eni spa UPS DICS), e di un contratto dedicato al "*Pronto intervento ecologico*" con servizio di reperibilità h24 e 7gg/7. Al momento di eventuale rilevazione verrà attivata la Capitaneria di Porto (come richiesto dalla normativa vigente) secondo le modalità previste dal Piano di Emergenza Generale di DICS. Si riportano di seguito gli elenchi delle



principali azioni svolte dall'unità di logistica navale (LOGI/CS), dal personale a bordo del Battello Master (Supply Vessel Master Rec-Oil) e a bordo del Tender:

RUOLO	1° LIVELLO	2°-3° LIVELLO	NOTE
LOGI/CS	<p>ATTIVAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> Attiva, se necessario, il Servizio Antinquinamento Marino. Attiva e mobilita i mezzi e i materiali necessari all'emergenza. Una volta attivato il Servizio Antinquinamento Marino, mantiene i contatti e aggiorna il Responsabile SICS relativamente alle operazioni in corso. <p>AZIONI OPERATIVE</p> <ul style="list-style-type: none"> Non appena informato dell'evento, contatta il Reperibile di Turno della Contrattista assegnataria del contratto di pronto intervento per l'attivazione del Servizio Antinquinamento Marino, che a sua volta attiva la Squadra Locale di intervento. Mantiene i contatti e aggiorna il Responsabile SICS una volta attivato il Servizio Antinquinamento Marino. Mantiene i contatti con il Team Leader del Servizio Antinquinamento Marino per predisporre l'invio delle attrezzature antinquinamento. Contatta il Battello Master (Supply Vessel Master Rec-Oil) di caratteristiche più adeguate, comunque disponibile al momento, per l'imbarco del container con le attrezzature antinquinamento, in accordo con il Team Leader già attivato per fare fronte all'evento. Contatta l'Agenzia Marittima per l'espletamento delle pratiche marittime e doganali. Attiva ed invia nell'area delle operazioni il Tender per le necessarie azioni di coordinamento con il Battello Master. 		<p>LOGI/CS è di supporto all'Emergency Response Manager per l'attivazione e la mobilitazione dei mezzi e materiali necessari all'emergenza.</p> <p>Dirige le operazioni in collaborazione con SICS adottando le migliori soluzioni per il contenimento e recupero del prodotto inquinante.</p> <p>Il Servizio Antinquinamento Marino fornisce a LOGI/CS l'elenco costantemente aggiornato dei Reperibili di Turno.</p> <p>Tutte le operazioni inerenti le modalità operative di imbarco/sbarco del personale e mezzi a bordo del Supply Vessel Master Rec-Oil sono di responsabilità dell'Agenzia Marittima. La responsabilità passa in capo al Comandante del mezzo navale, che si coordina con le disposizioni impartite da LOGI/CS, dopo che personale e mezzi sono stati imbarcati.</p>

RUOLO	1°, 2° e 3° LIVELLO	NOTE
Battello Master (Supply Vessel Master Rec-Oil)	<ul style="list-style-type: none"> In attesa dell'imbarco del personale e dei mezzi, il comandante prepara le Safety-Cards con tutte le necessarie informazioni in materia di sicurezza del mezzo navale e di prevenzione degli infortuni. Il posizionamento dei container con le attrezzature antinquinamento deve essere effettuato di norma con i portelloni orientati verso poppa. In particolare, il portellone, dove è alloggiato il rullo con le panne di contenimento, deve essere perpendicolare alla linea di tiro delle panne stesse. Ciò al fine di consentire il loro recupero in condizioni ottimali. In caso contrario il recupero delle panne, al termine delle operazioni, risulterà lungo e difficoltoso. Il corretto posizionamento dei container a bordo avviene normalmente sotto la supervisione del Team Leader del Servizio Antinquinamento Marino. In caso di urgenza, il posizionamento dei container sarà gestito da personale di bordo sotto la supervisione di LOGI/CS. Completato l'imbarco del personale e dei mezzi a bordo, il comandante provvede ad effettuare un meeting nel quale vengono stabilite le modalità operative e gli accorgimenti necessari atti a fronteggiare l'emergenza. L'avvicinamento all'area di intervento è effettuata secondo le disposizioni impartite dal comandante che comunque opererà in conformità alle indicazioni specifiche emerse dal meeting effettuato dopo l'imbarco dei mezzi e del personale Durante l'avvicinamento alla zona delle operazioni dovranno essere tenute in considerazione i seguenti aspetti: <ul style="list-style-type: none"> tipologia e caratteristiche chimico-fisiche del prodotto sversato (se conosciute); condizioni meteo dell'area di intervento (vento, correnti marine, copertura del cielo, ecc) presenza di eventuali idrocarburi volatili in atmosfera. A posizionamento avvenuto, il Comandante, LOGI/CS e il Team Leader del Servizio Antinquinamento Marino concordano la messa in acqua delle panne. Quando le panne saranno tutte a mare, il Comandante provvede ad impartire le necessarie disposizioni al Tender affinché si prepari a posizionarle nella maniera più opportuna al contenimento. 	<p>Al momento dell'attivazione dell'emergenza il comandante di bordo verifica la situazione degli ingombri al fine di verificare se sussistono impedimenti all'imbarco di ulteriori eventuali attrezzature ed al loro successivo impiego</p> <p>La presenza di composti volatili costituisce un elemento di potenziale pericolo di esplosione/incendio. E' necessario effettuare il monitoraggio su base continuativa con opportune misurazioni delle concentrazioni di tali composti mediante uno strumento per la rilevazione di miscele esplosive in dotazione al mezzo navale. Il controllo è a cura del comandante del mezzo navale. Per tutta la durata delle operazioni è fatto divieto assoluto di fumare.</p>



RUOLO	1°, 2° e 3° LIVELLO	NOTE
Tender	<p>A valle delle operazioni preliminari che consistono:</p> <ul style="list-style-type: none">nella preparazione di una linea di rimorchio di lunghezza adeguata per l'attacco delle panne;nella predisposizione di una vedetta in plancia con la funzione di scouting nella ricerca delle macchie e di prevenzione nei confronti del danneggiamento delle panne (che possono venire a contatto con elementi solidi galleggianti). <p>Il Supply Vessel Tender dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none">Agganciare la linea di rimorchio alle panne e procedere alla configurazione delle stesse;Manovrare opportunamente, in coordinamento con Supply Vessel Master Rec-Oil, per predisporre le panne secondo la configurazione stabilitaMettere a mare lo skimmer, posizionandolo nella cuspide della configurazione così completata, per il recupero del prodotto.Lo skimmer sarà collegato al Supply Vessel Master Rec-Oil tramite manichetta per il convogliamento e lo stoccaggio del prodotto nei serbatoi di recupero.	<p>Per la messa a mare delle panne di recupero è necessario che il Supply Vessel Master Rec-Oil, operando in coordinamento con il Tender, tenga una velocità iniziale di circa 2 nodi per poi diminuire gradatamente a seconda della lunghezza delle panne da dispiegare e sulla base delle indicazioni che verranno fornite al comandante dal Team Leader del Servizio Antinquinamento Marino.</p> <p>Si ricorda comunque che la navigazione in formazione (Supply Vessel Master Rec-Oil Master più Tender) non potrà superare a regime la velocità critica di 0,8 nodi oltre la quale le panne iniziano a non trattenere il prodotto galleggiante.</p>

In generale le principali azioni di risposta che possono essere intraprese in caso di spill a mare, come descritto nel Piano di Emergenza Ambientale Off-Shore, sono le seguenti:

1. Monitorare e valutare;
2. Favorire la naturale evaporazione delle sostanze sversate;
3. Contenimento e recupero in acqua;
4. Utilizzo di disperdente, a valle di autorizzazione ministeriale;
5. Protezione della costa e delle aree sensibili;
6. Pulizia della costa.


Come previsto dalla normativa vigente, tutte le attività saranno effettuate previa comunicazione alla Capitaneria di Porto ed alle Autorità Competenti.

La tabella seguente riporta una breve descrizione delle metodiche applicate:



Metodica	Descrizione
Monitorare	<p>La prima azione da intraprendere successivamente ad uno spill è quella di monitorare in relazione alle condizioni meteo-marine, l'andamento del fenomeno, al fine di individuare le aree a maggior rischio di inquinamento.</p> <p>Durante questa fase di monitoraggio è importante tenere sotto controllo la direzione e la velocità del vento, nonché delle correnti marine, in quanto questi fattori condizionano la migrazione e l'effetto di dispersione della macchia.</p>
Favorire l'evaporazione	<p>Nel caso in cui si verifichi uno sversamento limitato di idrocarburi (es. gasolio), una strategia di intervento è quella di permettere la naturale evaporazione delle sostanze sversate in condizioni climatiche favorevoli (temperatura elevata dell'aria e dell'acqua, vento forte). Infatti, soprattutto il diesel, tenderà ad evaporare ed a disperdersi in quanto è una sostanza poco viscosa ed a bassa densità.</p>
Contenimento e recupero	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"></div> <p>Tale metodologia prevede il contenimento e il recupero utilizzando apposite barriere galleggianti e skimmer.</p> <p>Per avere successo questa strategia necessita di condizioni meteo relativamente stabili (bassa velocità delle correnti ed onde non superiori ai 2 m).</p> <p>I mezzi a disposizione per questo tipo di intervento sono i Supply Vessel Master Rec-Oil, situati presso la banchina di Marina di Ravenna e/o presso gli impianti di perforazione off-shore.</p>



Metodica	Descrizione
Utilizzo di disperdente	<p>Il disperdente "Chimperse 4000" attualmente a disposizione di DICS è totalmente biodegradabile ed è stato riconosciuto idoneo con D.M. 17/2/2020, ai sensi del D.D. 25 febbraio 2011, come prodotti da impiegare in mare per la bonifica dalla contaminazione da idrocarburi petroliferi.</p> <p>L'utilizzo del disperdente è efficace solo in determinate circostanze, cioè con mare mosso o agitato e con venti e correnti che spingano lo spill a largo. Se lo spill fosse diretto verso la costa sarebbe sconsigliato l'uso del disperdente in quanto andrebbe a frammentare le sostanze contenute nella perdita determinando quindi una diffusione dell'inquinamento in un'area costiera di maggiori dimensioni.</p> <p>L'applicazione di disperdenti necessita di specifica autorizzazione da parte del Centro operativo antinquinamento operante presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - Direzione generale per la protezione della natura e del mare. Qualora ne fosse autorizzato l'uso, anche i relativi dosaggi di applicazione devono essere indicati volta per volta, essendo specifici per le caratteristiche del prodotto sversato e delle condizioni atmosferiche e di mare.</p>
Protezione della costa e delle aree sensibili	 <p>In caso di eventi che per entità o durata potrebbero interessare la costa si potrebbero generare fenomeni di contaminazione della stessa. In tal caso in base ai modelli previsionali, ad eventuali monitoraggi aerei ed alla direzione del vento e delle correnti, al momento dello spill è necessario individuare le aree di maggiore sensibilità su cui intervenire prioritariamente. Al fine di evitare la contaminazione delle aree sensibili, devono essere utilizzate barriere posizionate su punti meno sensibili della costa in modo da intercettare le sostanze inquinanti.</p>
Pulizia della costa	<p>Gli interventi di disinquinamento della costa sono in genere di tipo fisico, infatti consistono nella rimozione degli idrocarburi da parte di squadre di operatori con equipaggiamento specifico. In genere si procede con una prima operazione di rimozione "massiva" per poi procedere ad una eliminazione della contaminazione residua. La rimozione deve essere effettuata da personale adeguatamente addestrato, a garanzia della buona riuscita dell'intervento.</p> <p>In base alla quantità ed alle caratteristiche delle sostanze inquinanti da rimuovere ed alla morfologia dell'area inquinata, si riportano di seguito alcuni esempi di tecniche di intervento:</p> <ul style="list-style-type: none">• degradazione naturale (sfrutta l'energia delle onde, necessita di stretto monitoraggio dell'evoluzione)• rimozione manuale (di solito necessita di una grande forza lavoro, se l'area fosse estesa si utilizzerebbero anche apparecchiature come scavatori, pompe ecc.)• metodi flushing (utilizzo di sistemi idraulici a bassa o alta pressione per la rimozione delle sostanze inquinanti dalla costa in modo da riportarle in ambiente marino per il successivo contenimento e recupero).



Metodica	Descrizione
	<ul style="list-style-type: none">bio-remediation (utile per favorire la degradazione degli inquinanti, potrebbe essere associata alla degradazione naturale, quando necessario).

Dotazioni antinquinamento

In ottemperanza a quanto previsto dalla normativa – DM 23/01/17 “Definizione delle dotazioni di attrezzature e scorte di risposta ad inquinamenti marini da idrocarburi, che devono essere presenti in appositi depositi di terraferma, sugli impianti di perforazione, sulle piattaforme di produzione e sulle relative navi appoggio” – DICS ha attrezzato le basi operative portuali a terra con le dotazioni necessarie ad assicurare un immediato ed efficace intervento.

In dettaglio, le dotazioni della base di Marina di Ravenna sono costituite da:

- n. 2 sistemi meccanici di recupero e separazione olio/acqua (skimmers) con una capacità di recupero non inferiore ai 35 metri cubi/ora;
- 1.000 metri di panne costiere, 500 metri di panne d'altura, 500 metri di panne rigide, con i relativi sistemi di ancoraggio;
- 1.000 metri di panne assorbenti dichiarate impiegabili, nonché 5 metri cubi di materiale oleo-assorbente nelle sue varie configurazioni;
- 8.000 litri di prodotti disperdenti di tipo riconosciuto idoneo unitamente alla relativa apparecchiatura per lo spandimento in mare.

Le dotazioni sono movimentate e gestite, in caso di intervento, mediante l'uso di appositi mezzi navali dedicati quotidianamente allo svolgimento dell'attività operativa off-shore.