

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ex D.Lgs 152/2006

DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

HUB ENERGETICO AGNES ROMAGNA 1&2 UBICATO NEL TRATTO DI MARE ANTISTANTE ALLA COSTA EMILIANO-ROMAGNOLA E NEL COMUNE DI RAVENNA

Titolo:

RELAZIONE DI APPROFONDIMENTO SULLE AREE DI NURSERY PRESENTI NEL SITO DI PROGETTO

Codice identificativo:

AGNROM_INT-R_AREE-NURSERY

Proponente:



Agnes S.r.l.

P. IVA: 02637320397

Autore del documento:



Inserire ragione sociale

P. IVA: inserire P. IVA



DETTAGLI DEL DOCUMENTO

Titolo documento	Relazione di approfondimento sulle aree di nursery presenti nel sito di progetto
Codice documento	AGNROM_INT-R_AREE-NURSERY
Titolo progetto	Hub energetico Agnes Romagna 1&2
Codice progetto	AGNROM
Data	14/11/2023
Versione	1.0
Autore/i	Pietro Solaroli
Tipologia elaborato	Relazione
Cartella	16
Sezione	Documentazione integrativa
Formato	A4

VERSIONI

1.0	00	P. Solaroli	A. Bernabini	AGNES	Emissione finale
Ver.	Rev.	Redazione	Controllo	Emissione	Commenti

FIRMA DIGITALE



Agnes S.r.l.

Via Del Fringuello 28, 48124 Ravenna (IT)

Questo documento è di proprietà Agnes S.r.l.

Qualunque riproduzione, anche parziale, è vietata senza la sua preventiva autorizzazione.

Ogni violazione sarà perseguita a termini di legge.



Sommario

PREMESSA	5
1. GENERALE	6
1.1 ABBREVIAZIONI	6
1.2 RIFERIMENTI	7
2. SCOPO DEL DOCUMENTO	8
3. MISURE DI TUTELA DEGLI AMBIENTI MARINI NELL'AREA DI INTERESSE	9
4. SOVRAPPOSIZIONI E INTERFERENZE	13
5. POTENZIALI IMPATTI RILEVATI	25
5.1 AZIONI DI PROGETTO E FATTORI DI IMPATTO	25
5.1.1 FASE DI COSTRUZIONE	25
5.1.2 FASE DI ESERCIZIO	26
5.1.3 FASE DI DISMISSIONE	27
5.2 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI SULLE AREE DI NURSERY	27
6. CONCLUSIONI	44



Indice delle figure

FIGURA 1: AREA VASTA DI PROGETTO	11
FIGURA 2: UBICAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO ALL'AREA ZTB "FUORI RAVENNA"	14
FIGURA 3: UBICAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO ALL'AREA EBSA "ADRIATICO SETTENTRIONALE". IN ALTO A DESTRA, INQUADRAMENTO IN SCALA 1:700'000 (L'AREA DI PROGETTO È IDENTIFICATA DAL RETTANGOLO BLU IN SOVRIMPRESSIONE)	15
FIGURA 4: UBICAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO ALL'AREA DI NURSERY PERMANENTE E TEMPORANEA DA 0 A 3 MN DALLA COSTA, ISTITUITA CON DIRETTIVA UE N°1967/2006. IN ALTO A DESTRA, INQUADRAMENTO IN SCALA 1:700'000 (L'AREA DI PROGETTO È IDENTIFICATA DAL RETTANGOLO BLU IN SOVRIMPRESSIONE)	16
FIGURA 5: UBICAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO ALL'AREALE DI NURSERY DI MULLUS BARBATUS (FONTE: MEDITERRANEAN SENSITIVE HABITATS (MEDISEH) PROJECT). IN ALTO A DESTRA, INQUADRAMENTO IN SCALA 1:700'000 (L'AREA DI PROGETTO È IDENTIFICATA DAL RETTANGOLO BLU IN SOVRIMPRESSIONE)	17
FIGURA 6: UBICAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO ALL'AREALE DI NURSERY DI PAGELLUS ERYTHRINUS (FONTE: MEDITERRANEAN SENSITIVE HABITATS (MEDISEH) PROJECT). IN ALTO A DESTRA, INQUADRAMENTO IN SCALA 1:700'000 (L'AREA DI PROGETTO È IDENTIFICATA DAL RETTANGOLO BLU IN SOVRIMPRESSIONE)	18
FIGURA 7: UBICAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO ALL'AREALE DI NURSERY DI SOLEA SOLEA (FONTE: MEDITERRANEAN SENSITIVE HABITATS (MEDISEH) PROJECT). IN ALTO A DESTRA, INQUADRAMENTO IN SCALA 1:700'000 (L'AREA DI PROGETTO È IDENTIFICATA DAL RETTANGOLO BLU IN SOVRIMPRESSIONE)	19
FIGURA 8: UBICAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO ALL'AREALE DI NURSERY DI TRACHURUS MEDITERRANEUS (FONTE: MEDITERRANEAN SENSITIVE HABITATS (MEDISEH) PROJECT). IN ALTO A DESTRA, INQUADRAMENTO IN SCALA 1:700'000 (L'AREA DI PROGETTO È IDENTIFICATA DAL RETTANGOLO BLU IN SOVRIMPRESSIONE)	20
FIGURA 9: UBICAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO ALL'AREALE DI NURSERY DI SCOMBER SCOMBRUS (FONTE: MEDITERRANEAN SENSITIVE HABITATS (MEDISEH) PROJECT). IN ALTO A DESTRA, INQUADRAMENTO IN SCALA 1:700'000 (L'AREA DI PROGETTO È IDENTIFICATA DAL RETTANGOLO BLU IN SOVRIMPRESSIONE)	21
FIGURA 10: UBICAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO ALL'AREALE DI NURSERY DI SCOMBER COLIAS (FONTE: MEDITERRANEAN SENSITIVE HABITATS (MEDISEH) PROJECT). IN ALTO A DESTRA, INQUADRAMENTO IN SCALA 1:700'000 (L'AREA DI PROGETTO È IDENTIFICATA DAL RETTANGOLO BLU IN SOVRIMPRESSIONE)	22
FIGURA 11: UBICAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO ALL'AREALE DI NURSERY DI SARDINA PILCHARDUS (FONTE: MEDITERRANEAN SENSITIVE HABITATS (MEDISEH) PROJECT). IN ALTO A DESTRA, INQUADRAMENTO IN SCALA 1:700'000 (L'AREA DI PROGETTO È IDENTIFICATA DAL RETTANGOLO BLU IN SOVRIMPRESSIONE)	23
FIGURA 12: UBICAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO ALL'AREALE DI NURSERY DI ENGRAULIS ENCRASICOLUS (FONTE: MEDITERRANEAN SENSITIVE HABITATS (MEDISEH) PROJECT). IN ALTO A DESTRA, INQUADRAMENTO IN SCALA 1:700'000 (L'AREA DI PROGETTO È IDENTIFICATA DAL RETTANGOLO BLU IN SOVRIMPRESSIONE)	24

Indice delle tabelle

TABELLA 1: DISTANZE E SOVRAPPOSIZIONI TRA GLI IMPIANTI IN PROGETTO E LE MISURE DI TUTELA DEGLI ECOSISTEMI MARINI	13
TABELLA 2: AZIONI DI PROGETTO E RELATIVI FATTORI DI IMPATTO RILEVANTI PER LE AREE DI NURSERY COLLEGATI ALLA FASE DI COSTRUZIONE DEGLI IMPIANTI	25
TABELLA 3: AZIONI DI PROGETTO E RELATIVI FATTORI DI IMPATTO RILEVANTI PER LE AREE DI NURSERY COLLEGATI ALLA FASE DI ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI	26
TABELLA 4: ENTITÀ PREVISTA DEGLI IMPATTI SULLE AREE DI NURSERY PRESENTI NEL SITO DI PROGETTO	43



PREMESSA

*Il progetto **Agnes Romagna 1&2** è stato ideato nel 2017 dall'Ingegnere Alberto Bernabini, in un mondo assai diverso da quello di oggi, segnato profondamente dalla pandemia di covid-19 e la crisi geopolitica causata dalla guerra nell'Europa orientale.*

*L'obiettivo del Progetto, oggi più che allora, risulta in linea con quelle che sono le priorità del nostro tempo: **sicurezza energetica, a basse emissioni.***

Agnes sarà il primo progetto in Italia a proporre la coesistenza di impianti eolici e fotovoltaici marini, con a terra sistemi sia per l'immagazzinamento dell'elettricità con batterie che per la produzione e lo stoccaggio di idrogeno verde.

*La **simbiosi industriale** proposta da Agnes ha come principio cardine l'integrazione di diversi sistemi di produzione e stoccaggio di energia, creando sinergie vincenti per aumentare il contributo che le energie rinnovabili offrono contro il **cambiamento climatico antropogenico.***

*Soluzioni di questo genere consentiranno di **contrastare il pericolo del cambiamento climatico** con innovazioni tecnologiche e di processo, e contribuiranno in maniera sostanziale a ridurre le emissioni in atmosfera di gas a effetto serra. Nel caso specifico del progetto Agnes Romagna 1&2, sarà prodotta una quantità di **elettricità a basse emissioni superiore al fabbisogno energetico di mezzo milione di famiglie.***

*La scelta dell'**area di Ravenna** non è casuale. Dagli anni 50 dello scorso secolo, la città e il suo porto hanno rivestito un ruolo fondamentale nello sviluppo energetico del Paese. Ravenna diventò così la **capitale italiana del gas metano** grazie alla costruzione e installazione di numerose piattaforme estrattive al largo delle sue coste. Le implicazioni sulla filiera produttiva furono profonde e si assistette alla nascita di numerose aziende che rivestirono e rivestono tutt'ora un **ruolo importante nel settore offshore ed energetico**, anche a livello internazionale.*

*Oggi, tuttavia, è sempre più **necessaria una transizione ecologica** che vede come protagonisti impianti energetici che producono elettricità a basse emissioni, in combinazione con sistemi innovativi di stoccaggio dell'energia. Il progetto proposto, quindi, ha una **visione olistica di trasformazione del distretto energetico ravennate**, che da anni ormai vede la propria economia in declino.*

*In seguito all'istanza di VIA avanzata a febbraio 2023, la **Commissione Tecnica PNRR-PNIEC ed altri enti hanno formulato una serie di richieste di integrazioni**, al quale la scrivente ha **riscontrato redigendo una pacchetto di documentazione integrativa**, di cui il presente elaborato fa parte.*

*I riscontri sono stati redatti da ingegneri, scienziati in campo ambientale ed altre figure professionali, sia interni ad Agnes che appartenenti a società leader di settore: il contributo valoroso di questi esperti sta alla base di una **buona progettazione degna di un Progetto di grande ambizione e impatto.***



1. GENERALE

1.1 Abbreviazioni

MASE	Ministero dell’Ambiente e delle Sicurezza Energetica
MIPAAF	Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali
Progetto	Hub Energetico Agnes Romagna 1&2
Agnes o Proponente	Agnes S.r.l.
ACCOBAMS	Agreement on the Conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area
AC	Alternated Current
AIS	Automatic Identification System
DC	Direct Current
IMO	International Maritime Organization
JNCC	Joint Nature Conservation Committee
ATB	Area di Tutela Biologica
EMF	Electro-Magnetic Field
FAD	Fish Aggregating Device
MARPOL	Convenzione Internazionale per la Prevenzione dell’Inquinamento causato da Navi
SIC	Sito di Interesse Comunitario
SOLAS	Safety of Life at Sea
IMMA	Important Marine Mammals Area
EBSA	Ecologically or Biologically Significant Marine Areas
ZTB	Zona di Tutela Biologica
ZSC	Zona Speciale di Conservazione
SIA	Studio di Impatto Ambientale
VIA	Procedura di VIA ex D.Lgs 152/2006



1.2 Riferimenti

- a) Studio di Impatto Ambientale Volume 1 (AGNROM_SIA-R_SIA-VOLUME1)
- b) Studio di Impatto Ambientale Volume 2 (AGNROM_SIA-R_SIA-VOLUME2)
- c) Studio di Impatto Ambientale Volume 3 (AGNROM_SIA-R_SIA-VOLUME3)
- d) Studio di Impatto Ambientale Volume 3 - Appendici (AGNROM_SIA-R_SIA-VOLUME3-APP)
- e) Studio di Incidenza Ambientale (AGNROM_VI-R_VINCA)
- f) Piano di dismissione delle opere e ripristino degli ambienti (AGNROM_EP-R_REL-DISMISS)
- g) Relazione tecnica sulla valutazione dell'impatto acustico marino (AGNROM_SIA-R_REL-ACUSTICA-MARE)
- h) Relazione tecnica sulla valutazione degli impatti delle emissioni EMF sulla fauna marina (AGNROM_SIA-R_REL-EMF-FAUNA)



2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento è una relazione di approfondimento dei potenziali impatti dovuti alla realizzazione del Progetto sulle aree di nursery delle specie ittiche di interesse commerciale presenti nel sito di interesse. La relazione è finalizzata a fornire riscontro alla richiesta di integrazione numero 3.3 della Commissione Tecnica di VIA, di seguito riportata:

“Si dovrà predisporre una relazione circa la presenza di aree di nursery di specie ittiche nell’area interessata dal progetto, e conseguente analisi di potenziali impatti determinati dalla presenza di campi elettromagnetici, da emissioni sonore e vibrazionali, incremento della torbidità dell’acqua”



3. MISURE DI TUTELA DEGLI AMBIENTI MARINI NELL'AREA DI INTERESSE

I siti marini sottoposti a tutela che è possibile riscontrare nell'ambito dell'area vasta di progetto sono i seguenti:

Relitto della piattaforma Paguro (SIC IT4070026) - Zona Speciale di Conservazione (ZSC)

A circa 11 miglia dalla costa, nei fondali al largo di Ravenna, si trova il relitto della piattaforma di perforazione "Paguro", costruita dall'AGIP a Porto Corsini nel 1963 per l'estrazione del metano. Si tratta di una struttura artificiale collassata nel 1965 in seguito ad esplosione, con cratere tuttora evidente sul fondale fangoso a sud del relitto. Il sito "Relitto della piattaforma Paguro" è ubicato a circa 3 km dagli aerogeneratori più prossimi. Il sito è stato classificato come area SIC nel 2010 ed infine come ZSC nel 2019 con il DM 13/03/2019 - G.U. 79 del 03/04/2019. L'area è completamente marina senza alcuna parte terrestre. Il Formulário Standard indica un singolo habitat marino di interesse comunitario: scogliere (1170). Il Formulário Standard segnala anche due specie esclusivamente di ambiente marino di interesse comunitario: *Caretta caretta* e *Tursiops truncatus*.

Adriatico settentrionale – Emilia-Romagna (IT4060018) - Sito di Interesse Comunitario (SIC)

Il sito "Adriatico settentrionale – Emilia-Romagna" è ubicato a circa 6 km dall'elettrodotto e 6 km dagli aerogeneratori più prossimi. Il sito è stato classificato come area SIC nel 2020. Esso è composto completamente da un ambiente marino interessando i comuni di: Comacchio, Goro, Codigoro (FE), Ravenna (RA). Si tratta di fondali sabbiosi nudi con profondità variabili tra i 20 e i 30 metri. Assenti praterie di fanerogame, maerl e formazioni di coralligeno. L'area abbraccia il tratto di mare al largo del Delta del Po entro il limite delle acque territoriali e, per l'abbondanza di specie qui attratte dalla grande quantità di nutrienti riversati dal Grande Fiume, rappresenta una importante area di pesca per le marinerie delle due regioni interessate (Emilia-Romagna e Veneto). Il Formulário Standard segnala due specie esclusivamente di ambiente marino di interesse comunitario: *Caretta caretta* e *Tursiops truncatus*.

Area fuori Ravenna - Zona di Tutela Biologica (ZTB)

Istituita con D.M 16 marzo 2004 e s.m.i. con il fine di incrementare le risorse alieutiche, al largo delle coste ravennati è presente la ZTB "Area fuori Ravenna", dove è vietata la pesca del novellame nonché l'esercizio di tutte le forme di pesca industriale, come quella a strascico. È consentita, invece, la piccola pesca artigianale tramite nasse, reti da posta e palangari. La pesca con finalità ricreative è consentita da natanti, anche collettivi, fino ad un massimo di 5 ami per pescatore, mentre è vietata quella subacquea.

Northern Adriatic - Ecologically or Biologically Significant Marine Areas (EBSA) e Important Marine Mammals Areas (IMMAs)

L'area copre interamente la parte nord del bacino del mar Adriatico, ha una profondità media di 35 metri ed è fortemente influenzata dal delta del fiume Po. È composta da fondali sabbiosi, praterie di alghe (tra cui *Posidonia oceanica*) e fondali rocciosi con affioramenti rocciosi chiamati "trezze" e "tegnue". L'area è di grande



importanza per molte specie a rischio. Ospita la popolazione con la più grande densità nel mediterraneo di *Tursiops truncatus*, è una delle più importanti aree di alimentazione della Caretta caretta e funge da nursery per svariate specie a rischio quali: *Prionace glauca*, *Carcharhinus plumbeus*, *Engraulis encrasicolus* e molte altre.

Area di Tutela Biologica (ATB) “Bevano”

Un sistema di barriere artificiali sommerse denominato “Ravenna Tecnoreef”, realizzate per il progetto ADRI.BLU, con il fine di tutelare la biodiversità e incrementare lo stock ittico. Queste barriere, anch’esse considerabili aree di nursery, infatti, sono aree di ripopolamento di grande efficacia.

Altre misure di protezione degli ecosistemi marini

L’Adriatico orientale rappresenta un’importante area di spawning (o di deposizione) per le risorse ittiche demersali e pelagiche. Qui gli adulti sessualmente maturi di diverse specie ittiche emettono le uova che, una volta schiuse, generano gli stadi larvali. Le correnti e i processi migratori conducono le larve verso l’Alto Adriatico occidentale, dove si completa la metamorfosi e gli stadi giovanili trascorrono i primi periodi della vita (stagione estiva-autunnale). Trascorsa la stagione calda, i giovanili si spostano verso i siti di residenza e maturazione invernale, in corrispondenza delle acque dell’Adriatico centrale e meridionale per poi migrare, in primavera, verso l’Adriatico orientale per riprodursi.

Considerata l’importanza ricoperta dalla fascia costiera in cui ricade l’Area di Sito (impronta geografica del progetto) nell’accrescimento di diverse specie di interesse commerciale, essa è interessata da ulteriori misure di protezione. Si trovano in particolare

- Un’area di nursery permanente, estesa sino alle prime 3 miglia nautiche dalla costa, in cui è vietata la pesca a strascico.
- Un’area di nursery temporanea, fino a un ulteriore miglio dalla costa, in cui è vietata la pesca a strascico dal periodo di fermo fino ad ottobre

Nursery & Recruits areas

Per fornire un riscontro completo, è corretto riportare, oltre alle misure di protezione degli ambienti marini, anche le informazioni disponibili sulle zone utilizzate dalle specie come aree di nursery ma che non sono sottoposte a tutele particolari.

L’area vasta di progetto (Figura 1) include zone di nursery di molte specie ittiche di interesse commerciale, tra cui la triglia di fango, il pagello fragolino, il merlano e la seppia.

- Per le triglie di fango, l’area di nursery è limitata stagionalmente al periodo **luglio-ottobre** (MIPAAF, 2010). Le giovani triglie si accrescono nelle acque più calde e produttive dell’Alto Adriatico per poi spostarsi, nel periodo autunnale (ottobre), verso l’area centrale del bacino adriatico e le acque croate.
- Per il pagello fragolino gli stadi giovanili si concentrano nelle aree costiere a bassa profondità nel periodo **estivo-autunnale** per poi allontanarsi verso il largo all’aumentare della taglia.



- La sogliola è distribuita in Alto e Medio Adriatico in base all'età. Gli esemplari adulti sono presenti lungo le coste istriane mentre i giovani sono distribuiti lungo le coste italiane, specialmente in prossimità della foce del Po.
- Il merlano ha una concentrazione di forme giovanili nella fascia costiera dell'Adriatico Settentrionale nei **mesi primaverili**.
- La seppia ha una zona costiera di concentrazione di stadi giovanili tra **marzo e maggio**; gli esemplari si allontanano dalla costa quando le acque iniziano a raffreddarsi.

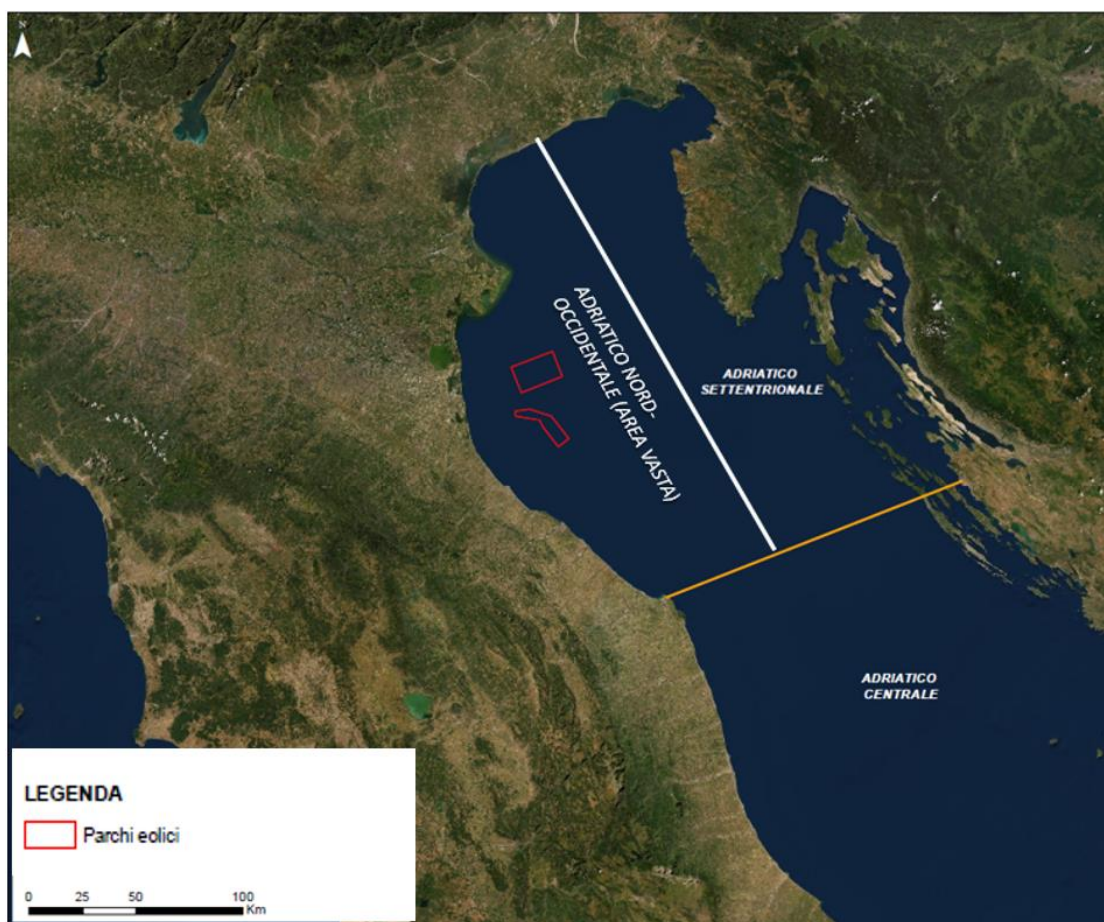


Figura 1: Area vasta di progetto

Consultando i dati messi a disposizione dalla Regione Emilia-Romagna tramite il portale GIS "Portodimare", è possibile individuare nei pressi dell'area di progetto i seguenti ulteriori areali di nursery:

- Sugarello maggiore;
- Sgombro;
- Lanzardo;
- Sardina;
- Acciuga;



Degna di nota è la recente individuazione di una potenziale area di nursery dello squalo grigio (*Carcharinus plumbeus*) a ridosso delle zone costiere occidentali del Mare Adriatico Settentrionale.



4. SOVRAPPOSIZIONI E INTERFERENZE

Rispetto alle misure di protezione e alle aree di nursery descritte, il progetto Agnes Romagna presenta le seguenti distanze e/o sovrapposizioni:

Tabella 1: Distanze e sovrapposizioni tra gli impianti in progetto e le misure di tutela degli ecosistemi marini

Area di nursery/zona protetta	Distanza minima da elementi progettuali	Interferenza diretta
SIC IT4070026: Relitto della piattaforma Paguro	3 km	No
SIC IT4060018: Adriatico Settentrionale	3 km	No
ZTB "Area fuori Ravenna"	10,5 km WTG; 0 elettrodotto	Si, solo parte elettrodotto export
EBSA "Northern Adriatic"	0 km	Si, intero parco
ATB "Bevano"	12,8 km	No
Area di nursery permanente (EU regulation 1967/2006)	17,8 km WTG; 0 elettrodotto	Si, solo parte elettrodotto export
Area di nursery temporanea (EU regulation 1967/2006)	16 km WTG; 0 elettrodotto	Si, solo parte elettrodotto export
Nursery area: <i>Mullus barbatus</i>	6,7 km; 0 elettrodotto	Si, solo parte elettrodotto export
Nursery area: <i>Pagellus erythrinus</i>	7,7 km; 0 elettrodotto	Si, solo parte elettrodotto export
Nursery area: <i>Solea solea</i>	7,7 km; 0 elettrodotto	Si, solo parte elettrodotto export
Nursery area: <i>Trachurus mediterraneus</i>	0 km	Si, intero parco
Nursery area: <i>Scomber scombrus</i>	0 km	Si, intero parco
Nursery area: <i>Scomber colias</i>	0 km	Si, intero parco
Nursery area: <i>Sardina pilchardus</i>	0 km	Si, intero parco
Nursery area: <i>Engraulis encrasicolus</i>	0 km	Si, parzialmente

Dalla Tabella 1 si evince che le interferenze dirette tra il Progetto e le aree sottoposte a tutela e di nursery sono 11, di cui 5 riguardano la totalità delle opere offshore o quasi, mentre le restanti 6 sono quasi interamente relative ad alcuni tratti dell'elettrodotto export da 220 kV.



1) Interferenza con ZTB "Area fuori Ravenna"



Figura 2: Ubicazione del Progetto rispetto all'area ZTB "Fuori Ravenna".

Si rileva un'interferenza su un tratto di 10 km dovuta all'attraversamento della coppia di elettrodotti export da 220 kV che collegano la sottostazione di Romagna 2 al punto di approdo terrestre. La coppia di elettrodotti è interrata all'interno di un corridoio di ampiezza 250 m. Per la fase di cantiere, mentre la fase di esercizio interessa solo i tratti interrati in corrispondenza degli elettrodotti.



2) Interferenza con EBSA "Northern Adriatic"



Figura 3: Ubicazione del Progetto rispetto all'area EBSA "Adriatico Settentrionale". In alto a destra, inquadramento in scala 1:700'000 (l'area di progetto è identificata dal rettangolo blu in sovrapposizione).

Fatta eccezione per le prime 2.5 Mn da terra di elettrodotto export, l'interferenza rilevata riguarda l'intera componente offshore di progetto, in quanto l'area EBSA in questione include tutto il Mare Adriatico Settentrionale, a partire, per l'appunto, da circa 2,5 Mn dalla costa da Ancona a Trieste, fino all'arcipelago di Cres, in Croazia.



3) Interferenze con l'area di nursery permanente e temporanea (direttiva UE 1967/2006)

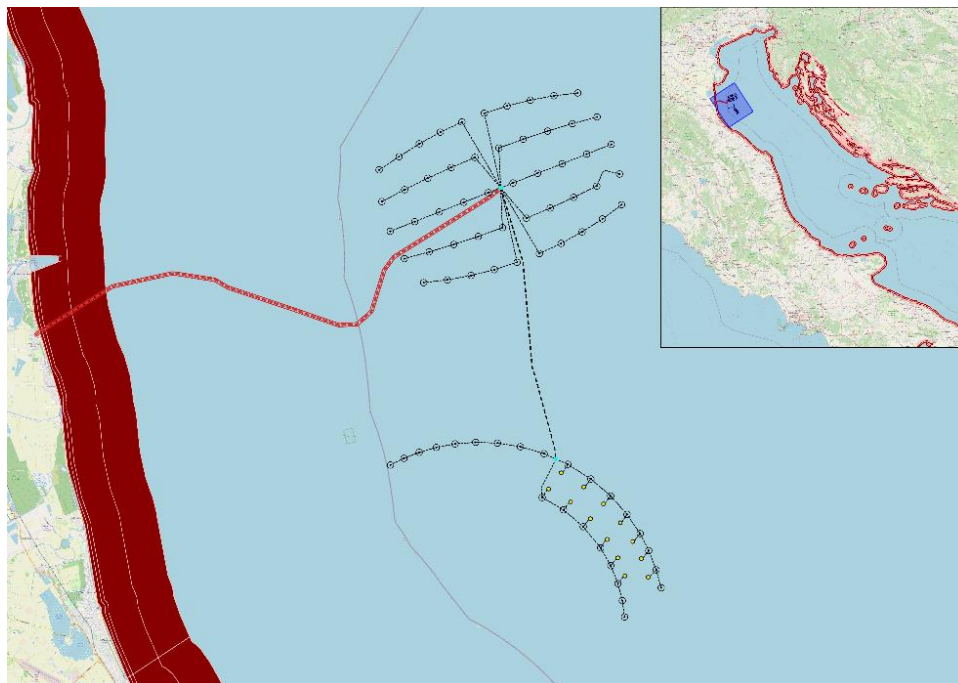


Figura 4: Ubicazione del Progetto rispetto all'area di nursery permanente e temporanea da 0 a 3 Mn dalla costa, istituita con direttiva UE n°1967/2006. In alto a destra, inquadratura in scala 1:700'000 (l'area di progetto è identificata dal rettangolo blu in sovrapposizione).

Essendo queste aree di nursery (permanente e temporanea) estese rispettivamente fino a 3 e 4 miglia nautiche dalla costa, l'unica interferenza diretta rilevabile è dovuta alla porzione più costiera della coppia di elettrodotti export da 220 kV.



4) Interferenze con l'areale di nursery di *Mullus barbatus* (Triglia di fango)

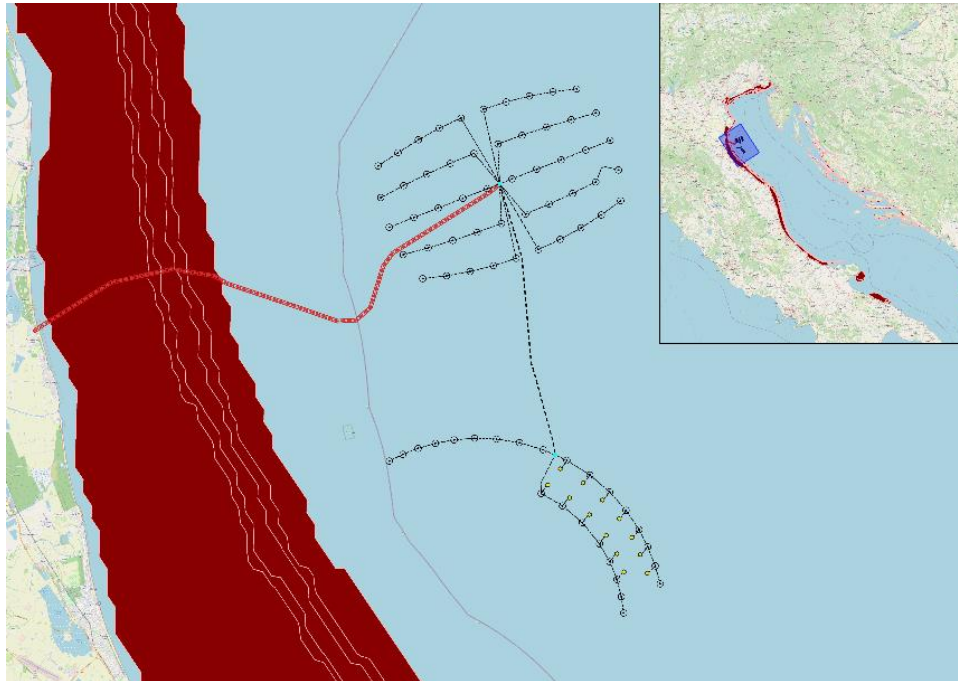


Figura 5: Ubicazione del Progetto rispetto all'areale di nursery di *Mullus barbatus* (fonte: Mediterranean Sensitive Habitats (MEDISEH) project). In alto a destra, inquadramento in scala 1:700'000 (l'area di progetto è identificata dal rettangolo blu in sovrimpressione)

Come mostrato in Figura 5, l'interferenza del Progetto sull'areale di nursery della Triglia di fango riguarda esclusivamente il tratto di elettrodotto export a 220 Kv che va dalle 0,5 alle 7 miglia nautiche dalla costa.



5) Interferenze con l'areale di nursery di *Pagellus erythrinus* (Pagello fragolino)

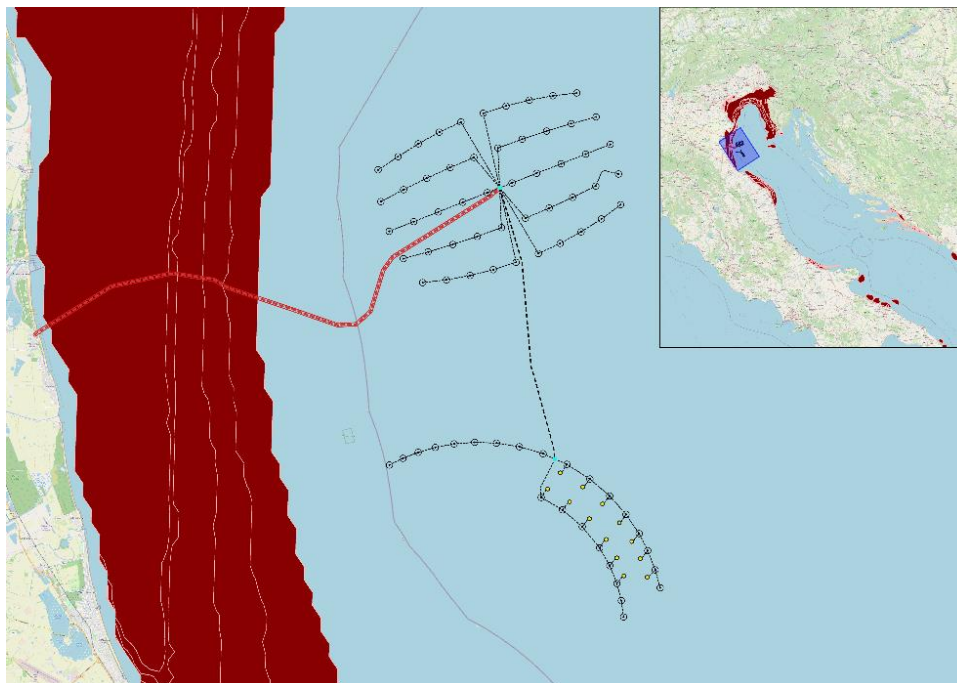


Figura 6: Ubicazione del Progetto rispetto all'areale di nursery di *Pagellus erythrinus* (fonte: Mediterranean Sensitive Habitats (MEDISEH) project). In alto a destra, inquadramento in scala 1:700'000 (l'area di progetto è identificata dal rettangolo blu in sovrapposizione)

Similmente a quanto accade per l'areale di nursery della Triglia di fango, è ancora una volta un tratto dell'elettrodotto export a 220 kV ad intersecare l'areale di nursery del Pagello fragolino. In questo caso, il tratto interessato si estende dalle 0,5 alle 8 miglia nautiche dalla costa (Figura 6)



6) Interferenze con l'areale di nursery di *Solea solea* (Sogliola comune)

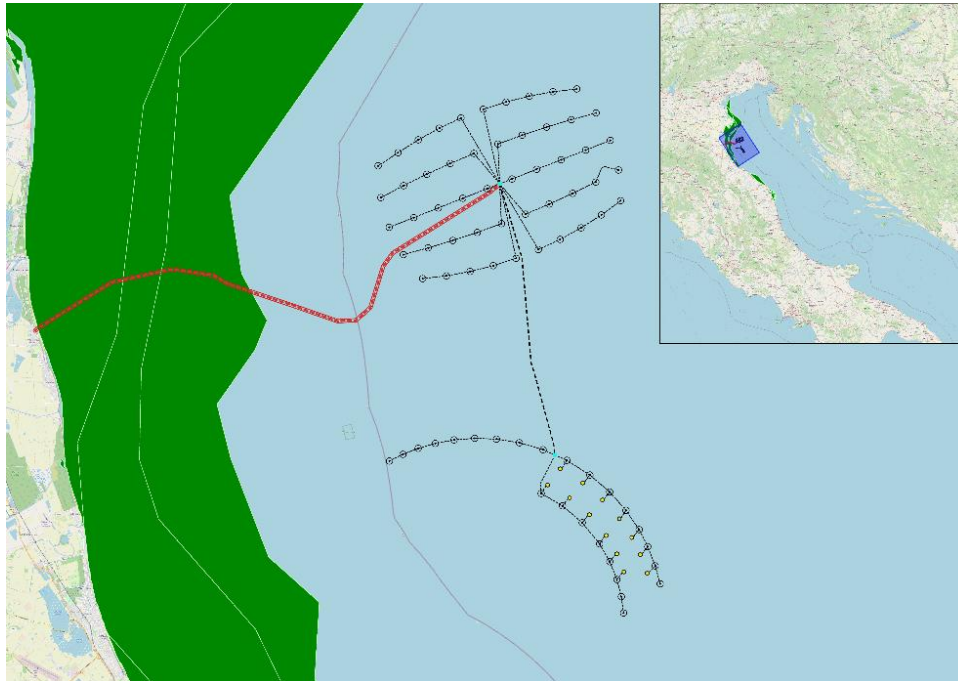


Figura 7: Ubicazione del Progetto rispetto all'areale di nursery di *Solea solea* (fonte: Mediterranean Sensitive Habitats (MEDISEH) project). In alto a destra, inquadramento in scala 1:700'000 (l'area di progetto è identificata dal rettangolo blu in sovrapposizione)

Come mostrato in Figura 7, l'areale di nursery della Sogliola comune interessa il tratto di mare che va a 0 a 8 miglia nautiche dalla costa, ed è quindi parzialmente interferito, come per le specie di cui sopra, dal tratto terminale dell'elettrodotto export a 220 kV.



7) Interferenze con l'areale di nursery di *Trachurus mediterraneus* (Sugarello maggiore)



Figura 8: Ubicazione del Progetto rispetto all'areale di nursery di *Trachurus mediterraneus* (fonte: Mediterranean Sensitive Habitats (MEDISEH) project). In alto a destra, inquadramento in scala 1:700'000 (l'area di progetto è identificata dal rettangolo blu in sovrapposizione)

Come evidente in Figura 8, l'areale di nursery del sugarello maggiore ricopre gran parte del mare Adriatico e quasi interamente il Mare Adriatico Settentrionale. Come conseguenza, il Progetto è quasi interamente sovrapposto su questa nursery nella sua componente offshore, salvo il tratto di elettrodotto export a 220 kV che va da 0 a circa 3 Mn dalla costa.



8) Interferenze con l'areale di nursery di *Scomber scombrus* (Sgombro)

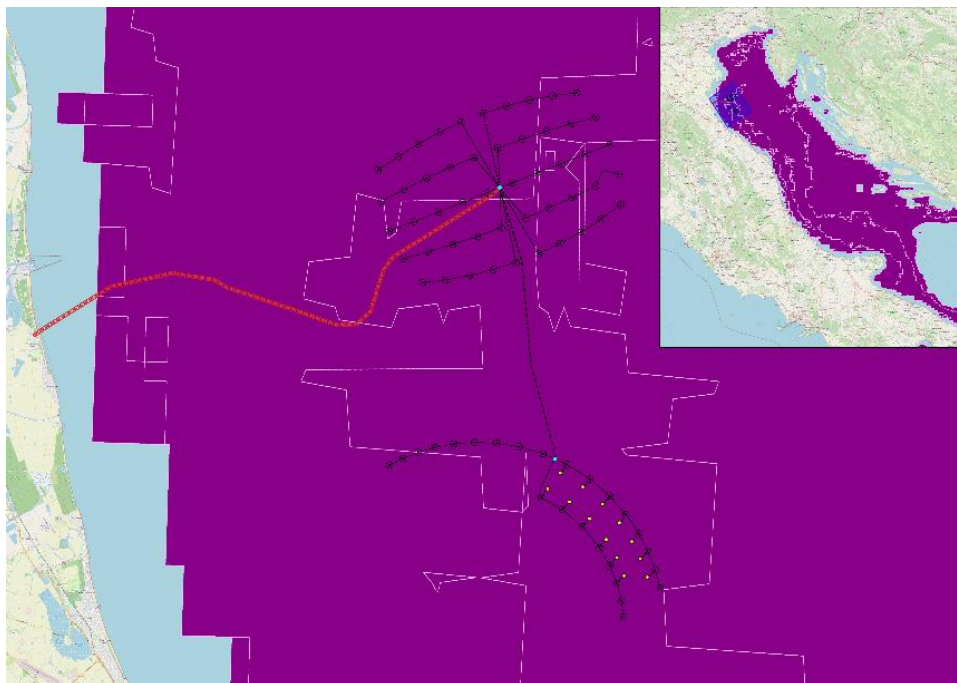


Figura 9: Ubicazione del Progetto rispetto all'areale di nursery di *Scomber scombrus* (fonte: Mediterranean Sensitive Habitats (MEDISEH) project). In alto a destra, inquadramento in scala 1:700'000 (l'area di progetto è identificata dal rettangolo blu in sovrapposizione)

In questo caso, l'areale di nursery dello Sgombro ha inizio a partire circa da 2-3 miglia nautiche dalla costa, e si estende all'intero Mare Adriatico Centrale e Settentrionale. È inevitabile quindi una sovrapposizione quasi totale delle opere offshore di Progetto con tale areale (Figura 9).



9) Interferenze con l'areale di nursery di *Scomber colias* (Lanzardo)

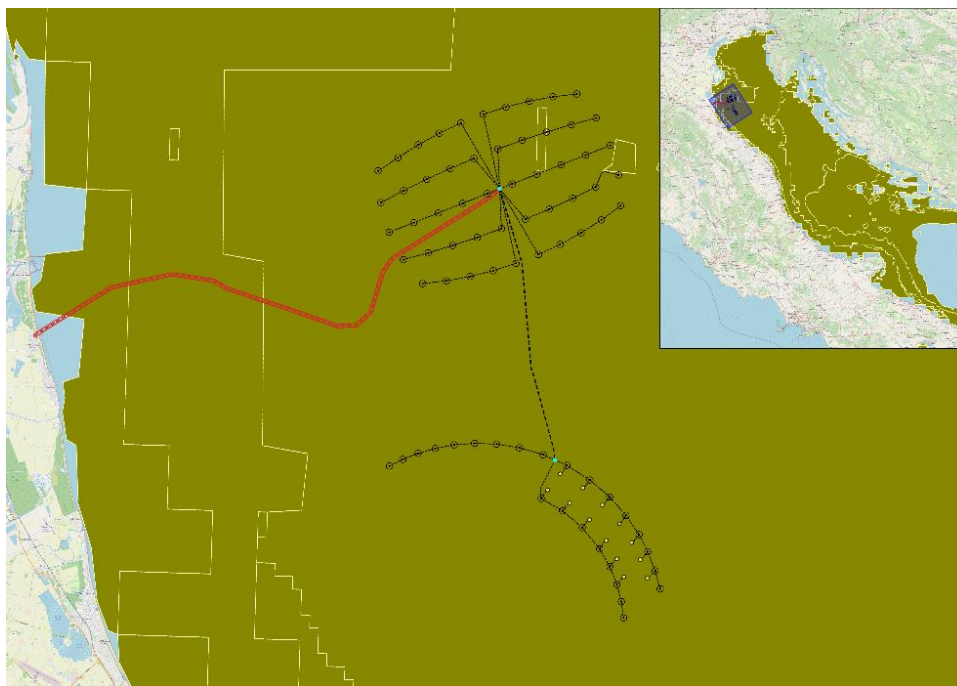


Figura 10: Ubicazione del Progetto rispetto all'areale di nursery di *Scomber colias* (fonte: Mediterranean Sensitive Habitats (MEDISEH) project). In alto a destra, inquadratura in scala 1:700'000 (l'area di progetto è identificata dal rettangolo blu in sovrapposizione)

L'areale di nursery del Lanzardo è pressochè identico a quello dello sgombro, ma ancora più esteso; questo, infatti, a differenza dello sgombro, si estende anche più vicino alla riva. Come sopra, anche in questo caso il Progetto offshore è quasi interamente sovrapposto alla nursery in questione (Figura 10).



10) Interferenze con l'areale di nursery di *Sardina pilchardus* (Sardina)

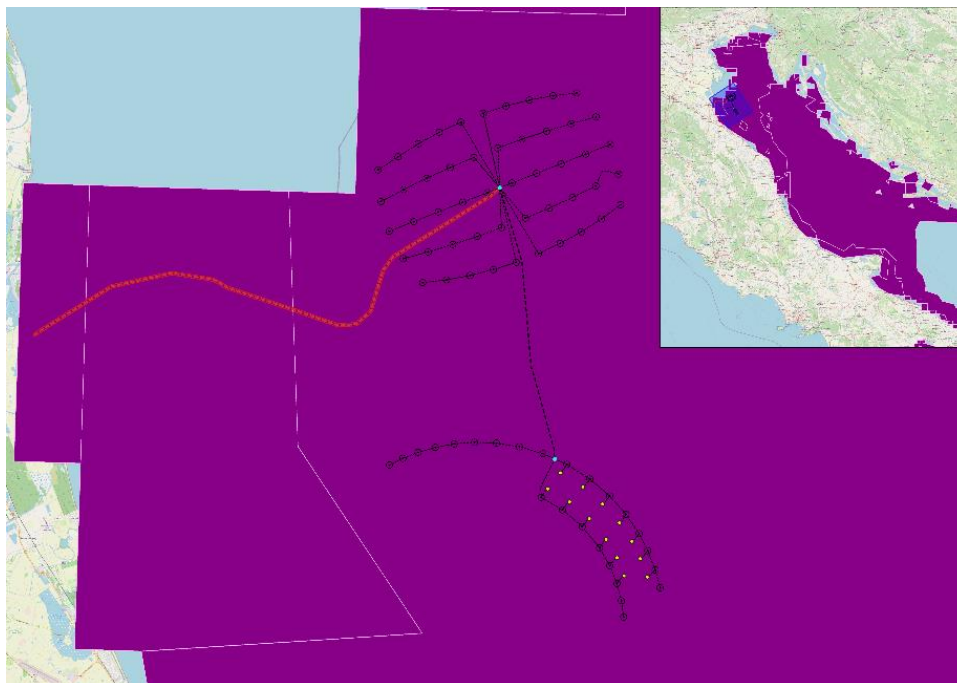


Figura 11: Ubicazione del Progetto rispetto all'areale di nursery di *Sardina pilchardus* (fonte: Mediterranean Sensitive Habitats (MEDISEH) project). In alto a destra, inquadramento in scala 1:700'000 (l'area di progetto è identificata dal rettangolo blu in sovrapposizione)

L'areale di nursery della Sardina è anch'esso esteso nella quasi totalità del Mare Adriatico, fatta eccezione per alcune zone a nord dell'impianto Romagna 2. In questo caso, l'intera componente offshore di progetto è sovrapposta con la nursery in questione (Figura 11).



11) Interferenze con l'areale di nursery di *Engraulis encrasicolus* (Acciuga)

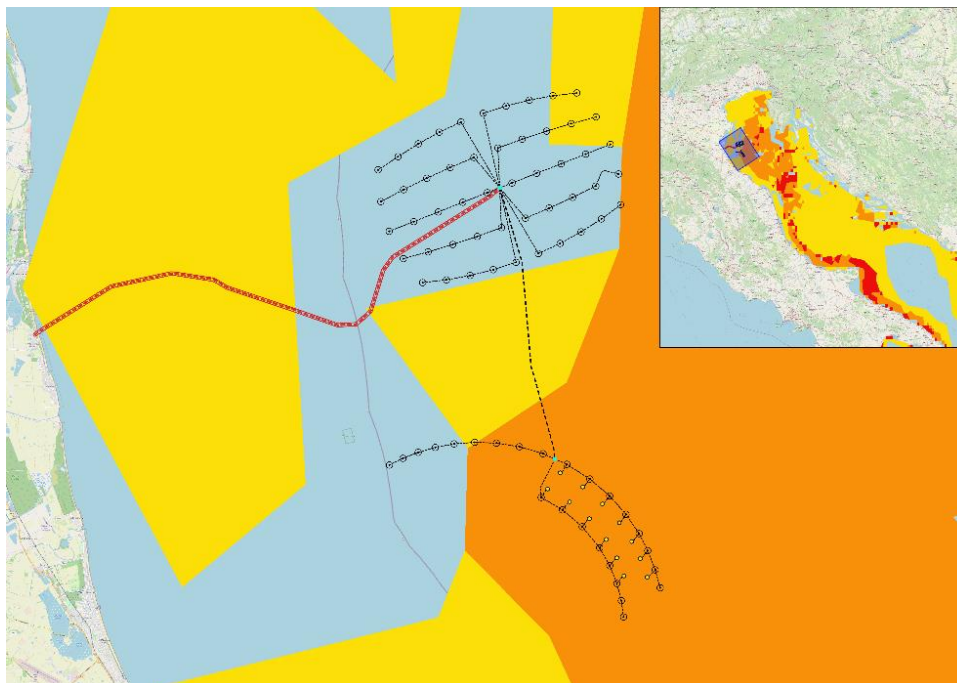


Figura 12: Ubicazione del Progetto rispetto all'areale di nursery di *Engraulis encrasicolus* (fonte: Mediterranean Sensitive Habitats (MEDISEH) project). In alto a destra, inquadramento in scala 1:700'000 (l'area di progetto è identificata dal rettangolo blu in sovrapposizione)

L'areale di nursery dell'acciuga appare esteso e frammentato, e come i precedenti, occupa quasi interamente il Mare Adriatico. Il suo pattern frammentato tuttavia, permette di ridurre la sovrapposizione con il Progetto; infatti, su 75 aerogeneratori, solo 25 insistono sulle zone di nursery, mentre i restanti ne sono al di fuori. In sostanza, l'interferenza diretta riguarda i 25 aerogeneratori menzionati; la sottostazione di Romagna 1, gran parte degli elettrodotti inter-array da 66 kV di Romagna 1, e una buona parte dei cavi export da 220 kV (Figura 12).



5. POTENZIALI IMPATTI RILEVATI

Per quanto riguarda l'analisi dei potenziali impatti di progetto sulle aree Rete Natura 2000 e le aree marine protette, si rimanda al documento AGNR0M_VI-R_VINCA (Studio di incidenza). Circoscrivendo l'analisi, invece, alle sole zone di nursery presenti nell'area di interesse, una volta definite le distanze e le sovrapposizioni tra queste ultime e gli elementi di Progetto, è opportuno richiamare le informazioni riportate nell'Appendice O dello SIA di Progetto, riguardanti le azioni di progetto e i relativi fattori di impatto ambientale da attribuire alle diverse fasi operative. Di seguito si riporta una sintesi delle informazioni disponibili, su cui è basata l'analisi previsionale degli impatti.

5.1 Azioni di progetto e fattori di impatto

5.1.1 fase di costruzione

Per quanto riguarda la fase di costruzione degli impianti, la seguente tabella riporta le azioni di progetto e i relativi fattori di impatto potenzialmente rilevanti per la componente ambientale in esame:

Tabella 2: Azioni di progetto e relativi fattori di impatto rilevanti per le aree di nursery collegati alla fase di costruzione degli impianti

AZIONI DI PROGETTO	FATTORI DI IMPATTO RILEVANTI PER LE NURSERY
Trasporto marittimo di componentistica e operatori	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo
	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche
	Emissione di luci
Scavo del fondale marino per realizzare la trincea degli elettrodotti; posa e ricoprimento	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo
	Messa in sospensione di sedimenti
	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche
	Emissione di luci
Passaggio senza scavo (Trenchless) nel sottosuolo marino costiero da realizzarsi tramite TOC	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche
	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo
	Emissione di luci
Installazione delle fondazioni degli aerogeneratori e delle fondazioni delle sottostazioni elettriche	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche
	Emissione di luci
	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo



	Emissione di rumore subacqueo impulsivo
	Messa in sospensione di sedimenti
Installazione degli aerogeneratori e delle sottostazioni	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche
	Emissione di luci
	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo
Installazione sistema di ancoraggio e relativo impianto fotovoltaico flottante	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche
	Emissione di luci
	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo
	Messa in sospensione di sedimenti

5.1.2 fase di esercizio

Per quanto riguarda la fase di esercizio degli impianti, la seguente tabella riporta le azioni di progetto e i relativi fattori di impatto potenzialmente rilevanti per la componente ambientale in esame:

Tabella 3: Azioni di progetto e relativi fattori di impatto rilevanti per le aree di nursery collegati alla fase di esercizio degli impianti

AZIONI DI PROGETTO	FATTORI DI IMPATTO RILEVANTI PER LE NURSERY
Presenza degli impianti e delle opere di connessione	Presenza di manufatti e opere artificiali subacquee
	Rilascio di inquinanti da parte delle sostanze anticorrosive
	Rilascio di inquinanti da parte delle sostanze antifouling
	Piogge di dilavamento su infrastrutture offshore
	Effetto ombra
Funzionamento degli impianti e delle opere di connessione	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo
	Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo
	Emissione di luci
Manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti e delle opere di connessione	Emissione di luci
	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da parte di unità nautiche
	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo



5.1.3 fase di dismissione

Per quanto riguarda la fase di dismissione degli impianti, essendo prematura una definizione, già da ora, delle esatte procedure e scelte strategiche di smantellamento, si considera, in via conservativa, che le azioni e i fattori di impatto siano del tutto simili a quelli indicati per la fase di costruzione (Capitolo 5.1.1). Per approfondimenti sulla fase di dismissione, si rimanda al documento “Piano di dismissione delle opere e ripristino degli ambienti” (Codice identificativo: AGNROM_EP-R_REL-DISSMISS).

5.2 Valutazione dei potenziali impatti sulle aree di nursery

Per effettuare una valutazione più approfondita dei potenziali impatti del Progetto sulle aree di nursery presenti nell’area di interesse, è opportuno anzitutto richiamare le valutazioni già effettuate nello SIA di progetto, in particolare al Capitolo 7.17 “Biodiversità e Habitat marini pelagici” del Volume 3, in cui vengono incrociati i fattori di impatto sopra elencati con la matrice degli Habitat marini pelagici, nella quale rientrano gli areali di nursery oggetto della presente relazione. Importante notare che alla componente ambientale in oggetto è stato assegnato un grado di sensibilità “Medio-Alto”, che determina un potenziale livello elevato di risposta ai fattori di impatto elencati in precedenza.

Di seguito si riportano in maniera sintetica le considerazioni effettuate relativamente a quanto i singoli fattori di impatto precedentemente elencati interferiscano sulla componente.

Emissione di luce

Stando alle valutazioni effettuate nello SIA di progetto (rif. Appendice P: “Matrici di impatto”), il fattore di impatto “Emissione di luce” presenta un’estensione locale e un’intensità bassa sia per la fase di costruzione che di esercizio. Secondo questi parametri, dunque, gli areali di nursery potenzialmente interessati dal fattore di impatto sono quelli in sovrapposizione o in estrema prossimità con le strutture offshore illuminate, ovvero quelli delle seguenti specie:

- *Trachurus mediterraneus*, con un areale di nursery estesa fino a metà Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 8).
- *Scomber scombrus*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 9).
- *Scomber colias*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 10).
- *Sardina pilchardus*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 11).



- *Engraulis encrasicolus*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con la maggior parte del lotto di Romagna 1 e quattro turbine di Romagna 2. (Figura 12).

È corretto precisare che, data la loro estensione, per gli areali di nursery di cui sopra sarebbe stata inevitabile una sovrapposizione in ogni caso.

L'emissione di luce artificiale sarà principalmente dovuta:

- per la fase di costruzione, al passaggio delle unità navali da e verso e l'Area di Sito per le attività di trasporto della componentistica e di realizzazione delle opere offshore, presumibilmente con frequenza continua (24h), quindi anche notturna.
- Per la fase di esercizio, dalle luci installate sulle fondazioni delle strutture offshore e sul fotovoltaico galleggiante, nonché dalle unità navali in attività nel sito per effettuare lavori di manutenzione.

Per quanto riguarda le specie aliutiche giovanili presenti nelle nurseries, l'inquinamento luminoso notturno è noto avere la potenzialità di provocare effetti negativi sul comportamento, foraggiamento ed orientamento di varie specie ittiche. La presenza di luce artificiale emessa dalle imbarcazioni operanti in fase di costruzione, infatti, potrebbe, per esempio, attirare alcune specie ittiche in ambiente pelagico a seguire le imbarcazioni stesse, rendendole maggiormente vulnerabili alla predazione, o limitarne il foraggiamento, a causa dell'alterazione delle migrazioni verticali dello zooplancton.

Tra gli invertebrati aliutici, i cefalopodi sono predatori caratterizzati da un sistema visivo estremamente avanzato e l'emissione di luce notturna potrebbe influenzare positivamente il loro successo nella predazione, a scapito di altre specie. Studi hanno dimostrato che i calamari, avvantaggiati dalla luce artificiale, hanno causato una drastica riduzione di diverse specie ittiche di taglia piccola e media.

Considerando quanto sopra, nondimeno, questo fattore di impatto generato dalle attività di costruzione di progetto risulta:

- Limitato all'area circoscritta dalle unità navali e delle singole strutture offshore; si può ritenere che abbia un raggio d'influenza di poche decine di metri di distanza dalla sorgente. Interesserà quindi una superficie di mare minima rispetto all'Area di Sito.
- Estremamente temporaneo per quanto riguarda le emissioni luminose da unità navali e da cantieri (pochi minuti per le unità in navigazione e ore o giorni per le attività di cantiere), in quanto si prevede che la situazione ritorni alla normalità una volta che l'unità navale sia passata.
- Già ampiamente presente a causa dell'elevato traffico marittimo e del grande numero di cantieri offshore legati all'area del ravennate (piattaforme estrattive, terminali offshore ecc.).

In ogni caso, saranno adottate una serie di misure mitigative che consentiranno di ridurre ulteriormente l'incidenza di questo fattore di impatto sulle nurseries presenti in sito, ovvero:



- Per l'illuminazione esterna sarà utilizzata una tecnologia antiriflesso che abbia un impatto ridotto o nullo sulla fauna marina, con corpi illuminanti schermati, luci direzionate e/o schermi artificiali o naturali ove possibile.
- Le luci saranno dirette esclusivamente sulle aree di lavoro mediante l'uso di fari direzionati al posto di luci di inondazione
- Le finestre e gli oblò delle unità navali saranno dotati di tende atte a bloccare le emissioni di luce artificiale dalle imbarcazioni.

Alla luce delle precedenti considerazioni, l'impatto residuo sulle aree di nursery collegato all'emissione di luci risulta basso sia per quanto riguarda la fase di costruzione, che quella di esercizio.

Emissione di rumore subacqueo non impulsivo

Stando alle valutazioni effettuate nello SIA di progetto (rif. Appendice P: "Matrici di impatto"), il fattore di impatto "Emissione di rumore subacqueo non impulsivo" presenta un'estensione locale e un'intensità rispettivamente bassa e trascurabile per la fase di costruzione e di esercizio. Il presente fattore di impatto è in grado di interessare tutti gli areali di nursery di cui al cap. 4.

Il rumore subacqueo non impulsivo in fase di costruzione del Progetto sarà prodotto principalmente dalle imbarcazioni in movimento e in attività, nonché dalle attività di scavo tramite jetting. Per dettagli su questo fattore di impatto si veda la relazione "AGNROM_SIA-R_REL-ACUSTICA-MARE". Per quanto riguarda la fase di esercizio invece, il rumore subacqueo non impulsivo sarà prodotto principalmente dalle imbarcazioni in movimento per attività di manutenzione e dalle vibrazioni trasmesse dalle turbine in movimento alle fondazioni sommerse, e quindi all'ambiente. Queste ultime, nonché il rumore emesso, dipendono fortemente dalla velocità di rotazione delle pale ma, in ogni caso, si tratta di suoni a bassa frequenza che normalmente hanno un'intensità compresa tra i 90 e i 110 dB e 1 μ Pa.

Per quanto riguarda le specie alieutiche giovanili presenti nell'area di interesse, la fauna ittica è nota come particolarmente sensibile al rumore subacqueo. In generale, i teleostei utilizzano le loro capacità uditive per orientarsi nello spazio, navigare e sfuggire ai predatori (range di percezione degli stimoli acustici compreso tra 100 e 2000 Hz), mentre i condroitti utilizzano i suoni a bassa frequenza per localizzare le prede (range di percezione degli stimoli acustici compreso tra 200 e 600 Hz; ISPRA, 2011). I motori delle imbarcazioni marine rappresentano il maggior contribuente dell'inquinamento acustico costiero, le cui emissioni sonore continue a bassa frequenza (<500 Hz) potrebbero alterare l'ambiente acustico a cui la fauna ittica è adattata, impedendone possibilmente la comunicazione intraspecifica (*masking*), con potenziali cambiamenti comportamentali degli organismi.

Tra gli invertebrati alieutici, i cefalopodi ed i crostacei decapodi sono probabilmente i gruppi che hanno maggiore capacità di percepire il rumore subacqueo. I cefalopodi sono considerati acusticamente sensibili e percepiscono suoni tra 10 Hz e 400 Hz. Dati bibliografici di studi effettuati su specie atlantiche mostrano che



le seppie (*Sepia officinalis*) cambiano colore più frequentemente quando esposte all'emissione di rumore non impulsivo. L'esposizione al rumore delle imbarcazioni potrebbe provocare disturbi comportamentali anche nei crostacei. Per esempio, gli scampi (*N. norvegicus*) presenti nell'Area di Sito) mostrano una repressione del seppellimento, della bioregolazione e della locomozione come conseguenza dell'esposizione prolungata a rumori di origine antropica.

Il livello di rumore generato durante la fase di esercizio del Progetto non è abbastanza alto da causare danni fisici diretti alla fauna marina; tuttavia, diversi studi hanno mostrato che l'esposizione continua e prolungata di alcune specie ittiche ai livelli di rumore simili a quelli generati dai parchi eolici marini potrebbe avere effetti negativi sulla comunicazione e sul rilevamento di prede e predatori. Solitamente, il comportamento di *avoidance*, ossia di tenersi alla larga, rappresenta la risposta più comune della fauna ittica ai disturbi di tipo sonoro. Bisogna però ricordare che le frequenze sonore che possono apportare un disturbo variano in dipendenza della specie ittica esaminata e della sensibilità al disturbo. Per esempio, nello studio di Sand et al. (2001), i livelli sonori del parco eolico di Utgrunden (Svezia) non sono risultati sufficientemente alti da spaventare o indurre un comportamento di *avoidance* nei salmoni atlantici (*Salmo salar*) o nelle anguille europee (*Anguilla anguilla*), anche ad un metro di distanza dalle turbine. Tale situazione potrebbe ripresentarsi nel presente Progetto, in cui le emissioni sonore del parco non si ritiene possano superare i livelli di intensità sonora già presenti nell'Area di Sito.

Tenendo conto di queste considerazioni, questo fattore di impatto risulta potenzialmente al di sotto della soglia di udibilità per l'area di sito, e poco significativo, in quanto, oltre alle considerazioni sopra esposte, questo tipo di disturbo risulta essere già largamente presente per il passaggio di qualunque unità commerciale, di trasporto passeggeri o turistica che transiti nell'Area di Sito. Il progetto potrebbe portare solo ad un incremento poco significativo sul volume di traffico esistente; si rimanda allo studio dei rischi della navigazione con codice "AGNRROM_SIA-R_NRA_REV01" per approfondimenti di tale potenziale disturbo.

In ogni caso, per ridurre il più possibile l'incidenza di questo fattore di impatto sulle aree di nursery presenti in sito, verranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- Saranno utilizzate imbarcazioni e macchinari correttamente mantenuti, privilegiando, ove possibile, eliche anti-cavitazione;
- In generale, per quanto possibile sarà evitato qualunque tipo di rumore antropogenico non necessario alle attività lavorative.

Alla luce delle precedenti considerazioni, l'impatto residuo sulle aree di nursery collegato all'emissione di rumore subacqueo non impulsivo risulta basso per quanto riguarda la fase di costruzione, e trascurabile per quella di esercizio.

Emissione di rumore subacqueo impulsivo



Stando alle valutazioni effettuate nello SIA di progetto (rif. Appendice P: “Matrici di impatto”), il fattore di impatto “Emissione di rumore subacqueo impulsivo” riguarda esclusivamente la fase di costruzione, in particolare le fasi di martellamento per l’infissione dei pali delle fondazioni. Esso presenta un’estensione locale e un’intensità alta. Nella Relazione tecnica sulla valutazione dell’impatto acustico marino (Rif. AGNROM_SIA-R_REL-ACUSTICA-MARE), è stato calcolato che la zona di sicurezza (*Exclusion Zone*) oltre la quale le perturbazioni sonore non sono considerate potenzialmente dannose per gli organismi marini, è di 700 metri dalla sorgente sonora. Pertanto, gli areali di nursery potenzialmente interessati dal fattore di impatto sono quelli in sovrapposizione o in estrema prossimità delle aree soggette ad infissione delle fondazioni, ovvero quelli delle seguenti specie:

- *Trachurus mediterraneus*, con un areale di nursery estesa fino a metà Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 8).
- *Scomber scombrus*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 9).
- *Scomber colias*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 10).
- *Sardina pilchardus*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 11).
- *Engraulis encrasicolus*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con la maggior parte del lotto di Romagna 1 e quattro turbine di Romagna 2. (Figura 12).

È corretto precisare che, data la loro estensione, per gli areali di nursery di cui sopra sarebbe stata inevitabile una sovrapposizione in ogni caso.

Il rumore subacqueo impulsivo riguarda esclusivamente la fase di costruzione, e sarà prodotto dall’attività di martellamento per l’infissione delle fondazioni delle turbine e le attività di ancoraggio dell’impianto fotovoltaico flottante. L’infissione delle fondazioni avverrà utilizzando un martello idraulico che colpisce ripetutamente la parte superiore dei pali, con una frequenza di circa un colpo al secondo. Durante questa azione, il suono viene irradiato direttamente dal palo nell’acqua circostante. Il martellamento produce suoni impulsivi intensi e a banda larga che possono propagarsi a molti chilometri dal luogo dell’impatto. In prossimità dei pali, i segnali sono relativamente a banda larga (da meno di 10 Hz a oltre 3 kHz). Più lontano i segnali sono dominati da componenti a bassa frequenza (meno di 1 kHz). Sulla base di dati di letteratura, è possibile ipotizzare un’intensità sonora di circa 220 dB re 1μPa a 1 m. Per ulteriori dettagli su questo fattore di impatto si rimanda allo studio tecnico “Relazione tecnica sulla valutazione dell’impatto acustico marino (AGNROM_SIA-R_REL-ACUSTICA-MARE)”.

Per quanto riguarda le specie alieutiche giovanili, dati di letteratura riportano effetti letali e subletali, nonché alterazioni fisiologiche e comportamentali, riscontrati in diverse specie ittiche come conseguenza dell’esposizione a rumori impulsivi a bassa-media frequenza (da 100 Hz a 2 kHz, con picchi della banda larga



stimati a circa 223 dB re 1 μ Pa a 1 m). Gli effetti letali e subletali includono la mortalità ed il danneggiamento del tessuto uditivo e di vari organi, la cui severità sembra essere legata alla distanza dalla sorgente del rumore. Alterazioni fisiologiche e comportamentali includono modifiche alla frequenza respiratoria, all'assorbimento di ossigeno, alle risposte di allarme, al comportamento di foraggiamento e intraspecifico. All'interno dell'Area di Sito sono state rilevate aree nursery di diverse specie (Cap. 4), che potrebbero essere negativamente impattate dall'attività di martellamento. Date queste precisazioni, nonostante l'effetto del rumore impulsivo sia poco noto, considerata la presenza di invertebrati di interesse alieutico nell'Area di Sito, utilizzando un approccio di precauzione, effetti negativi non possono essere esclusi.

Seppur considerando quanto sopra esposto in merito alle sottocomponenti sopra discusse, questo fattore di impatto risulta temporaneo, seppur significativo, e relegato alle attività di martellamento. Più precisamente, si tratta di operazioni dell'ordine di 12 ore (tra le 8 e le 16 ore) per l'infissione di ogni singola fondazione, per un totale di meno di sei mesi per la realizzazione di Romagna 1 e Romagna 2. I disturbi prodotti dal rumore impulsivo termineranno del tutto una volta che le fondazioni saranno posizionate.

In ogni caso, al fine di minimizzare i possibili impatti sonori dovuti al martellamento, saranno implementate le misure di mitigazione prescritte da ACCOBAMS (2019) integrate con JNCC (2017). In particolare, con riferimento agli esemplari giovanili:

- Saranno utilizzate misure tecniche di minimizzazione del rumore subacqueo, ad esempio *bubble curtains*, getti isolanti o *cofferdams* che assicurino una riduzione di almeno una decina di dB re 1 μ Pa.
- Sarà effettuato un "soft start" per cui la forza del martellamento verrà gradualmente aumentata per allertare gli animali in prossimità dell'inizio delle operazioni.

Alla luce delle precedenti considerazioni, l'impatto residuo sulle aree di nursery collegato all'emissione di rumore subacqueo impulsivo risulta basso per quanto riguarda la fase di costruzione, e assente durante la fase di esercizio.

Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche

Stando alle valutazioni effettuate nello SIA di progetto (rif. Appendice P: "Matrici di impatto" AGNR0M_SIA-R_SIA-VOLUME3-APP), il fattore di impatto "Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche" risulta di entità trascurabile e con un'estensione a livello di sito sia per la fase di costruzione che di esercizio; tuttavia, essendo il transito delle unità nautiche esteso a tutta l'area di interesse, coinvolge potenzialmente tutti gli areali di nursery presenti nell'area di sito (Cap. 4).

Come intuibile, questo fattore di impatto ha potenziale origine da perdite limitate di oli e idrocarburi delle unità navali che si muoveranno da e verso l'Area di Sito.

Per quanto riguarda le specie alieutiche giovanili, tra i vari inquinanti potenzialmente rilasciati durante il Progetto, gli olii sono noti per influenzare lo sviluppo dei pesci ritardandone la crescita e causando potenziali



alterazioni dello sviluppo. La perdita di olii dalle unità navali potrebbe essere particolarmente impattante nelle vicinanze dell'area di nursery costiera localizzata ad una profondità di 10-15 metri.

Seppur considerando quanto sopra esposto in merito alle sottocomponenti sopra discusse, questo fattore di impatto risulta:

- Di lieve intensità, in quanto, salvo incidenti si tratterebbe di perdite minime che, considerate le caratteristiche dell'Area di Sito, cioè "mare aperto", con correnti mediamente dell'ordine di 10-40 cm s⁻¹, su una profondità media tra 20 e 30 metri, sarebbero rapidamente diluite sino a diventare trascurabili.
- Già ampiamente presente per il passaggio di qualunque unità commerciale, di trasporto passeggeri, da pesca o turistica che transiti nell'Area di Sito. Il Progetto potrebbe portare solo ad un incremento (poco significativo sul volume di traffico esistente, pari a più di 250,000 unità di passaggio all'anno in base ai dati del AIS del 2019; v. Cap. 6.23 Volume 2) di tale potenziale disturbo.

Ciò nondimeno, per ridurre ulteriormente la rilevanza di questo fattore di impatto, tutte le unità navali utilizzate saranno conformi agli standards nazionali ed internazionali di sicurezza richiesti dalla IMO (International Marine Organization) e dalle altre convenzioni internazionali (quando pertinenti) quali Load Line, SOLAS, MARPOL e Tonnage, e disporranno del relativo certificato di classificazione, rilasciato da organismi ufficiali.

Alla luce delle precedenti considerazioni, l'impatto residuo sulle aree di nursery collegato al rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche risulta trascurabile sia per quanto riguarda la fase di costruzione che per la fase di esercizio.

Messa in sospensione di sedimenti

Stando alle valutazioni effettuate nello SIA di progetto (rif. Appendice P: "Matrici di impatto"), il fattore di impatto "Messa in sospensione di sedimenti" risulta relativa alla sola fase di esercizio, di entità trascurabile e con un'estensione a livello di sito; tuttavia, poiché gli elettrodotti attraversano tutta l'area di interesse da terra all'aerogeneratore più distante, coinvolge potenzialmente tutti gli areali di nursery presenti nell'area di sito (Cap. 3).

La messa in sospensione dei sedimenti avrà luogo durante la fase di costruzione del Progetto dalle attività di *jetting* per la posa dei cavi, perforazione per l'infissione delle fondazioni e delle ancore. Le diverse conseguenze della risospensione e deposizione del sedimento sull'ambiente circostante sono state descritte nel Capitolo 7.6.1 del Volume 3 dello SIA.

Sulla base delle indagini di campo condotte, sono state identificate due zone all'interno dell'Area di Sito particolarmente sensibili alla messa in sospensione dei sedimenti a causa della presenza di contaminanti



accumulati nel fondo marino. Una delle aree è situata a circa 22 km dalla costa e ad una profondità media di 30 metri, mentre la seconda area è localizzata in prossimità della costa ed è caratterizzata da una profondità limitata (10-15 metri). Quest'ultima funge anche da area di nursery per diverse specie ittiche e cefalopodi (come triglie di fango, pagello fragolino, sogliola, merlano e seppia). Al fine di approfondire la reale pericolosità correlata alla sospensione dei sedimenti nella colonna d'acqua, i risultati della caratterizzazione condotta nell'ambito della baseline, sono stati elaborati con il software SediquaSoft 109.0 (sviluppato dall'ISPRA in collaborazione con l'Università Politecnica delle Marche) per analizzare le caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti marini e classificarli in base ad un ipotetico valore di pericolosità in caso di eventi di disturbo del fondale marino. Come esposto nel Capitolo 7.6.1 dello SIA volume 3, i risultati delle analisi hanno evidenziato come la maggior parte delle stazioni delle aree "sensibili" appartenga alla classe di sedimento A, ovvero di pericolo ecotossicologico e chimico "basso", e C, ovvero di pericolo ecotossicologico "medio" e chimico "basso". Soltanto una stazione (ET_1, la più prossima alla costa), appartiene alla classe di sedimento D, cioè di pericolo ecotossicologico "alto" e chimico "basso".

Per quanto riguarda le specie alieutiche giovanili, la bibliografia scientifica è ricca di studi riguardanti gli effetti del dragaggio sulla fauna ittica. Applicando un rigoroso approccio di precauzione, è stata assimilata la movimentazione dei sedimenti determinata dal jetting con quella causata dal dragaggio. Bisogna tuttavia considerare che l'attività di jetting risulta significativamente meno impattante sull'ambiente circostante per il quantitativo più limitato di sedimento che viene movimentato rispetto alle operazioni di dragaggio. In generale, il sedimento risospeso nella colonna d'acqua potrebbe limitare il foraggiamento nelle specie planctivore e carnivore a causa della ridotta visibilità e potrebbe interferire negativamente con la capacità di foraggiamento di specie erbivore ad alimentazione bentonica. Altri effetti possono includere un danneggiamento al tessuto branchiale ed il contatto con sostanze tossiche. In particolare, il sedimento sospeso potrebbe potenzialmente provocare danni al tessuto e alla struttura delle branchie, tra cui il sollevamento dell'epitelio, l'iperplasia e l'aumento della distanza di diffusione dell'ossigeno in alcune specie. Inoltre, se prolungata nel tempo, la sospensione di materia organica potrebbe anche portare ad una riduzione della quantità di ossigeno disciolto in acqua, esacerbando il danno fisico diretto alle branchie.

Considerando quanto sopra esposto, questo fattore di impatto risulta:

- Limitato all'area interessata dalla posa dei cavi sottomarini, l'infissione delle fondamenta e delle ancore dell'impianto fotovoltaico; si può pertanto ritenere che questo fattore d'impatto abbia un raggio d'influenza limitato a poche decine di metri dalle fondazioni e dall'area di jetting.
- Temporaneo (nell'ordine di minuti o al massimo ore), in quanto si prevede che la situazione ritorni alla normalità una volta che le attività di jetting/infissione dei monopali/ancoraggio siano terminate.
- Già largamente presente a causa del massiccio passaggio di imbarcazioni che operano la pesca a strascico, causano inevitabilmente la movimentazione e messa in sospensione dei sedimenti.



- Già presente anche a causa di fenomeni naturali, come le mareggiate (con picchi d'onda che possono superare i 4 mt; v. Cap. 6.6 Volume 2 dello SIA) e l'affluenza costiera di bacini fluviali che possono sia trasportare e immettere in mare detrito e sedimento. Pertanto, gli organismi presenti nelle aree di nursery nella zona di interesse risultano adattati e resilienti alla presenza temporanea di sedimenti nella colonna d'acqua.

Ad ogni modo, date le caratteristiche dei sedimenti, sulla base dei risultati ottenuti dalla baseline e le successive elaborazioni mediante il software Sediqualssoft, con particolare riferimento alle due zone risultate caratterizzate da sedimenti potenzialmente più contaminati e più specificamente in corrispondenza della stazione ET_1 (localizzata a 200 metri dalla linea di costa) e delle stazioni EA_1, EA_5, EB_1 (ubiccate più a largo di ET_1 ed ET_2 lungo il percorso di posa dell'elettrodotto di collegamento a terra) e PR2_19 (posizionata all'estremo limite sud-ovest del Parco Romagna 2), le attività di scavo e successivo ricoprimento per il posizionamento dell'elettrodotto saranno svolte moderando, quanto possibile e compatibilmente con le caratteristiche degli strumenti e la tipologia dei sedimenti, la potenza del getto d'acqua.

Sulla base delle precedenti considerazioni, l'impatto residuo sulle aree di nursery collegato alla messa in sospensione di sedimenti risulta trascurabile durante la fase di costruzione, e assente durante la fase di esercizio.

Rilascio di inquinanti da parte delle sostanze antifouling utilizzate per proteggere le superfici delle nuove strutture

Stando alle valutazioni effettuate nello SIA di progetto (rif. Appendice P: "Matrici di impatto"), il fattore di impatto "Rilascio di inquinanti da parte delle sostanze antifouling utilizzate per proteggere le superfici delle nuove strutture" risulta relativa alla sola fase di esercizio, di entità trascurabile e con un'estensione a livello di sito. Pertanto, coinvolge gli areali di nursery presenti in prossimità delle strutture offshore come fondazioni e piattaforme dell'impianto fotovoltaico galleggiante, ovvero quelle delle seguenti specie:

- *Trachurus mediterraneus*, con un areale di nursery estesa fino a metà Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 8).
- *Scomber scombrus*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 9).
- *Scomber colias*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 10).
- *Sardina pilchardus*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 11).
- *Engraulis encrasicolus*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con la maggior parte del lotto di Romagna 1 e quattro turbine di Romagna 2. (Figura 12).



La tossicità delle particelle di vernice antifouling rilasciate in ambiente marino è legata al loro contenuto di metalli e di molecole biocida, potenzialmente tossici per diversi organismi non-target. L'effetto biocida di questi composti viene amplificato dall'aggiunta di composti organici non-metallici e composti organometallici che fungono da "booster biocida".

Per quanto concerne le specie alieutiche giovanili, significativo è il caso del Terbutilstagno (TBT) che interagisce negativamente sul sistema endocrino di diversi organismi marini; inoltre, tali sostanze potrebbero anche compromettere il successo riproduttivo di diverse specie ittiche. Tuttavia, sulla base della bibliografia esaminata, il rilascio di sostanze tossiche da vernici antifouling suggeriscono un basso impatto ambientale poiché si tratta di un rilascio di quantità minime di sostanze chimiche nell'ambiente.

Seppur considerando quanto sopra esposto in merito alle sottocomponenti sopra discusse, questo fattore di impatto risulta di lieve intensità, in quanto saranno utilizzate vernici antifouling a base del composto Tolyfluanid N-(dichlorofluoromethylthio)- N',N'-dimethyl-N-p-tolylsulfamide; il composto infatti:

- viene rapidamente idrolizzato e biodegradato in acqua;
- Non si ritiene che abbia proprietà di interferenza con il sistema endocrino di organismi marini e comunque si tratterebbe di sostanze rilasciate in tracce che vengono diluite su tutta l'Area di Sito in "mare aperto" e su una profondità media di 20-30 metri.
- I rischi per gli organismi acquatici dovuti alla presenza dei suoi due principali metaboliti (N,N-dimetilsulfamide e N,N-dimetil-N'-p-tolilsulfamide) sono ritenuti estremamente bassi.
- Gli effetti letali su organismi non-target sono visibili a concentrazioni superiori rispetto ad altri composti biocida (a.e. EC50 = 74 µg/L (*Mytilus edulis*, sviluppo embrionale; 405 µg/L (*Paracentrotus lividus*, sviluppo embrionale e 986 µg/L per la crescita larvale; Bellas et al., 2005).

Se non sarà possibile l'utilizzo di vernici contenenti Tolyfluanid N-(dichlorofluoromethylthio)-N',N'- dimethyl-N-p-tolylsulfamide, saranno preferite vernici a base sintetica contenenti capsaicina o econe, molecole con proprietà antifouling naturali; inoltre, i rivestimenti saranno applicati a terra per evitare emissioni dirette per gocciolamento o altre perdite di materiale in mare.

In aggiunta a queste considerazioni, in ogni caso i rilasci potenziali saranno in tracce, quantità rapidamente diluite nel volume d'acqua circostante, al punto da risultare trascurabili.

Alla luce delle precedenti considerazioni, l'impatto residuo sulle aree di nursery collegato al rilascio di inquinanti da parte delle sostanze antifouling utilizzate per proteggere le superfici delle nuove strutture risulta assente durante la fase di costruzione, e trascurabile per la fase di esercizio.

Piogge di dilavamento su infrastrutture offshore

Stando alle valutazioni effettuate nello SIA di progetto (rif. Appendice P: "Matrici di impatto"), il fattore di impatto "Piogge di dilavamento su infrastrutture offshore" risulta relativa alla sola fase di esercizio, di entità



trascurabile e con un'estensione a livello di sito. Pertanto, coinvolge gli areali di nursery in prossimità delle strutture offshore come fondazioni e piattaforme dell'impianto fotovoltaico galleggiante, ovvero quelli delle seguenti specie:

- *Trachurus mediterraneus*, con un areale di nursery estesa fino a metà Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 8).
- *Scomber scombrus*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 9).
- *Scomber colias*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 10).
- *Sardina pilchardus*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 11).
- *Engraulis encrasicolus*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con la maggior parte del lotto di Romagna 1 e quattro turbine di Romagna 2. (Figura 12).

Il termine di pioggia di dilavamento si riferisce al liquido prodotto dalle acque meteoriche insistenti sulle strutture offshore che potrebbe essere "sporco", ovvero potrebbe contenere una serie di sostanze in tracce (quali metalli, idrocarburi ed oli) captate dalle strutture.

le specie alieutiche giovanili potrebbero potenzialmente subire un impatto negativo simile a quello già descritto in merito al rilascio di inquinanti e di sostanze antifouling e valgono dunque le stesse considerazioni.

In ogni caso da progetto è previsto un sistema di separazione e ritenzione di olii e acque inquinate da ogni componente elettrico e/o meccanico degli aerogeneratori e delle sottostazioni offshore, al fine di preservare l'ambiente marino da eventuali perdite e altre tipologie di inquinamento. I liquidi raccolti dai sistemi di scarico saranno immagazzinati e prelevati da un'imbarcazione per essere trasportati e smaltiti a terra. L'impatto può dunque essere considerato virtualmente nullo.

Alla luce delle precedenti considerazioni, l'impatto residuo sulle aree di nursery collegato alle piogge di dilavamento sulle infrastrutture offshore risulta assente durante la fase di costruzione, e trascurabile per la fase di esercizio.

Rilascio di inquinanti da parte delle sostanze anticorrosive

Stando alle valutazioni effettuate nello SIA di progetto (rif. Appendice P: "Matrici di impatto" AGNROM_SIA-R_SIA-VOLUME3-APP), il fattore di impatto "Rilascio di inquinanti da parte delle sostanze anticorrosive" risulta relativa alla sola fase di esercizio, di entità trascurabile e con un'estensione a livello di sito. Pertanto, coinvolge gli areali di nursery presenti in prossimità delle strutture offshore come fondazioni e piattaforme dell'impianto fotovoltaico galleggiante, cioè quelli delle seguenti specie:



- *Trachurus mediterraneus*, con un areale di nursery estesa fino a metà Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 8).
- *Scomber scombrus*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 9).
- *Scomber colias*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 10).
- *Sardina pilchardus*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 11).
- *Engraulis encrasicolus*, con un areale di nursery esteso quasi all'intero Adriatico, in sovrapposizione con la maggior parte del lotto di Romagna 1 e quattro turbine di Romagna 2. (Figura 12).

Il rilascio di sostanze anticorrosive nell'ambiente deriverà da processi naturali di percolazione, invecchiamento o perdite di materiale da vernici anticorrosive presenti sulle strutture offshore. Tali sostanze includono metalli (i.e., zinco e alluminio), composti organici, resine epossidiche e poliuretano. Tuttavia, non sono disponibili in letteratura dati quantitativi riguardanti le immissioni di tali composti in ambiente poiché queste ultime risulterebbero costituire un avvenimento molto limitato.

Anche in questo caso, i potenziali impatti prevedibili sulle specie alieutiche giovanili delle nursery nell'area di interesse sono del tutto assimilabili a quelli descritti nei precedenti paragrafi, ed essendo queste sostanze potenzialmente rilasciate in tracce, diluite in mare aperto su tutta l'area di sito e su una profondità di 20-30m, si prevedono, se presenti, di lieve intensità.

In ogni caso, si prevedono le seguenti misure di precauzione e mitigazione

- Le vernici utilizzate rispetteranno gli standard ISO 12944 e DNVGL-RP-0416 (2016);
- Non saranno utilizzate vernici contenenti prodotti trattati nella Normativa Europea No 552/2009 del 22 Giugno 2009 la quale modifica la Normativa No 1907/2006 del Parlamento Europeo e del REACH riguardante l'Allegato XVII;
- Le vernici saranno prive di componenti organostannici e conformi alla Direttiva 2004/42/CE sulla riduzione delle emissioni di composti organici volativi dovuti all'uso di solventi organici;
- I rivestimenti saranno applicati a terra per evitare emissioni dirette per gocciolamento o altre perdite di materiale in mare.

Alla luce delle precedenti considerazioni, l'impatto residuo sulle aree di nursery collegato al rilascio di inquinanti da parte delle sostanze anticorrosive risulta assente durante la fase di costruzione, e trascurabile per la fase di esercizio.

Presenza di manufatti e opere artificiali subacquee



Stando alle valutazioni effettuate nello SIA di progetto (rif. Appendice P: “Matrici di impatto”), il fattore di impatto “Presenza di manufatti e opere artificiali subacquee” risulta relativa alla sola fase di esercizio, di intensità trascurabile e con un’estensione a livello di sito. Pertanto, coinvolge gli areali di nursery presenti in prossimità delle strutture offshore come fondazioni e piattaforme dell’impianto fotovoltaico galleggiante, ovvero quelli delle seguenti specie:

- *Trachurus mediterraneus*, con un areale di nursery estesa fino a metà Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 8).
- *Scomber scombrus*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 9).
- *Scomber colias*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 10).
- *Sardina pilchardus*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 11).
- *Engraulis encrasicolus*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con la maggior parte del lotto di Romagna 1 e quattro turbine di Romagna 2. (Figura 12).

La presenza delle nuove strutture potrebbe avere degli effetti positivi sulle specie aliutiche giovanili e non, come l’apporto di nuove nicchie da colonizzare e un’augmentata tridimensionalità dell’habitat per la fauna pelagica, che controbilancerebbero la sottrazione di habitat sabbiosi occupati dalle fondazioni delle turbine. Alcuni studi internazionali hanno evidenziato un potenziale effetto positivo su questa componente da parte delle nuove strutture. In generale, le nuove strutture potrebbero esercitare un effetto positivo sulla fauna ittica fungendo indirettamente da FAD (*fishing aggregation device*). Nel caso dei parchi eolici marini, essi potrebbero attirare la fauna ittica (effetto FAD) e promuovere un effetto reef, descritto nel Capitolo 7.16 del Volume 3 dello SIA di progetto. L’aumento di tridimensionalità del nuovo habitat deriverebbe direttamente dalla presenza fisica delle nuove strutture (incluse quelle poste alla base delle fondazioni per limitare fenomeni di erosione del fondale marino), ed indirettamente dalla colonizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori da parte di vari organismi sessili. Le nuove strutture potrebbero sia attrarre fauna ittica di interesse commerciale, incluse specie non presenti su fondi mobili (tra cui saraghi, branzini, orate e corvine), sia contribuire all’aumento dei tassi di sopravvivenza di giovanili di specie ittiche, fornendo ripari e zone di aggregazione. Si andrebbe così a generare un aumento di risorse e di biodiversità, di cui anche le attività di pesca locali, in termini di abbondanza delle catture, potrebbero beneficiare.

Alla luce delle precedenti considerazioni, il valore di impatto residuo sulle aree di nursery collegato alla presenza di manufatti e opere artificiali subacquee risulta assente durante la fase di costruzione, e altamente positivo per la fase di esercizio.

Effetto ombra



Stando alle valutazioni effettuate nello SIA di progetto (rif. Appendice P: “Matrici di impatto”), il fattore di impatto “Effetto ombra” risulta relativa alla sola fase di esercizio, di intensità trascurabile e con un’estensione a livello di sito. Pertanto, coinvolge gli areali di nursery presenti in prossimità delle strutture offshore come fondazioni e piattaforme dell’impianto fotovoltaico galleggiante, ovvero quelli delle seguenti specie:

- *Trachurus mediterraneus*, con un areale di nursery estesa fino a metà Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 8).
- *Scomber scombrus*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 9).
- *Scomber colias*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 10).
- *Sardina pilchardus*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con tutti gli aerogeneratori e le due sottostazioni di progetto (Figura 11).
- *Engraulis encrasicolus*, con un areale di nursery esteso quasi all’intero Adriatico, in sovrapposizione con la maggior parte del lotto di Romagna 1 e quattro turbine di Romagna 2. (Figura 12).

La presenza delle nuove strutture, specialmente in riferimento all’impianto fotovoltaico galleggiante, potrebbe creare “un’effetto ombra” dovuto ad una limitazione dell’intensità luminosa che penetra attraverso la superficie dell’acqua al di sotto della struttura. In particolare, questo potrebbe avere sia degli effetti positivi, come la protezione di giovanili di specie ittiche, sia negativi, come la ridotta disponibilità di luce a danno del fitoplancton. Quest’ultimo effetto, tuttavia, è stato ridotto a trascurabile grazie all’adozione di una soluzione sovrelevata (10m dalla superficie dell’acqua) e reticolare, che permette l’infiltrazione di luce e il passaggio d’aria.

L’ombreggiatura derivante dalla presenza del fotovoltaico flottante è di particolare interesse per le risorse alieutiche. È stato infatti osservato che la fauna ittica pelagica è solita radunarsi nelle vicinanze o al di sotto di strutture come pontili e moli. Nello studio di Grothues e colleghi (2016) è stato dimostrato che le zone d’ombra localizzate al di sotto dei moli sono particolarmente importanti per le aggregazioni di giovanili di diverse specie ittiche (dimensioni minori del 10-20% rispetto alla taglia media di specie presenti in acque aperte adiacenti) i cui banchi erano caratterizzata da un’abbondanza elevata. L’ipotesi più diffusa è che le specie ittiche utilizzino l’ombra creata dalle strutture galleggianti per mimetizzarsi sullo sfondo scuro a protezione dai predatori. Diversi autori hanno anche sottolineato l’importanza della presenza di una zona d’ombra o di un riparo per il mantenimento di associazioni ittiche sia al di sotto di materiali alla deriva, sia di FADs. In questo caso, la struttura del fotovoltaico flottante fungerebbe da FAD andando ad incrementare l’aggregazione di specie ittiche giovanili e non al di sotto della struttura, così generando indirettamente un aumento di risorse e di biodiversità nell’Area di Studio.



Alla luce delle precedenti considerazioni, il valore di impatto residuo sulle aree di nursery collegato all'ombreggiamento esercitato dalle strutture offshore, risulta assente durante la fase di costruzione, e altamente positivo per la fase di esercizio.

Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo

Stando alle valutazioni effettuate nello SIA di progetto (rif. Appendice P: "Matrici di impatto"), il fattore di impatto "Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo" è collegato al passaggio della corrente elettrica nei cavi marini, pertanto, risulta relativo alla sola fase di esercizio, di intensità trascurabile e con un'estensione a livello di sito; tuttavia, poiché gli elettrodotti attraversano tutta l'area di interesse da terra all'aerogeneratore più distante, coinvolge potenzialmente tutti gli areali di nursery presenti nell'area di sito (Cap. 3).

I campi elettromagnetici indotti (*ElectroMagnetic Fields* - EMFs) saranno generati dal trasporto dell'elettricità prodotta offshore fino alla costa, attraverso i cavi sottomarini. I cavi standard in uso commerciale possono essere efficacemente isolati per prevenire le emissioni di campi elettrici, ma non di quelli magnetici indotti, la cui intensità può variare significativamente in base ai materiali utilizzati ed all'intensità della corrente generata. Molti organismi marini sono in grado di rilevare questi campi grazie alle loro caratteristiche magneto-sensibili o elettro ricettive. D'altra parte, i cavi elettrici sottomarini producono campi elettromagnetici che possono alterare o mascherare i segnali elettrici e magnetici naturali, per cui potrebbero influenzare alcuni processi ecologici come la predazione, le migrazioni alimentari o riproduttive e la ricerca di un partner.

Nel caso specifico del progetto, i cavidotti sono stati disegnati secondo le seguenti caratteristiche che concorreranno a ridurre l'intensità e il raggio delle emissioni elettromagnetiche:

- Saranno a corrente alternata (AC). I circuiti AC generano campi magnetici inferiori rispetto a quelli a corrente continua (DC) a parità di voltaggio.
- Saranno realizzati con cavi trifase (a corrente alternata). I cavi trifase generano campi magnetici inferiori rispetto a cavi monofase. Infatti, la generazione di campi magnetici può essere ridotta al minimo posizionando i cavi a stretto contatto gli uni con gli altri (cosa che accade nei cavi trifase), consentendo da un lato ai vettori di campo di ogni cavo di annullarsi a vicenda, dall'altro di attenuare più rapidamente l'intensità del campo all'aumentare della distanza dal cavo.
- Saranno ricoperti con guaine ed armatura in grado di garantire una riduzione del campo magnetico.
- Saranno interrati sotto 1/1,5 m di sedimento. La distanza dai cavi rappresenta un fattore fondamentale nella mitigazione degli effetti della generazione di campi magnetici antropogenici. Il seppellimento dei cavi, aumentando la distanza dallo strato abitato del fondo marino (tipicamente i primi 20 cm) e dalla sovrastante colonna d'acqua, riduce l'intensità del campo magnetico generato.



Considerate quindi le accortezze progettuali adottate, quali il seppellimento in trincea dei cavi e la copertura con guaina isolante, è verosimile ipotizzare che i campi elettromagnetici prodotti dai cavidotti del Progetto siano molto ridotti (si veda la relazione “AGNROM_SIA-R_REL-EMF-FAUNA”).

Gli impatti potenziali sui giovanili delle specie le cui aree di nursery sono attraversate dai cavi, potrebbero dunque essere irrilevanti o assenti, specialmente per quelle specie che hanno abitudini pelagiche e vivono a una certa distanza dal fondale (ad es. *E. encrasicolus*, *S. pilchardus*, *T. mediterraneus*, *S. Colias*, *S. Scombrus*).

Sulla base della letteratura disponibile, è possibile trarre alcune conclusioni generali:

- La capacità di percezione di campi antropogenici sembrerebbe maggiormente sviluppata nel caso di campi generati da sistemi a corrente continua (e il progetto prevede campi a corrente alternata, quindi meno impattanti). Ciò dipenderebbe in parte dalla maggior intensità dei campi generati e in parte dalle caratteristiche dei sistemi biologici deputati alla percezione dei campi (ad esempio, i cristalli di magnetite non sembrerebbero essere in grado di rispondere alla rapida variazione dei campi generati da correnti alternate al di sotto di certe intensità di campo magnetico).
- Le specie bentoniche e demersali (come triglia, sogliola e pagello, presenti nell’area) date le abitudini necto-bentoniche, potrebbero essere maggiormente suscettibili all’azione dei campi elettromagnetici rispetto a quelle pelagiche, considerata la diminuzione che l’intensità del campo subisce all’aumentare della distanza dal cavo sommerso. Tuttavia, essendo le loro aree di nursery quelle più prossime a riva, sono interferite solo in minima parte dal passaggio della coppia di elettrodotti che collegano gli impianti offshore al punto di connessione a terra.
- Tutte le considerazioni fatte in merito ai potenziali impatti sono state definite applicando un rigoroso approccio di precauzione, necessario considerata la ridotta conoscenza disponibile in letteratura sul tema delle interazioni dei campi elettromagnetici con la fauna marina.
- L’insieme delle mitigazioni già incluse nella progettazione dei cavidotti (cavi trifase a corrente alternata, guaine ed armature di ricoprimento e seppellimento in trincea per l’intero percorso degli elettrodotti) si prevede siano in grado di ridurre e rendere accettabili i potenziali impatti generati dai campi elettromagnetici in ambiente marino.

La seguente Tabella 4 riassume quanto discusso fin ora, associando ad ogni areale di nursery i potenziali impatti (residui, ovvero gli impatti rimanenti a valle delle misure di mitigazione previste) causati dalle diverse azioni di Progetto. Come si può notare, il range di intensità degli impatti è piuttosto ridotto e va dall’“assente” al “basso”, con alcuni impatti anche altamente positivi.



Relazione di approfondimento sulle aree di nursery presenti nel sito di progetto
AGNROM_INT-R_AREE-NURSERY

Tabella 4: entità prevista degli impatti sulle aree di nursery presenti nel sito di Progetto

F. IMPATTO	FASE DI PROGETTO	<i>M. barbatus</i>	<i>P. erythrinus</i>	<i>S. solea</i>	<i>T. mediterraneus</i>	<i>S. scombrus</i>	<i>S. colias</i>	<i>S. pilchardus</i>	<i>E. encrasicolus</i>
Emiss. Luci	Costruzione	Trascurabile/assente - sorgente mobile	Trascurabile/assente - sorgente mobile	Trascurabile/assente - sorgente mobile	Trascurabile/assente - sorgente mobile	Trascurabile/assente - sorgente mobile	Trascurabile/assente - sorgente mobile	Trascurabile/assente - sorgente mobile	Trascurabile/assente - sorgente mobile
	Esercizio	Trascurabile/assente - sorgente distante	Trascurabile/assente - sorgente distante	Trascurabile/assente - sorgente distante	Basso - sorgente vicina	Basso - sorgente vicina	Basso - sorgente vicina	Basso - sorgente vicina	Basso - sorgente vicina
Rumore non impulsivo	Costruzione	Basso - sorgente mobile	Basso - sorgente mobile	Basso - sorgente mobile	Basso - sorgente mobile	Basso - sorgente mobile	Basso - sorgente mobile	Basso - sorgente mobile	Basso - sorgente mobile
	Esercizio	Trascurabile/assente - sorgente distante	Trascurabile/assente - sorgente distante	Trascurabile/assente - sorgente distante	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina
Rumore impulsivo	Costruzione	Basso/trascurabile - sorgente distante	Basso/trascurabile - sorgente distante	Basso/trascurabile - sorgente distante	Basso - sorgente vicina	Basso - sorgente vicina	Basso - sorgente vicina	Basso - sorgente vicina	Basso - sorgente vicina
	Esercizio	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Rilascio. Inquinanti da u. nautiche	Costruzione	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile
	Esercizio	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile	Trascurabile - sorgente mobile
Sosp. sedimenti	Costruzione	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina
	Esercizio	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Rilascio. Inquinanti da antifouling	Costruzione	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
	Esercizio	Assente	Assente	Assente	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina
Rilascio. Inquinanti da anticorrosivi	Costruzione	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
	Esercizio	Assente	Assente	Assente	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina	Trascurabile - sorgente vicina
Presenza manufatti subacquei	Costruzione	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
	Esercizio	Assente	Assente	Assente	Elevato - Positivo	Elevato - Positivo	Elevato - Positivo	Elevato - Positivo	Elevato - Positivo
Effetto ombra	Costruzione	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
	Esercizio	Assente	Assente	Assente	Elevato - Positivo	Elevato - Positivo	Elevato - Positivo	Elevato - Positivo	Elevato - Positivo
Emiss. EMF.	Costruzione	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
	Esercizio	Basso/trascurabile - sorgente vicina	Basso/trascurabile - sorgente vicina	Basso/trascurabile - sorgente vicina	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente



6. CONCLUSIONI

L'analisi svolta fornisce un quadro dettagliato dei possibili effetti che la realizzazione del Progetto potrebbe esercitare sulle diverse aree di nursery presenti nell'area di studio. In particolare, riassumendo:

1. Nell'area di studio sono presenti 15 aree di interesse per la biodiversità, di cui 5 sono aree sottoposte a tutela (si veda lo Studio di Incidenza "AGNROM_VI-R_VINCA" per un'analisi di dettaglio dei possibili impatti su queste aree), e le restanti 10 sono aree di nursery di diverse specie ittiche.
2. Di queste 10 aree di nursery, 5 sono interessate esclusivamente dal passaggio di un tratto della coppia di elettrodotti interrati a 220 kV che collegano la sottostazione di Romagna 2 a terra; le restanti 5 sono interessate da tutte o quasi le opere in progetto.
3. L'interferenza dell'intero progetto sulle 5 aree di nursery di cui sopra ha luogo poiché questi areali sono estesi pressoché all'intero Mare Adriatico, o quanto meno all'intero Mare Adriatico Settentrionale, sarebbe pertanto stato impossibile evitarle.
4. Essendo così estese, le interferenze negative potenziali tra il Progetto e le 5 aree di nursery in questione, sono in gran parte accomunabili a quelle che già si verificano allo stato attuale per altre attività antropiche, e non costituiscono un aumento significativo del disturbo.
5. Al contrario, fatta eccezione per la fase di costruzione (indubbiamente più intensa dal punto di vista degli impatti), l'esistenza del Progetto ha dei potenziali effetti migliorativi, grazie alla presenza di strutture sommerse in grado di fornire sia un substrato duro colonizzabile dalla fauna bentonica che un insieme di strutture tridimensionali utilizzabili come rifugio per la fauna ittica e gli esemplari giovanili delle nursery di cui sopra. Inoltre, le fondazioni delle strutture saranno interdette alle attività di strascico, il che contribuirebbe alla sopravvivenza degli individui presenti.
6. Per quanto riguarda i potenziali impatti dovuti ai campi elettromagnetici, le nurseries situate più a largo (quindi quelle cinque interferite da tutti gli elementi di progetto) sono di specie ittiche con abitudini pelagiche, che passano la maggior parte del tempo lontane dal fondale. Questo si traduce in un impatto potenziale irrilevante o assente. Questi impatti sono più plausibili invece per le nursery costiere, appartenenti a specie con abitudini necto-bentoniche; tuttavia, l'interramento dei cavi, la loro schermatura e la ridottissima percentuale di fondale interferito, consentono di assegnare un valore basso/trascurabile di intensità di impatto. Impatto, tra l'altro, che dipenderà dalla capacità sensoriale (non sempre dimostrata) delle specie in esame di percepire i campi elettromagnetici.
7. Per quanto riguarda i potenziali impatti dovuti alle emissioni sonore e vibrazionali, questi coinvolgono esclusivamente le nurseries situate più a largo in prossimità degli aerogeneratori, la cui infissione genera delle emissioni sonore e vibrazionali di tipo impulsivo, e il cui funzionamento può generare delle emissioni sonore e vibrazionali di tipo non impulsivo. Le nurseries più costiere sono interessate in maniera diretta solo dagli elettrodotti, e la loro distanza dagli aerogeneratori consente di escludere eventuali impatti significativi. Ad ogni modo, gli impatti previsti per le aree di nursery offshore sono



previsti di intensità bassa per la fase di costruzione, questo perché, benchè il rumore impulsivo generato dall'infissione dei pali sia un'emissione di intensità elevata, grazie alle misure di mitigazione adottate, l'areale di impatto previsto si riduce a soli 7/800 metri dalla sorgente, dopo i quali il livello di pressione sonora scende sotto le soglie di rischio.

8. Per quanto riguarda i possibili impatti dovuti all'incremento della torbidità dell'acqua, le attività di scavo che determinano una risospensione dei sedimenti interessano a fasi alternate tutta l'area di progetto, e di conseguenza tutte le aree di nursery individuate. L'impatto previsto tuttavia è di entità trascurabile, poiché la sospensione prevista è localizzata nelle immediate vicinanze del sito di lavoro, e il tempo di sospensione è dell'ordine di poche decine di minuti. Rimane necessario operare con cautela per limitare al massimo la messa in sospensione delle particelle di sedimento, in particolar modo nelle zone in cui i campioni prelevati mostravano una concentrazione sopra soglia di contaminanti organici. Sulla base delle indagini di campo condotte, infatti, sono state identificate due zone all'interno dell'Area di Sito particolarmente sensibili alla messa in sospensione dei sedimenti a causa della presenza di contaminanti accumulati nel fondo marino. Una delle aree è situata a circa 22 km dalla costa e ad una profondità media di 30 metri, mentre la seconda area è localizzata in prossimità della costa ed è caratterizzata da una profondità limitata (10-15 metri). I lavori di escavo da eseguire in corrispondenza di queste zone saranno effettuati con una potenza di getto e una velocità limitata, in modo da ridurre al minimo la messa in sospensione del sedimento.