

# MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

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

## PROGETTO DEFINITIVO E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

Titolo:

**STUDIO DI INCIDENZA**

Codice identificativo:

**AGNROM\_VI-R\_VINCA**

Proponente:



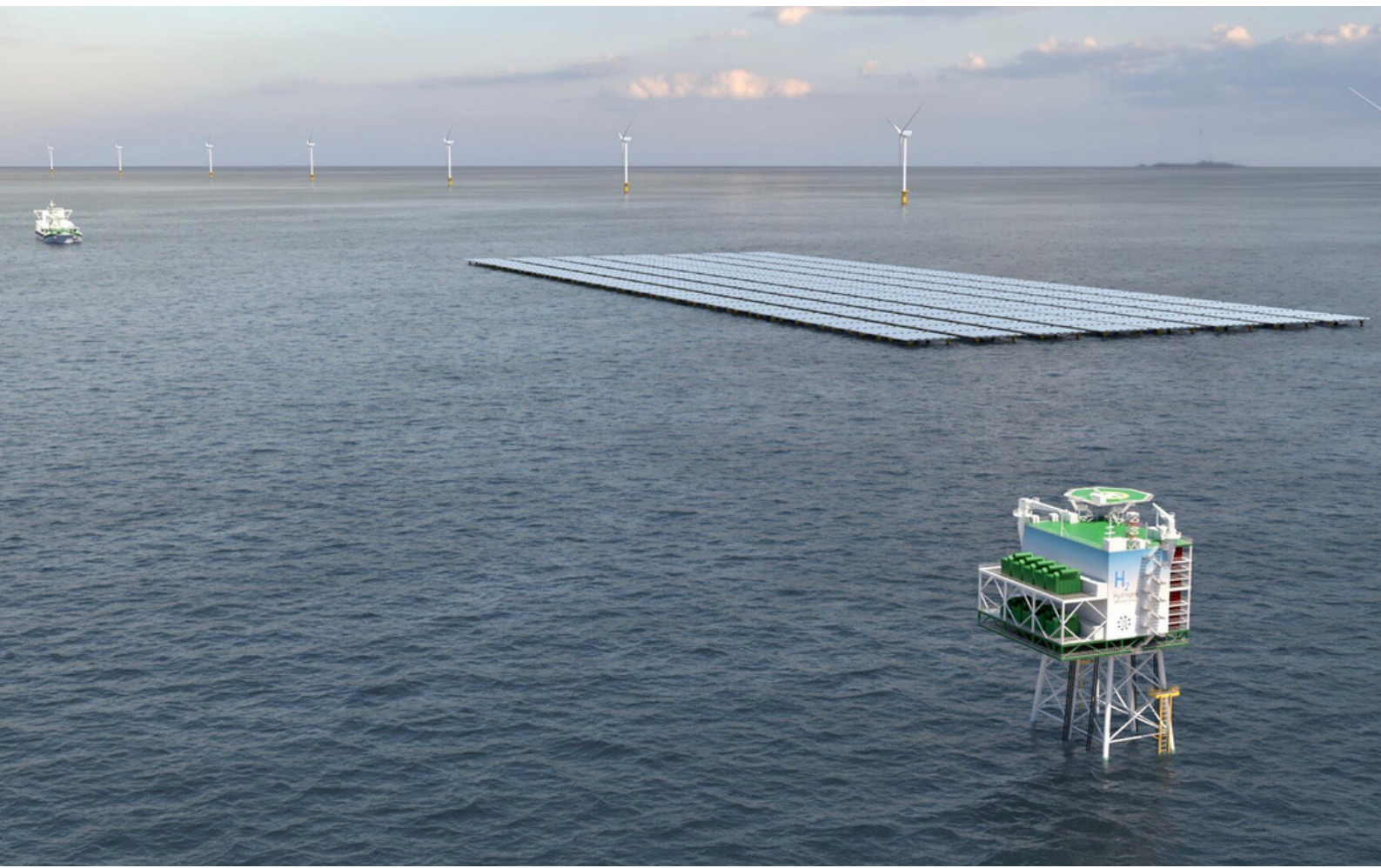
Agnes S.r.l.  
P. IVA: 02637320397



Autore del documento:



WSP Italia S.r.l.  
P. IVA: 3674811011



## DETTAGLI DEL DOCUMENTO

<b>Titolo documento</b>	Studio di incidenza
<b>Codice documento</b>	AGNROM_VI-R_VINCA
<b>Titolo progetto</b>	Hub energetico Agnes Romagna 1&2
<b>Codice progetto</b>	AGNROM
<b>Data</b>	18/01/2022
<b>Versione</b>	1.0
<b>Autore/i</b>	O. Moretti; N. Chiappetta
<b>Tipologia elaborato</b>	Relazione
<b>Cartella</b>	VIA_6
<b>Sezione</b>	Valutazione di incidenza
<b>Formato</b>	A4

## VERSIONI

1.0	00	O. Moretti; N. Chiappetta	G. Torchia	AGNES	Emissione finale
<b>Ver.</b>	<b>Rev.</b>	<b>Redazione</b>	<b>Controllo</b>	<b>Emissione</b>	<b>Commenti</b>

## FIRME DIGITALI



**Agnes S.r.l.**

Via Del Fringuello 28, 48124 Ravenna (IT)

Questo documento è di proprietà di Agnes S.r.l.  
Qualunque riproduzione, anche parziale, è vietata senza la sua preventiva autorizzazione.  
Ogni violazione sarà perseguita a termini di legge.



## Sommario

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>7</b>
1.1 LA RETE NATURA 2000	7
<b>2. IL PROCESSO DI VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA AMBIENTALE</b>	<b>9</b>
<b>3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>12</b>
<b>4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>14</b>
4.1 SCOPO DEL PROGETTO	14
4.2 UBICAZIONE DEL PROGETTO	14
4.2.1 SITI NATURA 2000 NELL'AREA DI STUDIO PER LA VINCA	18
4.3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	20
4.3.1 FASE DI COSTRUZIONE	22
4.3.2 FASE DI ESERCIZIO	32
4.3.3 FASE DI DISMISSIONE PARZIALE DELLE OPERE	33
<b>5. METODOLOGIA DELLO STUDIO</b>	<b>34</b>
5.1 DOCUMENTI METODOLOGICI DI RIFERIMENTO	34
5.2 RACCOLTA E ANALISI DEI DATI	34
5.3 METODOLOGIA DI PREVISIONE DELL'INCIDENZA	35
5.3.1 LIVELLO I: SCREENING DI INCIDENZA	35
5.3.2 CONCLUSIONE DELLO SCREENING DI INCIDENZA	38
<b>6. DESCRIZIONE DEI SITI NATURA 2000 PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO</b>	<b>40</b>
6.1 CARATTERISTICHE DEL SITO NATURA 2000 SIC IT4060018, "ADRIATICO SETTENTRIONALE – EMILIA ROMAGNA"	40
6.1.1 HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SEGNALATI NEL SIC IT4060018, "ADRIATICO SETTENTRIONALE – EMILIA ROMAGNA"	41
6.1.2 SPECIE ELENcate NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE SEGNALATE NEL SIC IT4060018, "ADRIATICO SETTENTRIONALE – EMILIA ROMAGNA"	42
6.2 CARATTERISTICHE DEL SITO NATURA 2000 ZCS IT4070026, "RELITTO DELLA PIATTAFORMA PAGURO"	43
6.2.1 HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SEGNALATI NEL ZCS IT4070026, "RELITTO DELLA PIATTAFORMA PAGURO"	45
6.2.2 SPECIE ELENcate NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 94/43/CEE NEL ZCS IT4070026, "RELITTO DELLA PIATTAFORMA PAGURO"	45
6.3 CARATTERISTICHE DEL SITO NATURA 2000 SIC-ZPS IT4070003, "PINETA DI SAN VITALE, BASSA DEL PIROTTOLO"	46
6.3.1 HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SEGNALATI NEL SIC-ZPS IT4070003, "PINETA DI SAN VITALE, BASSA DEL PIROTTOLO"	49
6.3.2 SPECIE ELENcate NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 93/47/CEE SEGNALATE NEL SIC-ZPS IT4070003, "PINETA DI SAN VITALE, BASSA DEL PIROTTOLO"	51
6.4 CARATTERISTICHE DEL SITO NATURA 2000 ZCS-ZPS IT4070004, "PIALASSE BAIONA, RISEGA E PONTAZZO"	54
6.4.1 HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SEGNALATI NEL ZCS-ZPS IT4070004, "PIALASSE BAIONA, RISEGA E PONTAZZO"	56
6.4.2 SPECIE ELENcate NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE SEGNALATE NEL ZCS-ZPS IT4070004, "PIALASSE BAIONA, RISEGA E PONTAZZO"	58
6.5 CARATTERISTICHE DEL SITO NATURA 2000 NEL ZCS-ZPS IT4070006, "PIALASSA DEI PIOMBONI - PINETA DI PUNTA MARINA"	65
6.5.1 HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SEGNALATI NEL ZCS-ZPS IT4070006, "PIALASSA DEI PIOMBONI - PINETA DI PUNTA MARINA"	67
6.5.2 SPECIE ELENcate NELL'ALLEGATO II DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE SEGNALATE NEL ZCS-ZPS IT4070006, "PIALASSA DEI PIOMBONI - PINETA DI PUNTA MARINA"	69



Studio di incidenza  
AGNROM\_VI-R\_VINCA

---

<b>7. VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA RELATIVA AI 5 SITI NATURA 2000 .....</b>	<b>74</b>
7.1 LIVELLO I: SCREENING DI INCIDENZA .....	74
7.1.1 VALUTAZIONE DELLA SIGNIFICATIVITÀ .....	75
7.1.2 MISURE DI MITIGAZIONE.....	80
7.1.3 CONCLUSIONI DELLO SCREENING DI INCIDENZA.....	84
<b>BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA.....</b>	<b>94</b>



## Indice delle figure

FIGURA 1: LIVELLI DELLA VALUTAZIONE DI INCIDENZA NELLA GUIDA ALL'INTERPRETAZIONE DELL'ARTICOLO 6 DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE (DIRETTIVA HABITAT) C(2018) 7621 (GAZZETTA UFFICIALE DELL'UNIONE EUROPEA 25.01.2019).....	11
FIGURA 2: POSIZIONAMENTO DELLO SPECCHIO ACQUEO DI ROMAGNA 1 .....	15
FIGURA 3: POSIZIONAMENTO DELLO SPECCHIO ACQUEO DI ROMAGNA 2 .....	16
FIGURA 4: POSIZIONE DEGLI SPECCHI ACQUEI DI ROMAGNA 1 E ROMAGNA 2 .....	17
FIGURA 5: POSIZIONAMENTO DELLE OPERE A TERRA .....	18
FIGURA 6: LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO AI SITI RETE NATURA 2000 "ADRIATICO SETTENTRIONALE" E "RELITTO DELLA PIATTAFORMA PAGURO" ...	19
FIGURA 7: LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO RISPETTO AI SITI RETE NATURA 2000 "PINETA DI SAN VITALE, BASSA DEL PIROTTOLO" "PIALASSE BAIONA, RISEGA E PONTAZZO" E PIALASSA DEI PIOMBONI, PINETA DI PUNTA MARINA" .....	20
FIGURA 8: PLANIMETRIA DELLE OPERE A MARE.....	21
FIGURA 9: PENISOLA TRATTAROLI EVIDENZIATA IN VISTA AEREA DEL PORTO DI RAVENNA.....	22
FIGURA 10: TRAGITTO PERCORSO DAI MEZZI DI INSTALLAZIONE VERSO ROMAGNA 1 E ROMAGNA 2 .....	23
FIGURA 11: ESEMPIO D'INSTALLAZIONE DI FONDAZIONE DI TIPO MONOPALO CON MARTELLO IDRAULICO.....	24
FIGURA 12: POSIZIONAMENTO DELL'ELEMENTO DI TRANSIZIONE.....	25
FIGURA 13: TRASPORTO DI UNA PIATTAFORMA TRIANGOLARE TRAMITE RIMORCHIATORI. ....	26
FIGURA 14: ESEMPIO DI FASE DI INFISSIONE DEI PALI DI FONDAZIONE NEL JACKET .....	27
FIGURA 15: INSTALLAZIONE DEL TOPSIDE.....	28
FIGURA 16: TIPO DELL'OPERA DI APPRODO A TERRA. ....	29
FIGURA 17: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ (Q CORRISPONDE A UN QUARTO DI ANNO, O 3 MESI).....	31
FIGURA 18: UBICAZIONE ED ESTENSIONE DEL SIC "ADRIATICO SETTENTRIONALE – EMILIA ROMAGNA" .....	41
FIGURA 19: INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO ZCS IT4070026 (FONTE: IT4070026 - ZSC - RELITTO DELLA PIATTAFORMA PAGURO — AMBIENTE (REGIONE.EMILIA-ROMAGNA.IT)).....	43
FIGURA 20: INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO SIC-ZPS IT4070003 (FONTE: REGIONE EMILIA-ROMAGNA, SIC-ZPS IT4070003, "PINETA DI SAN VITALE, BASSA DEL PIROTTOLO", MISURE SPECIFICHE DI CONSERVAZIONE, QUADRO CONOSCITIVO (2018)). ....	47
FIGURA 21: PERIMETRAZIONE DEL SITO ZCS-ZPS IT4070004 E RAPPORTO CON ALTRI SITI NATURA 2000 (FONTE: REGIONE EMILIA – ROMAGNA, ZCS-ZPS IT4070004, "PIALASSE BAIONA, RISEGA E PONTAZZO", MISURE SPECIFICHE DI CONSERVAZIONE (2018)). ....	55
FIGURA 22: INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO (FONTE: REGIONE EMILIA - ROMAGNA, SIC/ZPS IT4070006 "PIALASSA DEI PIOMBONI, PINETA DI PUNTA MARINA", QUADRO CONOSCITIVO (2018)) .....	66
FIGURA 23: DETTAGLIO DELL'ATTRAVERSAMENTO DELL'ELETTRODOTTO E I INTERFERENZA CON IL ZSC-ZPS IT4070006 -"PIALASSA DEI PIOMBONI, PINETA DI PUNTA MARINA" .....	74



## Indice delle tabelle

TABELLA 1: COORDINATE DEI VERTICI DI ROMAGNA 1 .....	15
TABELLA 2: COORDINATE DEI VERTICI DI ROMAGNA 2 .....	16
TABELLA 3: FATTORI D'IMPATTO POTENZIALMENTE IN GRADO DI INTERFERIRE CON I SITI NATURA 2000 IN FASE DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO.....	36
TABELLA 4: ESEMPIO DI MATRICE DI SINTESI DELLE INTERFERENZE.....	39
TABELLA 5: SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO SEGNALATE NEL SIC "ADRIATICO SETTENTRIONALE – EMILIA ROMAGNA" .....	42
TABELLA 6: HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SEGNALATE NEL ZSC "RELITTO DELLA PIATTAFORMA PAGURO" .....	45
TABELLA 7: SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO SEGNALATE NEL SIC "RELITTO DELLA PIATTAFORMA PAGURO" .....	45
TABELLA 8: HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SEGNALATI NEL SIC "PINETA DI SAN VITALE, BASSA DEL PIROTTOLO" .....	49
TABELLA 9: SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO SEGNALATE NEL SIC "PINETA DI SAN VITALE, BASSA DEL PIROTTOLO" .....	51
TABELLA 10: HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SEGNALATI NEL ZCS-ZPS "PIALASSE BAIONA, RISEGA E PONTAZZO" .....	57
TABELLA 11: SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO SEGNALATE NEL ZCS-ZPS "PIALASSE BAIONA, RISEGA E PONTAZZO" .....	58
TABELLA 12: HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO SEGNALATI NEL ZCS-ZPS "PIALASSA DEI PIOMBONI – PINETA DI PUNTA MARINA" .....	68
TABELLA 13: SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO SEGNALATE NEL ZCS-ZPS "PIALASSA DEI PIOMBONI – PINETA DI PUNTA MARINA" .....	69
TABELLA 14: TABELLA DELLE INTERFERENZE DEL PROGETTO CON I SITI NATURA 2000 .....	85



## LISTA DEGLI ACRONIMI

AGNES	Adriatic Green Network of Energy Sources
BESS	Sottostazione accumulo di energia elettrica tramite parco batterie
BT	Bassa tensione
CC	Corrente Continua
CE	Comunità Europea
CEE	Comunità Economica Europea
D.Lgs	Decreto legislativo
DGR	Delibera Giunta Regionale
DM	Decreto Ministeriale
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
EC	Export Cables
EMF	Electric and Magnetic Field
EZ	Exclusion zone (Zona di Sicurezza)
G.R.	Giunta Regionale
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattora
Ha	Ettaro
HF	High Frequency (Alta Frequenza)
HLV	Heavy Lift Vessel
HV/MV	High Voltage/Medium Voltage
HVAC	Heating, Ventilation and Air Conditioning
IACs	Inter Array Cables
kW	kilowatt
kWh	Kilowattora
LF	Low Frequency (Bassa Frequenza)
MMO	Marine Mammal Observer
MT	Media tensione
MT/bt	Media tensione/ Bassa tensione



Studio di incidenza  
AGNROM\_VI-R\_VINCA

MW	Megawatt
MWh	Megawattora
MWp	Megawatt Peak
OSSs	Offshore Substations
P2Hy	Area di produzione e accumulo di idrogeno verde
P2Hy	Impianto di produzione e accumulo dell'idrogeno verde
PTS	Permanent Threshold Shift
RA	Ravenna
ROV	Remotely Operated Vehicle
SIA	Studio di Impatto Ambiente
SIC	Siti di Importanza Comunitaria
TJB	Transition Joint Bay
TOC	Trivellazione Orizzontale Controllata
TTS	Temporary Threshold Shift
UPS	Uninterrupted Power Supply
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
VINCA	Relazione di Incidenza Ambientale
WGTS	Wind Turbine Generators
ZPS	Zone di Protezione Speciale
ZSC	Zone Speciali di Conservazione
ZTB	Zone di Tutela Biologica





## 1. INTRODUZIONE

La Valutazione d'Incidenza (VinCA) è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti.

Scopo del presente documento è verificare se le attività del Progetto Agnes Romagna 1 & 2 (di seguito Progetto AGNES o Progetto) possano o meno avere incidenze sui siti Natura 2000 più prossimi all'area di Progetto.

La VinCA è stata predisposta in conformità alla normativa vigente (DPR n. 357/1997, modificato dall'art. 6 del DPR n. 120/2003), alle indicazioni dell'Articolo 6(3) della Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE del Consiglio, 2019) e alle linee guida "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Articles 6(3) and 6(4) of the Habitat Directive 92/43/EEC", EC, 11/2001".

In particolare, l'art. 5 del DPR n. 357/1997, modificato dall'art. 6 del DPR n. 120/2003, prescrive che "i proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della Valutazione d'Incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'Allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul sito, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi".

La Valutazione d'Incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all'interno delle aree Natura 2000, sia a quelli che, pur sviluppandosi all'esterno dei siti, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati nei siti.

Nel caso specifico, si è considerato che il Progetto in esame possa avere un'interferenza potenziale indiretta su siti che distano fino a 3 km da esso in area onshore, e 5 km in area offshore (aree di studio per la VinCA).

### 1.1 La Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 è una rete di aree naturali protette estesa a tutti i 28 stati dell'Unione Europea (UE), sia a terra sia in mare. La rete include i SIC (Siti di Importanza Comunitaria) e le ZPS (Zone di Protezione Speciale), designate rispettivamente in conformità alla Direttiva Habitat ed alla Direttiva Uccelli. Natura 2000 è una rete strategica di aree di riproduzione e di riposo per specie rare o minacciate, e per alcuni habitat rari e protetti. Lo scopo della rete è assicurare la sopravvivenza a lungo termine delle specie e degli habitat europei di maggior valore o minacciati, ovvero quelli riportati nella Direttiva Uccelli (Direttiva 2009/147/CE) e nella Direttiva Habitat (Direttiva del Consiglio 92/43/CEE).

Sebbene la rete includa riserve naturali completamente protette, buona parte dei territori rimangono di proprietà privata. Gli Stati Membri devono comunque garantire che i siti siano gestiti in modo sostenibile, sia dal punto di vista ecologico sia economico.



Studio di incidenza  
AGNROM\_VI-R\_VINCA

---

Gli attuali SIC dovranno essere dotati di opportune misure di conservazione e trasformati in ZSC (Zone Speciali di Conservazione). Le ZSC, insieme alle ZPS, andranno a costituire la Rete Natura 2000 il cui scopo è la conservazione della biodiversità selvatica nel territorio dell'Unione Europea.



## 2. IL PROCESSO DI VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA AMBIENTALE

La Direttiva Habitat ha introdotto il concetto di VincA, che consiste nella valutazione delle possibili implicazioni di un piano o di un progetto, per sé stesso o in interazione con altri piani e/o progetti, sull'integrità di un sito Natura 2000 nell'ottica degli obiettivi di conservazione del sito stesso. La Commissione europea, per rispettare le finalità della Valutazione d'Incidenza e per ottemperare al suo ruolo di "controllo" previsto dall'art. 9 della direttiva Habitat, ha fornito suggerimenti interpretativi e indicazioni per un'attuazione omogenea della Valutazione d'Incidenza in tutti gli Stati dell'Unione. La bozza della "Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva 92/43/CEE Habitat" (2019) rimanda all'autorità individuata come competente dallo Stato membro, il compito di esprimere il proprio parere di Valutazione d'Incidenza. In ambito comunitario sussiste un consenso generalizzato sull'evidenza che le valutazioni richieste dall'art. 6.3 della Direttiva Habitat siano da realizzarsi per i seguenti livelli di valutazione:

### Livello I – Screening di Incidenza:

Questa parte della procedura è disciplinata dall'articolo 6, paragrafo 3. È il processo d'individuazione delle implicazioni potenziali di un piano o progetto su un Sito Natura 2000 o più siti, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze. Pertanto, in questa fase occorre determinare, in primo luogo, se il piano o il progetto sono direttamente connessi o necessari alla gestione del sito/siti e, in secondo luogo, se è probabile avere un effetto significativo sul sito/ siti.

### Livello II – Valutazione appropriata

Questa parte della procedura è disciplinata dall'articolo 6, paragrafo 3, e riguarda la valutazione appropriata e la decisione delle autorità nazionali competenti. Concerne l'individuazione del livello di incidenza del piano o progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e della funzione del sito, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. In caso di incidenza negativa, si definiscono misure di mitigazione appropriate atte a eliminare o a limitare tale incidenza al di sotto di un livello significativo.

### Livello III – Possibilità di deroga all'articolo 6, paragrafo 3, in presenza di determinate condizioni

Questa parte della procedura è disciplinata dall'articolo 6, paragrafo 4, ed entra in gioco se, nonostante una valutazione negativa, si propone di non respingere un piano o un progetto, ma di darne ulteriore considerazione. L'articolo 6(4) consente infatti deroghe all'articolo 6(3) a determinate condizioni che comprendono, in assenza di soluzioni alternative, l'esistenza di motivi imperativi di rilevante interesse pubblico prevalente (IROPI) per la realizzazione del progetto, e l'individuazione di idonee misure compensative da adottare.

La bozza della Guida metodologica (2019), ha sostituito la precedente versione del 2002, che prevedeva una valutazione articolata su quattro livelli, uno dei quali, precedente all'attuale Livello III, consistente in una fase



Studio di incidenza  
AGNROM\_VI-R\_VINCA

---

a se stante di valutazione delle soluzioni alternative, ovvero la “*valutazione delle alternative della proposta in ordine alla localizzazione, al dimensionamento, alle caratteristiche e alle tipologie progettuali del piano o progetto in grado di prevenire gli effetti passibili di pregiudicare l'integrità del Sito Natura 2000*”. La valutazione delle soluzioni alternative, nella Guida metodologica (2019) è stata inclusa, quale pre-requisito, nelle valutazioni del Livello III. Specificamente gli Articoli 6(3) e 6(4) della Direttiva illustrano i concetti e la terminologia della VinCA secondo il diagramma di flusso riportato nel seguito.

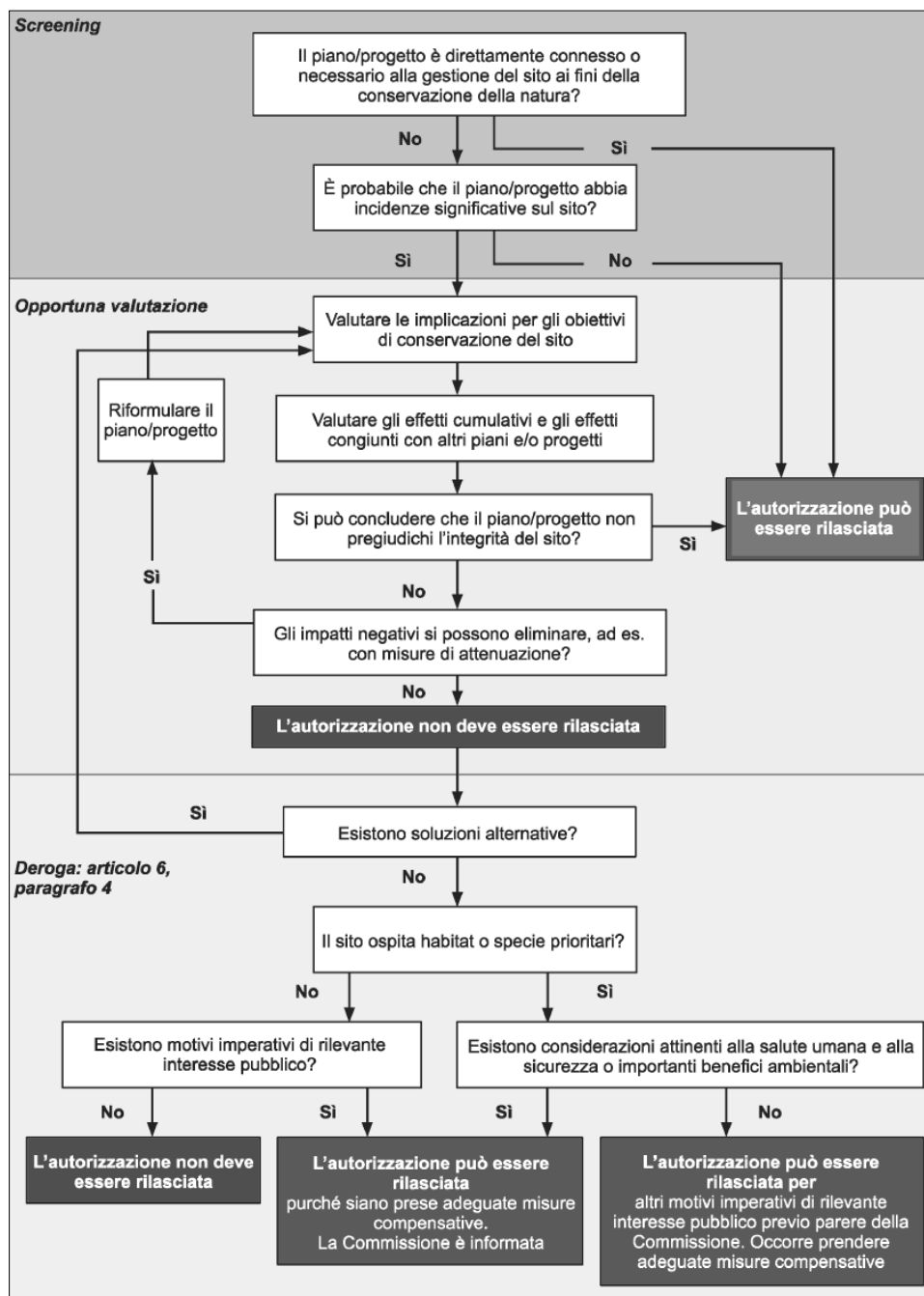


Figura 1: Livelli della Valutazione di Incidenza nella Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) C(2018) 7621 (Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea 25.01.2019).



### 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nel seguito si riporta l'elenco della normativa di riferimento, a livello comunitario, nazionale e regionale, per la redazione della VIInCA.

#### **Normativa comunitaria:**

- Direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979: Direttiva del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992: Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 94/24/CE del 8 giugno 1994: Direttiva del Consiglio che modifica l'allegato II della Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997: Direttiva della Commissione che modifica la Direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 2008/102/CE del 19 novembre 2008 recante modifica della Direttiva 79/409/CEE del Consiglio, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, per quanto riguarda le competenze di esecuzione conferite alla Commissione;
- Direttiva 2009/147/CE del parlamento europeo e del consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Decisione della Commissione Europea del 7 novembre 2013 che adotta il settimo elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica continentale (2013/741/UE);
- Decisione della Commissione Europea del 7 novembre 2013 che adotta il settimo elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea (2013/739/UE).

#### **Normativa nazionale:**

- DPR n. 357 dell'8 settembre 1997: Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- DM 20 gennaio 1999: Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della Direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della Direttiva 92/43/CEE;
- DPR n. 425 del 1 dicembre 2000: Regolamento recante norme di attuazione della Direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della Direttiva 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- DPR n. 120 del 12 marzo 2003: Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;



- DM Ambiente 19 giugno 2009 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare): Elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE, (G.U. n. 157 del 9 luglio 2009);
- DM del 2 aprile 2014 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare): abrogazione dei decreti del 31 gennaio 2013 (pubblicati nella Gazzetta Ufficiale n. 44 del 21 febbraio 2013) recanti il sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria (SIC) relativi alla regione alpina, continentale e mediterranea. Applicazione diretta delle decisioni di esecuzione della Commissione europea 2013/741/UE, 2013/739/UE e 2013/738/EU che adottano il settimo elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per le regioni biogeografiche continentale, mediterranea e alpina e sono pubblicate nel sito Internet del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it), nell'apposita sezione relativa alle liste dei Siti di importanza comunitaria (SIC).
- Linee guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza del 28 dicembre 2019. Direttiva 92/43/CEE "Habitat" art. 6, paragrafi 3 e 4.

#### **Normativa regionale:**

- la Deliberazione G.R. n. 1191 del 30 luglio 2007 - descrive le modalità operative per la Valutazione di incidenza;
- La DGR n. 79 del 22 gennaio 2018 - contiene in particolare l'allegato D (elenco delle Tipologie di interventi e attività di modesta entità esenti da valutazione d'incidenza, che sostituisce la Tabella E della DGR 1191/07. La valutazione di incidenza delle attività previste all'allegato D della DGR n. 79/2018 "interventi e attività di modesta entità" nei confronti dei siti della rete natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS), è stata approvata con determina n. 534/18;
- la DGR n.79/2018 contiene lo specifico allegato E - Disciplinare tecnico per la manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua e delle opere di difesa della costa nei siti Natura 2000 che aggiorna e sostituisce la precedente Deliberazione G.R. n. 667 del 18 maggio 2009 "Disciplinare tecnico per la manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua naturali ed artificiali e delle opere di difesa della costa nei siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS)"; il testo del disciplinare è stato riportato integralmente su una specifica pubblicazione che viene distribuita dal Servizio regionale Difesa del suolo, della costa e bonifica;
- Legge regionale 20 maggio 2021, n. 4. Legge europea per il 2021 (si veda il Capo III, artt. 25-28 con i quali si definiscono gli enti gestori dei siti e le competenze in materia di Valutazioni di incidenza).



## 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 Scopo del Progetto

Scopo del Progetto Agnes è la realizzazione di un sistema interconnesso in cui più tecnologie sfruttano in modo sinergico diverse fonti di energia rinnovabile. Nello specifico, Agnes sarà il primo progetto in Italia a proporre la coesistenza di impianti eolici e fotovoltaici off-shore, con a terra sistemi sia per l'immagazzinamento dell'elettricità con batterie che per la produzione e lo stoccaggio di idrogeno verde.

Lo schema generale del Progetto prevede la realizzazione di cinque sistemi principali:

1. Impianto eolico off-shore costituito da n. 75 aerogeneratori (suddivisi tra gli specchi acquei "Romagna 1" e "Romagna 2");
2. Un Impianto fotovoltaico galleggiante offshore;
3. Un sistema di componenti ausiliari, comprendente i cavi per il trasferimento dell'energia elettrica, una struttura di transizione, 2 sottostazioni offshore e una sottostazione onshore;
4. Un sistema di accumulo dell'energia da utilizzare per aiutare il bilanciamento della rete o per alimentare il processo elettrolitico;
5. Un sistema per la produzione onshore di idrogeno verde mediante elettrolisi.

### 4.2 Ubicazione del Progetto

Il Progetto include sia una sezione marina (o offshore) che una terrestre (o onshore). Il progetto a mare prevederà l'installazione di opere che insistono su due aree, o *specchi acquei*, suddivisi in Romagna 1 e Romagna 2.

- Romagna 1 è lo specchio acqueo più a sud, con baricentro indicativo di coordinate Lat. 323990 - Long. 4912671 (WGS84 UTM 33N). Ospiterà n. 25 aerogeneratori da 8MW ciascuno, n. 1 impianto fotovoltaico galleggiante da 100 MW e n. 1 sottostazione elettrica di trasformazione da 66/220 kV.
- Romagna 2 è lo specchio acqueo più a nord, con baricentro indicativo di coordinate Lat. 318158 - Long. 4935837 (WGS84 UTM 33N). Ospiterà n. 50 aerogeneratori da 8MW ciascuno e n. 1 sottostazione elettrica di trasformazione da 66/220 kV.



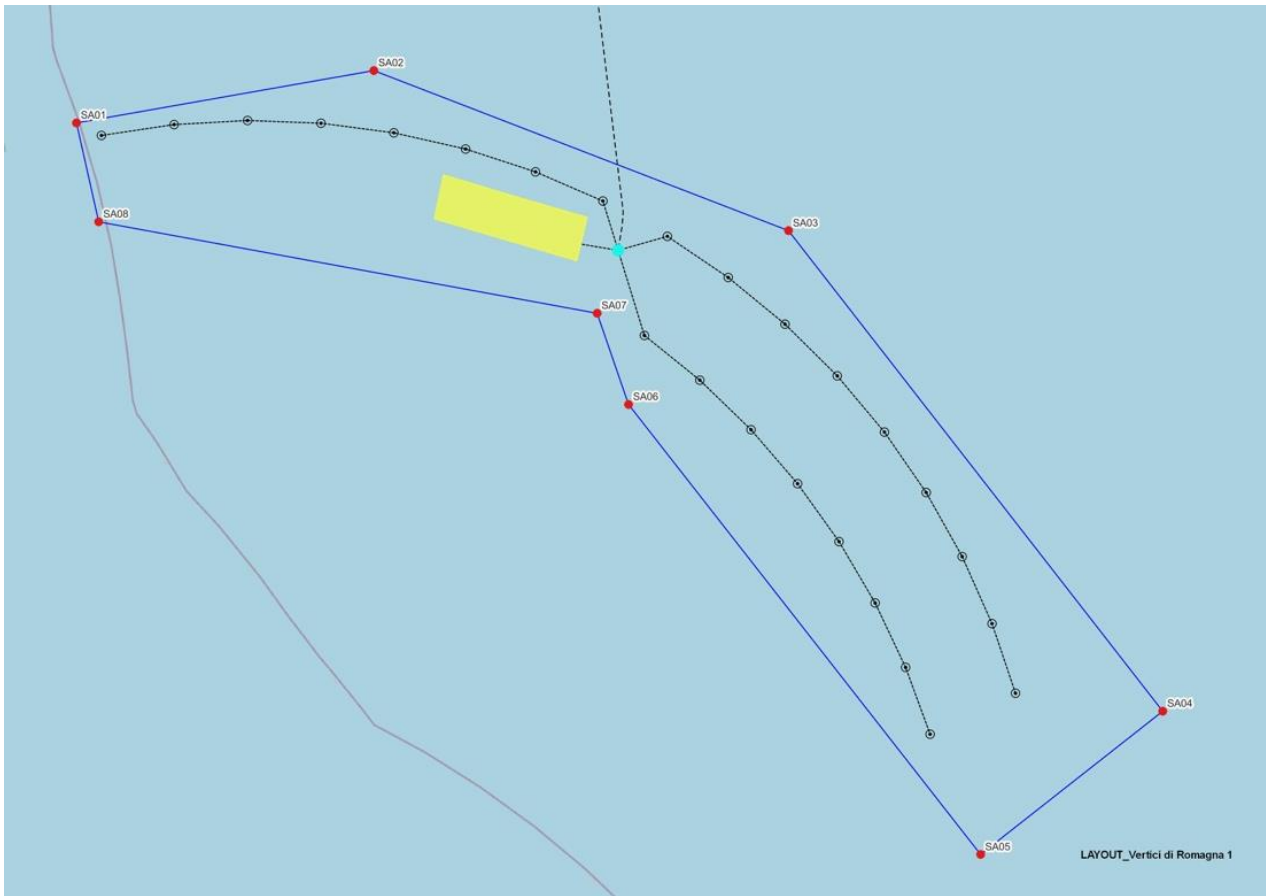


Figura 2: Posizionamento dello specchio acqueo di Romagna 1.

Tabella 1: Coordinate dei vertici di Romagna 1

Coordinate specchio acqueo Romagna 1			
	ID	X	Y
1	SA01	309476.64	4917735.51
2	SA02	316150.012	4918910.93
3	SA03	325456.281	4915313.90
4	SA04	333855.634	4904513.19
5	SA05	329768.548	4901293.69
6	SA06	321866.959	4911406.95
7	SA07	321162.418	4913456.30
8	SA08	309975.094	4915512.50

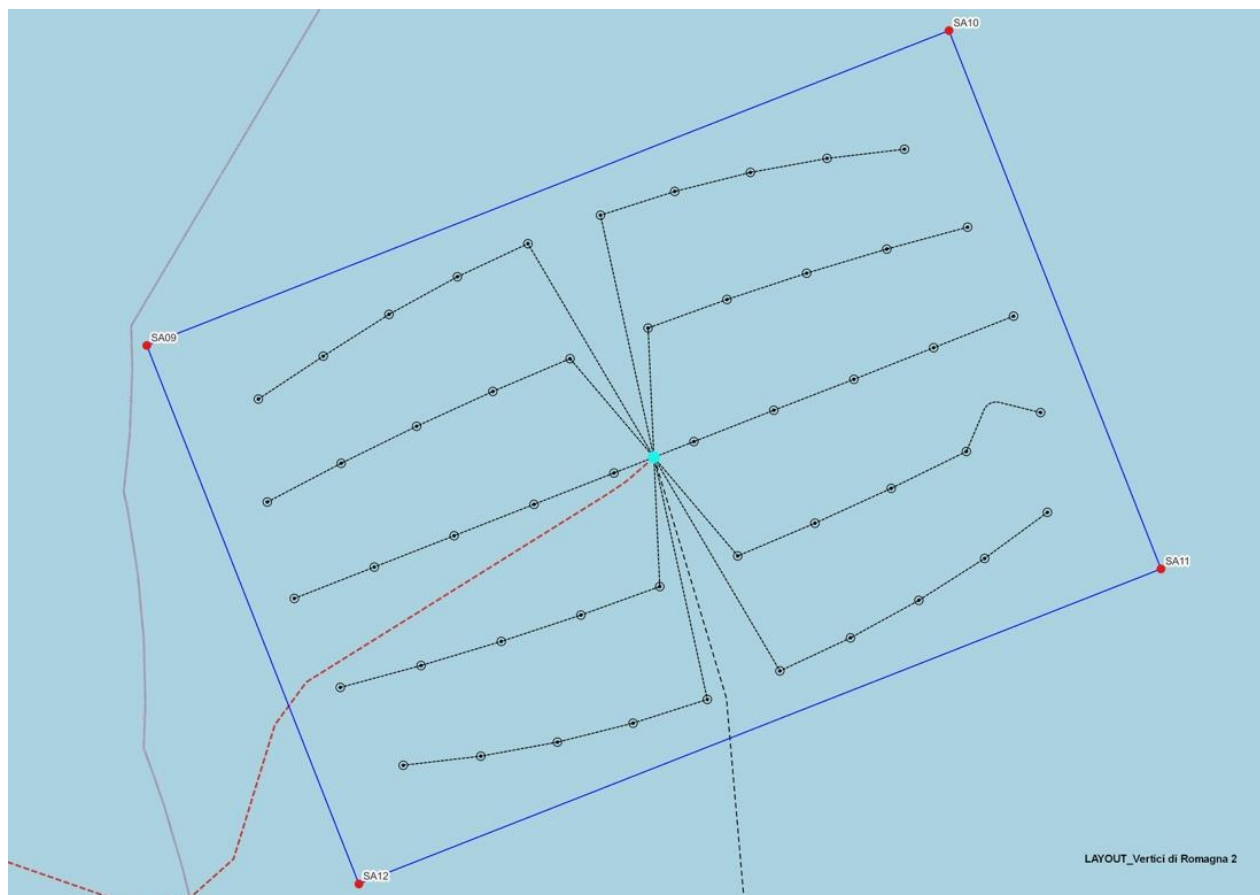


Figura 3: Posizionamento dello specchio acqueo di Romagna 2

Tabella 2: Coordinate dei vertici di Romagna 2

Coordinate specchio acqueo Romagna 2			
	ID	X	Y
1	SA09	307109.61	4938174.19
2	SA10	325112.62	4945250.89
3	SA11	329871.65	4933153.00
4	SA12	311870.44	4926071.73

Dal punto di vista amministrativo, l'area marina interessata dagli specchi acquee è localizzata nel Mar Adriatico Settentrionale, e giace tra il limite delle acque territoriali e la linea della piattaforma continentale che separa Italia e Croazia (Figura 4). Entrambi gli specchi acquee si trovano oltre le 12 miglia nautiche (circa 20 km).

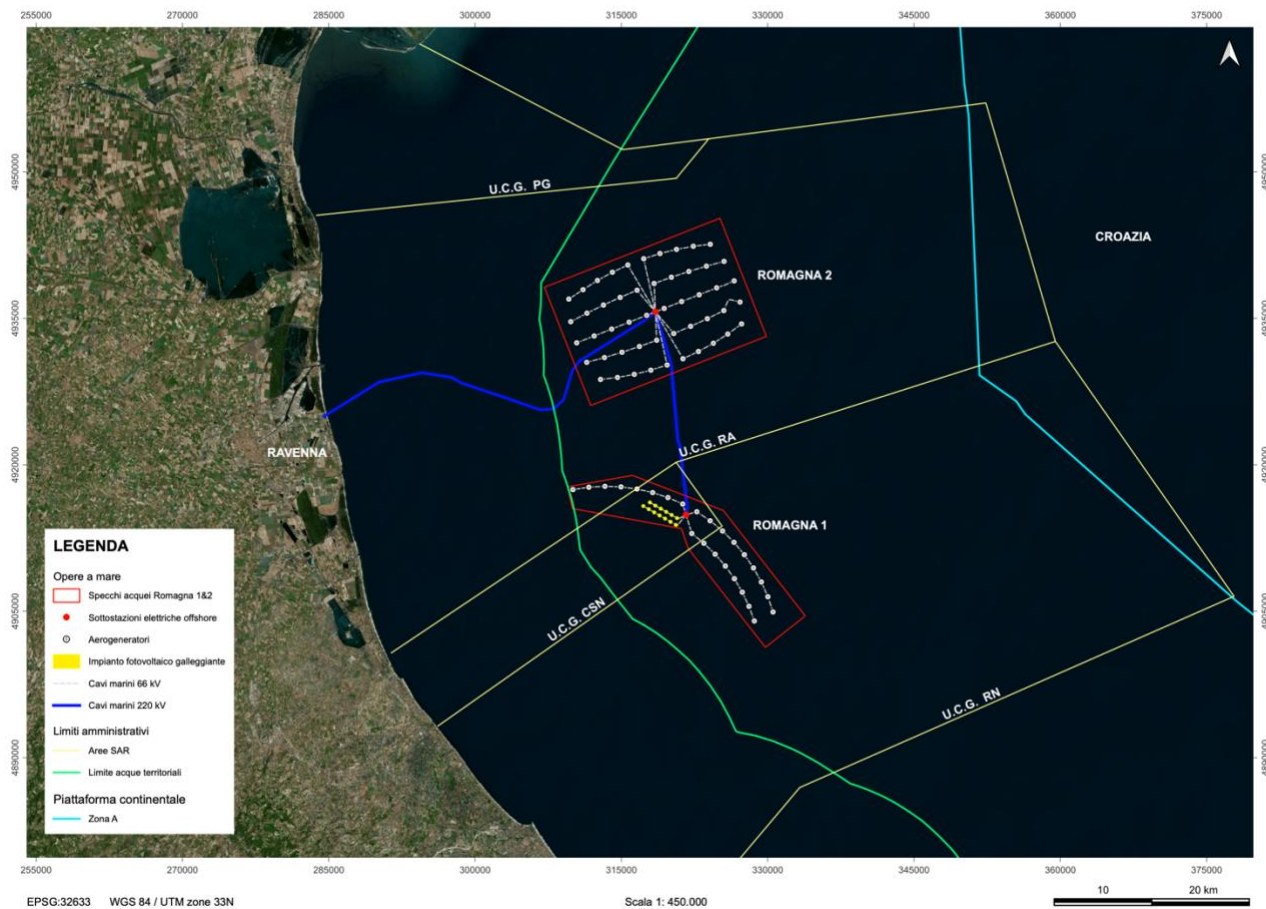


Figura 4: Posizione degli specchi acqueei di Romagna 1 e Romagna 2

L'area terrestre ospiterà una serie di impianti e opere di connessione localizzati interamente entro i confini del Comune di Ravenna (Figura 5), nella regione Emilia-Romagna.

Dal pozzetto di giunzione, identificato come "Area di Approdo" e previsto in un parcheggio a circa 250 metri della spiaggia di Punta Marina (RA), una coppia di cavi terrestri da 220 kV si dirigerà verso la zona portuale, a sud della Pialassa dei Piomboni.

La zona portuale, identificata come "Agnes Ravenna Porto" è destinata ad ospitare le tre seguenti opere:

- N. 1 sottostazione elettrica di trasformazione 220/380 kV
- N. 1 impianto di stoccaggio dell'elettricità tramite parco batterie da 50 MW/200MWh
- N. 1 impianto di produzione di idrogeno verde fino a 60 MW, con annessi sistemi per compressione e stoccaggio del gas

Una linea a 380 kV uscente dall'area Agnes Ravenna Porto attraverserà la città di Ravenna nei lati NE e N, per giungere allo stallo disponibile presso la Stazione Elettrica di Terna "Ravenna Canala", in località di Piangipane (RA). Tale area è denominata "Punto di Connessione alla RTN".



Figura 5: Posizionamento delle opere a terra.

#### 4.2.1 Siti Natura 2000 nell'area di studio per la Vinca

All'interno dell'area di buffer cautelativa di 5 km<sup>1</sup> attorno alle componenti offshore del Progetto si trovano 2 siti Natura 2000 (Figura 6):

1. SIC IT4060018, "Adriatico settentrionale – Emilia Romagna", a una distanza di circa 200 m a Nord Ovest dallo specchio acqueo del "Parco Romagna 2" e 2,7 km dalle opere in Progetto;
2. ZSC IT4070026, "Relitto della piattaforma Paguro", a una distanza di circa 1,8 km a Ovest dallo specchio acqueo del "Parco Romagna 1" e 2,5 km dalle opere in Progetto.

<sup>1</sup> L'ampiezza dell'area di buffer è stata selezionata tenendo conto delle caratteristiche delle attività in Progetto e dei potenziali impatti generati da queste ultime sulle componenti marine biotiche e abiotiche.



Figura 6: Localizzazione del Progetto rispetto ai Siti Rete Natura 2000 "Adriatico Settentrionale" e "Relitto della piattaforma Paguro"

All'interno dell'area di buffer cautelativa di 3 km<sup>2</sup> intorno alle componenti onshore del Progetto si trovano invece 3 siti Natura 2000 (Figura 7):

1. SIC-ZPS IT4070003 - "Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo", a una distanza di circa 2 km a Nord dell'elettrodotto interrato/opere fuori terra;
2. ZSC-ZPS IT4070004 - "Pialasse Baiona, Riseiga e Pontazzo", ubicato a circa 3 km a Nord dell'elettrodotto interrato/opere fuori terra;
3. ZSC-ZPS IT4070006 - "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina", attraversato dall'elettrodotto interrato e a circa 150 m a Nord dalle opere fuori terra.

<sup>2</sup> L'ampiezza dell'area di buffer è stata selezionata tenendo conto delle caratteristiche delle attività in Progetto e dei potenziali impatti generati da queste ultime sulle componenti terrestri biotiche e abiotiche.



Figura 7: Localizzazione del Progetto rispetto ai Siti Rete Natura 2000 “Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo” “Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo” e Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina”.

### 4.3 Descrizione del Progetto

Come descritto al precedente capitolo (4.2), il Progetto Agnes si articolerà in un’area marina e una terrestre. Nel dettaglio, la catena di generazione, trasformazione, trasporto, stoccaggio e iniezione nella rete di trasmissione nazionale o nel sistema di produzione di idrogeno verde, si identifica nei seguenti sistemi offshore:

- N° 75 aerogeneratori (WTGs: *Wind Turbine Generators*) installati su fondazioni di tipo fisso (*fixed-bottom*) da 8 MW cadauno, per una capacità complessiva di 600 MW; aventi altezza hub fino a 170 metri, dimensioni del rotore fino a 260 metri e tensione elettrica in uscita a 66 kV;
- N° 1 impianto fotovoltaico di capacità complessiva 100 MW, su strutture galleggianti con ormeggi ancorati al fondale;
- Sistema di cavi di interconnessione (IACs: *Inter-array cables*) tra i sistemi di produzione di energia e le sottostazioni di conversione a mare con voltaggio a 66 kV;



- N° 2 sottostazioni elettriche a mare (OSSs: *Offshore Substations*) di trasformazione, regolazione e compensazione dell'energia elettrica prodotta prima della trasmissione verso terra, con la funzione primaria di poter elevare la tensione da 66 kV a 220 kV sempre mantenendo la corrente alternata (HVAC) e poter regolare la potenza reattiva;
- Fondazioni di tipo fisso (*fixed-bottom*) integrate con i 75 aerogeneratori e con le 2 sottostazioni elettriche a mare;
- Connessione di trasmissione principale tramite cavidotti export (EC: *Export Cables*) operanti a 220 kV in corrente alternata per il collegamento dalle sottostazioni elettriche offshore all'approdo costiero in corrispondenza del pozzetto di giunzione terra mare.

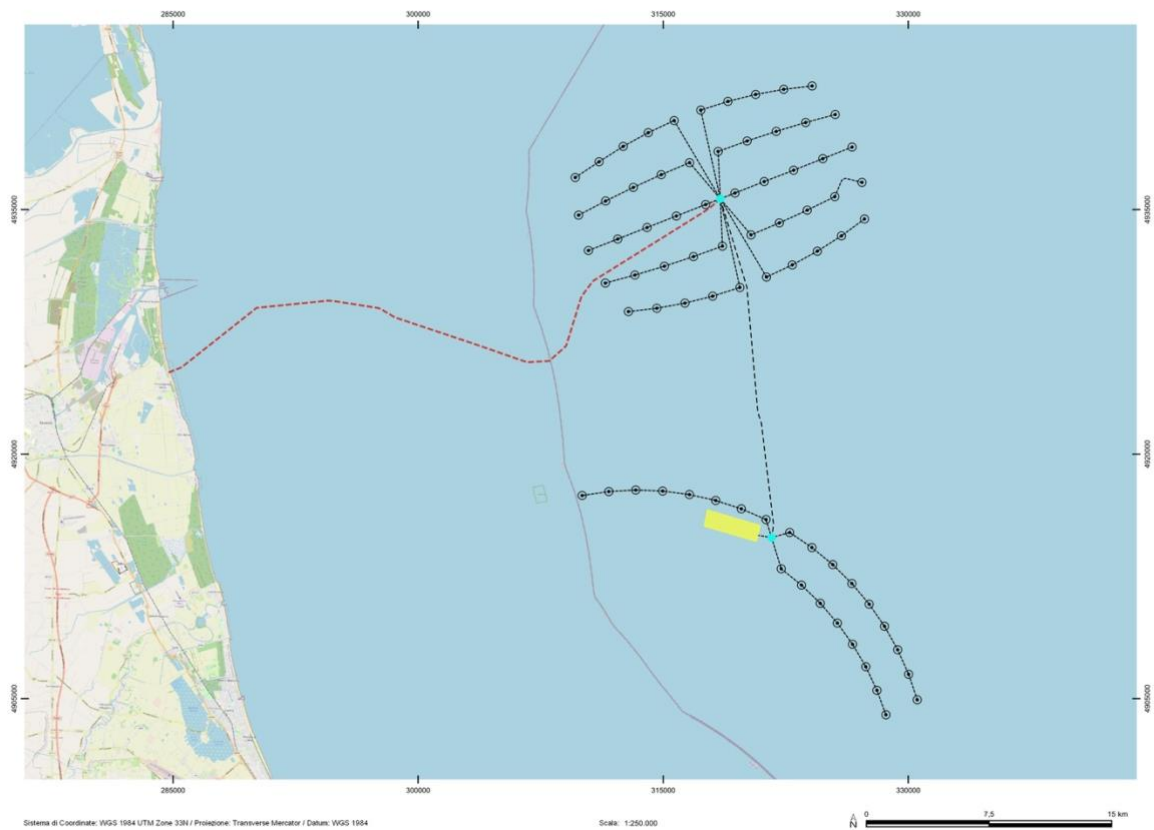


Figura 8: Planimetria delle opere a mare.

Il comparto terrestre si articolerà nelle seguenti opere:

- L'area di giunzione terra-mare (TJB: *Transition Joint Bay*) e di pozzetto in area costiera dove sono presenti i giunti che dividono il comparto terrestre da quello marino e uniscono i cavidotti terrestri da quelli marini assicurando la continuità nella trasmissione di energia;



- Elettrodotti export terrestri interrati a 220 kV per la connessione tra il pozzetto di giunzione e la sottostazione terrestre di conversione energia;
- Sottostazione di conversione elettrica da 220 kV a 380 kV per l'energia destinata alla Rete di Trasmissione Nazionale, gruppo di compensazione onshore dotato di reattori shunt per la compensazione della potenza reattiva, filtri armonici e trasformatori in HV/MV per la trasmissione in media tensione al sistema di accumulo dell'energia tramite batterie con capacità 50MW/100MWh, e impianto di produzione di idrogeno tramite elettrolizzatori e sistemi ausiliari con potenza fino a 60 MW;
- Elettrodotti export terrestri interrati a 380 kV per la connessione tra la sottostazione elettrica terrestre e lo stallo ubicato nella stazione di Terna "La Canala";

#### 4.3.1 Fase di costruzione

##### 4.3.1.1 Elementi offshore

Il porto di riferimento per le operazioni di installazione dei componenti dei campi eolici sarà il porto di Ravenna. Agnes ha individuato un'area del porto (Penisola Trattaroli, Figura 9) potenzialmente utilizzabile per lo stoccaggio e le fasi di carico delle chiatte di trasferimento (fatta eccezione per i cavi che saranno caricati direttamente nello stabilimento di produzione dagli appositi mezzi di installazione).



Figura 9: Penisola Trattaroli evidenziata in vista aerea del porto di Ravenna.





Per il trasporto delle fondazioni dal porto verso il sito di installazione sarà necessario l'utilizzo di un'apposita nave per carichi pesanti (*jack-up vessel*). Il trasporto verrà realizzato seguendo la rotta indicata in Figura 10.



Figura 10: Tragitto percorso dai mezzi di installazione verso Romagna 1 e Romagna 2

Successivamente al trasporto, l'installazione degli aerogeneratori avverrà mediante l'utilizzo di un martello idraulico per infiggere i pali nel fondale (Figura 11).



Figura 11: Esempio d'installazione di fondazione di tipo monopalo con martello idraulico.

Sulla sommità delle fondazioni sarà posizionato un elemento di transizione (*transition piece*), che sarà fissato tramite bullonatura alla fondazione e attraverserà la maggior parte della colonna d'acqua (Figura 12).

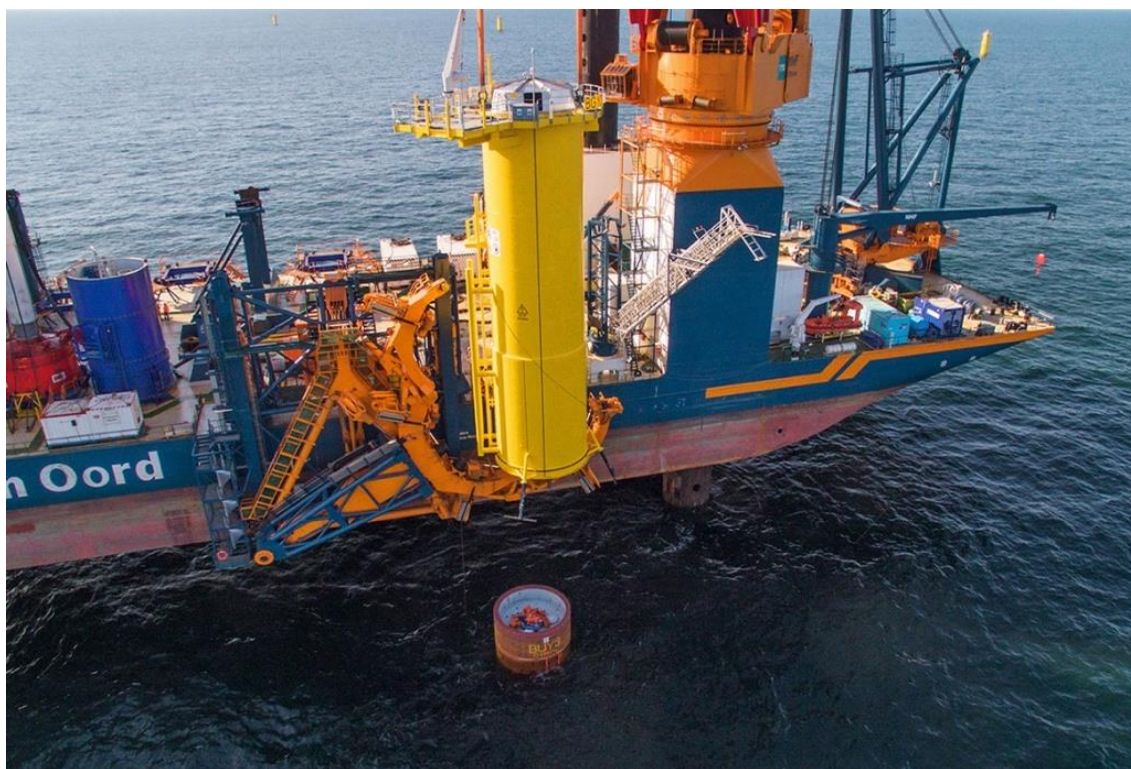


Figura 12: Posizionamento dell'elemento di transizione.

Una volta posizionato l'elemento di transizione, si procederà con l'installazione della torre della turbina. Solitamente le torri si compongono di tre sezioni che saranno assemblate precedentemente al trasporto in mare e installate come pezzo unico. La torre sarà sollevata tramite gru della nave di installazione, posizionata e connessa al *transition piece* tramite bullonatura. Infine, sarà installata la navicella, struttura che ospita al suo interno il generatore, la linea di trasmissione e le apparecchiature di controllo, comunicazione e manutenzione.

I mezzi navali impiegati possono caricare fino a quattro turbine complete della classe da 8 MW, ossia quattro torri, dodici pale e quattro navicelle preassemblate a terra. Le operazioni di costruzione verranno eseguite in due campagne: la prima prevederà l'installazione delle fondazioni e degli elementi di transizione, la seconda dei componenti degli aerogeneratori.

L'impianto fotovoltaico prevede due alternative tecnologiche entrambe potenzialmente applicabili.

La prima alternativa prevede un impianto costituito da un sistema galleggiante sopraelevato e modulare, composto dalla stessa struttura esagonale da 7.7 MW, che verrà ripetuta fino al raggiungimento dell'obiettivo di 100 MWp. Ogni struttura esagonale è composta da 96 piattaforme triangolari, 95 di esse destinate ad ospitare i pannelli fotovoltaici mentre quella restante destinata ad ospitare la cabina di trasformazione da 0,8/66 kV. Mediante l'utilizzo di una gru, le piattaforme saranno posizionate in acqua dove saranno trainate da un rimorchio fino al sito e trasportate via mare. Dopo la posa in mare, le piattaforme verranno collegate in serie tramite l'utilizzo di cavi, per poi essere trasportate fino al sito di Romagna 1 da due rimorchiatori



(*tugboats*). I rimorchiatori possono trainare fino a 4-5 moduli in un unico viaggio; pertanto, un periodo di 10 giorni è previsto per l'installazione di un impianto completo (composto da 96 piattaforme).

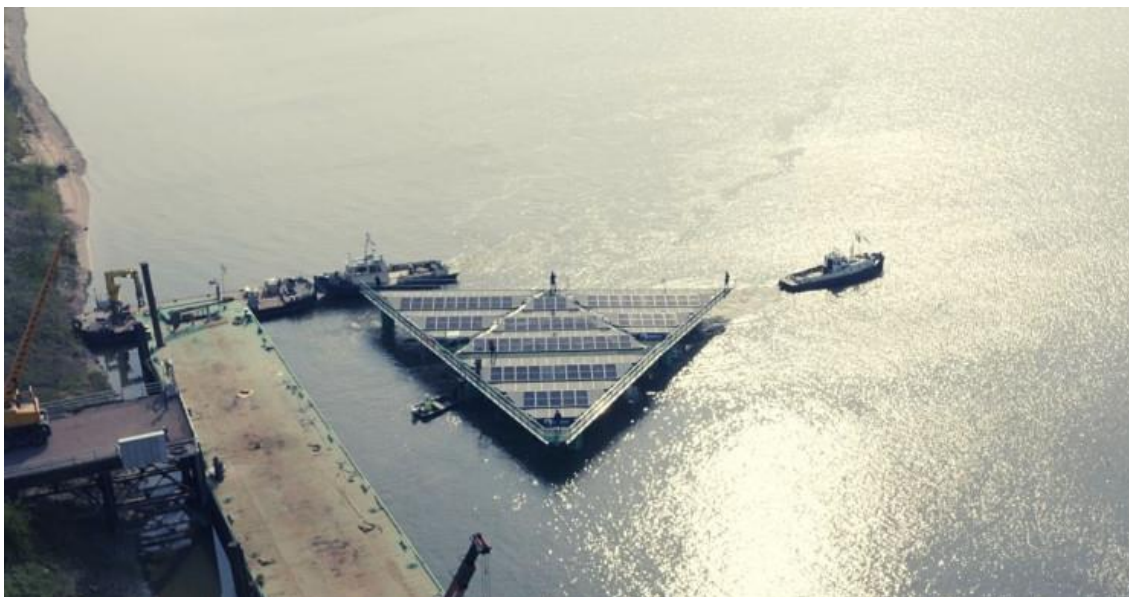


Figura 13: Trasporto di una piattaforma triangolare tramite rimorchiatori.

Ciascun modulo sarà fissato al fondale marino per mezzo di ancore e cime di ormeggio. Tutti gli ancoraggi di un singolo impianto dovranno essere disposti prima che le piattaforme arrivino al sito di installazione. Quando arriveranno i primi moduli, alcuni saranno parzialmente fissati ad ormeggi permanenti mentre altri saranno fissati ad ormeggi temporanei. Con il successivo arrivo e installazione di nuovi set di moduli/piattaforme, le linee di ormeggio temporanee verranno rilasciate e saranno sostituite da linee di ormeggio permanenti, ripetendo il procedimento fino alla completa installazione dell'impianto.

La seconda alternativa si basa su una struttura a membrana a diretto contatto col mare, ispirata ai sistemi utilizzati per l'acquacoltura. L'impianto è costituito da una struttura portante a cui è agganciata una membrana in PVC destinata a sostenere i pannelli fotovoltaici. Una volta ultimata, la struttura galleggiante è trasportata fino al sito da due rimorchiatori, per poi essere fissata e ancorata a boe di superficie, briglie e ancore pre-posizionate.

Gli elettrodotti marini saranno adagiati sul fondale sino alla profondità prescritta (1-1,5 m per i cavi di interconnessione<sup>3</sup> ed export<sup>4</sup>, rispettivamente) mediante la tecnica di *jetting*, che prevede l'espulsione di un

<sup>3</sup> Elettrodotti di connessione tra gli aerogeneratori.

<sup>4</sup> Elettrodotti di esportazione dell'energia prodotta sino al punto di connessione terrestre.



getto di acqua pressurizzata diretto al fondale formando una traccia entro cui il cavo è simultaneamente posizionato e subito ricoperto dal sedimento.

La struttura della sottostazione elettrica di trasformazione offshore sarà composta da un *Jacket* (o, in alternativa, un monopalo) con funzione di fondazione e un *topside*, elemento che alloggerà le strumentazioni per la trasformazione elettrica 66/220 kV. Il *jacket* ed il *topside* saranno realizzati a terra per poi essere trasportati ed installati per mezzo di navi attrezzate. I mezzi utilizzati durante la fase di installazione saranno:

- Chiatta da carico, utilizzata per il trasporto di *jacket*, pali di fondazione e *topside* dal cantiere al punto di installazione;
- HLV (*Heavy Lift Vessel*), nave utilizzata per il sollevamento di carichi pesanti

L'HLV solleverà il *jacket* dalla chiatta e lo introdurrà in acqua al punto predefinito. Una volta posizionato sarà necessario infiggere, all'interno dei piedi delle gambe del *jacket*, i pali di fondazione. Ogni palo sarà sollevato dalla chiatta con l'HLV, posto in posizione verticale ed inserito per poi subire la fase di battitura fino al raggiungimento della penetrazione nominale. Terminata l'installazione del *jacket*, in una differente seconda campagna, sarà installato il *topside*. Il *topside* sarà composto da un unico elemento, posizionato su una chiatta e trainato al sito di installazione. Una nave HLV andrà poi a posizionare il *topside* sopra la struttura del *jacket* ed il collegamento avverrà tramite saldatura. Infine, avverrà il tiraggio dei cavi attraverso i *J-tube* e la connessione degli stessi.



Figura 14: Esempio di fase di infissione dei pali di fondazione nel *jacket*



Figura 15: Installazione del topside.

Per il cronoprogramma dei lavori dettagliato, si rimanda alla Figura 17.

#### 4.3.1.2 Elementi onshore

L'approdo costiero dell'elettrodotto verrà realizzato mediante la tecnologia di *microtunnelling* (o TOC), che permette la perforazione del suolo e l'installazione sotterranea di condotte in polietilene o acciaio contenenti i cavi senza la necessità di realizzare scavi a cielo aperto.

La tecnologia TOC è una metodologia valida ed efficace rispetto all'alternativa convenzionale di trincea aperta, che comporta lo scavo di una trincea con il rinterro del materiale di scavo provocando un disturbo alle aree interessate.

In seguito ad una piccola perforazione, il passaggio viene allargato fino ad un diametro sufficiente per l'installazione della condotta che ospiterà il cavo elettrico.

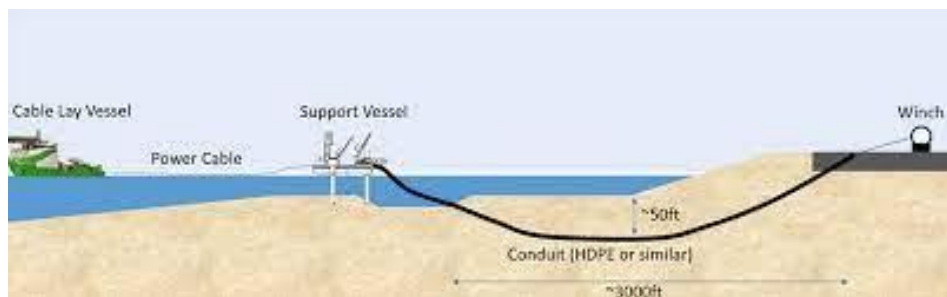


Figura 16: Tipico dell'opera di approdo a terra.

Dopo la creazione del foro iniziale, operazioni di alesatura consentiranno l'allargamento del foro dopo il raggiungimento del punto di uscita in mare. Successivamente alla fase di alesatura, hanno avvio le operazioni di tiro della tubazione (*conduit*) per assicurare il tiro dei cavi export da mare a terra. La tecnologia di *direct-pipe* prevede l'installazione delle condotte in contemporanea con la realizzazione del foro: la trivellazione viene eseguita mediante l'utilizzo di una testa fresante a piena sezione e l'avanzamento dell'attrezzatura avviene per mezzo di un carrello di spinta dotato di martinetti che a loro volta agiscono sulle condotte installate. La condotta viene quindi fatta avanzare per spinta nel terreno, a partire da un pozzo a monte (terrestre) fino al relativo pozzo a valle (marino), con i conci che vengono assemblati in maniera progressiva con giunti a bicchiere.

I cavi da 220 kV e 380 kV saranno interrati ed installati normalmente in una trincea profonda 1,5 m per posa su strada urbana ed extraurbana, di 1,6 m per posa in terreno agricolo. In particolari punti critici del tracciato, caratterizzati da flussi di traffico e/o in presenza di manufatti superficiali di difficoltoso attraversamento, o attraversamento di ferrovia o di altro servizio che non consenta l'interruzione del traffico, o in presenza di canali e rii, l'installazione potrà essere realizzata mediante tecniche di trivellazione orizzontale, come spingi tubo o perforazione teleguidata TOC., che non comportano alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti che verranno attraversate in sottopasso. Nel caso in cui non sia possibile eseguire gli scavi con l'interramento del cavo, in prossimità di particolari attraversamenti di opera esistenti lungo il tracciato (strade, fiumi, ecc.), potrà essere utilizzato il sistema di attraversamento senza trincea. Infine, si procederà al ricoprimento della linea e ripristini con compattazione del materiale di rinterro, consentendo il completo ripristino del terreno alle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera.

L'area denominata Agnes Ravenna Porto è una superficie di circa 7 ettari che ospiterà la Sottostazione Elettrica di Trasformazione 220/380 kV, così come gli impianti collegati in modalità diretta alla Sottostazione stessa di accumulo di energia elettrica tramite parco batterie (impianto BESS) e l'impianto di produzione e accumulo dell'idrogeno verde (impianto P2Hy), tramite parco elettrolizzatori alimentato direttamente dalla Sottostazione Elettrica, con l'ausilio dell'impianto BESS, e l'area per lo stoccaggio dell'idrogeno. Le attività di fabbricazione e installazione dei tre macro-sistemi presenti in area Agnes Ravenna Porto procederanno in serie, con le attività di completamento che avverranno in maniera disgiunta. I sistemi BESS e P2Hy sono modulari, con la principale componentistica che si presenta containerizzata e quindi velocemente installabile, previa preparazione dell'area.



La nuova Stazione Elettrica di Trasformazione 220/380 kV, ubicata in area Agnes Ravenna Porto, sorgerà tra l'impianto di accumulo dell'energia elettrica (BESS) e l'impianto di produzione e stoccaggio dell'idrogeno verde. La Stazione Elettrica si articolerà in 3 edifici:

- Edificio SF<sub>6</sub> 220 kV, destinato ad accogliere l'apparecchiatura blindata GIS isolata in gas SF<sub>6</sub> 220 kV, il sistema di comando e controllo locale, i relativi condotti sbarre isolati in gas SF<sub>6</sub>, il sistema di protezione, comando, controllo dell'apparecchiatura blindata a 220 kV ed i sistemi ausiliari costituiti dal quadro BT (bassa tensione) di distribuzione servizi, il quadro UPS (*uninterrupted power supply system*) di sezione, il quadro di distribuzione luce e prese, batterie e raddrizzatore e il quadro di distribuzione in CC (Corrente Continua).
- Edificio SF<sub>6</sub> 380 kV destinato ad accogliere l'apparecchiatura blindata GIS isolata in gas SF<sub>6</sub> 380 kV, i sistemi di comando e controllo locale, così come i condotti sbarre isolati, il sistema di protezione, comando, controllo dell'apparecchiatura blindata a 380 kV ed i sistemi ausiliari costituiti dal quadro BT (bassa tensione) di distribuzione servizi, il quadro UPS (*uninterrupted power supply system*) di sezione, il quadro di distribuzione luce e prese, batterie e raddrizzatore, il quadro di distribuzione in CC (Corrente Continua).
- Edificio Elettrico MT/bt e servizi ausiliari, destinato ad accogliere il sistema di protezione, comando, controllo ed automazione della stazione, gli apparati ed i vettori di telecomunicazione per tele protezione, tele conduzione, telecontrollo e monitoraggio da remoto, scada, i quadri BT e comuni, i quadri BT (bassa tensione) del sistema HVAC (*Heating, Ventilation and Air Conditioning*, ovvero "riscaldamento, ventilazione e condizionamento dell'aria"), distribuzione luce, il quadro BT del generatore di emergenza, il quadro MT (Media tensione) di distribuzione principale, i trasformatori MT/BT (media tensione/bassa tensione), il generatore diesel di emergenza, il magazzino ed i servizi per il personale di manutenzione che non presiederà continuativamente l'impianto.

In Figura 17 è riportato il cronoprogramma dettagliato delle attività di costruzione (Per maggiore dettaglio si veda l'elaborato "AGNROM\_EP-R\_CRONOPROGRAMMA").





Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

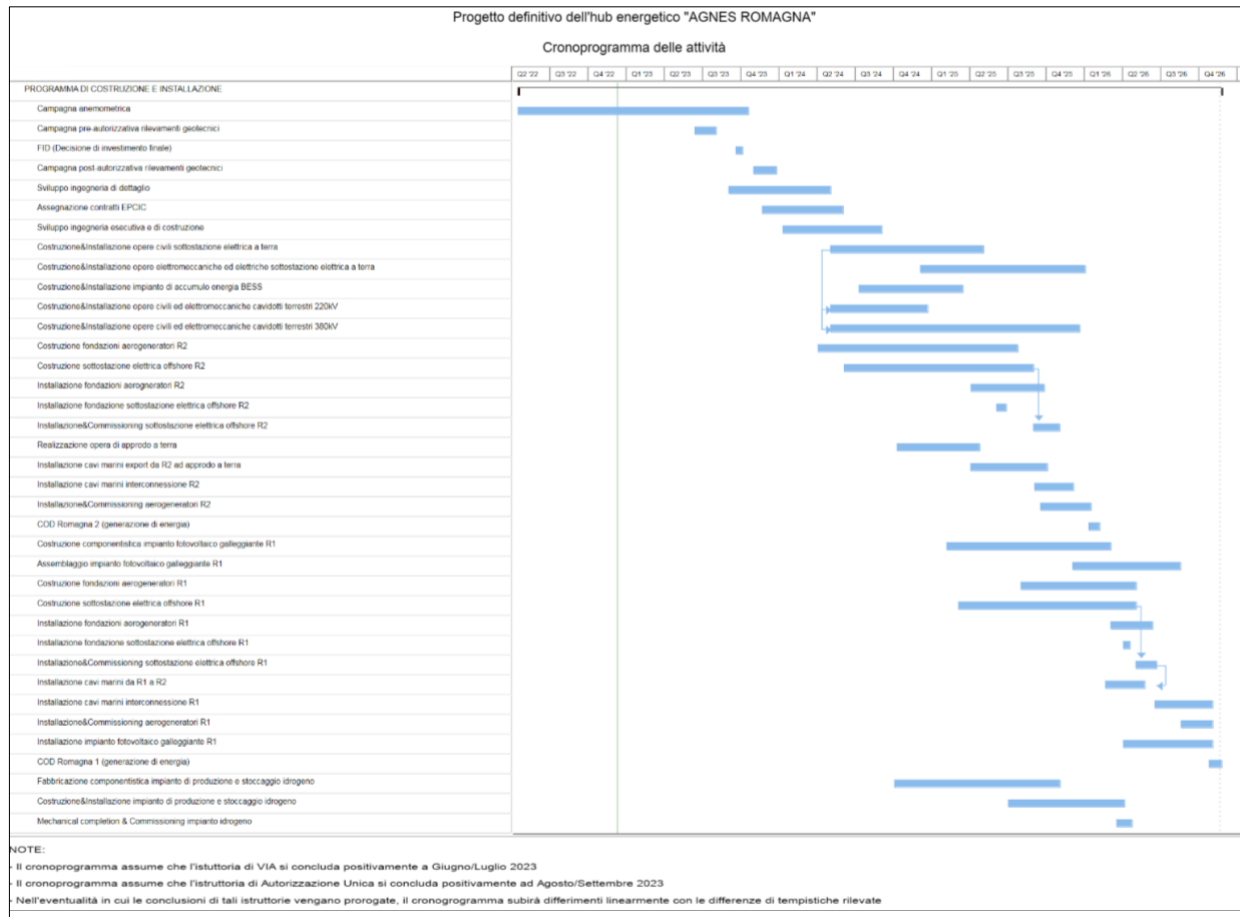


Figura 17: Cronoprogramma delle attività (Q corrisponde a un quarto di anno, o 3 mesi).



### 4.3.2 Fase di esercizio

#### 4.3.2.1 Elementi offshore

Durante la fase di esercizio sono previste attività di manutenzione ordinaria periodiche, mentre attività di manutenzione straordinaria sono previste solo in caso di danneggiamento grave all'impianto. Si stima che le attività di manutenzione ordinaria per i parchi Romagna 2 e Romagna 1 verranno svolte per un totale di 182 giorni all'anno, e per una durata di circa 30 anni. La manutenzione ordinaria riguarderà il controllo regolare delle pale, l'ispezione della scatola degli ingranaggi per verificarne l'usura, il cambio dell'olio degli ingranaggi, la pulizia della navicella, il controllo del funzionamento del rotore e dello stato dei cavi entro l'aerogeneratore.

Le attività di manutenzione degli impianti solari saranno svolte per circa 72 giorni all'anno non continuativi, e con una frequenza di 2/3 giorni a settimana nel periodo estivo e 1 giorno ogni 1/2 settimane nel periodo invernale.

Per i cavi marini, le attività di manutenzione ordinaria saranno infrequenti: dopo un primo controllo a un anno di attività degli impianti, ulteriori controlli potranno essere previsti ogni 5/8 anni oppure in seguito ad eventi meteomarinari eccezionali.

#### 4.3.2.1 Elementi onshore

Le attività richieste durante la fase di esercizio delle opere di trasmissione elettrica terrestre riguardano le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria. Soprattutto per la sottostazione di conversione elettrica terrestre, si dovranno effettuare attività di ispezione visiva e strumentale della componentistica elettrica principale, così come di tutti i sottosistemi elettrici. Le principali attività di ispezione riguarderanno il campionamento dell'olio, i test di tenuta, la verifica di eventuali caratteristiche ausiliarie delle apparecchiature elettriche e controlli termografici.

Per quanto riguarda l'elettrodotto interrato sono invece previste ispezioni preventive periodiche lungo il percorso, che verranno eseguite con appositi mezzi dipendenti dalle aree comprese all'interno della viabilità ordinaria o in aree agricole.

Riguardo l'impianto di stoccaggio dell'energia (BESS), il piano di manutenzione può essere riassunto come segue:

- Frequenza mensile per ispezioni visive complessive (tubazioni, raccordi, apparecchiature) e controllo dei parametri della miscela di acqua e glicole (livello del serbatoio, pressione e flusso) i quali dovranno essere confermati all'interno di range specificati nel manuale di utilizzo del fornitore;
- Frequenza trimestrale per la sostituzione della pastiglia di cloro per la pulizia dell'unità di depurazione dell'acqua, ispezione e pulizia dei filtri, controllo dell'umidità relativa all'interno dei



contenitori, ispezione dei sensori, controlli visivi delle tubazioni e dei raccordi, controlli di apparecchiature speciali;

- Frequenza semestrale per ispezione visiva del sistema antincendio, test ESD, ispezione dei collegamenti elettrici e fluidici delle batterie, sostituzione della resina per conduttività dell'acqua, lubrificazione delle pompe, ispezione e calibrazione dei sensori;
- Frequenza annuale per la sostituzione degli assorbitori di umidità, pulizia e calibrazione dei rilevatori OIHA, sostituzione del filtro CO2, sostituzione dell'olio delle pompe;
- Ogni 3 anni dovrà essere assicurata la sostituzione del cuscinetto della pompa di circolazione e la sostituzione della cartuccia del rivelatore di idrogeno ambientale;
- Ogni 5 anni dovrà essere assicurata l'ispezione esterna dei recipienti a pressione, la sostituzione della miscela glicole/acqua dai circuiti di raffreddamento, la sostituzione delle valvole di sicurezza;
- Ogni 10 anni l'ispezione interna dei recipienti a pressione.

#### 4.3.3 Fase di dismissione parziale delle opere

Al termine dell'operatività del parco energetico - considerata nominalmente pari a 30 anni - sarà avviata la fase di dismissione, in cui tutte le componenti dell'impianto eolico e fotovoltaico, incluse le sottostazioni, saranno smantellate e le aree occupate ripristinate o riabilite. Eventualmente, previa verifica di un interesse ambientale, alcuni elementi a mare sommersi potranno essere mantenuti nell'area (ad esempio come barriere artificiali, se ne sarà dimostrata la convenienza in termini ambientali e di biodiversità). Potrà, in alternativa alla dismissione, essere preso in considerazione il ripotenziamento (*repowering*) dell'impianto eolico, con mantenimento delle fondazioni e della rete di cavi e sostituzione delle turbine eoliche con altre disponibili sul mercato. I materiali di risulta dalle operazioni di dismissione saranno, quando possibile, avviati a processi di riciclo. Tutti i materiali che non potranno essere riciclati saranno smaltiti in ottemperanza alle direttive europee.

Per le opere a terra, i lavori di dismissione riguarderanno la rimozione e lo smantellamento/dismissione delle linee di cavi elettrici, della sottostazione di conversione elettrica, così come degli impianti di stoccaggio energia e di produzione e stoccaggio dell'idrogeno verde. Successivamente allo smantellamento, il corridoio degli elettrodotti e l'intera area di Agnes Ravenna Porto saranno ripristinati come da condizioni ante-operam. Il ripristino del suolo potrà essere affiancato ad eventuali azioni di riutilizzo degli impianti dismessi, soprattutto per i sistemi all'interno dell'area Agnes Ravenna Porto (sottostazione elettrica, impianto accumulo energia, impianto produzione e stoccaggio idrogeno).



## 5. METODOLOGIA DELLO STUDIO

### 5.1 Documenti metodologici di riferimento

Per l'elaborazione della procedura di VinCA sono state tenute in considerazione le Linee guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza del 28 dicembre 2019. Direttiva 92/43/CEE "Habitat" art. 6, paragrafi 3 e 4.

### 5.2 Raccolta e analisi dei dati

L'identificazione degli impatti sui Siti Natura 2000 richiede una caratterizzazione dei siti nella loro interezza o delle aree dove gli impatti hanno maggiore probabilità di avvenire. Sono state considerate le seguenti pubblicazioni e database:

- Formulare Standard Natura 2000 disponibili sul sito web del Ministero dell'Ambiente Italiano ([Rete Natura 2000 | Ministero della Transizione Ecologica \(mite.gov.it\)](https://www.mite.gov.it));
- Formulare Standard Natura 2000 disponibili sul sito dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) ([Natura 2000 Network Viewer \(europa.eu\)](https://european-union.europa.eu));
- Piani di Gestione dei siti Natura 2000, qualora esistenti;
- Foto aeree pubblicamente disponibili;
- Agenzia Europea dell'Ambiente, 2012. European Nature Information System (EUNIS). Consultabile all'indirizzo web: [EUNIS -About the European Nature Information System, EUNIS \(europa.eu\)](https://european-union.europa.eu)
- Global International Union for Conservation of Nature (IUCN) 2018. Red List of Threatened Species. Version 2017-3. Consultabile all'indirizzo web: [IUCN Red List of Threatened Species;](https://www.iucn.org)
- IUCN Liste Rosse italiane. Consultabili all'indirizzo web: [IUCN | Liste Rosse italiane](https://www.iucn.org)
- Ministero dell'Ambiente. Repertorio della fauna italiana protetta (2013, consultabile in formato excel all'indirizzo [Repertorio della fauna italiana protetta | Ministero della Transizione Ecologica \(mite.gov.it\)](https://www.mite.gov.it));
- Pubblicazioni scientifiche del Ministero dell'Ambiente italiano e dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale);
- Portale Regione Emilia-Romagna – SIC/ZSC e ZPS per provincia. Consultabile all'indirizzo web: [SIC/ZSC e ZPS per provincia — Ambiente \(regione.emilia-romagna.it\)](https://www.regione.emilia-romagna.it)
- Letteratura scientifica disponibile in database ad accesso pubblico, si rimanda per dettagli alla bibliografia e sitografia in coda al presente documento .



## 5.3 Metodologia di previsione dell'Incidenza

Come descritto nel Capitolo 2, il primo Livello della Vinca è il livello di Screening di Incidenza, il cui scopo è quello di determinare la probabilità con cui si possono verificare impatti significativi come risultato di un progetto o piano proposto. Se è possibile concludere che impatti significativi sui siti Natura 2000 sono improbabili, la valutazione può arrestarsi a questo Livello; in caso contrario si deve procedere ai Livelli successivi per valutazioni più dettagliate. La metodologia di valutazione applicata per il presente studio è descritta di seguito, e riguarda il Livello I (Screening di Incidenza) e il Livello II (Valutazione Appropriata).

### 5.3.1 Livello I: Screening di Incidenza

#### 5.3.1.1 Caratterizzazione del Sito Natura 2000

L'identificazione degli impatti sui Siti Natura 2000 richiede una caratterizzazione dei siti nella loro interezza o delle aree dove gli impatti hanno maggiore probabilità di avvenire. Per ciascun Sito Natura 2000 è stato pertanto realizzato uno studio bibliografico seguendo le indicazioni riportate nel Capitolo 5.2, individuando gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti entro ciascuno.

#### 5.3.1.1 Descrizione del Progetto rispetto ai Siti Natura 2000 e Valutazione della significatività

Le attività in Progetto possono determinare fattori d'impatto sull'ambiente, cioè potenziali forme di interferenza in grado di influire, positivamente o negativamente, direttamente o indirettamente, sullo stato qualitativo dell'ambiente.

Ai fini del presente studio e coerentemente con l'analisi svolta nel SIA (Volume 3) sono stati identificati i fattori di impatto riportati nella tabella seguente (Tabella 3).



Tabella 3: Fattori d'impatto potenzialmente in grado di interferire con i Siti Natura 2000 in fase di costruzione ed esercizio.

<b>Fase di costruzione</b>	
<b>Siti Rete Natura 2000 potenzialmente interessati</b>	<b>Fattori d'impatto</b>
SIC IT4060018, "Adriatico settentrionale – Emilia Romagna" ZSC IT4070026, "Relitto della piattaforma Paguro"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissione di luci</li> <li>• Emissione di rumore subacqueo non impulsivo</li> <li>• Emissione di rumore subacqueo impulsivo</li> <li>• Messa in sospensione di sedimenti</li> <li>• Presenza di navi in movimento</li> <li>• Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche</li> </ul>
ZSC-ZPS IT4070003 - "Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo" ZSC-ZPS IT4070004 - "Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo" ZSC-ZPS IT4070006 - "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissione di rumore in ambiente aereo</li> <li>• Emissione di inquinanti e di polveri in atmosfera</li> </ul>
<b>Fase di esercizio</b>	
<b>Siti Rete Natura 2000 potenzialmente interessati</b>	<b>Fattori d'impatto</b>
SIC IT4060018, "Adriatico settentrionale – Emilia Romagna" ZSC IT4070026, "Relitto della piattaforma Paguro"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissione di rumore subacqueo non impulsivo</li> <li>• Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo</li> <li>• Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche</li> <li>• Presenza di navi in movimento</li> </ul>

Relativamente ai SIC terrestri ("Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo", "Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo", "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina") non sono stati indentificati fattori di impatto in fase di esercizio.

I fattori di impatto sopra citati sono generati dalle seguenti attività di Progetto:



### **Fase di costruzione – area offshore**

- Trasporto degli elementi degli aerogeneratori, degli elementi delle sottostazioni di conversione elettrica offshore (pali, jacket e topside) e della componentistica per l'impianto fotovoltaico flottante (fino all'area di deposito/cantiere e dall'area di deposito/cantiere all'area dei campi eolici), trasporto dei materiali di risulta/rifiuti;
- Installazione degli aerogeneratori e delle sottostazioni, delle fondazioni degli aerogeneratori e delle sottostazioni elettriche;
- Installazione sistema di ancoraggio e relativo impianto fotovoltaico flottante;
- Passaggio senza scavo (trenchless) nel sottosuolo marino costiero da realizzarsi tramite TOC;
- Scavo del fondale marino per realizzare la trincea degli elettrodotti, posa e ricoprimento.

### **Fase di costruzione – area onshore**

- Predisposizione delle aree di cantiere presso la sottostazione di conversione elettrica, l'impianto di stoccaggio di energia tramite batterie, l'impianto produzione idrogeno e per la realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo;
- Predisposizione delle aree di cantiere per la posa degli elettrodotti interrati
- Scavi/asportazione di materiale per installazione della sottostazione di conversione elettrica, l'impianto di stoccaggio di energia tramite batterie e l'impianto produzione idrogeno;
- Scavi/ asportazione di materiale per la realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo;
- Scavi/rinterri per la posa degli elettrodotti;
- Movimentazione, trasferimento del materiale scavato/asportato presso le aree di deposito, rinterro/compattazione materiali e relativo stoccaggio presso le aree di deposito;
- Trasporto e stoccaggio del materiale da costruzione (esclusi aerogeneratori);
- Costruzione della sottostazione di conversione elettrica, dell'impianto di stoccaggio energia tramite batterie e dell'impianto di produzione e stoccaggio idrogeno;
- Realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo;
- Posa della tratta onshore degli elettrodotti
- Stoccaggio pali di fondazione e aerogeneratori a terra (cantiere porto base)
- Stoccaggio e assemblaggio componentistica delle strutture galleggianti riferite all'impianto fotovoltaico offshore
- Trasporto del materiale di risulta/rifiuti

### **Fase di esercizio – area offshore**



- Presenza del parco eolico, dell'impianto fotovoltaico, delle due sottostazioni di trasformazione elettrica e delle opere di connessione (cavi di interconnessione degli impianti di produzione elettrica e connessione di trasmissione principale fino al pozzetto di giunzione e transizione terra-mare;
- Funzionamento del parco eolico, dell'impianto fotovoltaico, delle sottostazioni di trasformazione elettrica e delle opere di connessione;
- Manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le componenti offshore del Progetto.

Per la Fase di dismissione delle opere, non si ritiene opportuno elaborare giudizi al momento attuale. I potenziali impatti legati a quest'ultima Fase saranno analizzati una volta effettuate tutte le scelte decisionali riguardanti la vita dell'Opera e sulla base della distribuzione dei SIC al momento della dismissione.

### 5.3.2 Conclusione dello Screening di Incidenza

Le interferenze rilevate nel corso dello studio sono riassunte in una matrice, come da esempio riportato in

Tabella 4

Azione di progetto	Fattore di impatto	Componente abiotica dei siti Natura 2000	Habitat di interesse comunitario rilevati nei siti Natura 2000	Flora	Fauna	Reti ecologiche

. Il grado di interferenza viene espresso dai seguenti simboli:

- **0**: interferenza nulla;
- **+**: interferenza potenziale non significativa;
- **++**: interferenza potenziale significativa (da valutare caso per caso);
- **+++**: interferenza potenziale molto significativa (da valutare caso per caso).





Tabella 4: Esempio di matrice di sintesi delle interferenze

Azione di progetto	Fattore di impatto	Componente abiotica dei siti Natura 2000	Habitat di interesse comunitario rilevati nei siti Natura 2000	Flora	Fauna	Reti ecologiche



## 6. DESCRIZIONE DEI SITI NATURA 2000 PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

Nei capitoli successivi sono dettagliate le caratteristiche dei Siti Natura 2000 presenti nell'area di studio. Per ciascuno, vengono identificati gli habitat di interesse comunitario e le specie elencate in Allegato II della Direttiva Habitat.

Ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE), si definiscono habitat naturali quelle zone terrestri o acquatiche che si distinguono in base alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, interamente naturali o seminaturali. In particolare, sono considerati habitat di interesse comunitario quegli habitat naturali, indicati nell'Allegato I che, nel territorio dell'Unione europea, alternativamente:

1. Rischiano di scomparire nella loro area di distribuzione naturale;
2. Hanno un'area di distribuzione naturale ridotta a seguito della loro regressione o per il fatto che la loro area è intrinsecamente ridotta;
3. Costituiscono esempi notevoli di caratteristiche tipiche di una delle regioni biogeografiche alpina, atlantica, continentale, macaronesica e mediterranea.

Tra questi, esiste una categoria definita prioritaria (\*), che individua tipi di habitat naturali che rischiano di scomparire nel territorio, e per la cui conservazione l'Unione europea ha una responsabilità particolare, a causa dell'importanza della loro area di distribuzione naturale. Tali tipologie di habitat naturali prioritari sono contrassegnate da un asterisco (\*) nell'Allegato I.

In Allegato II sono invece racchiuse le specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione, ossia siti d'importanza comunitaria designati dai paesi dell'UE in cui vengono attuate le misure di conservazione necessarie per assicurare il mantenimento o il ripristino dello stato di conservazione soddisfacente degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato.

### 6.1 Caratteristiche del Sito Natura 2000 SIC IT4060018, “Adriatico settentrionale – Emilia Romagna”

Il SIC IT4060018, “Adriatico settentrionale – Emilia Romagna” è stato individuato a tutela specifica delle specie *Caretta caretta* (Testuggine di mare) e *Tursiops truncatus* (Tursiopo comune o delfino tursiopo). L'area è stata localizzata a contatto con l'analogo sito veneto di cui costituisce prosecuzione verso sud, tra le 6 e le 12 miglia dalla costa, per circa 311 Km<sup>2</sup> (31160 ettari) dello spazio marino antistante le spiagge emiliano-romagnole, per un totale, compreso il sito veneto, di 536 Km<sup>2</sup>. 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 frontiste.



L'Adriatico Settentrionale è stato individuato come *Important area for Marine Mammals* (CIMMA) da IUCN per la presenza di tursiopi, unico cetaceo residente, qui distribuito in numero variabile ma ancora considerevole. Questa prima fascia a largo mare, oltre le secche, è riconosciuta anche come importante area di crescita per individui subadulti di *Caretta caretta*, che utilizza quest'area come corridoio di migrazione parallelo alla costa.



Figura 18: Ubicazione ed estensione del SIC "Adriatico Settentrionale – Emilia Romagna".

### 6.1.1 Habitat di interesse comunitario segnalati nel SIC IT4060018, "Adriatico settentrionale – Emilia Romagna"

Non sono disponibili in letteratura dati di presenza di Habitat di interesse comunitario all'interno del SIC. Il solo Habitat che si riscontra è il N01 "Habitat marini", corrispondente all'habitat A della nomenclatura EUNIS.



### 6.1.2 Specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE segnalate nel SIC IT4060018, "Adriatico settentrionale – Emilia Romagna"

Sono due le specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE, il tursiopo (*Tursiops truncatus*) e la tartaruga comune (*Caretta caretta*). Di seguito si riportano informazioni relative alla popolazione nel sito e la valutazione del sito.

Tabella 5: Specie di interesse conservazionistico segnalate nel SIC "Adriatico Settentrionale – Emilia Romagna"

Specie				Popolazione nel sito					Valutazione del sito				
G	Codice	Nome scientifico	NP	T	Dimensione		Unità	Cat.	D. Qual.	A B C D			
					Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
R	1224	<i>Caretta caretta</i>		C				P	P	C	B	C	B
M	1349	<i>Tursiops truncatus</i>		C				P	P	C	B	B	B

#### Legenda Formulario Standard Natura 2000

- **G (Gruppo):** A=Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili
- **NP:** colonna da segnare solo nel caso in cui la specie non sia più presente nel sito
- **T (Tipo):** p = permanente, r = riproduttrice, c = concentrazione, w = svernante
- **Unità:** i = individui, p = coppie o altre unità secondo l'elenco standard delle unità di popolazione e dei codici conformemente all'articolo 12 e 17 ([Building the Natura 2000 network — Eionet Portal \(europa.eu\)](#))
- **Cat (Categoria di abbondanza):** C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente, DD = mancanza di dati
- **D.qual. (Qualità dei dati):** G = buona (a.e. basato su osservazioni), M = moderata (a.e. basato su dati parziali ed estrapolazioni), P = povera (a.e. basato su stime), VP = molto povera (se non è possibile effettuare nemmeno una stima approssimativa della dimensione della popolazione).
- **Pop:** Popolazione, dimensione e la densità relative della popolazione presente sul sito in rapporto a quella del territorio nazionale; **A** = 100% ≥ P > 15%; **B** = 15% ≥ P > 2%, **C** = 2% ≥ 0; **D** = popolazione non significativa.
- **Con:** Conservazione, rappresenta una valutazione globale degli elementi dell'habitat in relazione ai bisogni biologici di una data specie; **A** = conservazione eccellente, **B** = buona conservazione, **C** = conservazione media o limitata
- **Iso:** isolamento, stima approssimativa del contributo di una data popolazione alla diversità genetica della specie; **A** = popolazione (in gran parte) isolata, **B** = popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione, **C** = popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione.
- **Glo:** valutazione globale, stima globale del valore del sito per la conservazione delle specie interessate. **A** = valore eccellente; **B** = valore buono; **C** = valore significativo



## 6.2 Caratteristiche del Sito Natura 2000 ZCS IT4070026, “Relitto della piattaforma Paguro”

Il Relitto della Piattaforma di perforazione Agip “Paguro” è quanto resta di una piattaforma di estrazione metano collassata nel 1965 ed è situata a 12 miglia nautiche dalla costa Romagnola a circa 12 nmi l largo di Ravenna su un fondale di peliti sabbiose con profondità media di 24 metri e massima di 33 m. L’area attualmente occupata dal relitto del Paguro e dalle piattaforme posizionate negli anni 1990-1991 e 1999-2000 è di circa 15.000 mq, mentre l’area istituita quale Sito di Rete Natura 2000 è composta da un rettangolo di 66 ettari. La Regione Emilia-Romagna, con la Deliberazione della Giunta n. 242 del 8 febbraio 2010 ha istituito il nuovo SIC IT4070026, su proposta del Ministero per l’Ambiente e in coincidenza con l’area di tutela biologica già individuata dal DM 21.7.95 “Istituzione della Zona di Tutela Biologica nell’ambito del compartimento marittimo di Ravenna”.



Figura 19: Inquadramento territoriale del sito ZCS IT4070026 (fonte: [IT4070026 - ZSC - Relitto della piattaforma Paguro – Ambiente \(regione.emilia-romagna.it\)](#))

La struttura sommersa, accresciuta nel tempo per successiva collocazione in loco di masse ferrose provenienti dalla rimozione di altre piattaforme, ha assunto il ruolo di "artificial reef", rendendo il sito un polo d'attrazione per la fauna marina. L’area è inoltre caratterizzata da elevata trofia dovuta agli apporti



fertilizzanti del Po. Nonostante la modesta e discontinua estensione del sito, l'area risulta ad elevata produttività e diversità biologica.

Il Paguro, schematicamente rappresentato dall'habitat 1170 (corrispondente alle scogliere sommerse), è descritto come caratterizzato da popolamenti fitoplanctonici, organismi filtratori e comunità collegate di invertebrati e pesci che risultano più concentrati nella parte alta (profondità da -10 a -15 m).

La flora è costituita essenzialmente da 3 specie di macroalghe la cui presenza e copertura è relativa alla sola parte alta del relitto maggiormente esposta alla luce. La parte mediana e profonda è completamente priva di essenze vegetali. Le Cloroficee appartengono alla specie *Bryopsis hypnoides* e al genere *Codium*, mentre le Rodoficee sono rappresentate da *Ceramium diaphanum* e *Aglaothamnion tenuissimum*. Si tratta di alghe di piccole dimensioni con postura bassa e con un tallo globoso-cespugliiforme che in genere non supera 8 cm di altezza/larghezza. *Codium*, al contrario, ha una conformazione ramificata dicotomica.

Nella zona più alta del reef le strutture metalliche sono inoltre ricoperte da mitili (*Mitylus galloprovincialis*), ostriche (*Ostrea edulis*), ed altri organismi sessili (Tunicati, Poriferi, Briozoi, Policheti e Celenterati). Gli invertebrati mobili più presenti sono Echinodermi, Olotulidi, Asteroidi e Ofiuridi. Molte le specie di pesci tipici fondali rocciosi, difficilmente riscontrabili in altre parti dell'Adriatico nord-occidentale. Tra queste Corvine (*Sciaena umbra*), Occhiate (*Oblada melanura*), Mormore (*Lithognathus mormyrus*), Scorfani neri (*Scorpaena porcus*), Spigole (*Dicentrarchus labrax*) e Gronghi (*Conger conger*). Sul fondale fangoso attorno al reef vive una rigogliosa fauna, con numerosi esemplari di *Pinna pectinata*, Celenterati, Asteroidi ed Ofiuridi.

Tra le specie d'interesse conservazionistico più interessanti che frequentano il sito si segnalano anzitutto la Testuggine di mare *Caretta caretta* e il delfino *Tursiops truncatus*. La *C. caretta* è la specie più comune ed è l'unica a riprodursi in alcuni siti lungo le coste meridionali italiane. Nell'area "Paguro" è stata osservata sia nelle acque di superficie che, in rari casi, sul relitto mentre si nutriva di mitili. Si ritiene che il Paguro, al pari delle sottostrutture dei pozzi metaniferi e degli allevamenti di mitili, rappresenti per questa specie elemento attrattivo per scopi alimentari. Nel suo areale di ripartizione la specie è da ritenersi minacciata (IUNC, 2010). Viene elencata nell'Allegato II ("Lista delle specie in pericolo o minacciate") del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo (Convenzione di Barcellona) L. 175, 27.05.1999. Il *T. truncatus* è la specie più comune tra l'insieme dei Cetacei indicati come presenti nell'alto e medio Adriatico. Nell'Adriatico nord-occidentale mostra popolamenti costanti nel numero. Ha abitudini gregarie anche se non sono infrequenti incontri con esemplari solitari. Nell'area "Paguro" e nelle sue adiacenze si rinvenivano ricorrentemente gruppi di 4-6 individui, è opinione diffusa che siano attratti dalla consistente presenza di Boghe (*Boops boops*) e altre specie pelagiche. Nel suo areale di ripartizione la specie è da ritenersi minacciata (IUNC, 2010). Viene elencata nell'Allegato II ("Lista delle specie in pericolo o minacciate") del Protocollo relativo alle Zone Particolarmente Protette e alla Diversità Biologica del Mediterraneo (Convenzione di Barcellona) L. 175, 27.05.1999.

Per il sito in esame è stato redatto un piano di gestione il cui obiettivo primario è la conservazione, tutela e valorizzazione dell'area, la conservazione e il ripristino degli habitat, delle specie animali di interesse comunitario e l'incremento delle conoscenze su habitat e specie. Tali obiettivi sono implementati attraverso il divieto di attività venatoria, di qualsiasi tipo di pesca (sportiva o professionale) e di gettare rifiuti, sversare



liquidi ed effettuare attività che possano arrecare danno al patrimonio naturale, nonché alla tranquillità dei luoghi. Sono invece consentite immersioni sportive e didattiche nonché quelle dedicate alla ricerca scientifica.

### 6.2.1 Habitat di interesse comunitario segnalati nel ZCS IT4070026, "Relitto della piattaforma Paguro"

Entro il sito si riconoscono l'habitat N01 "Habitat marini" (corrispondente all'habitat A della nomenclatura EUNIS) e l'habitat di interesse comunitario 1170 "Reef" secondo la nomenclatura EUNIS.

Tabella 6: Habitat di interesse comunitario segnalate nel ZSC "Relitto della Piattaforma Paguro"

Annesso I, tipologia di Habitat				Valutazione del Sito			
Codice	Habitat	Copertura (ha)	D.qual.	A B C D	A B C		
				Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Globale
1170	Reef	66,19	G	A	C	A	A

\*Habitat prioritario secondo la Direttiva 92/43/CEE

Legenda da Formulario Standard Natura2000:

- **Rappresentatività:** A = eccellente; B = buona; C = significativa; D = non significativa
- **Superficie Relativa:** A = compresa tra 100% e 15%; B = compresa tra 15% e 2%; C = compresa tra 2% e 0
- **Grado di Conservazione:** A = eccellente; B = buono; C = nella media o ridotto
- **Valutazione Globale:** A = valore eccellente; B = valore buono; C = valore significativo

### 6.2.2 Specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 94/43/CEEC nel ZCS IT4070026, "Relitto della Piattaforma Paguro"

Tabella 7: Specie di interesse conservazionistico segnalate nel SIC "Relitto della Piattaforma Paguro"

Specie				Popolazione nel sito					Valutazione del sito				
G	Codice	Nome scientifico	NP	T	Dimensione		Unità	Cat.	D. Qual.	A B C D		A B C	
					Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
R	1224	<i>Caretta</i>		P				P	DD	D			
M	1349	<i>Tursiops truncatus</i>		p				P	DD	D			

Legenda Formulario Standard Natura 2000

- **G (Gruppo):** A=Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili
- **NP:** colonna da segnare solo nel caso in cui la specie non sia più presente nel sito
- **T (Tipo):** p = permanente, r = riproduttrice, c = concentrazione, w = svernante
- **Unità:** i = individui, p = coppie o altre unità secondo l'elenco standard delle unità di popolazione e dei codici conformemente all'articolo 12 e 17 ([Building the Natura 2000 network — Eionet Portal \(europa.eu\)](http://Building the Natura 2000 network - Eionet Portal (europa.eu)))
- **Cat (Categoria di abbondanza):** C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente, DD = mancanza di dati
- **D.qual. (Qualità dei dati):** G = buona (a.e. basato su osservazioni), M = moderata (a.e. basato su dati parziali ed estrapolazioni), P = povera (a.e. basato su stime), VP = molto povera (se non è possibile effettuare nemmeno una stima approssimativa della dimensione della popolazione).



- **Pop:** Popolazione, dimensione e la densità relative della popolazione presente sul sito in rapporto a quella del territorio nazionale; **A** =  $100\% \geq P > 15\%$ ; **B** =  $15\% \geq P > 2\%$ , **C** =  $2\% \geq 0$ ; **D** = popolazione non significativa.
  - **Con:** Conservazione, rappresenta una valutazione globale degli elementi dell'habitat in relazione ai bisogni biologici di una data specie; **A** = conservazione eccellente, **B** = buona conservazione, **C** = conservazione media o limitata
  - **Iso:** isolamento, stima approssimativa del contributo di una data popolazione alla diversità genetica della specie; **A** = popolazione (in gran parte) isolata, **B** = popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione, **C** = popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione.
- Glo:** valutazione globale, stima globale del valore del sito per la conservazione delle specie interessate. **A** = valore eccellente; **B** = valore buono; **C** = valore significativo

### 6.3 Caratteristiche del Sito Natura 2000 SIC-ZPS IT4070003, “Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottole”

La Pineta di San Vitale è stata individuata come SIC per la prima volta con la D.G.R. n. 2042 del 21 novembre 2000. Questo atto regionale è stato poi recepito in maniera definitiva con la Decisione della Commissione UE n. 2004/798/CE. Successivamente il sito è stato definitivamente designato SIC attraverso il Decreto Ministeriale “Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC), per la regione biogeografica continentale, ai sensi della Direttiva n. 92/43/CEE”, emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio in data 2.8.10. Il sito è stato definitivamente designato ZPS attraverso il Decreto Ministeriale "Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE", emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio in data 05.07.2007.

Il SIC/ZPS IT4070003 ha una estensione di circa 1222 ha e fa parte della regione biogeografica continentale.





Figura 20: Inquadramento territoriale del sito SIC-ZPS IT4070003 (fonte: Regione Emilia-Romagna, SIC-ZPS IT4070003, "Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo", Misure Specifiche di Conservazione, Quadro Conoscitivo (2018)).

Il sito comprende il residuo più settentrionale e di maggiori dimensioni dell'antica pineta di Ravenna. Ricco di bassure umide alternate a "staggi" derivati dagli antichi cordoni dunosi, il bosco planiziale su cui è stata realizzata artificialmente la pineta di Pino domestico (*Pinus pinea*) può essere suddiviso in due comunità vegetali principali, collegate da comunità di transizione: un bosco xerofilo con *Quercus ilex*, *Phyllirea angustifolia* e *Ruscus aculeatus* ed un bosco igrofilo dominato da *Populus alba*, *Fraxinus oxycarpa* e *Quercus pedunculata*. La pineta è attraversata da Nord a Sud dalla Bassa del Pirottolo, depressione con acque da dolci



a salmastre, ed è attraversata in senso Est-Ovest da numerosi canali e dal fiume Lamone. Il sito risulta quasi totalmente incluso nel Parco Regionale del Delta del Po.

La flora della Pineta di San Vitale racchiude circa 760 specie (Sergio Montanari, 2009) delle quali 53 rientranti nella lista delle specie target della flora d'interesse conservazionistico per la Regione Emilia-Romagna. Non sono al contrario presenti specie di interesse comunitario. Alcune specie stenomediterranee, come *Allium roseum* presentano comunque valore elevato. Tra le specie rare e/o minacciate presenti figurano *Helianthemum jonium*, *Centaurea spinoso-ciliata* subsp. *tommasinii*. e altre specie di prateria arida o, all'opposto, *Hottonia palustris* tra le specie di palude o comunque igrofile.

Per quanto riguarda la fauna, sono presenti sia specie rare e minacciate di Chiroteri tra cui Rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*), sia specie di interesse comunitario, come la Nottola gigante (*Nyctalus lasiopterus*), il Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhli*), il Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentoni*), il Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), e l'Orecchione meridionale (*Plecotus austriacus*). Tra gli uccelli, sono note 13 specie di interesse comunitario di cui 6 nidificanti legate agli ambienti forestali e di ecotono (Succiacapre e Averla piccola) o agli ambienti palustri (Cavaliere d'Italia e Tarabusino, nidificanti in corrispondenza della Bassa del Pirottolo). Altri Ardeidi e Ciconiformi (Sgarza ciuffetto, Airone bianco maggiore, Nitticora), limicoli (Combattente, Piro piro boschereccio) e rapaci (Falco di palude, Albanella reale, Albanella minore) frequentano l'area quale sito di sosta e alimentazione.

Tra i rettili è segnalata una sola specie di interesse comunitario, la Testuggine palustre (*Emys orbicularis*). Tra gli anfibi sono presenti 2 specie di interesse comunitario: il Tritone crestato (*Triturus carnifex*) e la Rana di Lataste (*Rana latastei*).

L'ittiofauna comprende 2 specie di interesse comunitario: il Nono (*Aphanius fasciatus*) e il Ghiozzetto di laguna (*Padogobius panizzae*), comuni nella Bassa del Pirottolo e nelle bassure con acque permanenti salmastre.

Presenti anche 5 specie di Insetti di interesse comunitario: i Lepidotteri *Eriogaster catax*, *Euplagia quadripunctaria*, specie prioritaria, e *Lycaena dispar* ed i Coleotteri legati agli ambienti forestali *Cerambyx cerdo* e *Lucanus cervus*. Tra le specie rare e minacciate presenti figurano i Coleotteri *Paederus melanuru* e *Carabus chlachtratus antonellii*, legati entrambi ad ambienti palustri.

Nel 2018, la Regione Emilia-Romagna pubblica il documento recante le Misure Specifiche di Conservazione per il SIC-ZPS IT4070003. Tra gli obiettivi specifici di conservazione si annoverano:

- Mantenere e migliorare il livello di biodiversità degli habitat e delle specie di interesse comunitario per i quali il sito è stato designato;
- Mantenere e/o ripristinare gli equilibri biologici alla base dei processi naturali (ecologici ed evolutivi);
- Ridurre le cause di declino delle specie rare o minacciate ed i fattori che possono causare la perdita o la frammentazione degli habitat all'interno del sito e nelle zone adiacenti;



- Tenere sotto controllo ed eventualmente limitare le attività che incidono sull'integrità ecologica dell'ecosistema (es. organizzazione delle attività di fruizione didattico-ricreativa secondo modalità compatibili con le esigenze di conservazione degli habitat e delle specie);
- Individuare e attivare i processi necessari per promuovere lo sviluppo di attività economiche compatibili con gli obiettivi di conservazione dell'area (es. tartuficoltura);
- Promuovere l'attività di ricerca scientifica attraverso la definizione di campagne di indagine mirate alla caratterizzazione di componenti specifiche del sistema.

### 6.3.1 Habitat di interesse comunitario segnalati nel SIC-ZPS IT4070003, "Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottole"

Nel sito si trovano 16 Habitat di interesse comunitario, di cui 6 prioritari, che coprono oltre l'80% della superficie del sito.

Tabella 8: Habitat di interesse comunitario segnalati nel SIC "Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottole"

Annesso I, tipologia di Habitat				Valutazione del Sito			
Codice	Habitat	Copertura (ha)	D.qual.	A B C D	A B C		
				Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Globale
1150*	Lagune costiere	3,21	G	B	C	B	B
1310	Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose	2,29	G	B	C	B	B
1410	Pascoli inondati mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	25,42	G	B	C	A	A
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )	2,19	G	B	C	B	B
2130*	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	13,59	G	A	C	A	A
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	381,11	G	A	B	A	A
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei <i>Littorelletea</i>	0,1	G	B	C	A	A



	<i>uniflorae e/o Isoëto-Nanojuncetea</i>						
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	8,28	G	B	C	A	A
3170*	Stagni temporanei mediterranei	1,0	P	C	C	B	B
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del <i>Ranunculion fluitantis</i> e <i>Callitricho-Batrachion</i>	0,78	G	B	C	B	B
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschenion</i>	1,0	P	A	C	A	A
91AA*	Boschi orientali di quercia bianca	3,83	G	B	C	B	B
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i>	10,84	G	B	C	B	B
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> ( <i>Ulmion minoris</i> )	532,07	G	B	C	B	B
92A0	Foreste a falleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	12,81	G	B	C	B	B
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	1,14	G	A	C	B	B

\*Habitat prioritario secondo la Direttiva 92/43/CEE

Legenda da Formulario Standard Natura2000:

- **Rappresentatività:** A = eccellente; B = buona; C = significativa; D = non significativa
- **Superficie Relativa:** A = compresa tra 100% e 15%; B = compresa tra 15% e 2%; C = compresa tra 2% e 0
- **Grado di Conservazione:** A = eccellente; B = buono; C = nella media o ridotto
- **Valutazione Globale:** A = valore eccellente; B = valore buono; C = valore significativo



### 6.3.2 Specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 93/47/CEE segnalate nel SIC-ZPS IT4070003, "Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo"

Tabella 9: Specie di interesse conservazionistico segnalate nel SIC "Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo"

Specie				Popolazione nel sito				Valutazione del sito				
G	Codice	Nome scientifico	T	Size		Unità	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
				Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A298	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A296	<i>Acrocephalus palustris</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A295	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	r				P	DD	C	B	C	B
B	A297	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	c				P	DD	C	C	C	C
F	1103	<i>Alosa fallax</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A056	<i>Anas clypeata</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A055	<i>Anas querquedula</i>	c				P	DD	C	B	C	C
F	1152	<i>Aphanius fasciatus</i>	p				C	DD	C	B	C	B
B	A226	<i>Apus apus</i>	c				P	DD	D			
B	A024	<i>Ardeola ralloides</i>	c				R	DD	D			
B	A060	<i>Aythya nyroca</i>	r				R	DD	C	C	C	B
B	A021	<i>Botaurus stellaris</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A149	<i>Calidris alpina</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A145	<i>Calidris minuta</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	r				P	DD	C	B	C	B
B	A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>	c				P	DD	C	B	C	B
I	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A136	<i>Charadrius dubius</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A137	<i>Charadrius hiaticula</i>	c				P	DD	C	C	C	C



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

B	A081	<i>Circus aeruginosus</i>	p				R	DD	C	B	C	C
B	A081	<i>Circus aeruginosus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A082	<i>Circus cyaneus</i>	c				R	DD	C	B	C	C
B	A082	<i>Circus cyaneus</i>	w				R	DD	C	B	C	C
B	A084	<i>Circus pygargus</i>	c				R	DD	D			
B	A212	<i>Cuculus canorus</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A212	<i>Cuculus canorus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A253	<i>Delichon urbica</i>	c				P	DD	D			
B	A027	<i>Egretta alba</i>	c				R	DD	D			
B	A026	<i>Egretta garzetta</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A026	<i>Egretta garzetta</i>	w				P	DD	C	B	C	B
R	1220	<i>Emys orbicularis</i>	p				R	DD	C	B	C	C
I	1074	<i>Eriogaster catax</i>	p				P	DD	C	A	C	C
I	6199	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	p				P	DD	C	A	C	C
B	A099	<i>Falco subbuteo</i>	r				P	DD	C	B	C	B
B	A099	<i>Falco subbuteo</i>	c				P	DD	C	B	C	B
I	1082	<i>Graphoderus bilineatus</i>	p				P	DD	C	B	B	B
B	A131	<i>Himantopus himantopus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A131	<i>Himantopus himantopus</i>	r				R	DD	C	B	C	C
B	A300	<i>Hippolais polyglotta</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A251	<i>Hirundo rustica</i>	c				P	DD	D			
B	A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	r				R	DD	C	B	C	C
B	A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	c				P	DD	C		C	C
B	A233	<i>lynx torquilla</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A233	<i>lynx torquilla</i>	c				P	DD	C	B	C	C
F	1155	<i>Knipowitschia panizzae</i>	p				P	DD	C	B	C	B
B	A338	<i>Lanius collurio</i>	c				P	DD	C	B	C	C



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

B	A338	<i>Lanius collurio</i>	r				R	DD	C	B	C	C
B	A156	<i>Limosa limosa</i>	c				P	DD	C	C	C	C
I	1083	<i>Lucanus cervus</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>	r				P	DD	C	B	C	B
I	1060	<i>Lycaena dispar</i>	p				P	DD	C	A	B	C
B	A073	<i>Milvus migrans</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A260	<i>Motacilla flava</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A260	<i>Motacilla flava</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A319	<i>Muscicapa striata</i>	r				P	DD	C	B	C	C
M	1307	<i>Myotis blythii</i>	p				P	DD	C	B	C	B
B	A023	<i>Nycticorax nycticorax</i>	c				R	DD	D			
B	A337	<i>Oriolus oriolus</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A072	<i>Pernis apivorus</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A072	<i>Pernis apivorus</i>	r				P	DD	C	B	C	B
B	A393	<i>Phalacrocorax pigmeus</i>	p				C	DD	C	C	C	B
B	A151	<i>Phlommacus pugnax</i>	c				R	DD	C	B	C	C
B	A274	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A274	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	r				P	DD	C	B	C	C
M	1304	<i>Rhinolopus ferrumeguinum</i>	p				P	DD	C	C	C	C
M	1303	<i>Rhinolopus hipposiderus</i>	p				P	DD	C	C	C	C
P	1443	<i>Salicornia veneta</i>	p				P	DD	B	B	B	C
B	A210	<i>Streptopelia turtur</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A210	<i>Streptopelia turtur</i>	r				P	DD	C	B	C	B
B	A304	<i>Sylvia cantillans</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A309	<i>Sylvia communis</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A161	<i>Tringa erythropus</i>	c				P	DD	C	C	C	C



B	A166	<i>Tringa glareola</i>	c				R	DD	C	B	C	C
B	A164	<i>Tringa nebularia</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A165	<i>Tringa ochropus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
A	1167	<i>Triturus carnifex</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A232	<i>Upupa epops</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A232	<i>Upupa epops</i>	r				P	DD	C	B	C	C

#### Legenda Formulario Standard Natura 2000

- **G (Gruppo):** A=Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili
  - **NP:** colonna da segnare solo nel caso in cui la specie non sia più presente nel sito
  - **T (Tipo):** p = permanente, r = riproduttrice, c = concentrazione, w = svernante
  - **Unità:** i = individui, p = coppie o altre unità secondo l'elenco standard delle unità di popolazione e dei codici conformemente all'articolo 12 e 17 ([Building the Natura 2000 network — Eionet Portal \(europa.eu\)](#))
  - **Cat (Categoria di abbondanza):** C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente, DD = mancanza di dati
  - **D.qual. (Qualità dei dati):** G = buona (a.e. basato su osservazioni), M = moderata (a.e. basato su dati parziali ed estrapolazioni), P = povera (a.e. basato su stime), VP = molto povera (se non è possibile effettuare nemmeno una stima approssimativa della dimensione della popolazione).
  - **Pop:** Popolazione, dimensione e la densità relative della popolazione presente sul sito in rapporto a quella del territorio nazionale; **A** = 100% ≥ P > 15%; **B** = 15% ≥ P > 2%, **C** = 2% ≥ 0; **D** = popolazione non significativa.
  - **Con:** Conservazione, rappresenta una valutazione globale degli elementi dell'habitat in relazione ai bisogni biologici di una data specie; **A** = conservazione eccellente, **B** = buona conservazione, **C** = conservazione media o limitata
  - **Iso:** isolamento, stima approssimativa del contributo di una data popolazione alla diversità genetica della specie; **A** = popolazione (in gran parte) isolata, **B** = popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione, **C** = popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione.
- Glo:** valutazione globale, stima globale del valore del sito per la conservazione delle specie interessate. **A** = valore eccellente; **B** = valore buono; **C** = valore significativo

## 6.4 Caratteristiche del Sito Natura 2000 ZCS-ZPS IT4070004, “Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo”

Il sito IT4070004 SIC-ZPS “Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo”, istituito con DGR 512/09 ha una superficie totale di 1595 ettari ed è esteso entro i limiti della provincia ravennate.



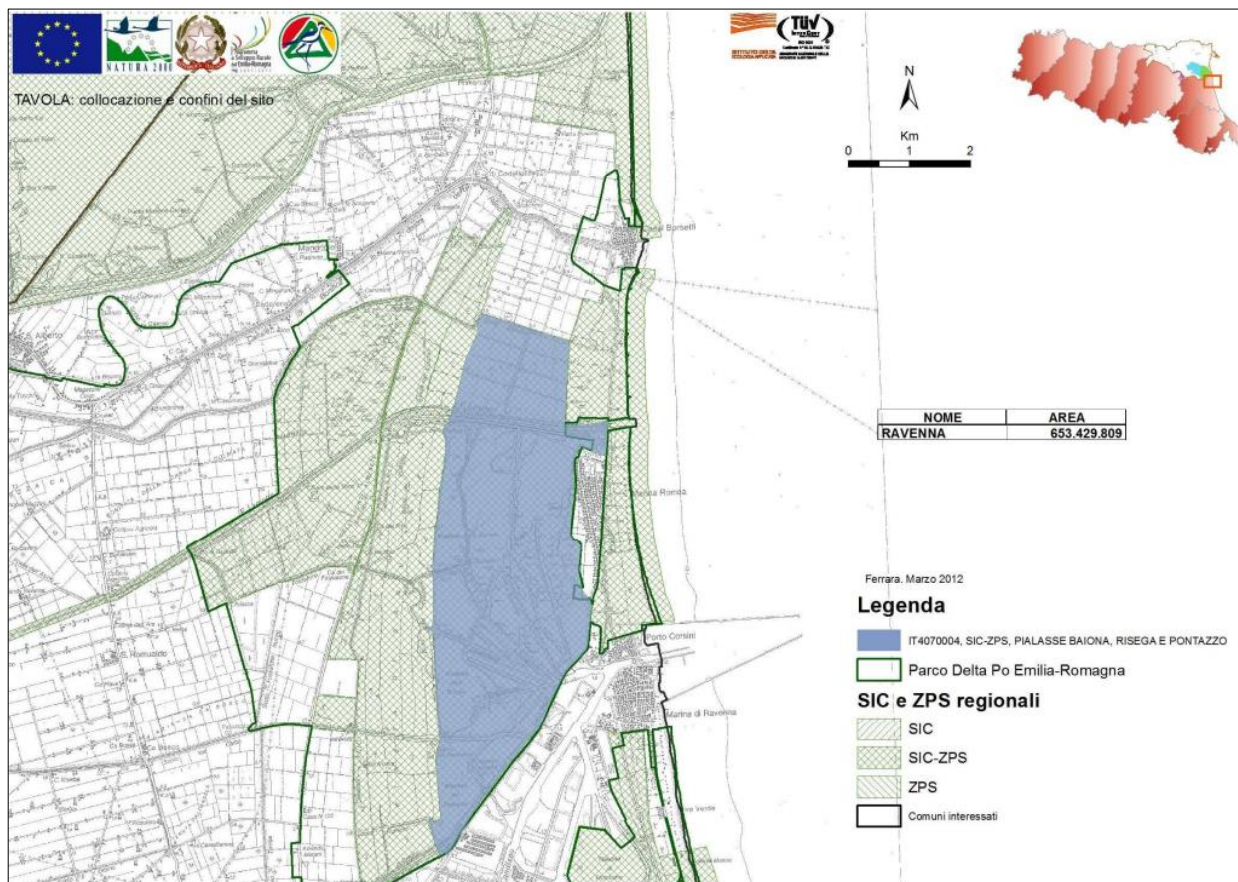


Figura 21: Perimetrazione del sito ZCS-ZPS IT4070004 e rapporto con altri siti Natura 2000 (fonte: Regione Emilia – Romagna, ZCS-ZPS IT4070004, “Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo”, Misure Specifiche di Conservazione (2018)).

Il sito è costituito da un’ampia laguna salmastra a contatto con il mare tramite canali, con acque a bassa profondità e fondali limoso-argillosi. Il sito racchiude un campionario pressoché completo di successioni sublitoranee a diverso gradiente di umidità e salinità. Negli anni ’50 la parte settentrionale, detta Valle delle Vene, fu stralciata dall’inalveamento del Lamone e venne successivamente bonificata; gli ultimi prosciugamenti vennero effettuati nel 1972. Nella seconda metà degli anni ’90, sulle superfici prosciugate più recentemente e situate a Nord del Lamone, sono stati creati circa 40 ettari di prati umidi e stagni per la fauna e la flora selvatiche su seminativi ritirati dalla produzione grazie all’applicazione di misure agroambientali comunitarie. La porzione del sito compresa tra Via delle Valli e Via delle Industrie è considerata zona umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar. Il sito risulta incluso nel Parco Regionale del Delta del Po.

Il sito racchiude al suo interno 10 habitat di interesse comunitario, 3 dei quali prioritari, che coprono circa il 78% della superficie del sito. Si tratta di habitat prevalentemente acquatici tra cui lagune, pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*), steppe salate (Limonieta), lembi marginali di duna con foreste di *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*, praterie mediterranee con piante erbacee alte e giunchi (Molinion-Holoschoenion), vegetazione annua pioniera di *Salicornia* e altre specie alofile annuali delle zone fangose e sabbiose



sublitoranee. Sono censite in Baiona 231 specie vegetali, delle quali 17 inserite nella lista regionale delle specie target per la conservazione. È segnalata *Salicornia veneta*, specie di interesse comunitario prioritaria. Sono presenti, inoltre, 3 specie particolarmente rare e/o minacciate: *Erianthus ravennae*, *Plantago cornuti* e *Limonium bellidifolium*.

Dal punto di vista faunistico, è segnalata nel sito la presenza della specie rara e minacciata *Mycromis minutus* (topolino delle risaie).

Tra l'avifauna, sono circa una trentina le specie di interesse comunitario regolarmente presenti. L'ampia laguna e i bacini d'acqua debolmente salmastra rappresentano i principali ambienti di alimentazione per le specie coloniali nidificanti presso Punta Alberete e Valle Mandriole (soprattutto Garzetta, Sgarza ciuffetto, Airone bianco maggiore, Spatola, Mignattaio, Marangone minore, Cormorano, Mignattino piombato) e per una ricca avifauna migratrice. Nel sito svernano le Morette tabaccate nidificanti a Punta Alberete, mentre irregolarmente nidifica qualche coppia. Nidificano regolarmente Avocetta, Cavaliere d'Italia e Sterna comune e, irregolarmente, Gabbiano roseo, Gabbiano corallino e Fraticello.

Tra i rettili, è presente un nucleo di Testuggine palustre *Emys orbicularis*, specie di interesse comunitario, mentre tra i pesci sono segnalate 3 specie di interesse comunitario tipiche degli ambienti salmastri e lagunari poco profondi: il Nono (*Aphanius fasciatus*) e due ghiozzetti di laguna (*Padogobius panizzae* e *Pomatoschistus canestrini*).

Tra gli invertebrati, oltre alla Licena delle paludi (*Lycaena dispar*), specie di interesse comunitario legata agli ambienti palustri, sono segnalate numerose libellule e il gamberetto *Palaemonetes antennarius*.

Nel 2018, la Regione Emilia-Romagna pubblica il documento recante le Misure Specifiche di Conservazione per il SIC-ZPS IT4070004. Nel sito in oggetto valgono le Misure Generali di Conservazione dei siti Natura 2000 (Deliberazione G.R. n. 1419 del 7 ottobre 2013 "Misure generali di conservazione dei Siti Natura 2000 (SIC e ZPS)" (B.U.R. n. 303 del 17.10.13). Per tutto il sito sono inoltre implementate misure regolamentari (RE) tra cui:

- Divieto di detenere munizionamento contenente pallini di piombo o contenenti piombo per l'attività venatoria all'interno delle zone umide naturali ed artificiali, quali laghi, stagni, paludi, acquitrini, lanche e lagune d'acqua dolce, salata e salmastra, compresi i prati allagati, nonché nel raggio di 150 m dalle rive più esterne, limitatamente per coloro che esercitano l'attività venatoria negli appostamenti e negli apprestamenti, temporanei o fissi, all'interno di tali zone umide e nella relativa fascia di rispetto di 150 m;
- Divieto di utilizzo di barre falcianti per potare alberi e arbusti.

#### 6.4.1 Habitat di interesse comunitario segnalati nel ZCS-ZPS IT4070004, "Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo"

Il sito ZCS-ZPS IT4070004 racchiude 10 habitat di interesse comunitario, dei quali 3 prioritari.



Tabella 10: Habitat di interesse comunitario segnalati nel ZCS-ZPS "Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo"

Annesso I, tipologia di Habitat				Valutazione del Sito			
Codice	Habitat	Copertura (ha)	D.qual.	A B C D	A B C		
				Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Globale
1150*	Lagune costiere	868,18	G	A	C	A	A
1310	Vegetazione annua pioniera a Salicornia e altre specie delle zone fangose e sabbiose	17,95	G	A	C	A	A
1320	Prati di Spartina ( <i>Spartinion maritima</i> )	0,69	G	B	C	B	B
1410	Pascoli inondati mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	163,57	G	A	C	A	A
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )	100,79	G	A	C	A	A
2130*	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	1,3	G	B	C	B	B
2160	Dune con presenza di <i>Hippophae rhamnoides</i>	0,91	G	B	C	B	B
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	9,7	G	B	C	A	B
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	77,84	G	B	C	B	A
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion	3,53	G	C	C	C	C

\*Habitat prioritario secondo la Direttiva 92/43/CEE

Legenda da Formulario Standard Natura2000:

- **Rappresentatività:** A = eccellente; B = buona; C = significativa; D = non significativa
- **Superficie Relativa:** A = compresa tra 100% e 15%; B = compresa tra 15% e 2%; C = compresa tra 2% e 0
- **Grado di Conservazione:** A = eccellente; B = buono; C = nella media o ridotto



- **Valutazione Globale:** A = valore eccellente; B = valore buono; C = valore significativo

#### 6.4.2 Specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE segnalate nel ZCS-ZPS IT4070004, "Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo"

Tabella 11: Specie di interesse conservazionistico segnalate nel ZCS-ZPS "Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo"

Specie			Popolazione nel sito					Valutazione del sito				
G	Codice	Nome scientifico	T	Dimensione		Unit.	Cat.	D. qual.	A B C D			
				Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A298	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A298	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A295	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A295	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	r				P	DD	C	B	C	B
B	A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	c				P	DD	C	C	C	B
B	A229	<i>Alcedo atthis</i>	r				R	DD	C	B	C	C
B	A229	<i>Alcedo atthis</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A229	<i>Alcedo atthis</i>	w				P	DD	C	B	C	C
B	A229	<i>Alcedo atthis</i>	p				R	DD	C	B	C	C
F	1103	<i>Alosa fallax</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A054	<i>Anas acuta</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A056	<i>Anas clypeata</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A052	<i>Anas crecca</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A052	<i>Anas crecca</i>	w				P	DD	C	C	C	C



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

B	A050	<i>Anas penelope</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A050	<i>Anas penelope</i>	w	7	18	i		G	C	C	C	C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	p				P	DD	C	C	C	C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	w	20	210	i		G	C	C	C	C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	r				P	DD	C	C	C	C
B	A055	<i>Anas querquedula</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A051	<i>Anas strepera</i>	c				P	DD	C	C	C	B
B	A051	<i>Anas strepera</i>	w	23	82	i		G	C	C	C	B
F	1152	<i>Aphanius fasciatus</i>	p				C	DD	C	B	C	A
B	A226	<i>Apus apus</i>	c				P	DD	D			
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>	w	23	62	i		G	C	B	C	C
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A029	<i>Ardea purpurea</i>	c				R	DD	C	B	C	C
B	A029	<i>Ardea purpurea</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A024	<i>Ardeola ralloides</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A059	<i>Aythya ferina</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A061	<i>Aythya fuligula</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A060	<i>Aythya nyroca</i>	w				V	DD	C	B	C	B
B	A060	<i>Aythya nyroca</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A060	<i>Aythya nyroca</i>	p				V	DD	C	B	C	B
B	A060	<i>Aythya nyroca</i>	r	5	5	p		G	C	B	C	B
B	A025	<i>Bubulcus ibis</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A067	<i>Bucephala clangula</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A149	<i>Calidris alpina</i>	c				P	DD	C	C	C	C



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

B	A149	<i>Calidris alpina</i>	w	15	31	i		G	C	C	C	C
B	A145	<i>Calidris minuta</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	r				P	DD	C	B	C	B
B	A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	w				P	DD	C	B	C	B
B	A136	<i>Charadrius dubius</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A136	<i>Charadrius dubius</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A137	<i>Charadrius hiaticula</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A137	<i>Charadrius hiaticula</i>	w				P	DD	C	C	C	C
B	A196	<i>Chlidonias hybridus</i>	r	3	100	p		G	C	B	C	B
B	A196	<i>Chlidonias hybridus</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A197	<i>Chlidonias niger</i>	c				C	DD	C	B	C	C
B	A031	<i>Ciconia ciconia</i>	c				V	DD	D			
B	A081	<i>Circus aeruginosus</i>	p				R	DD	C	B	C	C
B	A081	<i>Circus aeruginosus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A081	<i>Circus aeruginosus</i>	w	1	1	i		G	C	B	C	C
B	A082	<i>Circus cyaneus</i>	c				R	DD	C	B	C	C
B	A082	<i>Circus cyaneus</i>	w	3	5	i		G	C	B	C	C
B	A084	<i>Circus pygargus</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A084	<i>Circus pygargus</i>	r	2	3	p		G	C	B	C	B
B	A212	<i>Cuculus canorus</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A253	<i>Delichon urbica</i>	c				P	DD	D			
B	A027	<i>Egretta alba</i>	c				P	DD	C	B	B	C
B	A027	<i>Egretta alba</i>	w	5	22	i		G	C	B	B	C
B	A027	<i>Egretta alba</i>	p				R	DD	C	B	B	C
B	A026	<i>Egretta garzetta</i>	c				P	DD	B	B	C	B
B	A026	<i>Egretta garzetta</i>	w	41	94	i		G	B	B	C	B
B	A026	<i>Egretta garzetta</i>	p				C	DD	B	B	C	B



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

R	1220	<i>Emys orbicularis</i>	p				R	DD	C	C	C	C
B	A098	<i>Falco columbarius</i>	w				P	DD	C	B	C	B
B	A098	<i>Falco columbarius</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A097	<i>Falco vespertinus</i>	c				R	DD	C	B	C	B
B	A125	<i>Fulica atra</i>	w	166	987	i		G	C	C	C	C
B	A125	<i>Fulica atra</i>	r				P	DD	C	C	C	C
B	A125	<i>Fulica atra</i>	p				P	DD	C	C	C	C
B	A125	<i>Fulica atra</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A153	<i>Gallinago gallinago</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A154	<i>Gallinago media</i>	c				V	DD	C	B	C	C
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	w				P	DD	C	C	C	C
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	r				P	DD	C	C	C	C
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	p				P	DD	C	C	C	C
B	A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	r	64	64	p		G	A	B	C	B
B	A189	<i>Gelochelidon nilotica</i>	c				P	DD	A	B	C	B
B	A135	<i>Glareola pratincola</i>	c				R	DD	C	B	C	B
B	A127	<i>Grus grus</i>	c				V	DD	C	C	C	C
B	A131	<i>Himantopus himantopus</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A131	<i>Himantopus himantopus</i>	r	10	20	p		G	C	B	C	B
B	A251	<i>Hirundo rustica</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A251	<i>Hirundo rustica</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A022	<i>Ixobrychus minutus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
F	1155	<i>Knipowitschia panizzae</i>	p				P	DD	C	B	C	A
B	A338	<i>Lanius collurio</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A180	<i>Larus genei</i>	r	78	78	p		G	C	C	A	B



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

B	A180	<i>Larus genei</i>	c				P	DD	C	C	A	B
B	A176	<i>Larus melanocephalus</i>	c				P	DD	A	B	C	B
B	A176	<i>Larus melanocephalus</i>	r	1501	1501	p		G	A	B	C	B
B	A176	<i>Larus melanocephalus</i>	p				C	DD	A	B	C	B
B	A176	<i>Larus melanocephalus</i>	w				R	DD	A	B	C	B
B	A604	<i>Larus michahellis</i>	w	165	1305	i		G	C	B	C	C
B	A604	<i>Larus michahellis</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A604	<i>Larus michahellis</i>	c				C	DD	C	B	C	C
B	A177	<i>Larus minutus</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>	w	1950	18022	i		G	C	B	C	C
B	A156	<i>Limosa limosa</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>	c				P	DD	C	B	C	C
I	1060	<i>Lycaena dispar</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A152	<i>Lymnocyrtus minimus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A070	<i>Mergus merganser</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A073	<i>Milvus migrans</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A260	<i>Motacilla flava</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A260	<i>Motacilla flava</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A058	<i>Netta rufina</i>	w				P	DD	A	B	C	B
B	A058	<i>Netta rufina</i>	r	1	3	p		G	A	B	C	B
B	A058	<i>Netta rufina</i>	c				P	DD	A	B	C	B
B	A072	<i>Pernis apivorus</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	c				P	DD	C	B	B	C
B	A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	p				R	DD	C	B	B	C





Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

B	A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	w	10	168	i		G	C	B	B	C
B	A393	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	w	105	105	i		G	A	B	A	C
B	A393	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	c				P	DD	A	B	A	C
B	A393	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	p				V	DD	A	B	A	C
B	A151	<i>Philomachus pugnax</i>	c				R	DD	C	B	C	C
B	A035	<i>Phoenicopterus ruber</i>	w	2	10	i		G	C	B	C	B
B	A035	<i>Phoenicopterus ruber</i>	c	100	300	i	P	G	C	B	C	B
B	A034	<i>Platalea leucorodia</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A034	<i>Platalea leucorodia</i>	w	9	9	i		G	C	B	C	B
B	A034	<i>Platalea leucorodia</i>	p				V	DD	C	B	C	B
B	A032	<i>Plegadis falcinellus</i>	c				V	DD	B	B	B	B
B	A140	<i>Pluvialis apricaria</i>	c				C	DD	C	B	C	B
B	A140	<i>Pluvialis apricaria</i>	w	5	18	i		G	C	B	C	B
B	A007	<i>Podiceps auritus</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A005	<i>Podiceps cristatus</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A005	<i>Podiceps cristatus</i>	w	29	144	i		G	C	B	C	C
B	A005	<i>Podiceps cristatus</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A005	<i>Podiceps cristatus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A008	<i>Podiceps nigricollis</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A008	<i>Podiceps nigricollis</i>	w	34	237	i		G	C	B	C	C
F	1154	<i>Pomatoschistus canestrinii</i>	p				P	DD	C	B	C	A
B	A120	<i>Porzana parva</i>	r				P	DD	C	C	B	B
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>	p				P	DD	C	C	C	C
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>	r				P	DD	C	C	C	C
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>	w				P	DD	C	C	C	C
B	A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	c				P	DD	C	B	C	B



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

B	A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	p				R	DD	C	B	C	B
B	A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	w				V	DD	C	B	C	B
B	A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	r	10	20	p		G	C	B	C	B
P	1443	<i>Salicornia veneta</i>	p				P	DD	B	B	A	A
B	A195	<i>Sterna albifrons</i>	c				P	DD	B	C	C	B
B	A195	<i>Sterna albifrons</i>	r	100	250	p		G	B	C	C	B
B	A193	<i>Sterna hirundo</i>	c				P	DD	B	C	C	B
B	A193	<i>Sterna hirundo</i>	r	100	250	p		G	B	C	C	B
B	A191	<i>Sterna sandvicensis</i>	c				V	DD	C	B	C	C
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	w	623	718	i		G	C	B	C	C
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A048	<i>Tadorna tadorna</i>	w	2	58	i		G	B	C	C	B
B	A048	<i>Tadorna tadorna</i>	r	6	6	p		G	B	C	C	B
B	A048	<i>Tadorna tadorna</i>	p				P	DD	B	C	C	B
B	A048	<i>Tadorna tadorna</i>	c				P	DD	B	C	C	B
B	A161	<i>Tringa erythropus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A166	<i>Tringa glareola</i>	c				R	DD	C	B	C	C
B	A164	<i>Tringa nebularia</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A165	<i>Tringa ochropus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A163	<i>Tringa stagnatilis</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A162	<i>Tringa totanus</i>	r				P	DD	C	C	C	B
B	A162	<i>Tringa totanus</i>	c				P	DD	C	C	C	B
B	A232	<i>Upupa epops</i>	r				P	DD	D			
B	A232	<i>Upupa epops</i>	c				P	DD	D			
B	A142	<i>Vanellus vanellus</i>	w	156	156	i		G	C	B	C	C



B	A142	<i>Vanellus vanellus</i>	c				C	DD	C	B	C	C
B	A142	<i>Vanellus vanellus</i>	r				P	DD	C	B	C	C

#### Legenda Formulario Standard Natura 2000

- **G (Gruppo):** A=Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili
  - **NP:** colonna da segnare solo nel caso in cui la specie non sia più presente nel sito
  - **T (Tipo):** p = permanente, r = riproduttrice, c = concentrazione, w = svernante
  - **Unità:** i = individui, p = coppie o altre unità secondo l'elenco standard delle unità di popolazione e dei codici conformemente all'articolo 12 e 17 ([Building the Natura 2000 network — Eionet Portal \(europa.eu\)](#))
  - **Cat (Categoria di abbondanza):** C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente, DD = mancanza di dati
  - **D.qual. (Qualità dei dati):** G = buona (a.e. basato su osservazioni), M = moderata (a.e. basato su dati parziali ed estrapolazioni), P = povera (a.e. basato su stime), VP = molto povera (se non è possibile effettuare nemmeno una stima approssimativa della dimensione della popolazione).
  - **Pop:** Popolazione, dimensione e la densità relative della popolazione presente sul sito in rapporto a quella del territorio nazionale; **A** = 100% ≥ P > 15%; **B** = 15% ≥ P > 2%; **C** = 2% ≥ 0; **D** = popolazione non significativa.
  - **Con:** Conservazione, rappresenta una valutazione globale degli elementi dell'habitat in relazione ai bisogni biologici di una data specie; **A** = conservazione eccellente, **B** = buona conservazione, **C** = conservazione media o limitata
  - **Iso:** isolamento, stima approssimativa del contributo di una data popolazione alla diversità genetica della specie; **A** = popolazione (in gran parte) isolata, **B** = popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione, **C** = popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione.
- Glo:** valutazione globale, stima globale del valore del sito per la conservazione delle specie interessate. **A** = valore eccellente; **B** = valore buono; **C** = valore significativo

## 6.5 Caratteristiche del Sito Natura 2000 nel ZCS-ZPS IT4070006, “Pialassa dei Piomboni - Pineta di Punta Marina”

Il sito è localizzato immediatamente a Sud del porto-canale di Ravenna, nell'area litoranea e sublitoranea posta tra i lidi di Marina di Ravenna e Punta Marina. Il sito comprende tre tipologie di ambiente:

1. la zona umida Pialassa dei Piomboni;
2. la Pineta litoranea posta tra la Pialassa ed il mare
3. Il tratto di litorale con lembi relitti di dune attive, la spiaggia ed il mare antistante per un tratto di circa 250 metri.

Chiuso tra l'area portuale con insediamenti industriali e le due stazioni balneari citate, il sito è interessato da fortissime pressioni antropiche, nonostante ricada in parte entro la stazione Pineta di S. Vitale e Pialasse di Ravenna del Parco Regionale Delta del Po (zona C: 110 ha, preparco: 13 ha), in parte sia sottoposto a vincolo idrogeologico (197 ha), in parte sia Riserva Naturale dello Stato (48 ha).



Studio di incidenza  
AGNROM\_VI-R\_VINCA

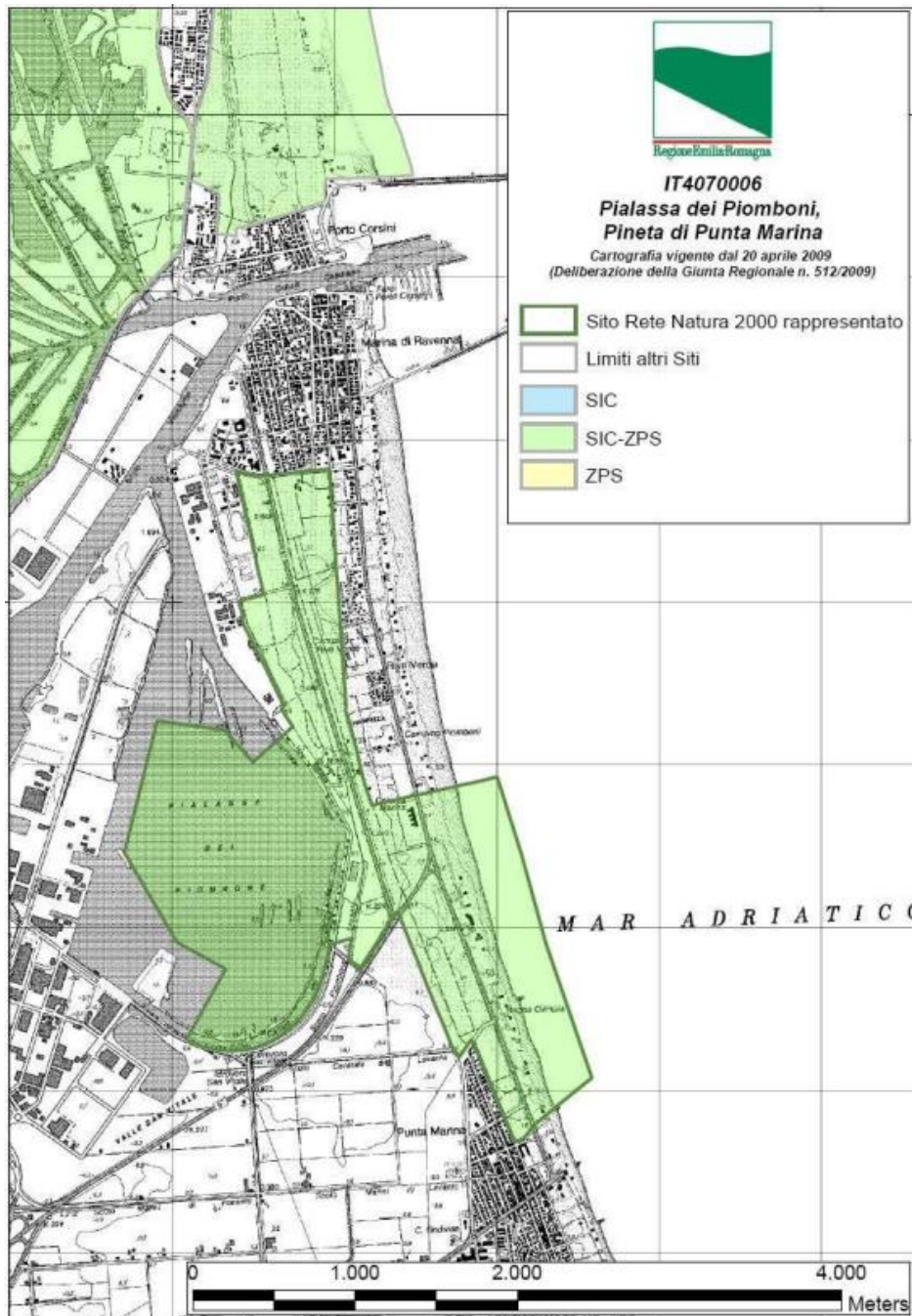


Figura 22: Inquadramento territoriale del sito (fonte: Regione Emilia - Romagna, SIC/ZPS IT4070006 "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina", Quadro conoscitivo (2018))

Delle tre tipologie ambientali prevalenti, la laguna subcostiera (pialassa) costituisce l'ambito più esteso, con sacche d'acqua salata popolate da comunità algali degli Ulvetalia e relitti barenicoli con vegetazione succulenta alofila e giuncheti salsi. Seguono la pineta costiera di *Pinus pinaster* con tratti di sottobosco



arbustivo dei Prunetalia e la spiaggia sabbiosa con relitti di dune vive a vegetazione annuale di *Silene colorata*, *Vulpia membranacea* e ammofileti.

Undici habitat di interesse comunitario (quattro alofitici, tre erbacei xerofili dunali e tre forestali di pineta, lecceta e querceto planiziale), dei quali tre prioritari, coprono circa i tre quarti della superficie del sito.

La carta della vegetazione riporta limitati lembi di particolare pregio naturalistico, tra cui residui di vegetazione erbacea a prevalenza di specie annuali a sviluppo primaverile, insediata su sabbie aride retrodunali e composizione floristica caratterizzata da *Silene colorata* (sericea), *Vulpia membranacea* e poche altre specie. Le acque della Pialassa ospitano una comunità algale più o meno fortemente degradata (macrofite dominate da Ulvacee). La Pineta sublitoranea, una delle poche in Regione impiantata a Pino marittimo (*Pinus pinaster*), presenta un sottobosco a tratti denso di Leccio, Ginepro e specie dei Prunetalia (*Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus catharticus*). A ridosso della pineta, sui lembi dunali ancora rimasti, sopravvivono graminacee colonizzatrici quali *Agropyron junceum*, *Ammophila littoralis* (ssp. *arundinacea*) e *Phleum arenarium*. La serie psammofila a partire dal cakileto, con *Medicago marina*, *Echinophora spinosa*, *Cyperus kalli* e *Salsola tragus* e qualche tratto di tortuleto, risulta discontinua. L'unica specie di interesse prioritario, *Salicornia veneta*, si trova in Pialassa. Vi sono inoltre presenze interessanti come *Puccinellia festuciformis* e, di recente osservazione, *Glaucium flavum*. Potrebbero essere presenti ancora *Helianthemum jonium* e orchidee oltre a *Orchis tridentata*, *Orchys morio*, *Cephalanthera longifolia* e *Anacamptis pyramidalis*.

È inoltre importante l'avifauna, che annovera la presenza di undici specie, sei delle quali nidificanti in modo più o meno regolare (Avocetta, Cavaliere d'Italia, Fraticello, Sterna comune, Averla piccola e Fratino). I migratori abituali comprendono 46 specie: tra questi sono rappresentati tutti i gruppi di specie acquatiche (Svassi, Fenicotteri, Ardeidi, Anatidi, Gabbiani e Sterne, limicoli) presenti con nuclei anche numerosi durante i periodi di migrazione e svernamento. Sono presenti anche le specie tipiche degli ambienti di bosco e di ecotono con spazi aperti, siepi e coltivi (Passeriformi, Tortora, Picidi).

Sono segnalate almeno quattro specie di chiroteri, di abitudini antropofile.

Per quanto riguarda i pesci, sono presenti tre specie tipiche di ambienti lagunari con acque salmastre: *Aphanius fasciatus*, *Knipowitschia panizzae*, *Pomatoschistus canestrini*. L'unico rettile di interesse segnalato è il Saettone (*Zamenis longissimus*). Tra gli invertebrati, è segnalata la presenza di tre coleotteri, due legati agli ambienti di pineta (*Scarabaeus semipunctatus*, *Polyphylla fullo*), uno agli ambienti aridi delle dune sabbiose e degli incolti (*Cicindela majalis*).

#### 6.5.1 Habitat di interesse comunitario segnalati nel ZCS-ZPS IT4070006, "Pialassa del Piomboni - Pineta di Punta Marina"

Il ZCS-ZPS IT4070006 racchiude al suo interno undici habitat di interesse comunitario (quattro alofitici, tre erbacei xerofili dunali e tre forestali di pineta, lecceta e querceto planiziale). Tre di questi, prioritari, coprono circa i tre quarti della superficie del sito.



Tabella 12: Habitat di interesse comunitario segnalati nel ZCS-ZPS "Pialassa dei Piomboni – Pineta di Punta Marina"

Annesso I, tipologia di Habitat				Valutazione del Sito			
Codice	Habitat	Copertura (ha)	D.qual.	A B C D	A B C		
				Rappresentatività	Superficie relativa	Conservazione	Globale
1150*	Lagune costiere	146,26	G	C	C	B	C
1210	Vegetazione annua delle linee di deposito marine	0,83	G	B	C	B	B
1410	Pascoli inondati mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	1,05	G	B	C	B	B
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )	3,58	G	B	C	C	C
2110	Dune embrionali mobili	2,0	G	C	C	B	C
2120	Dune del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	2,21	G	B	C	B	B
2130*	Dune costiere fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)	0,59	G	B	C	B	B
2230	Dune con prati di <i>Malcomietalia</i>	0,46	G	B	C	B	B
2270*	Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i>	117,97	G	A	B	B	B
91F0	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> ( <i>Ulmion minoris</i> )	8,94	G	C	C	C	C
9340	Foreste a <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	3,53	G	B	C	B	C

\*Habitat prioritario secondo la Direttiva 92/43/CEE

Legenda da Formulario Standard Natura2000:

- **Rappresentatività:** A = eccellente; B = buona; C = significativa; D = non significativa



- **Superficie Relativa:** A = compresa tra 100% e 15%; B = compresa tra 15% e 2%; C = compresa tra 2% e 0
- **Grado di Conservazione:** A = eccellente; B = buono; C = nella media o ridotto
- **Valutazione Globale:** A = valore eccellente; B = valore buono; C = valore significativo

### 6.5.2 Specie elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE segnalate nel ZCS-ZPS IT4070006, "Pialassa del Piomboni - Pineta di Punta Marina"

Tabella 13: Specie di interesse conservazionistico segnalate nel ZCS-ZPS "Pialassa dei Piomboni – Pineta di Punta Marina"

Specie			Popolazione nel sito						Valutazione del sito			
G	Codice	Nome scientifico	T	Dimensione		Unit.	Cat.	D.qual.	A B C D		A B C	
				Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A298	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A295	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A297	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A168	<i>Actitis hypoleucos</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A054	<i>Anas acuta</i>	w				P	DD	C	C	C	C
B	A056	<i>Anas clypeata</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A052	<i>Anas crecca</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A050	<i>Anas penelope</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	r				P	DD	C	C	C	C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	p				P	DD	C	C	C	C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A053	<i>Anas platyrhynchos</i>	w				P	DD	C	C	C	C
B	A055	<i>Anas querquedula</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A051	<i>Anas strepera</i>	c				P	DD	C	C	C	C
F	1152	<i>Aphanius fasciatus</i>	p				C	DD	C	C	C	C
B	A226	<i>Apus apus</i>	c				P	DD	D			



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

B	A028	<i>Ardea cinerea</i>	w				P	DD	C	B	C	C
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A028	<i>Ardea cinerea</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A059	<i>Aythya ferina</i>	w				P	DD	C	C	C	C
B	A059	<i>Aythya ferina</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A061	<i>Aythya fuligula</i>	w				P	DD	C	C	C	C
B	A061	<i>Aythya fuligula</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A149	<i>Calidris alpina</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A149	<i>Calidris alpina</i>	w				P	DD	C	C	C	C
B	A145	<i>Calidris minuta</i>	c				P	DD	C	C	C	C
R	1224	<i>Caretta caretta</i>	c				V	DD	D			
B	A138	<i>Charadrius alexandrinus</i>	p	2	3	p	R	M	C	C	C	C
B	A136	<i>Charadrius dubius</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A136	<i>Charadrius dubius</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A137	<i>Charadrius hiaticula</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A137	<i>Charadrius hiaticula</i>	w				P	DD	C	C	C	C
B	A084	<i>Circus pygargus</i>	c				V	DD	C	C	C	C
B	A212	<i>Cuculus canorus</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A253	<i>Delichon urbica</i>	c				P	DD	D			
B	A027	<i>Egretta alba</i>	w				V	DD	C	C	C	C
B	A027	<i>Egretta alba</i>	p				R	DD	C	C	C	C
B	A026	<i>Egretta garzetta</i>	p				C	DD	C	C	C	C
R	1220	<i>Emys orbicularis</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A125	<i>Fulica atra</i>	r				P	DD	C	C	C	C
B	A125	<i>Fulica atra</i>	w				P	DD	C	C	C	C
B	A125	<i>Fulica atra</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A125	<i>Fulica atra</i>	p				P	DD	C	C	C	C





Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

B	A153	<i>Gallinago gallinago</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	p				P	DD	C	C	C	C
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	w				P	DD	C	C	C	C
B	A123	<i>Gallinula chloropus</i>	r				P	DD	C	C	C	C
B	A130	<i>Haematopus ostralegus</i>	p	6	8	p	P	M	C	B	C	C
B	A131	<i>Himantopus himantopus</i>	r				R	DD	C	C	C	C
B	A251	<i>Hirundo rustica</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A251	<i>Hirundo rustica</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A233	<i>Jynx torquilla</i>	r				P	DD	C	B	C	C
F	1155	<i>Knipowitschia panizzae</i>	p				P	DD	C	C	C	C
B	A338	<i>Lanius collurio</i>	r				R	DD	C	C	C	C
B	A180	<i>Larus genei</i>	r	100	400	p	P	M	C	C	C	C
B	A176	<i>Larus melanocephalus</i>	p	10	40	p	R	M	C	C	C	C
B	A177	<i>Larus minutus</i>	w				P	DD	C	B	C	C
B	A177	<i>Larus minutus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>	w				P	DD	C	B	C	C
B	A179	<i>Larus ridibundus</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A156	<i>Limosa limosa</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A271	<i>Luscinia megarhynchos</i>	r				P	DD	C	B	C	C
I	1060	<i>Lycaena dispar</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A152	<i>Lymnocyptes minimus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A260	<i>Motacilla flava</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A392	<i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	c				P	DD	C	C	B	C
B	A017	<i>Phalacrocorax carbo</i>	p				P	DD	C	C	B	C



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

B	A151	<i>Philomachus pugnax</i>	c				R	DD	C	C	C	C
B	A035	<i>Phoenicopterus ruber</i>	c	300	300	i	P	G	C	B	C	B
B	A007	<i>Podiceps auritus</i>	c				P	DD	C	B	C	B
B	A005	<i>Podiceps cristatus</i>	w				P	DD	C	B	C	C
B	A005	<i>Podiceps cristatus</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A005	<i>Podiceps cristatus</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A005	<i>Podiceps cristatus</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A008	<i>Podiceps nigricollis</i>	w				P	DD	C	B	C	C
B	A008	<i>Podiceps nigricollis</i>	c				P	DD	C	B	C	C
F	1154	<i>Pomatoschistus canestrinii</i>	p				P	DD	C	C	C	C
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A118	<i>Rallus aquaticus</i>	w				P	DD	C	C	C	C
B	A132	<i>Recurvirostra avosetta</i>	r	20	40	p	R	M	C	C	C	C
B	A249	<i>Riparia riparia</i>	r	50	300	p	P	DD	C	B	C	B
P	1443	<i>Salicornia veneta</i>	p				P	DD	B	C	A	A
B	A195	<i>Sterna albifrons</i>	r	15	250	p	R	M	C	C	C	C
B	A193	<i>Sterna hirundo</i>	r	50	300	p	R	M	C	C	C	C
B	A210	<i>Streptopelia turtur</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	r				P	DD	C	B	C	C
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	w				P	DD	C	B	C	C
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	p				P	DD	C	B	C	C
B	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A048	<i>Tadorna tadorna</i>	p				P	DD	C	C	C	C
B	A048	<i>Tadorna tadorna</i>	r				P	DD	C	C	C	C
B	A161	<i>Tringa erythropus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A166	<i>Tringa glareola</i>	c				R	DD	C	C	C	C



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

B	A164	<i>Tringa nebularia</i>	c				P	DD	C	B	C	C
B	A165	<i>Tringa ochropus</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A163	<i>Tringa stagnatilis</i>	c				P	DD	C	C	C	C
B	A162	<i>Tringa totanus</i>	p	1	4	p	P	M	C	C	C	C
B	A232	<i>Upupa epops</i>	r				P	DD	D			

#### Legenda Formulario Standard Natura 2000

- **G (Gruppo):** A=Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili
  - **NP:** colonna da segnare solo nel caso in cui la specie non sia più presente nel sito
  - **T (Tipo):** p = permanente, r = riproduttrice, c = concentrazione, w = svernante
  - **Unità:** i = individui, p = coppie o altre unità secondo l'elenco standard delle unità di popolazione e dei codici conformemente all'articolo 12 e 17 ([Building the Natura 2000 network — Eionet Portal \(europa.eu\)](#))
  - **Cat (Categoria di abbondanza):** C = comune, R = rara, V = molto rara, P = presente, DD = mancanza di dati
  - **D.qual. (Qualità dei dati):** G = buona (a.e. basato su osservazioni), M = moderata (a.e. basato su dati parziali ed estrapolazioni), P = povera (a.e. basato su stime), VP = molto povera (se non è possibile effettuare nemmeno una stima approssimativa della dimensione della popolazione).
  - **Pop:** Popolazione, dimensione e la densità relative della popolazione presente sul sito in rapporto a quella del territorio nazionale; **A** = 100% ≥ P > 15%; **B** = 15% ≥ P > 2%, **C** = 2% ≥ 0; **D** = popolazione non significativa.
  - **Con:** Conservazione, rappresenta una valutazione globale degli elementi dell'habitat in relazione ai bisogni biologici di una data specie; **A** = conservazione eccellente, **B** = buona conservazione, **C** = conservazione media o limitata
  - **Iso:** isolamento, stima approssimativa del contributo di una data popolazione alla diversità genetica della specie; **A** = popolazione (in gran parte) isolata, **B** = popolazione non isolata, ma ai margini dell'area di distribuzione, **C** = popolazione non isolata all'interno di una vasta fascia di distribuzione.
- Glo:** valutazione globale, stima globale del valore del sito per la conservazione delle specie interessate. **A** = valore eccellente; **B** = valore buono; **C** = valore significativo



## 7. VALUTAZIONE DELL'INCIDENZA RELATIVA AI 5 SITI NATURA 2000

### 7.1 Livello I: Screening di Incidenza

La descrizione dettagliata del Progetto è disponibile al capitolo 4.3. Il Progetto interessa parzialmente soltanto il Sito ZSC-ZPS IT4070006 - "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina", attraversato dall'elettrodotto interrato in prossimità dei suoi margini meridionali (Figura 23). Nessun altro Sito Natura 2000 è interessato dalle opere in Progetto, neppure parzialmente, collocandosi a distanze minime comprese tra 2 e 3 km per le opere onshore e tra i 2,5 e 2,7 km per le opere offshore (v. Cap. 4.2).



Figura 23: Dettaglio dell'attraversamento dell'elettrodotto e i interferenza con il ZSC-ZPS IT4070006 -"Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina".

Nei capitoli successivi sono descritte dettagliatamente le possibili interferenze tra il Progetto e i Siti Natura 2000 marini e terrestri elencati al capitolo 4.2.



### 7.1.1 Valutazione della significatività

Come discusso al capitolo 5.3.1, le azioni di Progetto che possono potenzialmente influenzare i Siti Natura 2000 (marini e terrestri) sono legate alla fase di costruzione, mentre in fase di esercizio potenziali interferenze sono attese esclusivamente per i Siti marini.

#### **Fase di costruzione – area offshore**

I fattori d’impatto associati ad azioni di Progetto e in grado interferire potenzialmente con i siti Natura 2000 sono:

- Emissione di luci
- Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche
- Presenza di navi in movimento
- Emissione di rumore subacqueo non impulsivo
- Emissione di rumore subacqueo impulsivo
- Messa in sospensione di sedimenti

L’emissione di luce risulta limitata all’area circoscritta dalle unità navali e con un raggio d’influenza di poche decine di metri di distanza dalle imbarcazioni. Per tale ragione si può escludere che tale fattore possa avere un’influenza sui Siti Natura 2000 marini. Analogamente, il rilascio “fisiologico” di inquinanti in ambiente marino di unità nautiche può essere escluso data la ridotta concentrazione di sostanze potenzialmente liberate, il tasso di diluizione a cui esse andrebbero incontro e la distanza dai Siti Natura 2000 dalle opere in progetto (per ulteriori informazioni si veda il Volume 3 dello SIA “AGNROM\_SIA-R\_SIA-VOLUME3”).

La presenza di navi in movimento sarà dovuta principalmente al passaggio delle unità navali verso e dall’Area di Sito, potenzialmente impattando cetacei e tartarughe marine attraverso collisioni accidentali. Dati di letteratura relativi a collisioni con mammiferi marini riportano osservazioni frequenti di collisioni tra imbarcazioni naviganti a velocità superiori a 14 nodi (Laist *et al.*, 2001) e specie di grossa taglia (Panigada *et al.*, 2006). Occorre tuttavia considerare che i 2 SIC marini non ospitano specie di grandi cetacei. Gli unici mammiferi marini residenti sono di piccole dimensioni - come il *Tursiops truncatus* - specie nota per il fenomeno di *bow-riding* (i.e., “surfare” sulle onde generate dalla prua delle imbarcazioni). Ciò, assieme alla ridotta velocità delle navi da lavoro (si stima addirittura un nodo per la nave posacavi), è sufficiente a ritenere che tale fattore di impatto non dovrebbe rappresentare una minaccia per i cetacei dell’area. Le imbarcazioni da lavoro opereranno inoltre entro i confini dell’impronta del Progetto (Figura 10); pertanto, è possibile escludere un’interferenza con i Siti Natura 2000 identificati.

L’emissione di rumore subacqueo impulsivo sarà prodotta dall’attività di martellamento per l’infissione delle fondamenta dei monopali e le attività di infissione delle ancore dell’impianto fotovoltaico flottante mediante l’utilizzo di un martello idraulico. Il martellamento produce suoni impulsivi intensi e a banda larga che possono propagarsi a molti chilometri dalla sorgente. 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 1 $\mu$ Pa a 1 m, in grado di impattare anzitutto tartarughe marine e cetacei. I principali impatti che possono subire le tartarughe marine, in base alla loro vicinanza con la sorgente (martellamento) sono danni biologici e ferite all'apparato uditivo, l'alterazione temporanea (*Temporary Threshold Shift- TTS*) della soglia uditiva, nonché variazioni comportamentali quali allarme, interruzione dell'alimentazione, fuga e cambio di direzione della rotta di navigazione. In accordo con Popper *et al.* (2014) la soglia oltre alla quale possono verificarsi danni biologici è pari a 207 dB re 1 $\mu$ Pa. Considerate le attività di Progetto, tale intensità sonora si raggiungerebbe solo in un raggio di pochi metri (tenendo conto di una probabile intensità di emissione di 220 dB re 1 $\mu$ Pa a 1 m dal punto di infissione dei pali e delle ancore). Utilizzando un approccio estremamente precauzionale e considerate le caratteristiche dell'area, 510 metri sono considerati come zona di sicurezza (o *Exclusion Zone- EZ*) per le tartarughe marine, ovvero la distanza oltre la quale non possono verificarsi TTS. Tenendo conto della distanza minima delle opere offshore dai Siti "Adriatico settentrionale – Emilia Romagna" e "Relitto della piattaforma Paguro" (rispettivamente, circa, pari a 2,7 e 2,5 km) è possibile ritenere trascurabili gli impatti nei confronti di tartarughe marine eventualmente presenti entro queste aree (che potrebbero essere riferiti esclusivamente ad ipotetico e temporaneo disturbo).

Come per le tartarughe marine, anche i cetacei possono essere impattati dall'emissione di rumore impulsivo con una severità inversamente proporzionale alla distanza dalla sorgente. Tuttavia, a differenza delle tartarughe, i cetacei sono fortemente legati all'acustica, da cui dipendono completamente per funzioni vitali quali la ricerca di cibo, la riproduzione e la socializzazione. Il suono generato dal martellamento dei pali per la loro infissione nel substrato è prevalentemente di bassa frequenza (la maggior parte dell'energia emessa si trova nella banda al di sotto dei 500 Hz di frequenza). Per questo motivo, la letteratura scientifica è ricca di informazioni relative ai cetacei di bassa frequenza (*Low Frequency- LF*), ovvero i misticeti (Southall *et al.*, 2019) e al capodoglio (Cerchio *et al.*, 2014; Di Iorio e Clark, 2010; Madsen *et al.*, 2006, 2002; Madsen e Møhl, 2000; Miller *et al.*, 2009), la cui presunta elevata capacità uditiva alle basse frequenze (Au, 2000; Ketten, 2000) è tale da sovrapporsi alle frequenze del martellamento dei pali. Questi cetacei non risultano tuttavia presenti nei SIC oggetto della presente VINCA. I mammiferi marini di piccola taglia, dotati di una capacità uditiva più sensibile alle frequenze elevate, possono anch'essi risentire negativamente degli effetti del rumore impulsivo (Au, 2000; Kastelein e Jennings, 2012; Malakoff, 2002; Pirota *et al.*, 2014; Reynolds, 2005; Romano *et al.*, 2004; Weir, 2008; Williams *et al.*, 2015).

Tra i potenziali effetti negativi dovuti all'emissione impulsiva di rumore sottomarino vi sono:

- l'allontanamento degli animali dall'area;
- l'alterazione di comportamenti biologicamente importanti (come la ricerca di cibo, la socializzazione, la riproduzione ecc.) attraverso il mascheramento (*masking*) dei segnali di comunicazione;
- stress cronico e perdita temporanea o permanente dell'udito (Nowacek *et al.*, 2015).

Escludendo la mortalità, gli impatti più importanti sui mammiferi marini sono gli spostamenti della soglia uditiva, siano essi permanenti (PTS) o temporanei (TTS). I SIC risultano frequentati da *T. truncatus*, che Southall *et al.* (2019) classificano come cetaceo di alta frequenza (*High Frequency- HF*), fissandone la soglia di PTS a 230 dB re 1 $\mu$ Pa e di TTS a 224 dB re 1 $\mu$ Pa. Il martellamento dovrebbe produrre un'intensità sonora



di circa 220 dB re 1 $\mu$ Pa e, per queste ragioni, un PTS per i tursiopi non potrebbe mai verificarsi. Un TTS potrebbe verificarsi solo in corrispondenza della sorgente (sede di infissione dei pali nel substrato). Tuttavia, utilizzando un approccio estremamente precauzionale e considerate le caratteristiche dell'area, un raggio di 700 m dalla sorgente può essere considerato come zona di sicurezza (o *Exclusion Zone*- EZ) oltre il quale non si possono verificare effetti di TTS.

Poiché nessun intervento sarà svolto all'interno dei siti Natura 2000 e la distanza di questi dall'area di Progetto, non è previsto alcun impatto diretto sui due Siti.

L'emissione di rumore subacqueo non impulsivo in fase di costruzione del Progetto sarà dovuta principalmente dalle imbarcazioni in movimento e in attività, nonché dalle attività di scavo tramite *jetting*.

Si veda per i dettagli la relazione "AGNROM SIA-R REL-ACUSTICA-MARE".

Le imbarcazioni in transito sono le principali contribuenti al rumore subacqueo non impulsivo. I motori delle navi, a seconda della stazza e della velocità, possono infatti generare rumore nel range delle basse frequenze con picchi fino a 190 dB re 1 $\mu$ Pa a un metro dalla sorgente, in grado di mascherare le emissioni sonore di altre sorgenti, al punto che attività come il dragaggio risultano del tutto trascurabili. Considerato il volume di traffico navale nell'area oggetto del Progetto (con oltre 250.000 transiti all'anno) è possibile affermare che il rumore generato dalle imbarcazioni impiegate nel Progetto (in numero tale da non provocare un incremento significativo dei transiti nell'area) sia non significativo. L'area del Progetto è infatti caratterizzata da un rumore ambientale che mai scende al di sotto dei 110 dB re 1 $\mu$ Pa nei momenti "di silenzio". Qualsiasi rumore emesso, perché sia udibile, deve superare questa soglia. Si può pertanto concludere che nessun impatto generato da emissioni di rumore non impulsivo dovute alle attività di progetto sia atteso nei confronti dei due Siti Natura 2000 marini.

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 fondamenta dei monopali e delle ancore. Tali operazioni potrebbero reintrodurre entro la colonna d'acqua contaminanti potenzialmente presenti a livello del fondale ed aumentare la torbidità dell'area (con potenziali conseguenze su flora e fauna bentonica marina). I fondi mobili dell'area di progetto e dei SIC si caratterizzano per l'assenza di fanerogame e la scarsa (o nulla) copertura algale, con presenza di specie macrozoobentoniche opportunistiche e altamente adattate ad un ambiente in cui eventi di risospensione del sedimento sono comuni. In merito alla copertura algale fa eccezione il SIC del relitto della piattaforma Paguro, che ospita essenzialmente 3 specie di macroalghe la cui presenza e copertura è relativa alla sola parte alta del relitto maggiormente esposta alla luce. Considerata però la distanza tra suddetto SIC e l'area di Progetto (pari a oltre 2 km dalla più vicine opere in progetto che potrebbero causare messa in sospensione di sedimenti), si può escludere vi siano interferenze. Per tale ragione si ritiene improbabile che la movimentazione dei sedimenti possa avere effetti rilevanti su tali componenti. Lo zooplancton potrebbe assorbire e bioaccumulare sostanze come metalli pesanti e trasferirli agli organismi a livelli trofici superiori, mentre per pesci e tartarughe marine la movimentazione del sedimento potrebbe limitare l'attività di foraggiamento a causa della ridotta visibilità (Reid *et al.*, 1999; Wenger *et al.*, 2017; Utne-Palm, 2002; De Robertis *et al.*, 2003; Southwood *et al.*, 2009; Wang *et al.*, 2010). Non sono attesi al contrario impatti nei confronti di cetacei. La messa in sospensione di sedimenti risulta



tuttavia limitata in estensione, temporanea e già presente a causa del passaggio di imbarcazioni, dell'attività di pesca a strascico, turbosoffianti e di fenomeni naturali. Pertanto, si ipotizza che gli organismi presenti nell'Area di Sito siano adattati e resilienti alla presenza temporanea di sedimenti nella colonna d'acqua. Inoltre, considerato che nessun intervento sarà svolto all'interno dei siti Natura 2000 e che questi si trovano a una distanza relativamente elevata dall'area di Progetto, non è previsto alcun impatto diretto sui due siti.

### **Fase di costruzione – area onshore**

I fattori d'impatto associati ad azioni di Progetto e in grado interferire potenzialmente con i siti Natura 2000 sono:

- Occupazione di suolo
- Nuovi flussi di traffico e/o elementi di interferenza con flussi esistenti
- Emissione di rumore in ambiente aereo
- Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera
- Asportazione di vegetazione
- Emissione di luci

L'occupazione di suolo interesserà in generale principalmente habitat agricoli, urbani e industriali caratterizzati da scarso valore naturalistico. Non si prevede l'occupazione di suolo entro Siti Natura 2000 terrestri ad eccezione di una occupazione temporanea di un'area di parcheggio nel SIC Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina". L'attraversamento dell'elettrodotto di suddetto SIC avverrà attraverso tecnologia TOC (circa 20 metri al di sotto del terreno) evitando quindi occupazione di suolo. Superata l'area di parcheggio occupata dal cantiere temporaneo per la realizzazione del pozzetto di giunzione, l'elettrodotto correrà a bordo strada ai confini del SIC. Pertanto, è possibile escludere qualunque tipo di interferenza con il suddetto fattore d'impatto. Analogamente, i nuovi flussi di traffico e/o elementi di interferenza con flussi esistenti non costituiranno sorgente di interferenza diretta con le aree considerate, che si inseriscono comunque in un contesto stradale e veicolare preesistente.

L'emissione di rumore in ambiente aereo sarà temporanea e prodotta principalmente dalla realizzazione del pozzetto di giunzione nell'area del parcheggio pubblico e dalle perforazioni dell'opera di approdo. Ugualmente, emissioni di rumore saranno generate dalle attività di cantierizzazione, costruzione e installazione della Sottostazione Elettrica di Trasformazione e dei due impianti di accumulo energia elettrica (BESS) e di produzione e accumulo di idrogeno verde (P2Hy), ubicati nell'area Agnes Ravenna Porto. Infine, ulteriori emissioni acustiche sono previste dalle attività di interrimento e installazione dei cavi terrestri (220 kV e 380 kV) in trincea o tramite tecnica di trivellazione orizzontale controllata (TOC), qualora siano presenti interferenze nel tracciato. Risulta potenzialmente suscettibile all'emissione di rumore la ZSC-ZPS IT4070006 "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina", in quanto attraversata marginalmente da una porzione dell'elettrodotto interrato (220kV), dal pozzetto nell'area parcheggio, e localizzata a circa 150 m di distanza dalle opere fuori terra. Più improbabili sono invece le ricadute di tale impatto sugli altri due Siti Natura 2000, ubicati a circa 2-3 km a Nord delle opere in progetto. Le emissioni di rumore antropogenico possono





impattare la fauna selvatica generando sia danni diretti all'apparato uditivo, sia mascheramento (*masking*) dei suoni importanti alla sopravvivenza o riproduzione delle specie, sia innalzamento dei livelli di stress cronico, interferenza con i fenomeni di accoppiamento e declino delle popolazioni (Blickley & Patricelli, 2010). Il tratto del SIC– “Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina”, potenzialmente soggetto al fattore di impatto del rumore, risulta, tuttavia, inserito in un contesto ambientale urbano e antropizzato (parcheggio e strada) già sottoposto a pressioni antropiche simili a quelle previste dal Progetto.

L'emissione di inquinanti e polveri in atmosfera sarà prodotta da operazioni di scavo, interro, trivellazione, cantierizzazione o costruzione che richieda l'utilizzo di mezzi ordinari e/o pesanti. Ciascuna delle operazioni sopraelencate, è in grado di generare un'emissione di polveri o inquinanti in atmosfera. Il sollevamento di polveri, così come l'emissione di inquinanti in atmosfera sono potenzialmente in grado di compromettere la capacità fotosintetica delle piante e provocare diverse tipologie di danni all'apparato fogliare, generando a cascata un depauperamento complessivo delle condizioni degli habitat terrestri con conseguente perdita di biodiversità. Considerata la distanza tra le aree di cantiere, i SIC e l'area di influenza potenziale del fattore di impatto “emissione di inquinanti e polveri in atmosfera” il solo SIC “Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina”, con particolare riferimento ai due habitat dunali prioritari (2130\*, 2270\*), all'habitat lagunare prioritario (1150\*) e alle associazioni vegetali che ivi persistono, risulta potenzialmente impattato. Considerando una distanza tra il recettore più prossimo e l'area del pozzetto di giunzione inferiore a 50 m e una distanza tra i recettori più vicini e l'area di scavo della sottostazione elettrica e impianto di idrogeno compresa tra 100 e 150 m, le emissioni calcolate risultano inferiori alla soglia di emissione, rispettivamente, di 104 g/h e 418 g/h<sup>5</sup>; pertanto, le interferenze di tale fattore di impatto sul SIC risultano non significative.

L'asportazione di vegetazione si concentrerà lungo il tracciato degli elettrodotti interrati e interesseranno per lo più habitat agricoli monoculturali di natura intensiva, con scarso valore naturalistico, mentre non si prevede una perdita significativa di habitat naturale e in alcun modo di habitat di interesse comunitario nei SIC. L'utilizzo della tecnologia di Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C) senza trincea consentirà infatti la posa dei cavi interrati evitando del tutto la manomissione del manto superficiale (inclusa l'area dunale e la pineta del SIC “Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina”). Fa eccezione la sola area di parcheggio dove è previsto il cantiere per la realizzazione della TOC e del pozzetto di giunzione, nella quale, per necessità di cantiere, potrebbe essere necessario rimuovere temporaneamente alcuni alberi di piccole dimensioni piantati artificialmente all'interno del parcheggio a scopi ornamentali, di frassino o specie simile, per poi ripiantarli (i medesimi alberi se possibile, in alternativa alberi della medesima specie) in fase di ripristino post-costruzione. È dunque possibile escludere qualsiasi interferenza del fattore d'impatto con i Siti Natura 2000 identificati.

<sup>5</sup> “Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti” (“Linee guida polveri”). I metodi di valutazione proposti nel lavoro provengono principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors). L'inquinante assunto quale descrittore dell'impatto è rappresentato dalle polveri sottili PM10.



L'emissione di luci dell'area onshore riguarderà perlopiù le aree in cui saranno allocati macchinari ed apparecchiature. L'illuminazione dell'area sarà realizzata al fine di garantire la gestione, manutenzione e la sorveglianza dei vari sistemi anche nelle ore notturne. Risulta potenzialmente suscettibile a tale fattore di impatto la ZSC-ZPS IT4070006 "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina", mentre improbabili sono le ricadute di tale impatto sugli altri due Siti Natura 2000, ubicati a circa 2-3 km a Nord delle opere in progetto. L'emissione notturna di luci è nota per influenzare molte delle attività compiute dalla fauna selvatica, tra cui quella riproduttiva, migratoria, di foraggiamento e parentale (Montevecchi, 2006). Gli effetti dell'esposizione all'illuminazione artificiale tendono ad essere maggiori per specie con abitudini crepuscolari e notturne (Horton *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2021). Considerato che il ZSC-ZPS si trova tra l'area portuale, insediamenti industriali e stazioni balneari, e che l'eventuale emissione di luce dovuta alle attività di Progetto avrà un'estensione di poche decine di metri al massimo, è possibile concludere che tale fattore d'impatto non rappresenti un disturbo significativo per il SIC, già peraltro soggetto a fonti di illuminazione di intensità (e durata) molto maggiore.

### 7.1.2 Misure di mitigazione

Per i fattori d'impatto trattati, che sono per lo più risultati non significativi o trascurabili per i SIC, vanno inoltre prese in esame le misure di mitigazione già proposte in fase di analisi dei probabili impatti nell'ambito del SIA (capitolo 7 del Volume 3). Tali misure sono in grado di ridurre ulteriormente i potenziali impatti generati dai fattori d'impatto identificati sui Siti Natura 2000 (già di per sé quasi assenti). Le misure individuate sono riportate di seguito:

#### Occupazione di suolo

- Le aree di cantiere e le aree di stoccaggio di materiale e mezzi d'opera saranno organizzate in modo da ottimizzarne l'ingombro spaziale e ridurre quanto possibile l'impronta sul terreno.
- I cantieri verranno organizzati in maniera da occupare suolo solo dove strettamente necessario per le esigenze di costruzione.
- Al termine delle attività di costruzione tutte le aree di cantiere, di uso temporaneo e necessarie per la realizzazione di opere interrate verranno ripristinate e riportate alle loro condizioni precedenti.
- Al termine delle attività le aree di cantiere verranno ripristinate e restituite agli usi precedenti.

#### Emissione di luci (ambiente offshore)

- Per l'illuminazione esterna saranno utilizzate tecnologie antiriflesso in modo da minimizzare l'impatto sulla fauna marina, con corpi illuminanti schermati, luci direzionate e/o schermi artificiali o naturali dove possibile.
- 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.

#### Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche

- 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.

#### Presenza di navi in movimento

- Un membro dell'equipaggio addestrato al rilevamento di cetacei e tartarughe sarà incaricato di osservare la superficie del mare a bordo di ciascuna imbarcazione (se in viaggio singolarmente) o gruppo di imbarcazioni durante tutti gli spostamenti al fine di rilevare tempestivamente la presenza di animali in rotta di collisione.
- Saranno definite delle rotte specifiche da utilizzare per tutte le imbarcazioni.
- Saranno stabiliti limiti di velocità ridotti (<14 nodi) delle imbarcazioni per ridurre e/o evitare qualsiasi rischio di lesioni e mortalità per la fauna acquatica derivante da collisioni.
- Sarà severamente vietato nutrire o attirare animali in prossimità delle unità navali.

#### Emissione di rumore subacqueo non impulsivo

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

#### Emissione di rumore subacqueo impulsivo

- 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 $\mu$ Pa.
- La prima operazione di martellamento di ogni giornata sarà preceduta da un'osservazione di 30 min; dell'assenza di cetacei in un raggio di 700 m ad opera di un MMO certificato ACCOBAMS o JNCC. Qualora si avvistassero cetacei, l'inizio delle operazioni avverrà solo 30 min dopo l'ultimo avvistamento (ma non sarà necessario l'arresto delle operazioni in caso di avvistamento cetacei a martellamento iniziato).
- Sarà effettuato un "soft start" per cui la forza del martellamento verrà gradualmente aumentata per allertare gli animali in prossimità dell'inizio delle operazioni.
- Le attività lavorative saranno pianificate in modo che le attività più rumorose non siano, per quanto possibile, seguite al tramonto e all'alba, quando i mammiferi marini sono più attivi.
- L'operatore MMO sarà vigile durante tutta l'operazione di martellamento e avrà facoltà di richiedere la riduzione delle attività o addirittura la sospensione in caso di cetacei, a sua esperienza di giudizio, troppo vicini durante l'operazione.



### Messa in sospensione di sedimenti

- Le attività di scavo e successivo ricoprimento per il posizionamento dell'elettrodotto saranno svolte moderando, quanto possibile compatibilmente con le caratteristiche degli strumenti e la tipologia dei sedimenti, la potenza del getto d'acqua.

### Emissione di rumore in ambiente aereo

- Saranno impiegati mezzi e macchine tecnologicamente adeguate e efficienti e di cui sia possibile certificare i livelli di emissione acustica (come previsto dalla Direttiva 2000/14/CE recepita con il D.Lgs. n° 262 del 14/05/02 e s.m.i.).
- Saranno limitati allo stretto necessario gli interventi più rumorosi, evitando per quanto possibile la contemporaneità dell'utilizzo dei macchinari nelle fasi più rumorose.
- Saranno evitati i lavori notturni (almeno dalle 20.00 alle 6.00), per quanto possibile, in modo da ridurre gli impatti sulla fauna notturna.
- Attività particolarmente rumorose saranno svolte durante il giorno e ad orari regolari per promuovere l'assuefazione della fauna locale al rumore ed evitare disturbi nelle ore critiche (crepuscolo e alba).
- Sospensioni o riduzioni delle attività saranno implementati durante i periodi ecologicamente sensibili (a.e. periodi di svernamento, quando il consumo energetico associato alla perturbazione è maggiore).
- Inserimento di una barriera acustica alta 4 m posta sul confine dell'area Agnes Ravenna Porto (si veda la relazione "AGNROM\_SIA-R\_REL-ACUSTICA-TERRA").

### Emissione di inquinanti e di polveri in atmosfera

- Utilizzo di attrezzature e mezzi a basse emissioni e buoni livelli di manutenzione.
- Utilizzo di gasolio a basso contenuto di zolfo.
- Utilizzo di attrezzature e mezzi conformi alle norme sulle emissioni in atmosfera.
- Delimitazione delle aree di cantiere al fine di non interferire con le aree limitrofe.
- Utilizzo di telonati per il trasporto dei materiali di scavo.
- Le superfici sterrate saranno bagnate in particolare nei periodi e nelle giornate caratterizzate da clima secco.
- I cumuli di terreno di scavo saranno coperti.

### Asportazione di vegetazione

- Prima dell'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove necessario, l'accantonamento dello strato humico superficiale a margine dell'area, per riutilizzarlo in fase di ripristino.
- Particolare attenzione verrà prestata a rimuovere la vegetazione solo dove strettamente necessario per esigenze di cantiere.
- Al termine delle attività di costruzione verrà ripristinata la vegetazione tramite inerbimento e ripiantumazione di arbusti o alberi rimossi laddove ritenuto necessario.



### Emissione di luci (ambiente onshore)

- Saranno impiegati schermi e luci direzionali in modo da limitare la dispersione di luce.
- L'uso di luci artificiali sarà limitato a quanto richiesto al fine di mantenere un ambiente di lavoro sicuro durante le attività di costruzione.
- Non sarà utilizzata illuminazione marginale, comprese luci in aree inutilizzate, illuminazione decorativa o luci di intensità superiore a quanto richiesto dalle attività svolte.
- Ove possibile, timer e sensori di movimento saranno utilizzati per spegnere le luci quando non sono in uso.
- In zone che richiedono un'illuminazione continua per motivi di sicurezza, le luci saranno rivolte verso il basso e saranno impiegati dispositivi schermanti in modo da limitare la dispersione di luce all'orizzonte.

Per una descrizione completa delle misure sopraelencate, si faccia riferimento alla relazione "AGNROM\_SIA-R\_SIA-VOLUME3".

Sulla base dei dati disponibili, delle considerazioni effettuate e dell'implementazione delle misure di mitigazione proposte, si ritiene si possano escludere interferenze negative del Progetto sui cinque Siti Natura 2000 identificati.

### Fase di esercizio – area offshore

I fattori d'impatto associati ad azioni di Progetto e in grado interferire potenzialmente con i siti Natura 2000 sono:

- Emissione di rumore subacqueo non impulsivo
- Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche
- Presenza di navi in movimento
- Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo

Per l'emissione di rumore subacqueo non impulsivo, il rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche e la presenza di navi in movimento possono essere formulate le stesse considerazioni fatte per la fase di costruzione, pertanto è possibile escludere qualsiasi interferenza con i Siti Natura 2000 marini.

L'emissione campi elettromagnetici in ambiente subacqueo sarà generata come risultato del funzionamento dell'elettrodotto marino. L'intensità dei campi elettromagnetici tende a dissiparsi all'aumentare della distanza dalla sorgente (Tricas & Gill, 2011).

Alcune misure di mitigazione, come la sepoltura dei cavi e la presenza di una guaina di protezione ed isolamento previste dal Progetto possono ulteriormente contribuire all'attenuazione del campo elettromagnetico prodotto (Tricas & Gill, 2011). Si può stimare che l'effetto elettromagnetico degli elettrodotti del Progetto sarà percettibile per oltre 20 m di distanza orizzontale e verticale dal cavo per le tartarughe marine e sino a 20 metri di distanza per i cetacei.



Si rimanda per ulteriori dettagli alla relazione “AGNROM\_SIA-R\_REL-EMF-FAUNA”.

Considerando le distanze minime del SIC “Adriatico settentrionale” e ZSC “Relitto della piattaforma Paguro” dall’elettrodotto marino (entrambe pari a circa 8 km) e le misure di mitigazione implementate, l’impatto generato dalla presenza di campi elettromagnetici sui Siti Natura 2000 identificati può essere considerato virtualmente nullo.

### *7.1.3 Conclusioni dello Screening di Incidenza*

La Tabella di seguito riassume la potenziale incidenza del Progetto nei confronti del sito Natura 2000 in esame.



Tabella 14: Tabella delle interferenze del Progetto con i Siti Natura 2000

Azione di progetto	Fattore di impatto	Componente abiotica dei siti Natura 2000	Habitat di interesse comunitario rilevati nei siti Natura 2000	Flora	Fauna	Reti ecologiche
<p>Predisposizione delle aree di cantiere presso la sottostazione di conversione elettrica, l'impianto di stoccaggio di energia tramite batterie, l'impianto produzione idrogeno e per la realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo</p> <p>Predisposizione delle aree di cantiere per la posa degli elettrodotti interrati</p> <p>Scavi/rinterri per la posa degli elettrodotti</p>	Occupazione di suolo	+	+	+	+	+
<p>Trasporto degli elementi degli aerogeneratori, degli elementi delle sottostazioni di conversione elettrica offshore (pali, jacket e topside) e della componentistica per l'impianto fotovoltaico flottante (fino all'area di deposito/cantiere e dall'area di deposito/cantiere all'area dei campi eolici), trasporto dei materiali di risulta/rifiuti</p> <p>Scavo del fondale marino per realizzare la trincea degli elettrodotti, posa e ricoprimento</p> <p>Passaggio senza scavo (<i>trenchless</i>) nel sottosuolo marino costiero da realizzarsi tramite TOC</p> <p>Installazione delle fondazioni degli aerogeneratori e delle fondazioni delle sottostazioni elettriche</p> <p>Installazione degli aerogeneratori e delle sottostazioni</p> <p>Installazione sistema di ancoraggio e relativo impianto fotovoltaico flottante</p> <p>Funzionamento del parco eolico, dell'impianto fotovoltaico, delle sottostazioni di trasformazione elettrica e delle opere di connessione</p>	Emissione di luci (ambiente offshore)	0	0	0	0	0



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

Azione di progetto	Fattore di impatto	Componente abiotica dei siti Natura 2000	Habitat di interesse comunitario rilevati nei siti Natura 2000	Flora	Fauna	Reti ecologiche
Manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le componenti offshore del Progetto						
Trasporto degli elementi degli aerogeneratori, degli elementi delle sottostazioni di conversione elettrica offshore (pali, jacket e topside) e della componentistica per l'impianto fotovoltaico flottante (fino all'area di deposito/cantiere e dall'area di deposito/cantiere all'area dei campi eolici), trasporto dei materiali di risulta/rifiuti  Scavo del fondale marino per realizzare la trincea degli elettrodotti, posa e ricoprimento  Passaggio senza scavo (trenchless) nel sottosuolo marino costiero da realizzarsi tramite TOC  Installazione delle fondazioni degli aerogeneratori e delle fondazioni delle sottostazioni elettriche  Installazione degli aerogeneratori e delle sottostazioni  Installazione sistema di ancoraggio e relativo impianto fotovoltaico flottante  Manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le componenti offshore del Progetto	Rilascio di inquinanti in ambiente marino da unità nautiche	0	0	0	0	0
Trasporto degli elementi degli aerogeneratori, degli elementi delle sottostazioni di conversione elettrica offshore (pali, jacket e topside) e della componentistica per l'impianto fotovoltaico flottante (fino all'area di deposito/cantiere e dall'area di deposito/cantiere all'area dei campi eolici), trasporto dei materiali di risulta/rifiuti  Scavo del fondale marino per realizzare la trincea degli elettrodotti, posa e ricoprimento	Presenza di navi in movimento	0	0	0	0	0





Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

Azione di progetto	Fattore di impatto	Componente abiotica dei siti Natura 2000	Habitat di interesse comunitario rilevati nei siti Natura 2000	Flora	Fauna	Reti ecologiche
<p>Passaggio senza scavo (trenchless) nel sottosuolo marino costiero da realizzarsi tramite TOC</p> <p>Installazione delle fondazioni degli aerogeneratori e delle fondazioni delle sottostazioni elettriche</p> <p>Installazione degli aerogeneratori e delle sottostazioni</p> <p>Installazione sistema di ancoraggio e relativo impianto fotovoltaico flottante</p> <p>Manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le componenti offshore del Progetto</p>						
<p>Trasporto degli elementi degli aerogeneratori, degli elementi delle sottostazioni di conversione elettrica offshore (pali, jacket e topside) e della componentistica per l'impianto fotovoltaico flottante (fino all'area di deposito/cantiere e dall'area di deposito/cantiere all'area dei campi eolici), trasporto dei materiali di risulta/rifiuti</p> <p>Scavo del fondale marino per realizzare la trincea degli elettrodotti, posa e ricoprimento</p> <p>Passaggio senza scavo (trenchless) nel sottosuolo marino costiero da realizzarsi tramite TOC</p> <p>Installazione delle fondazioni degli aerogeneratori e delle fondazioni delle sottostazioni elettriche</p> <p>Installazione degli aerogeneratori e delle sottostazioni</p> <p>Installazione sistema di ancoraggio e relativo impianto fotovoltaico flottante</p>	Emissione di rumore subacqueo non impulsivo	0	0	0	0	0



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

Azione di progetto	Fattore di impatto	Componente abiotica dei siti Natura 2000	Habitat di interesse comunitario rilevati nei siti Natura 2000	Flora	Fauna	Reti ecologiche
Funzionamento del parco eolico, dell'impianto fotovoltaico, delle sottostazioni di trasformazione elettrica e delle opere di connessione Manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le componenti offshore del Progetto						
Installazione delle fondazioni degli aerogeneratori e delle fondazioni delle sottostazioni elettriche	Emissione di rumore subacqueo impulsivo	0	0	0	0	0
Scavo del fondale marino per realizzare la trincea degli elettrodotti, posa e ricoprimento Installazione delle fondazioni degli aerogeneratori e delle fondazioni delle sottostazioni elettriche Installazione sistema di ancoraggio e relativo impianto fotovoltaico flottante	Messa in sospensione di sedimenti	0	0	0	0	0
Funzionamento del parco eolico, dell'impianto fotovoltaico, delle sottostazioni di trasformazione elettrica e delle opere di connessione	Emissione di campi elettromagnetici in ambiente subacqueo	0	0	0	0	0
Movimentazione, trasferimento del materiale scavato/asportato presso le aree di deposito, rinterro/compattazione materiali e relativo stoccaggio presso le aree di deposito Trasporto e stoccaggio del materiale da costruzione (esclusi aerogeneratori)	Nuovi flussi di traffico e/o elementi di interferenza con flussi esistenti	0	0	0	0	0



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

Azione di progetto	Fattore di impatto	Componente abiotica dei siti Natura 2000	Habitat di interesse comunitario rilevati nei siti Natura 2000	Flora	Fauna	Reti ecologiche
Trasporto del materiale di risulta/rifiuti						
<p>Predisposizione delle aree di cantiere presso la sottostazione di conversione elettrica, l'impianto di stoccaggio di energia tramite batterie, l'impianto produzione idrogeno e per la realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo</p> <p>Predisposizione delle aree di cantiere per la posa degli elettrodotti interrati</p> <p>Scavi/asportazione di materiale per installazione della sottostazione di conversione elettrica, l'impianto di stoccaggio di energia tramite batterie e l'impianto produzione idrogeno</p> <p>Scavi/ asportazione di materiale per la realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo</p> <p>Scavi/rinterri per la posa degli elettrodotti</p> <p>Movimentazione, trasferimento del materiale scavato/asportato presso le aree di deposito, rinterro/compattazione materiali e relativo stoccaggio presso le aree di deposito</p> <p>Trasporto e stoccaggio del materiale da costruzione (esclusi areogeneratori)</p> <p>Costruzione della sottostazione di conversione elettrica, dell'impianto di stoccaggio energia tramite batterie e dell'impianto di produzione e stoccaggio idrogeno</p> <p>Realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo</p> <p>Passaggio nel sottosuolo costiero da realizzarsi tramite opera trenchless TOC</p>	Emissione di rumore in ambiente aereo	+	+	+	+	+



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

Azione di progetto	Fattore di impatto	Componente abiotica dei siti Natura 2000	Habitat di interesse comunitario rilevati nei siti Natura 2000	Flora	Fauna	Reti ecologiche
Posa della tratta onshore degli elettrodotti Stoccaggio e assemblaggio componentistica delle strutture galleggianti riferite all'impianto fotovoltaico offshore Trasporto del materiale di risulta/rifiuti						
Predisposizione delle aree di cantiere presso la sottostazione di conversione elettrica, l'impianto di stoccaggio di energia tramite batterie, l'impianto produzione idrogeno e per la realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo Predisposizione delle aree di cantiere per la posa degli elettrodotti interrati Scavi/asportazione di materiale per installazione della sottostazione di conversione elettrica, l'impianto di stoccaggio di energia tramite batterie e l'impianto produzione idrogeno Scavi/ asportazione di materiale per la realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo Scavi/rinterri per la posa degli elettrodotti Movimentazione, trasferimento del materiale scavato/asportato presso le aree di deposito, rinterro/compattazione materiali e relativo stoccaggio presso le aree di deposito Trasporto e stoccaggio del materiale da costruzione (esclusi areogeneratori) Costruzione della sottostazione di conversione elettrica, dell'impianto di stoccaggio energia tramite batterie e dell'impianto di produzione e stoccaggio idrogeno	Emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera onshore	+	+	+	+	+



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

Azione di progetto	Fattore di impatto	Componente abiotica dei siti Natura 2000	Habitat di interesse comunitario rilevati nei siti Natura 2000	Flora	Fauna	Reti ecologiche
Realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo Passaggio nel sottosuolo costiero da realizzarsi tramite opera trenchless TOC Posa della tratta onshore degli elettrodotti Trasporto del materiale di risulta/rifiuti						
Scavi/rinterri per la posa degli elettrodotti	Asportazione di vegetazione	0	0	0	0	0
Predisposizione delle aree di cantiere presso la sottostazione di conversione elettrica, l'impianto di stoccaggio di energia tramite batterie, l'impianto produzione idrogeno e per la realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo; Predisposizione delle aree di cantiere per la posa degli elettrodotti interrati Scavi/asportazione di materiale per installazione della sottostazione di conversione elettrica, l'impianto di stoccaggio di energia tramite batterie e l'impianto produzione idrogeno; Scavi/ asportazione di materiale per la realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo; Scavi/rinterri per la posa degli elettrodotti; Movimentazione, trasferimento del materiale scavato/asportato presso le aree di deposito, rinterro/compattazione materiali e relativo stoccaggio presso le aree di deposito;	Emissione di luci	+	+	+	+	+



Studio di incidenza  
 AGNROM\_VI-R\_VINCA

Azione di progetto	Fattore di impatto	Componente abiotica dei siti Natura 2000	Habitat di interesse comunitario rilevati nei siti Natura 2000	Flora	Fauna	Reti ecologiche
Trasporto e stoccaggio del materiale da costruzione (esclusi aerogeneratori); Costruzione della sottostazione di conversione elettrica, dell'impianto di stoccaggio energia tramite batterie e dell'impianto di produzione e stoccaggio idrogeno; Realizzazione del pozzetto di giunzione tra cavi marini e terrestri nell'area di approdo; Posa della tratta onshore degli elettrodotti Stoccaggio pali di fondazione e aerogeneratori a terra (cantiere porto base) Stoccaggio e assemblaggio componentistica delle strutture galleggianti riferite all'impianto fotovoltaico offshore Trasporto del materiale di risulta/rifiuti						

- **0**: interferenza nulla;
- **+**: interferenza potenziale non significativa;
- **++**: interferenza potenziale significativa (da valutare caso per caso);
- **+++**: interferenza potenziale molto significativa (da valutare caso per caso).



Dallo studio effettuato durante la fase di screening si rileva che:

- Il Progetto non è connesso o necessario per la gestione del sito Natura 2000 ai fini della conservazione della natura;
- Le opere in progetto sono esterne ai siti Natura 2000 considerati, ad eccezione dell'attraversamento da parte di un elettrodotto, tramite tecnologia TOC (circa 20 metri al di sotto del suolo), della porzione più meridionale del SIC "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina" e di opere di scavo per la posa dell'elettrodotto in settori urbanizzati (parcheeggio) in suddetto SIC e per un breve tratto ai suoi margini (strada).
- Per tutti i fattori d'impatto identificati, ad eccezione dei fattori "emissione di luce (area onshore)", "emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera", "emissione di rumore in ambiente aereo" e "occupazione di suolo" è stata dimostrata l'assenza di interferenza con i Siti Natura 2000.
- Per i fattori "emissione di luce (area onshore)", "emissione di inquinanti (e di polveri) in atmosfera", "occupazione di suolo" e "emissione di rumore in ambiente aereo" è stata constatata la presenza di interferenza potenziale non significativa relativamente alla sola ZSC-ZPS IT4070006 "Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina". I fattori di impatto, infatti, oltre a essere già ampiamente presenti nel settore attraversato del SIC, date le pressioni antropiche che insistono nella zona, sono solo temporanei, interessano una porzione di superficie estremamente ridotta e già antropizzata (parcheeggio e strada), saranno di intensità bassa e ulteriormente ridotti dalle misure di mitigazione definite dallo SIA e riportate nel Capitolo 7.1.2 del presente documento.

A conclusione dello screening di valutazione di incidenza (Livello I), si conclude che la fase di costruzione ed esercizio del Progetto Agnes sia compatibile con la situazione ambientale dell'area esaminata, non causando effetti negativi significativi sull'integrità dei siti Natura 2000 identificati.

Si ritiene pertanto che non siano necessari approfondimenti al successivo livello di valutazione appropriata (Livello II).



## Bibliografia e Sitografia

- Adedipe, O., Brennan, F., Kolios, A. (2016). Review of corrosion fatigue in offshore structures: present status and challenges in the offshore wind sector. *Renew. Sust. Energ. Rev.* 61, 141–154.
- Ainley, D.G., Porzig, E., Zajanc, D., Spear, L.B. 2015. Seabird flight behavior and height in response to altered wind strength and direction. *Marine Ornithology* 43: 25–36.
- Anderson Hansen, K., Hernandez, A., Mooney, T. A., Rasmussen, M. H., Sørensen, K., & Wahlberg, M. (2020). The common murre (*Uria aalge*), an auk seabird, reacts to underwater sound. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 147(6), 4069-4074.
- Anderson, M.H., Gullstroem, M., Oehman, M.C., Asplund, M.E., 2007. Importance of using multiple sampling methodologies for estimating of fish community composition in offshore wind power construction areas of the Baltic Sea. *Ambio* 36, 634–636.
- Arroyo-Solís, A., Castillo, J. M., Figueroa, E., López-Sánchez, J. L., & Slabbekoorn, H. (2013). Experimental evidence for an impact of anthropogenic noise on dawn chorus timing in urban birds. *Journal of Avian Biology*, 44(3), 288-296.
- Ashley, E.P., Robinson, J.T. (1996). Road mortality of amphibians, reptiles and other wildlife on the long point causeway, Lake Erie, Ontario. *Can. Field. Nat.* 110, 403–412.
- Au, D. W. T. (2004). The application of histo-cytopathological biomarkers in marine pollution monitoring: a review. *Marine pollution bulletin*, 48(9-10), 817-834.
- Aubin, T., & Jouventin, P. (2002). How to vocally identify kin in a crowd: the penguin model. In *Advances in the Study of Behavior* (Vol. 31, pp. 243-277). Academic Press.
- Barber, J. R., Crooks, K. R., & Fristrup, K. M. (2010). The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms. *Trends in ecology & evolution*, 25(3), 180-189.
- Barrios, L., Rodriguez, A. 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore turbines. *Journal of Applied Ecology*. 41. 72 - 81. DOI: 10.1111/j.1365- 2664.2004.00876.x
- Bee, M.A., Swanson, E.M. (2007). Auditory Masking of Anuran Advertisement Calls by Road Traffic Noise. *Animal Behav.* 74, 1765–1776.
- Bellas, J., Granmo, Å., & Beiras, R. (2005). Embryotoxicity of the *antifouling* biocide zinc pyrithione to sea urchin (*Paracentrotus lividus*) and mussel (*Mytilus edulis*). *Marine pollution bulletin*, 50(11), 1382-1385.
- Bellas, J., Granmo, Å., & Beiras, R. (2005). Embryotoxicity of the *antifouling* biocide zinc pyrithione to sea urchin (*Paracentrotus lividus*) and mussel (*Mytilus edulis*). *Marine pollution bulletin*, 50(11), 1382-1385.
- BENTHIC DISTURBANCE FROM OFFSHORE WIND FOUNDATIONS, ANCHORS, AND CABLE by U.S. Offshore Wind Synthesis of Environmental Effects Researc.
- Bérard, A., Dorigo, U., Mercier, I., Becker-van Slooten, K., Grandjean, D., & Leboulanger, C. (2003). Comparison of the ecotoxicological impact of the triazines Irgarol 1051 and atrazine on microalgal cultures and natural microalgal communities in Lake Geneva. *Chemosphere*, 53(8), 935-944.





- Bierwagen, B.G. (2007). Connectivity in urbanizing landscapes: The importance of habitat configuration, urban area size, and dispersal. *Urban Ecosystems*. 10, 29-42.
- Blickley, J.L., Patricelli, G.L. (2010). Impacts of Anthropogenic Noise on Wildlife: Research Priorities for the Development of Standards and Mitigation. *Journal of International Wildlife Law & Policy*. 13:4, 274-292.
- Blumstein, D. T. (2014). Attention, habituation, and antipredator behaviour: implications for urban birds. *Avian urban ecology*, 41, 53.
- Bochert, R., & Zettler, M. L. (2006). Effect of electromagnetic fields on marine organisms. In *Offshore Wind Energy* (pp. 223-234). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Bochert, R., & Zettler, M. L. (2006). Effect of electromagnetic fields on marine organisms. In *Offshore Wind Energy* (pp. 223-234). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Boere, G.C.; Stroud, D.A., 2006. The Flyway Concept: What It Is and What It Isn't; The Stationery Office: Edinburgh, UK; pp. 40–47.
- Bolton, D.; Mayer-Pinto, M.; Clark, G.F.; Dafforn, K.A.; Brassil, W.A.; Becker, A.; Johnston, E.L. (2017). Coastal urban lighting has ecological consequences for multiple trophic levels under the sea. *Science of The Total Environment*, 576(), 1–9.
- Bombace, G. (1997) Protection of biological habitats by artificial reefs. In *European Artificial Reef Research. Proceedings of the first EARRN conference, March 1996 Ancona, Italy*, ed. A. C. Jensen, pp. 1±15. Southampton Oceanography Centre, Southampton.
- Bombace, G., Fabi, G., Fiorentini, L., & Speranza, S. (1994). Analysis of the efficacy of artificial reefs located in five different areas of the Adriatic Sea. *Bulletin of marine science*, 55(2-3), 559-580.
- Bradbury, J. W., & Vehrencamp, S. L. (1998). Principles of animal communication.
- Bray, L., Reizopoulou, S., Voukouvalas, E., Soukissian, T., Alomar, C., Vázquez-Luis, M., ... & Hall-Spencer, J. M. (2016). Expected effects of offshore wind farms on Mediterranean marine life. *Journal of Marine Science and Engineering*, 4(1), 18.
- Brei, M., Pérez-Barahona, A., & Strobl, E. (2016). Environmental pollution and biodiversity: Light pollution and sea turtles in the Caribbean. *Journal of Environmental Economics and Management*, 77, 95-116.
- Brumm, H. (2004). The Impact of Environmental Noise on Song Amplitude in a Territorial Bird, *J. Animal Ecology*. 73, 434–440.
- Brumm, H., & Slabbekoorn, H. (2005). Acoustic communication in noise. *Advances in the Study of Behavior*, 35, 151-209.
- Buscaino, G., Filiciotto, F., Gristina, M., Bellante, A., Buffa, G., Di Stefano, V., ... & Mazzola, S. (2011). Acoustic behaviour of the European spiny lobster *Palinurus elephas*. *Marine Ecology Progress Series*, 441, 177-184.
- Calvert, A.M., Bishop, C.A., Elliot, R.D., Krebs, E.A., Kydd, T.M., Machtans, C.S., Robertson, G.J., 2013. A synthesis of human-related avian mortality in Canada. *Avian Conserv. Ecol.* 8 (2), 11.



- Caplat, C., Mottin, E., Lebel, J.-M., Serpentini, A., Barillier, D., Mahaut, M.-L. (2012). Impact of a sacrificial anode as assessed by zinc accumulation in different organs of the oyster *Crassostrea gigas*: results from long- and short-term laboratory tests. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 62, 638–649.
- Caplat, C., Oral, R., Mahaut, M.-L., Mao, A., Barillier, D., Guida, M., Della Rocca, C., Pagano, G. (2010). Comparative toxicities of aluminum and zinc from sacrificial anodes or from sulfate salt in sea urchin embryos and sperm. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 73, 1138–1143.
- Carbery, K., Owen, R., Frickers, T., Otero, E., & Readman, J. (2006). Contamination of Caribbean coastal waters by the *antifouling* herbicide Irgarol 1051. *Marine Pollution Bulletin*, 52(6), 635-644.
- Carman, K. R., & Todaro, M. A. (1996). Influence of polycyclic aromatic hydrocarbons on the meiobenthic-copepod community of a Louisiana salt marsh. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 198(1), 37-54.
- Carman, K. R., Fleeger, J. W., & Pomarico, S. M. (2000). Does historical exposure to hydrocarbon contamination alter the response of benthic communities to diesel contamination?. *Marine Environmental Research*, 49(3), 255-278.
- Carral-Murrieta, C. O., García-Arroyo, M., Marín-Gómez, O. H., Sosa-López, J. R., & MacGregor-Fors, I. (2020). Noisy environments: untangling the role of anthropogenic noise on bird species richness in a Neotropical city. *Avian Research*, 11(1), 1-7.
- Carroll, A. G., Przeslawski, R., Duncan, A., Gunning, M., & Bruce, B. (2017). A critical review of the potential impacts of marine seismic surveys on fish & invertebrates. *Marine Pollution Bulletin*, 114(1), 9-24.
- Catchpole, C. K., & Slater, P. J. (2003). *Bird song: biological themes and variations*. Cambridge university press.
- Chamberlain, D.E., Rehfisch, M.R., Fox, A.D., Desholm, M. & Anthony, S.J. (2006) The effect of avoidance rates on bird mortality predictions made by wind turbine collision risk models. *Ibis*, 148(S1), 198–202.
- Chang, B. D., & Levings, C. D. (1978). Effects of burial on the heart cockle *Clinocardium nuttallii* and the Dungeness crab *Cancer magister*. *Estuarine and Coastal Marine Science*, 7(4), 409-412.
- Chapman, J., Le Nor, L., Brown, R., Kitteringham, E., Russell, S., Sullivan, T., & Regan, F. (2013). *Antifouling* performances of macro-to micro-to nano-copper materials for the inhibition of biofouling in its early stages. *Journal of Materials Chemistry B*, 1(45), 6194-6200.
- Christensen, T.K., Hounisen, J.P., Clausager, I. & Petersen, I.K. (2004). Visual and Radar Observations of Birds in Relation to Collision Risk at the Horns Rev. Offshore Wind Farm. Annual status report 2003. Report commissioned by Elsam Engineering A/S 2003. NERI Report. Rønde, Denmark: National Environmental Research Institute
- Cleasby, I.R., Wakefield, E.D., Bearhop, S., Bodey, T.W., Votier, S.C, Hamer, 2015. Three-dimensional tracking of a wide-ranging marine predator: flight heights and vulnerability to offshore wind farms. – *J. Appl. Ecol.* 52: 1474-1482.



- Coates, D. A., Van Hoey, G., Colson, L., Vincx, M., & Vanaverbeke, J. (2015). Rapid macrobenthic recovery after dredging activities in an offshore wind farm in the Belgian part of the North Sea. *Hydrobiologia*, 756(1), 3-18.)
- Coll, M.; Piroddi, C.; Steenbeek, J.; Kaschner, K.; Ben Rais Lasram, F.; Aguzzi, J.; Ballesteros, E.; Bianchi, C.N.; Corbera, J.; Dailianis, T.; *et al.*, 2010. The biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, patterns, and threats. *PLoS ONE*, 5, e11842.
- Consoli, P., Romeo, T., Ferraro, M., Sarà, G., & Andaloro, F. (2013). Factors affecting fish assemblages associated with gas platforms in the Mediterranean Sea. *Journal of Sea Research*, 77, 45-52.
- Cook, A.S.C.P., Wright, L.J., Burton, N.H.K. 2012. A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore windfarms. BTO on behalf of the Crown Estate. SOSS Website [http://www.bto.org/science/wetland and marine/soss/projects](http://www.bto.org/science/wetland%20and%20marine/soss/projects).
- Corman, A. M. & Garthe, S., 2014. What flight heights tell us about foraging and potential conflicts with wind farms: A case study in Lesser Black-backed Gulls (*Larus fuscus*). *Journal of Ornithology*. 155. 1037-1043. 10.1007/s10336-014-1094-0.
- Crowell, S. C. (2016). Measuring in-air and underwater hearing in seabirds. In *The effects of noise on aquatic life II* (pp. 1155-1160). Springer, New York, NY.
- Curry R.C., Kerlinger P. (2000). Avian mitigation plan: Kenetech model wind turbines, Altamont Pass WRA, California. In: Richardson WJ, Harris RE, editors. Proceedings of national avian – wind power planning meeting III. San Diego, California: Avian Subcommittee of the National Wind Coordinating Committee; p. 18–28.
- Czarnecka, M., Kakareko, T., Jermacz, Ł, Pawlak, R., and Kobak, J. (2019). Combined effects of nocturnal exposure to artificial light and habitat complexity on fish foraging. *Sci. Total Environ.* 684, 14–22.
- Dafforn, K. A., Lewis, J. A., & Johnston, E. L. (2011). *Antifouling* strategies: history and regulation, ecological impacts and mitigation. *Marine pollution bulletin*, 62(3), 453-465.
- Dafforn, K. A., Lewis, J. A., & Johnston, E. L. (2011). *Antifouling* strategies: history and regulation, ecological impacts and mitigation. *Marine pollution bulletin*, 62(3), 453-465.
- Davies, T. W., Duffy, J. P., Bennie, J., and Gaston, K. J. (2014). The nature, extent, and ecological implications of marine light pollution. *Front. Ecol. Evol.* 12:347–355. doi: 10.1890/130281
- De Lucas, M. Janss, G.F.E., Whitfield, D.P., Ferrer, M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* (45), 1695-1703.
- De Lucas, M., Ferrer, M., Bechard, M.J., Muñoz, A.R., 2012. Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biol. Conserv.* 147, 184–189
- De Robertis, A., Ryer, C. H., Veloza, A., & Brodeur, R. D. (2003). Differential effects of turbidity on prey consumption of piscivorous and planktivorous fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60(12), 1517-1526.



- De Soto, N. A., Delorme, N., Atkins, J., Howard, S., Williams, J., & Johnson, M. (2013). Anthropogenic noise causes body malformations and delays development in marine larvae. *Scientific reports*, 3(1), 1-5.
- Denac, D.; Schneider-Jacoby, M.; Stumberger, B., 2010. Adriatic Flyway: Closing the Gap in Bird Conservation; Euronatur: Liboa, Portugal.
- Dernie, K. M., Kaiser, M. J., & Warwick, R. M. (2003). Recovery rates of benthic communities following physical disturbance. *Journal of animal ecology*, 72(6), 1043-1056.
- Dhindsa, M.S., Sandhu, J.S., Sandhu, P.S., Toor, H.S. (1988). Roadside birds in Punjab (India): relation to mortality from vehicles. *Environ. Conserv.* 15, 303–310.
- Di Lorenzo, M., Claudet, J., & Guidetti, P. (2016). Spillover from marine protected areas to adjacent fisheries has an ecological and a fishery component. *Journal for Nature Conservation*, 32, 62-66.
- Dierschke, V., Furness, R. W., & Garthe, S. (2016). Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation*, 202, 59-68.
- Diniz, L. G. R., Jesus, M. S., Dominguez, L. A. E., Fillmann, G., Vieira, E. M., & Franco, T. C. R. (2014). First appraisal of water contamination by *antifouling* booster biocide of 3rd generation at Itaqui Harbor (São Luiz-Maranhão-Brazil). *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 25, 380-388.
- DNVGL-RP-0416, 2016. RECOMMENDED PRACTICE. Corrosion protection for wind turbines.
- Drewitt, A. L., & Langston, R. H. (2006). Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis*, 148, 29-42.
- Drewitt, A. L., & Langston, R. H. (2008). Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134(1), 233-266.
- Dutour, M., Cordonnier, M., Léna, J. P., & Lengagne, T. (2019). Seasonal variation in mobbing behaviour of passerine birds. *Journal of Ornithology*, 160(2), 509-514.
- Elmqvist, T., Zipperer, W. C., Güneralp, B. (2015). "Urbanization, habitat loss and biodiversity decline: solution pathways to break the cycle." *The Routledge Handbook of Urbanization and Global Environmental Change*. Routledge, 163-175.
- Erickson, W.P., Johnson, G.D., Young Jr., D.P.Y., 2005. A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. General Technical Reports. USDA Forest Service General Technical Report. PSWGTR-191.
- Erickson, W.P., Wolfe, M.M., Bay, K.J., Johnson, D.H., Gehring, J.L., 2014. A comprehensive analysis of small-passerine fatalities from collision with turbines at wind energy facilities. *PLoS ONE* 9.
- European Parliament and Council Regulation (No. 782/2003) of 4 November 2003 on the prohibition of the use of organotin compounds on ships. Official Journal L 115/1. 9/5/2003.
- Evans Ogden, L. J. (2002). Summary report on the Bird Friendly Building program: Effect of light reduction on collision of migratory birds.



- Fabi, G., Luccarini, F., Panfili, M., Solustri, C., & Spagnolo, A. (2002). Effects of an artificial reef on the surrounding soft-bottom community (central Adriatic Sea). *ICES Journal of Marine Science*, 59(suppl), S343-S349.
- Faggetter, B., & Bio, R. P. (2011). Potential Impacts of Oil on Plankton and the Planktonic Larvae of Commercial Fisheries Species.
- Fahrig, L., Pedlar, J.H., Pope, S.E., Taylor, P.D., Wegner, J.F. (1995). Effect of road traffic on amphibian density. *Biol. Conserv.* 73, 177–182.
- Farmer, A. M. (1993). The effects of dust on vegetation—a review. *Environmental pollution*. 79(1), 63-75.
- Fernández-Alba, A. R., Hernando, M. D., Piedra, L., & Chisti, Y. (2002). Toxicity evaluation of single and mixed *antifouling* biocides measured with acute toxicity bioassays. *Analytica chimica acta*, 456(2), 303-312.
- Fijn, R.C., Krijgsveld, K., Poot, M.J.M., Dirksen, S. 2015. Bird movements at rotor heights measured continuously with vertical radar at a Dutch offshore wind farm. *Ibis* 157(3):558–566.
- Forman, R.T.T., Alexander, L.E. (1998). Roads and their major ecological effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 29, 207–231.
- Forman, Reineking, B., Hersberger, A.M. (2002). Road Traffic and Nearby Grassland Bird Patterns in a Suburbanizing Landscape. *Env't'l. Mgmt.* 29, 782–800.
- Foster, P. L. (1977). Copper exclusion as a mechanism of heavy metal tolerance in a green alga. *Nature*, 269(5626), 322-323.
- Fox, A., Christensen, T.K., Desholm, M., Kahlert, J., Petersen, I.K., 2006b. Birds: avoidance responses and displacement (Chapter 7) pp. 94e111. In: Danish Offshore Wind: Key Environmental Issues. DONG Energy, Vattenfall, Danish Energy Authority and Danish Forest and Nature Agency, Copenhagen, ISBN 87-7844-625-2.
- Fox, A.D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K. & Krag Petersen, I.B. (2006). Information needs to support environmental impact assessments of the effects of European marine offshore wind farms on birds. In *Wind, Fire and Water*:
- Freda, J. (1986). The influence of acidic pond water on amphibians: A review. *Water Air Soil Pollut.* 30, 439-50.
- Furness, R., Wade, H. & Masden, E. (2013): Assessing vulnerability of marine bird populations to
- Furness, R.W., Wade, H.M., Masden, E.A., (2013). Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms. *J. Environ. Manag.*, 119, pp. 56-66, 10.1016/j.jenvman.2013.01.025
- Gabelle, C., Baraud, F., Biree, L., Gouali, S., Hamdoun, H., Rousseau, C., van Veen, E., Leleyter, L. (2012). The impact of aluminium sacrificial anodes on the marine environment: a case study. *Appl. Geochem.* 27, 2088–2095.
- Gameiro, C., Zwolinski, J., & Brotas, V. (2011). Light control on phytoplankton production in a shallow and turbid estuarine system. *Hydrobiologia*, 669(1), 249-263.



- Gammon, M., Turner, A., & Brown, M. T. (2009). Accumulation of Cu and Zn in discarded *antifouling* paint particles by the marine gastropod, *Littorina littorea*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 84(4), 447-452.
- Garriga, N., Santos, X., Montori, A., Richter-Boix, A., Franch, M., & Llorente, G. A. (2012). Are protected areas truly protected? The impact of road traffic on vertebrate fauna. *Biodiversity and Conservation*. 21(11), 2761-2774.
- Gaston, K. J., Davies, T. W., Bennie, J., and Hopkins, J. (2012). Reducing the ecological consequences of night-time light pollution: Options and developments. *J. Appl. Ecol.* 49, 1256–1266. doi: 10.1111/j.1365-2664.2012.02212.x
- Gaston, K. J., Davies, T. W., Nedelec, S. L., and Holt, L. A. (2017). Impacts of artificial light at night on biological timings. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 48, 49–68. doi: 10.1146/annurev-ecolsys-110316-022745
- Gaston, K. J., Duffy, J. P., Gaston, S., Bennie, J., and Davies, T. W. (2014). Human alteration of natural light cycles: causes and ecological consequences. *Oecologia* 176, 917–931. doi: 10.1007/s00442-014-3088-2
- Gauthreux, S.A. and Belser, C.G. (2005). Effects of artificial night lighting on migrating birds. In: Rich C and Longcore T (Eds). *Ecological consequences of artificial night lighting*. Washington, DC: Island Press.
- Getz, L.L., Cole, F.R., Gates, D.L. (1978). Interstate roadside as dispersal routes for *Microtus pennsylvanicus*. *J. Mammal.* 59, 208–212.
- Gheorghe, I. F., Ion, B. (2011). The effects of air pollutants on vegetation and the role of vegetation in reducing atmospheric pollution. *The impact of air pollution on health, economy, environment and agricultural sources*. 29, 241-80.
- Gibb R., Shoji A., Fayet A. L., Perrins C. M., Guilford T., Freeman, R. 2017. Remotely sensed wind speed predicts soaring behaviour in a wide-ranging pelagic seabird. *Journal of the Royal Society, Interface*, 14(132), 20170262. <https://doi.org/10.1098/rsif.2017.0262>
- Gibbs, J.P., Shriver, W.G. (2002). Estimating the effects of road mortality on turtle populations. *Conserv. Biol.* 16, 1647–1652.
- Gill, A. B. (2005). Offshore renewable energy: ecological implications of generating electricity in the coastal zone. *Journal of applied ecology*, 605-615.
- Gill, A. B., & Bartlett, M. D. (2010). Literature review on the potential effects of electromagnetic fields and subsea noise from marine renewable energy developments on Atlantic salmon, sea trout and European eel. Scottish Natural Heritage Commissioned Report.
- Gill, A. B., Gloyne-Philips, I., Kimber, J., & Sigray, P. (2014). Marine renewable energy, electromagnetic (EM) fields and EM-sensitive animals. In *Marine renewable energy technology and environmental interactions* (pp. 61-79). Springer, Dordrecht.
- Glista, D.J., DeVault, T.L., DeWoody, J.A. (2008). Vertebrate road mortality predominantly impacts amphibians. *Herpetol. Conserv. Biol.* 3, 77–87.



- Gomes, F., Oliveira, M., Ramalhosa, M. J., Delerue-Matos, C., & Morais, S. (2013). Polycyclic aromatic hydrocarbons in commercial squids from different geographical origins: Levels and risks for human consumption. *Food and chemical toxicology*, 59, 46-54.
- Goodwin, S. E., & Shriver, W. G. (2011). Effects of traffic noise on occupancy patterns of forest birds. *Conservation Biology*, 25(2), 406-411.
- Habib, L., Bayne, E. M., Boutin, S. (2007). Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of applied ecology*. 44(1), 176-184.
- HAMILTON, W. J. (1962). Evidence concerning the function of nocturnal call notes of migratory birds. *Condor* 64:390-401
- Harrington, F. H., & Veitch, A. M. (1992). Calving success of woodland caribou exposed to low-level jet fighter overflights. *Arctic*, 45, 213-218.
- Harwood, A., Perrow, M., Berridge, R., Tomlinson, M., Skeate, E. 2017. Unforeseen Responses of a Breeding Seabird to the Construction of an Offshore Wind Farm. 10.1007/978-3-319-51272-3\_2.
- Hastings, M. C., & Popper, A. N. (2005). Effects of sound on fish (No. CA05-0537). California Department of Transportation.
- Hatch, L. & Wright, A. J. (2007). A brief review of anthropogenic sound in the oceans. *International Journal of Comparative Psychology*, this issue, 121-133.
- Hays, G. C. (2003). A review of the adaptive significance and ecosystem consequences of zooplankton diel vertical migrations. *Migrations and dispersal of marine organisms*, 163-170.
- heights of marine birds to more accurately assess collision risk with offshore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 51: 31-41.
- Henley, W. F., Patterson, M. A., Neves, R. J., & Lemly, A. D. (2000). Effects of sedimentation and turbidity on lotic food webs: a concise review for natural resource managers. *Reviews in Fisheries Science*, 8(2), 125-139.
- Henninger, H. P., & Watson III, W. H. (2005). Mechanisms underlying the production of carapace vibrations and associated waterborne sounds in the American lobster, *Homarus americanus*. *Journal of Experimental Biology*, 208(17), 3421-3429.
- Hess, S., Prescott, L. J., Hoey, A. S., McMahon, S. A., Wenger, A. S., & Rummer, J. L. (2017). Species-specific impacts of suspended sediments on gill structure and function in coral reef fishes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1866), 20171279.
- Hildebrand, J. A. (2005). Impacts of anthropogenic sound. In J. E. Reynolds, III, W. F. Perrin, R. R. Reeves, S. Montgomery, & T. J. Ragen (Eds.), *Marine mammal research: conservation beyond crisis* (pp. 101-124). Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Hodos, W. 2003. Minimization of motion smear: reducing avian collision with wind turbines. National Renewable Energy Laboratory.



- Horton, K. G., Nilsson, C., Van Doren, B. M., La Sorte, F. A., Dokter, A. M., & Farnsworth, A. (2019). Bright lights in the big cities: migratory birds' exposure to artificial light. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17(4), 209-214.
- Hu MY, Yan HY, Chung WS, Shiao JC, Hwang PP (2009) Acoustically evoked potentials in two cephalopods inferred using the auditory brainstem response (ABR) approach. *Comp Biochem Physiol A* 153:278–283.
- Hu, Z., Hu, H., & Huang, Y. (2018). Association between nighttime artificial light pollution and sea turtle nest density along Florida coast: A geospatial study using VIIRS remote sensing data. *Environmental Pollution*, 239, 30-42.
- Huey, L.M. (1941.) Mammalian invasion via the highway. *J. Mammal.* 22, 383–385.
- Hull, C.L., Stark, E.M., Peruzzo, S., Sims, C.C., 2013. Avian collisions at two wind farms in Tasmania, Australia: taxonomic and ecological characteristics of colliders versus non-colliders. *New Zeal. J. Zool.* 40, 47–62.
- Hüppop, O., Hüppop, K., Dierschke, J., Hill R. 2016. Bird collisions at an offshore platform in the North Sea, *Bird Study*, 63:1, 73-82, DOI: 10.1080/00063657.2015.1134440
- Hüppop, O., Michalik, B., Bach, L., Hill, R., Pelletier, S. 2019. Migratory birds and bats. In Perrow M.R. (ed): *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and Solutions. Volume 3 Offshore: Potential Effects*, 142-173, Pelagic Publishing.
- ICES (International Council for the Exploration of the Sea). (2005). Report of the Ad-hoc Group on the Impact of Sonar on Cetaceans and Fish (AGISC). ICES CM 2005/ACE:01, 41 pp
- IMO (International Maritime Organisation), 2001. International convention on the control of harmful *antifouling* systems on ships. International Maritime Organisation, London UK.
- ISPRA (2011). Linee guida per lo studio e la regolamentazione del rumore di origine antropica introdotto in mare e nelle acque interne. Parte 1 & 2.
- Jander, R. (1975). Ecological aspects of spatial orientation. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 6: 171–188.
- Johnston, A., Cook, A.S.C.P., Wright, L.J., Humphreys, E.M. & Burton, N.H.K. (2014): Modelling flight
- Jones, I. T., Peyla, J. F., Clark, H., Song, Z., Stanley, J. A., & Mooney, T. A. (2021). Changes in feeding behavior of longfin squid (*Doryteuthis pealeii*) during laboratory exposure to pile driving noise. *Marine Environmental Research*, 165, 105250.
- Jongbloed, R. H. (2016). Flight height of seabirds: a literature study.
- Jonker, M. T., Brils, J. M., Sinke, A. J., Murk, A. J., & Koelmans, A. A. (2006). Weathering and toxicity of marine sediments contaminated with oils and polycyclic aromatic hydrocarbons. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, 25(5), 1345-1353.
- Jouventin, P., & Aubin, T. (2002). Acoustic systems are adapted to breeding ecologies: individual recognition in nesting penguins. *Animal Behaviour*, 64(5), 747-757.





- Kahlert, J., Petersen, I.K., Fox, A.D., Desholm, M. & Clausager, I. (2004a). Investigations of Birds During Construction and Operation of Nysted Offshore Wind Farm at Rodsand. Annual status report 2003. Report Commissioned by Energi E2 A/S 2004. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute.
- Katranitsas, A., Castritsi-Catharios, J., Persoone, G., 2003. The effects of a copper-based *antifouling* paint on mortality and enzymatic activity of a non-target marine organism. *Mar. Pollut. Bull.* 46, 1491–1494.
- Kerlinger, P. (2000a). Avian mortality at communication towers: a review of recent literature, research and methodology. Report to United States Fish and Wildlife Service Office of Migratory Bird Management.
- Kight, C. R., Saha, M. S., & Swaddle, J. P. (2012). Anthropogenic noise is associated with reductions in the productivity of breeding Eastern Bluebirds (*Sialia sialis*). *Ecological Applications*, 22(7), 1989-1996.
- Kirchgeorg, T., Weinberg, I., Hörnig, M., Baier, R., Schmid, M. J., & Brockmeyer, B. (2018). Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. *Marine pollution bulletin*, 136, 257-268.
- Kirchgeorg, T., Weinberg, I., Hörnig, M., Baier, R., Schmid, M. J., & Brockmeyer, B. (2018). Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. *Marine pollution bulletin*, 136, 257-268.
- Kirchgeorg, T., Weinberg, I., Hörnig, M., Baier, R., Schmid, M. J., & Brockmeyer, B. (2018). Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. *Marine pollution bulletin*, 136, 257-268.
- Kobayashi, N., & Okamura, H. (2002). Effects of new *antifouling* compounds on the development of sea urchin. *Marine pollution bulletin*, 44(8), 748-751.
- Koelmans, A. A., Van der Heijde, A., Knijff, L. M., & Aalderink, R. H. (2001). Integrated modelling of eutrophication and organic contaminant fate & effects in aquatic ecosystems. A review. *Water Research*, 35(15), 3517-3536.
- Koutsaftis, A., & Aoyama, I. (2006). The interactive effects of binary mixtures of three *antifouling* biocides and three heavy metals against the marine algae *Chaetoceros gracilis*. *Environmental Toxicology: An International Journal*, 21(4), 432-439.
- Krajickova, A. Mejstrik, V. (1984). The effect of fly-ash particles on the plugging of stomata. *Environ. Poll.* 36, 83-93.
- Krijgsveld, K. L., Fijn, R. C., Heunks, C., Van Horsen, P. W., De Fouw, J., Collier, M., & Dirksen, S. (2011). Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour of flying birds. Report, (10-219).
- Krone, R., Dederer, G., Kanstinger, P., Krämer, P., Schneider, C., & Schmalenbach, I. (2017). Mobile demersal megafauna at common offshore wind turbine foundations in the German Bight (North Sea) two years after deployment-increased production rate of *Cancer pagurus*. *Marine environmental research*, 123, 53-61.



- Krone, R., Gutow, L., Brey, T., Dannheim, J., & Schröder, A. (2013). Mobile demersal megafauna at artificial structures in the German Bight—likely effects of offshore wind farm development. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 125, 1-9.
- Kunc, H. P., Lyons, G. N., Sigwart, J. D., McLaughlin, K. E., & Houghton, J. D. (2014). Anthropogenic noise affects behavior across sensory modalities. *The American Naturalist*, 184(4), E93-E100.
- La Sorte, F. A., Fink, D., Hochachka, W. M., DeLong, J. P., & Kelling, S. (2014). Spring phenology of ecological productivity contributes to the use of looped migration strategies by birds. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 281(1793), 20140984.
- La Sorte, F.A., Fink, D., Buler, J.J. (2017). Seasonal associations with urban light pollution for nocturnally migrating bird populations. *Glob. Change. Biol.* 23: 4609–19.
- La, V. T. (2012). Diurnal and nocturnal birds vocalize at night: a review. *The Condor*, 114(2), 245-257.
- Landrum, P. F., Lotufo, G. R., Gossiaux, D. C., Gedeon, M. L., & Lee, J. H. (2003). Bioaccumulation and critical body residue of PAHs in the amphipod, *Diporeia spp.*: additional evidence to support toxicity additivity for PAH mixtures. *Chemosphere*, 51(6), 481-489.
- Lee, W. Y., Winters, K., & Nicol, J. A. C. (1978). The biological effects of the water-soluble fractions of a No. 2 fuel oil on the planktonic shrimp, *Lucifer faxoni*. *Environmental Pollution* (1970), 15(3), 167-183.
- Lengagne, T., Harris, M. P., Wanless, S., & Slater, P. J. (2004). Finding your mate in a seabird colony: contrasting strategies of the Guillemot *Uria aalge* and King Penguin *Aptenodytes patagonicus*. *Bird study*, 51(1), 25-33.
- Levin, M., & Ernst, S. G. (1997). Applied DC magnetic fields cause alterations in the time of cell divisions and developmental abnormalities in early sea urchin embryos. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association*, 18(3), 255-263.
- Leya, T., Rother, A., Müller, T., Fuhr, G., Gropius, M., & Watermann, B. (2001, May). Electromagnetic *Antifouling* Shield (EMAS)-A Promising Novel *Antifouling* Technique for Optical Systems. In 10th International Congress on Marine Corrosion and Fouling, University of Melbourne, February 1999 Additional Papers (p. 98).
- Light, P. H. I. L. L. I. P., Salmon, M. I. C. H. A. E. L., & Lohmann, K. J. (1993). Geomagnetic orientation of loggerhead sea turtles: evidence for an inclination compass. *Journal of experimental biology*, 182(1), 1-10.
- Lindeboom, H. J., Kouwenhoven, H. J., Bergman, M. J. N., Bouma, S., Brasseur, S. M. J. M., Daan, R., & Scheidat, M. (2011). Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. *Environmental Research Letters*, 6(3), 035101.
- Lipu & ISPRA. (2015). Identificazione delle IBA marine per la conservazione della Berta maggiore in Italia.
- Lohmann, K. J., Hester, J. T., & Lohmann, C. M. F. (1999). Long-distance navigation in sea turtles. *Ethology Ecology & Evolution*, 11(1), 1-23.



- Lohmann, K., & Lohmann, C. (1994). Acquisition of magnetic directional preference in hatchling loggerhead sea turtles. *The Journal of experimental biology*, 190(1), 1-8.
- Lohmann, K., & Lohmann, C. (1994). Detection of magnetic inclination angle by sea turtles: a possible mechanism for determining latitude. *The Journal of experimental biology*, 194(1), 23-32.
- Longcore, T., & Rich, C. (2004). Ecological light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(4), 191-198.
- Longcore, T., Rich, C., & Gauthreaux Jr, S. A. (2008). Height, guy wires, and steady-burning lights increase hazard of communication towers to nocturnal migrants: a review and meta-analysis. *The Auk*, 125(2), 485-492.
- Longcore, T., Rich, C., Mineau, P. (2012). An estimate of avian mortality at communication towers in the United States and Canada. *PLoS ONE*, 7: e34025.
- Lozano, V. L., Vinocur, A. Y., y García, C. S., Allende, L., Cristos, D. S., Rojas, D., ... & Pizarro, H. (2018). Effects of glyphosate and 2, 4-D mixture on freshwater phytoplankton and periphyton communities: a microcosms approach. *Ecotoxicology and environmental safety*, 148, 1010-1019.
- Madsen, P. T., Møhl, B., Nielsen, B. K., & Wahlberg, M. (2002). Male sperm whale behaviour during exposures to distant seismic survey pulses. *Aquatic Mammals*, 28(3), 231-240.
- Madsen, P. T., & Wahlberg, M. (2007). Recording and quantification of ultrasonic echolocation clicks from free-ranging toothed whales. *Deep sea research part I: oceanographic research papers*, 54(8), 1421-1444.
- Maher, W. A., & Aislabie, J. (1992). Polycyclic aromatic hydrocarbons in nearshore marine sediments of Australia. *Science of the total environment*, 112(2-3), 143-164.
- Mahmoudi, E., Essid, N., Beyrem, H., Hedfi, A., Boufahja, F., Vitiello, P., & Aissa, P. (2005). Effects of hydrocarbon contamination on a free living marine nematode community: results from microcosm experiments. *Marine Pollution Bulletin*, 50(11), 1197-1204.
- Mai, H., Cachot, J., Brune, J., Geffard, O., Belles, A., Budzinski, H., & Morin, B. (2012). Embryotoxic and genotoxic effects of heavy metals and pesticides on early life stages of Pacific oyster (*Crassostrea gigas*). *Marine pollution bulletin*, 64(12), 2663-2670.
- Mao, A., Mahaut, M.-L., Pineau, S., Barillier, D., Caplat, C. (2011). Assessment of sacrificial anode impact by aluminum accumulation in mussel *Mytilus edulis*: large-scale laboratory test. *Mar. Pollut. Bull.* 62, 2707–2713.
- Marchand, M.N., Litvaitis, J.A. (2004). Effects of habitat features and landscape composition on the population structure of a common aquatic turtle in a region undergoing rapid development. *Conserv. Biol.* 18, 758–767.
- Masden, E. A., Haydon, D. T., Fox, A. D., Furness, R. W., Bullman, R., & Desholm, M. (2009). Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of marine Science*, 66(4), 746-753.



- Maurer, D. O. N., Keck, R. T., Tinsman, J. C., Leathem, W. A., Wethe, C., Lord, C., & Church, T. M. (1986). Vertical migration and mortality of marine benthos in dredged material: a synthesis. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, 71(1), 49-63.
- McCauley, R. D., Day, R. D., Swadling, K. M., Fitzgibbon, Q. P., Watson, R. A., & Semmens, J. M. (2017). Widely used marine seismic survey air gun operations negatively impact zooplankton. *Nature ecology & evolution*, 1(7), 1-8.
- McKinney, M.L. (2006). Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*. 127(3), 247-260.
- McKinney, M.L. (2008). Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems*. 11(2), 161-176.
- McLaren, J. D., Buler, J. J., Schreckengost, T., Smolinsky, J. A., Boone, M., Emiel van Loon, E., & Walters, E. L. (2018). Artificial light at night confounds broad-scale habitat use by migrating birds. *Ecology Letters*, 21(3), 356-364.
- Meißner, K, Schabelon, H, Bellebaum, J, Sordy, H, (2007). Impacts of submarine cables on the marine environment, A literature review. Funding agency: Federal Agency of Nature Conservation, contractor: Institute of Applied Ecology Ltd.
- Montevocchi, W.A. (2006). Ecological Consequences of Artificial Night Lighting. A cura di Catherine Rich, Travis Longcore.
- Montgomery, J. C., Jeffs, A., Simpson, S. D., Meekan, M., & Tindle, C. (2006). Sound as an orientation cue for the pelagic larvae of reef fishes and decapod crustaceans. *Advances in marine biology*, 51, 143-196.
- Moore, M. V., Pierce, S. M., Walsh, H. M., Kvalvik, S. K., & Lim, J. D. (2000). Urban light pollution alters the diel vertical migration of *Daphnia*. *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie: Verhandlungen*, 27(2), 779-782.
- Mottin, E., Caplat, C., Latire, T., Mottier, A., Mahaut, M.-L., Costil, K., Barillier, D., Lebel, J.-M., Serpentine, A. (2012). Effect of zinc sacrificial anode degradation on the defence system of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*: chronic and acute exposures. *Mar. Pollut. Bull.* 64, 1911–1920
- Muller-Karanassos, C., Arundel, W., Lindeque, P. K., Vance, T., Turner, A., & Cole, M. (2021). Environmental concentrations of *antifouling* paint particles are toxic to sediment-dwelling invertebrates. *Environmental Pollution*, 268, 115754.
- Muller-Karanassos, C., Turner, A., Arundel, W., Vance, T., Lindeque, P. K., & Cole, M. (2019). *Antifouling* paint particles in intertidal estuarine sediments from southwest England and their ingestion by the harbour ragworm, *Hediste diversicolor*. *Environmental Pollution*, 249, 163-170.
- Myers, J. H., Gunthorpe, L., Allinson, G., & Duda, S. (2006). Effects of *antifouling* biocides to the germination and growth of the marine macroalga, *Hormosira banksii* (Turner) Desicaine. *Marine Pollution Bulletin*, 52(9), 1048-1055.



- Newman, J. R., Schreiber, R. K., Novakova, E. (1992). Air pollution effects on terrestrial and aquatic animals. In: Air pollution effects on biodiversity (pp. 177-233). *Springer*, Boston, MA.
- Normandeau, Exponent, T. Tricas, and A. Gill. 2011. Effects of EMFs from Undersea Cables on Elasmobranchs and Other Marine Species. US Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region, Camarillo, California. OCS Study BOEMRE 2011-09.
- O'Connor, J. J., Fobert, E. K., Besson, M., Jacob, H., and Lecchini, D. (2019). Live fast, die young: Behavioural and physiological impacts of light pollution on a marine fish during larval recruitment. *Mar. Pollut. Bull.* 146, 908–914.
- offshore wind farms. *Journal of Environmental Management* 119: 56–66.
- Öhman, M. C., Sigra, P., & Westerberg, H. (2007). Offshore windmills and the effects of electromagnetic fields on fish. *AMBIO: A journal of the Human Environment*, 36(8), 630-633.
- Pangerc, T., Theobald, P. D., Wang, L. S., Robinson, S. P., & Lepper, P. A. (2016). Measurement and characterisation of radiated underwater sound from a 3.6 MW monopile wind turbine. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 140(4), 2913-2922.
- Patek, S. N. (2002). Squeaking with a sliding joint: mechanics and motor control of sound production in palinurid lobsters. *Journal of Experimental Biology*, 205(16), 2375-2385.
- Perkin, E. K., Hölker, F., Richardson, J. S., Sadler, J. P., Wolter, C., & Tockner, K. (2011). The influence of artificial light on stream and riparian ecosystems: questions, challenges, and perspectives. *Ecosphere*, 2(11), 1-16.
- Péron, C., Grémillet, D., Prudor, A., Pettex, E., Sarau, C., Soriano-Redondo, A., Authier, M. & Fort, J. (2013). Importance of coastal Marine Protected Areas for the conservation of pelagic seabirds: The case of vulnerable Yelkouan Shearwaters in the Mediterranean.
- Petersen J K and Malm T 2006 Offshore windmill farms: threats to or possibilities for the marine environment *Ambio* 35 75–80
- Pickhardt, P. C., Folt, C. L., Chen, C. Y., Klaue, B., & Blum, J. D. (2005). Impacts of zooplankton composition and algal enrichment on the accumulation of mercury in an experimental freshwater food web. *Science of the Total Environment*, 339(1-3), 89-101.
- Pierce, G. J. (1909). The possible effect of cement dust on plants. *Science*. 30, 652-4.
- Pine, M. K., Jeffs, A. G., & Radford, C. A. (2012). Turbine sound may influence the metamorphosis behavior of estuarine crab megalopae. *PLoS One*, 7(12), e51790.
- Pine, M. K., Jeffs, A. G., & Radford, C. A. (2012). Turbine sound may influence the metamorphosis behavior of estuarine crab megalopae. *PLoS One*, 7(12), e51790.
- Pineau, S., Deborde, J., Grolleau, A.M., Refait, P., Caplat, C., Basuyaux, O., Mahaut, M.L., Le Glatin, S., Bustamante, P., Gonzalez, J.L., Brach-Papa, C., Honoré, P. (2014). Heavy metal inputs from anodic dissolution of Al-Zn-In galvanic anodes to the marine environment: TALINE project. In: Eurocorr 2014, The European Corrosion Congress, 8–12 September 2014. Pisa, Italy.



- Pinowski, J. (2005). Roadkills of vertebrates in Venezuela. *Rev. Bras. Zool.* 22, 191–196.
- Poot, H., Ens, B. J., de Vries, H., Donners, M. A., Wernand, M. R., & Marquenie, J. M. (2008). Green light for nocturnally migrating birds. *Ecology and Society*, 13(2).
- Popper, A. N., & Hastings, M. C. (2009). The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of fish biology*, 75(3), 455-489.
- Popper, A. N., & Hastings, M. C. (2009). The effects of human-generated sound on fish. *Integrative Zoology*, 4(1), 43-52.
- Popper, A. N., & Hawkins, A. D. (2018). The importance of particle motion to fishes and invertebrates. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 143(1), 470-488.
- Popper, A. N., Hawkins, A. D., Sand, O., & Sisneros, J. A. (2019). Examining the hearing abilities of fishes. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 146(2), 948-955.
- Porte, C., & Albaigés, J. (1994). Bioaccumulation patterns of hydrocarbons and polychlorinated biphenyls in bivalves, crustaceans, and fishes. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 26(3), 273-281.
- Preston, M. R. (2002). Endocrine-Disrupting Chemicals in Marine Environment. *Chemistry of Marine Water and Sediments*, 309-324.
- Prideaux, G. (2017). CMS family guidelines on environmental impact assessment for marine noise-generating activities. In *Convention on Migratory Species*, Bonn, Germany.
- Rajkhowa, R. (2014). Light pollution and impact of light pollution. *international Journal of Science and Research (IJSR)*, 3(10), 861-867.
- Readman JW, Devilla RA, Tarran G, Llewellyn CA, Fileman TW, Easton A, Burkill PH, Mantoura RFC (2004) Flow cytometry and pigment analyses as tools to investigate the toxicity of herbicides to natural phytoplankton communities. *Mar Environ Res* 58:353–358.
- Reed, R. H., & Moffat, L. (1983). Copper toxicity and copper tolerance in *Enteromorpha compressa* (L.) *Grev. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 69(1), 85-103.
- Reid, S. M., Fox, M. G., & Whillans, T. H. (1999). Influence of turbidity on piscivory in largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 56(8), 1362-1369.
- Renewable Energy and Birds. *Ibis* 148 (Suppl. 1): 129–144.
- Rezai, H., Yusoff, F. M., & Othman, B. H. R. (2011). Vertical distribution of zooplankton and copepod community structure in the Straits of Malacca. *Journal of the Persian Gulf*, 2(3), 17-24.
- Roca, I. T., Desrochers, L., Giacomazzo, M., Bertolo, A., Bolduc, P., Deschesnes, R., ... & Proulx, R. (2016). Shifting song frequencies in response to anthropogenic noise: a meta-analysis on birds and anurans. *Behavioral Ecology*, 27(5), 1269-1274.
- Salmon, M., & Lohmann, K. J. (1989). Orientation cues used by hatchling loggerhead sea turtles (*Caretta caretta* L.) during their offshore migration. *Ethology*, 83(3), 215-228.



- Salmon, M., & Wyneken, J. (1990). Do swimming loggerhead sea turtles (*Caretta caretta* L.) use light cues for offshore orientation? *Marine & Freshwater Behaviour & Phy*, 17(4), 233-246.
- Sand O, Enger PS, Karlsen HE, Knudsen FR (2001). Detection of infrasound in fish and behavioral responses to intense infrasound in juvenile salmonids and European silver eels: a mini review. *Am Fish Soc Symp* 26:183–193.
- Sanders, D., and Gaston, K. J. (2018). How ecological communities respond to artificial light at night. *J. Exp. Zool. A* 329, 1–7.
- Searby, A., Jouventin, P., & Aubin, T. (2004). Acoustic recognition in macaroni penguins: an original signature system. *Animal Behaviour*, 67(4), 615-625.
- Semedo, M., Oliveira, M., Gomes, F., Reis-Henriques, M. A., Delerue-Matos, C., Morais, S., & Ferreira, M. (2014). Seasonal patterns of polycyclic aromatic hydrocarbons in digestive gland and arm of octopus (*Octopus vulgaris*) from the Northwest Atlantic. *Science of the Total Environment*, 481, 488-497.
- Serrano, G., Miranda-Ostojic, C., Ferrada, P., Wulff-Zotelle, C., Maureira, A., Fuentealba, E., ... & Rivas, M. (2021). Response to Static Magnetic Field-Induced Stress in *Scenedesmus obliquus* and *Nannochloropsis gaditana*. *Marine Drugs*, 19(9), 527.
- Simpson, S. L., Spadaro, D. A., & O'Brien, D. (2013). Incorporating bioavailability into management limits for copper in sediments contaminated by *antifouling* paint used in aquaculture. *Chemosphere*, 93(10), 2499-2506.
- Skiba, R. (2000). Possible “rain call” selection in the chaffinch (*Fringilla coelebs*) by noise intensity—an investigation of a hypothesis.
- Smith, L.L., Dodd, C.K. Jr. (2003). Wildlife mortality on US highway 441 across *Paynes prairie*, Alachua County, Florida. *Florida Acad. Sci.* 66, 128–140.
- Solan, M., Hauton, C., Godbold, J. A., Wood, C. L., Leighton, T. G., & White, P. (2016). Anthropogenic sources of underwater sound can modify how sediment-dwelling invertebrates mediate ecosystem properties. *Scientific reports*, 6(1), 1-9.
- Sousa, A., Laranjeiro, F., Takahashi, S., Tanabe, S., & Barroso, C. M. (2009). Imposex and organotin prevalence in a European post-legislative scenario: temporal trends from 2003 to 2008. *Chemosphere*, 77(4), 566-573.
- Staaterman, E. R., Clark, C. W., Gallagher, A. J., DeVries, M. S., Claverie, T., & Patek, S. N. (2011). Rumbling in the benthos: acoustic ecology of the California mantis shrimp *Hemisquilla californiensis*. *Aquatic Biology*, 13(2), 97-105.
- Stanley, J. A., Wilkens, S. L., & Jeffs, A. G. (2014). Fouling in your own nest: vessel noise increases biofouling. *Biofouling*, 30(7), 837-844.
- Steen, D.A., Gibbs, J.P. (2004). Effects of roads on the structure of freshwater turtle populations. *Conserv. Biol.* 18, 1143–1148.



- Stumpf, J.P., Denis, N., Hamer, T.E., Johnson, G. & Verschuyf, J. (2011) Flight height distribution and collision risk of the marbled murrelet *Brachyramphus marmoratus*: methodology and preliminary results. *Marine Ornithology*, 39, 123–128.
- Sullivan, B. K., & Hancock, D. (1977). ZOOPLANKTON AND DREDGING: RESEARCH PERSPECTIVES FROM A CRITICAL REVIEW 1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 13(3), 461-468.
- Sundelin, B., & Eriksson, A. K. (1998). Malformations in embryos of the deposit-feeding amphipod *Monoporeia affinis* in the Baltic Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 171, 165-180.
- Swedpower (2003). Electrotechnical studies and effects on the marine ecosystem for BritNed Interconnector. Swedpower Ltd, Stockholm.
- The National Marine and Fisheries Service (NMFS; 2018). The effects of seismic surveys on marine organisms, Biological Opinion.
- Therrien, S. C. (2014). In-air and underwater hearing of diving birds (Doctoral dissertation).
- Thomsen, F., Gill, A.B., Kosecka, M., Andersson, M.H., André, M., Degraer, S., Folegot, T., Gabriel, J., Judd, A., Neumann, T., Norro, A., Risch, D., Sigray, P., Wood, D., Wilson, B. (2015). Final study report, MaRVEN – Environmental Impacts of Noise, Vibrations and Electromagnetic Emissions from Marine Renewable Energy, 10 September 2015.
- Thomsen, F., Ludemann, K., Kafemann, R., Piper, W. (2006). Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish, biola, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd.
- Thomsen, K.E. (2012). Cofferdam-State of the art noise mitigation, Presentation Conference of “Deutsche Umwelthilfe e. V.” “Herausforderung Schallschutz beim Bau von Offshore-Windparks”, 25-26 September 2012, Berlin.
- Tolimieri, N., Haine, O., Jeffs, A., McCauley, R., & Montgomery, J. (2004). Directional orientation of pomacentrid larvae to ambient reef sound. *Coral reefs*, 23(2), 184-191.
- Tornero, V., & Hanke, G. (2016). Chemical contaminants entering the marine environment from sea-based sources: A review with a focus on European seas. *Marine Pollution Bulletin*, 112(1-2), 17-38.
- Tougaard, J. (2015). Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving – Revision of assessment. In progress. Energinet.dk. Document nr.15/11973-34.
- Tougaard, J., Hermanssen, L., & Madsen, P. T. (2020). How loud is the underwater noise from operating offshore wind turbines?. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 148(5), 2885-2893.
- Tougaard, J., Hermanssen, L., & Madsen, P. T. (2020). How loud is the underwater noise from operating offshore wind turbines? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 148(5), 2885-2893.
- Tougaard, J., Madsen, P.T & Wahlberg, M. (2008). Underwater noise from construction and operation of offshore wind farms, bioacoustics: the international Journal of animal sound and its recording, 17:1-3, 143-146.





- Tougaard, J., Wright, A.J., Madsen, P.T. (2015). Cetacean noise criteria revisited in the light of proposed exposure limits for harbor porpoises. *Marine Pollution Bulletin* 90:196-208.
- Tricas, T., & Gill, A. B. (2011). Effects of EMFs from Undersea Power Cables on Elasmobranchs and Other Marine Species.
- Tricas, T., & Gill, A. B. (2011). Effects of EMFs from Undersea Power Cables on Elasmobranchs and Other Marine Species.
- Truscott, Z., Booth, D. T., & Limpus, C. J. (2017). The effect of on-shore light pollution on sea-turtle hatchlings commencing their off-shore swim. *Wildlife Research*, 44(2), 127-134.
- Turner, A. (2010). Marine pollution from *antifouling* paint particles. *Marine pollution bulletin*, 60(2), 159-171.
- Turner, A., Barrett, M., & Brown, M. T. (2009). Processing of *antifouling* paint particles by *Mytilus edulis*. *Environmental pollution*, 157(1), 215-220.
- UNI EN ISO 12944:2018. Protezione dalla corrosione di strutture di acciaio mediante verniciatura.
- Utne-Palm, A. C. (2002). Visual feeding of fish in a turbid environment: physical and behavioural aspects. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 35(1-2), 111-128.
- Wahlberg, M., & Westerberg, H. (2005). Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms. *Marine Ecology Progress Series*, 288, 295-309.
- Wale, M. A., Simpson, S. D., & Radford, A. N. (2013). Noise negatively affects foraging and antipredator behaviour in shore crabs. *Animal Behaviour*, 86(1), 111-118.
- Walker, T.I. (2001) Review of Impacts of High Voltage Direct Current Sea Cables and Electrodes on Chondrichthyan Fauna and Other Marine Life. Basslink Supporting Study No. 29. Marine and Freshwater Resources Institute No. 20. Marine and Freshwater Resources Institute, Queenscliff,
- Walker, TI (2001). Basslink project review of impacts of high voltage direct current sea cables and electrodes on chondrichthyan fauna and other marine life. Report 20 to NSR Environmental Consultants Pty Ltd. 77 pp.
- Wang, J. S., Tuanmu, M. N., & Hung, C. M. (2021). Effects of artificial light at night on the nest-site selection, reproductive success and behavior of a synanthropic bird. *Environmental Pollution*, 288, 117805.
- Wang, S., Wang, S. (2015). Ecological impacts of wind farms on birds: Questions, hypotheses, and research needs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 44, 599-607.
- Weisenberger, M. E., Krausman, P. R., Wallace, M. C., De Young, D. W., Maughan, O. E. (1996). Effects of simulated jet aircraft noise on heart rate and behavior of desert ungulates. *The Journal of Wildlife Management*. 52-61.
- Wellings, S.R. (1970). Respiratory damage due to atmospheric pollutants in the English sparrow, *Passer domesticus*. In: Project clean air. Research Project S-25. Department of Pathology, Univ. of California, Davis.



- Wendt, I., Backhaus, T., Blanck, H., Arrhenius, Å., (2016). The toxicity of the three *antifouling* biocides DCOIT, TPBP and medetomidine to the marine pelagic copepod *Acartia tonsa*. *Ecotoxicology* 25, 871–879.
- Wenger, A. S., Harvey, E., Wilson, S., Rawson, C., Newman, S. J., Clarke, D., ... & Evans, R. D. (2017). A critical analysis of the direct effects of dredging on fish. *Fish and Fisheries*, 18(5), 967-985.
- Westerberg H, Lagenfelt I, Svedäng H. (2007). Silver eel migration behaviour in the Baltic. *ICES Journal of Marine Science* 64: 1457–1462. doi:10.1093/icesjms/fsm079
- WHO (2005). Electromagnetic fields and public health - Effects of EMF on the Environment International EMF Project Information Sheet.
- Wilkins, S. L., Stanley, J. A., & Jeffs, A. G. (2012). Induction of settlement in mussel (*Perna canaliculus*) larvae by vessel noise. *Biofouling*, 28(1), 65-72.
- Wiltschko, W., & Wiltschko, R. (2005). Magnetic orientation and magnetoreception in birds and other animals. *Journal of comparative physiology A*, 191(8), 675-693.
- Wiltschko, W., & Wiltschko, R. (2005). Magnetic orientation and magnetoreception in birds and other animals. *Journal of comparative physiology A*, 191(8), 675-693.
- Winkelman, J.E. 1992b. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum, the Netherlands on birds 2: nocturnal collision risks. RIN rapport 92/3 Arnhem: Rijksintituut voor Natuurbeheer.
- Witeska, M., Jezierska, B., & Chaber, J. (1995). The influence of cadmium on common carp embryos and larvae. *Aquaculture*, 129(1-4), 129-132.
- Witherington, B. E., & Martin, R. E. (2000). Understanding, assessing, and resolving light-pollution problems on sea turtle nesting beaches.
- Woodbury, D. P., & Stadler, J. H. (2008). A proposed method to assess physical injury to fishes from underwater sound produced during pile driving. *Bioacoustics*, 17(1-3), 289-291.
- Woodruff, D. L., Schultz, I. R., Marshall, K. E., Ward, J. A., & Cullinan, V. I. (2012). Effects of Electromagnetic Fields on Fish and Invertebrates: Task 2.1. 3: Effects on Aquatic Organisms-Fiscal Year 2011 Progress Report-Environmental Effects of Marine and Hydrokinetic Energy (No. PNNL-20813 Final). Pacific Northwest National Lab.(PNNL), Richland, WA (United States).
- Ytreberg, E., Karlsson, J., & Eklund, B. (2010). Comparison of toxicity and release rates of Cu and Zn from anti-fouling paints leached in natural and artificial brackish seawater. *Science of the Total Environment*, 408(12), 2459-2466.
- Zhang, X., Guo, H., Chen, J., Song, J., Xu, K., Lin, J., & Zhang, S. (2021). Potential effects of underwater noise from wind turbines on the marbled rockfish (*Sebasticus marmoratus*). *Journal of Applied Ichthyology*, 37(4), 514-522.
- Zimmerman, S., Zimmerman, A. M., Winters, W. D., & Cameron, I. L. (1990). Influence of 60-Hz magnetic fields on sea urchin development. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association*, 11(1), 37-45.



[IT4060018 - SIC - Adriatico settentrionale – Emilia-Romagna — Ambiente \(regione.emilia-romagna.it\)](#)

[Formulario Natura 2000 del sito IT4070003 \(](#)

[Misure Specifiche di Conservazione](#)

[Misure Specifiche di Conservazione - Quadro conoscitivo](#)

[IT4070026 - ZSC - Relitto della piattaforma Paguro — Ambiente \(regione.emilia-romagna.it\)](#)

[Formulario Natura 2000 del sito IT4070026](#)

[Misure Specifiche di Conservazione - Coordinate](#)

[Piano di Gestione](#)

[IT4070003 - SIC-ZPS - Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo — Ambiente \(regione.emilia-romagna.it\)](#)

[Formulario Natura 2000 del sito IT4070003](#)

[Misure Specifiche di Conservazione](#)

[Misure Specifiche di Conservazione - Quadro conoscitivo](#)

[IT4070004 - ZSC-ZPS - Pialasse Baiona, Riseiga e Pontazzo — Ambiente \(regione.emilia-romagna.it\)](#)

[Formulario Natura 2000 del sito IT4070004](#)

[Misure Specifiche di Conservazione](#)

[Misure Specifiche di Conservazione - Quadro conoscitivo](#)

[IT4070006 - ZSC-ZPS - Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina — Ambiente \(regione.emilia-romagna.it\)](#)

[Formulario Natura 2000 del sito IT4070006](#)

[Reparto Carabinieri per la Biodiversità di Punta Marina](#)

[Misure Specifiche di Conservazione](#)

[Misure Specifiche di Conservazione - Quadro conoscitivo](#)

[La norma regionale sulle Valutazioni di incidenza — Ambiente \(regione.emilia-romagna.it\)](#)

[01. Linee Guida VINCA CSR 28.11.19 def. \(mite.gov.it\)](#)