



CENTRALE EOLICA OFFSHORE BRINDISI
PARCO EOLICO MARINO ANTISTANTE LE COSTE DI BRINDISI -
SAN PIETRO VERNOTICO E TORCHIAROLO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ELABORATO

SIA-00.4

TITOLO

VALUTAZIONE D'INCIDENZA

Responsabile Progetto: Prof. Giuseppe Cesario Calò

Committente



TG Energie rinnovabili S.r.l.
Ravenna via Zuccherificio n.10
P.IVA 02260730391



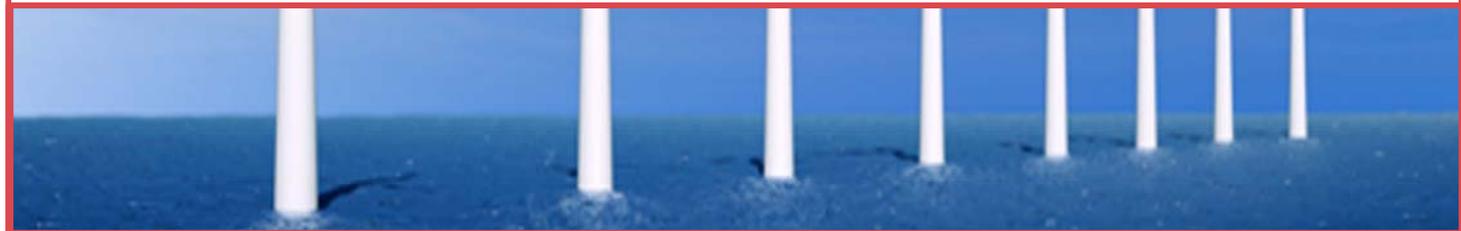
Gruppo di progettazione



COORDINAMENTO DEL SIA
ARKE' INGEGNERIA S.r.l.
Via Imperatore Traiano n. 4
TEL/FAX 080/2022423
e-mail: segreteria@arkeingegneria.it

PROF. ING. ALBERTO FERRUCCIO PICCINNI
(Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n. 7288)

ING. GIOACCHINO ANGARANO
(Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n. 5970)



GESTIONE DOCUMENTO

Rif. DWG		Prot. n.	
Disk/dir.		Data Prot.	
N° revisione	01	N° edizione	
Data revisione	23-03-2013	Data edizione	

Il presente documento è proprietà riservata di TG S.r.l. Ai sensi dell'art. 2575 C.C. è vietata la riproduzione, la pubblicazione e l'utilizzo senza espressa autorizzazione.

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
2.1 LA NORMATIVA DI SETTORE PER LE ENERGIE RINNOVABILI	5
2.1.1 LA NORMATIVA NAZIONALE: LE LINEE GUIDA NAZIONALI (D.M. 10 SETTEMBRE 2010).....	6
2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LA FAUNA ED I VINCOLI AMBIENTALI.....	8
2.3 NORMATIVA E HABITAT DI RIFERIMENTO PER LA FLORA ED I VINCOLI AMBIENTALI.....	9
3. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO.....	11
3.1 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO.....	11
3.1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	11
3.1.2 RETE NATURA 2000 ZONE PSIC E ZPS.....	12
3.1.3 AREE NATURALI PROTETTE NAZIONALI.....	16
3.1.4 AREE NATURALI PROTETTE REGIONALI.....	16
3.1.5 ZONE UMIDE RAMSAR.....	19
3.1.6 IMPORTANT BIRD AREAS – I.B.A.....	19
3.2 CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO E RELAZIONI CON IL SITO NATURA 2000.....	20
3.2.1 DENOMINAZIONE DEL PROGETTO	20
3.2.2 CONNESSIONE DIRETTA ALLA CONSERVAZIONE/GESTIONE DEL SITO	20
3.2.3 TIPOLOGIA DEL PROGETTO.....	20
3.2.4 CATEGORIE PROGETTUALI CONTENUTE NEGLI ALLEGATI DEL DLGS 152/2006 E SMI O DELLA L.R. 11/2001 PUGLIA	20
3.2.5 CARATTERI DIMENSIONALI RILEVANTI DELL'INTERVENTO.....	20
4. DESCRIZIONE DEI SITI NATURA 2000	32
4.1 PRESENZA DI HABITAT/SPECIE PRIORITARIE.....	39
4.2 SUPERFICIE DEL PSIC E ZPS INTERESSATA (DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE) DALL'INTERVENTO....	41
4.2.1 SOTTRAZIONE DIRETTA DI HABITAT.....	41
4.3 RISULTATI DELLE INDAGINI IN SITO	42

5.	DESCRIZIONE DELL'INCIDENZA DEL PROGETTO (DA SOLO O PER AZIONE COMBINATA) SUI SITI NATURA 2000.....	51
5.1	FASE DI CANTIERE.....	51
5.2	FASE DI ESERCIZIO.....	61
5.3	FASE DI DISMISSIONE	68
5.4	MISURE DI MITIGAZIONE COMPENSAZIONE E RIPRISTINO ..	75
6.	CONCLUSIONI	89

1. PREMESSA

La Valutazione di Incidenza Ambientale è stata introdotta dalla Direttiva comunitaria n. 43 del 21 maggio 1992, (92/43/CEE) - *Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche - nota anche come Direttiva "Habitat"*, recepita in Italia a partire dal 1997 (DPR n° 357/97), e successivamente sostituito dal DPR 12 marzo 2003 n. 120, art. 6 comma 1 e 2.

In base a tale normativa, ogni stato membro della Comunità Europea ha redatto un elenco di siti (i cosiddetti pSIC, proposte di Siti di Importanza Comunitaria) nei quali si trovano habitat naturali e specie animali e vegetali (esclusi gli uccelli previsti nella Direttiva 79/409/CEE o Direttiva Uccelli), in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie ivi esistenti.

In particolare, il comma 1 dell'art. 6 del DPR 12 marzo 2003 n. 120, dispone che *nella pianificazione e programmazione territoriale si deve tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei proposti siti di importanza comunitaria, dei siti di importanza comunitaria e delle zone speciali di conservazione*, mentre il comma 2 stabilisce che *vanno sottoposti a valutazione di incidenza tutti i piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunisticovenatori e le loro varianti*.

L'insieme dei SIC (future Zone Speciali di Conservazione - ZSC) e delle altre zone protette indicate come zone di protezione speciale o ZPS, *ovvero zone di protezione scelte lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione di idonei habitat per la conservazione e gestione delle popolazioni di uccelli selvatici migratori* (Direttiva 79/409/CEE nota come Direttiva Uccelli, e recepita in Italia della Legge n° 157/1992, art. 1 comma 5), costituiscono assieme una rete di zone protette nota come Natura 2000; le suddette normative prevedono che tutti i piani o progetti che possano avere impatti o incidenze significative sui siti devono essere assoggettati alla procedura di Valutazione di Incidenza ambientale.

I siti appartenenti alla Rete Natura 2000 sono considerati di grande valore ecologico in quanto costituiscono habitat naturali di importanti esemplari di fauna e flora. Come innanzi illustrato, le zone protette sono istituite nel quadro della cosiddetta "direttiva Habitat", che *comprende anche le zone designate nell'ambito della cosiddetta "direttiva Uccelli"*, ed insieme costituiscono una rete avente come obiettivo primario quello di preservare le specie e gli habitat per i quali i siti sono stati identificati, tenendo in considerazione le esigenze economiche, sociali e culturali regionali in una logica di sviluppo sostenibile, avendo come finalità la sopravvivenza a lungo termine di queste specie e habitat e nel contempo la protezione della biodiversità nel territorio dell'Unione europea.

In coerenza con quanto espresso all'interno dei documenti tecnici elaborati dalla Direzione Generale Ambientale della Commissione U.E., in merito alle valutazioni richieste dall'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE, le procedure descritte prevedono la definizione di due livelli:

- una fase preliminare di **Screening - Livello 1**, attraverso la quale verificare la possibilità che il piano-progetto, non direttamente finalizzato alla conservazione della natura, abbia un effetto significativo sul sito Natura 2000 interessato;

- una fase di **Valutazione Appropriata – Livello 2** – la vera e propria valutazione di incidenza ambientale.

L'intervento in esame, riguarda l'installazione di un impianto di **36 aerogeneratori off-shore** della potenza di **3000 kw** ciascuna; **le torri rientrano nelle zone SIC Mare Stagni e Saline Punta della Contessa IT9140003, Bosco Tramazzone IT9140001 e Rauccio IT9140006.**

Il cavidotto e la cabina di consegna, invece, non rientrano in alcuna delle aree protette destinate a Sito d'Importanza Comunitaria (SIC) o a Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Per questo motivo, si rende necessaria la Valutazione di Incidenza Ambientale.

La presente relazione è stata organizzata direttamente **secondo i contenuti definiti al Livello II – Fase di Valutazione Appropriata**, in maniera da agevolare le autorità competenti sul giudizio finale, ai sensi del paragrafo 3 della predetta Direttiva, analizzando l'Incidenza Ambientale delle opere previste nel progetto in oggetto su:

- ✓ SIC Mare Stagni e Saline Punta della Contessa IT9140003, Bosco Tramazzone IT9140001 e Rauccio IT9140006;
- ✓ Zona SIC a terra "Bosco di Tramazzone (IT9140001)", "Saline e Stagni di Punta della Contessa (IT9140003)"; "Bosco I Lucci" (IT9140003), "Bosco di Santa Teresa" (IT9140006);
- ✓ Zona ZPS "Saline e Stagni di Punta della Contessa"(IT9140003), "Rauccio" (IT9150006);
- ✓ Parco Naturale regionale "Saline di Punta della Contessa";
- ✓ Riserva Regionale "Bosco di Santa Teresa e dei Lucci";
- ✓ Oasi di Protezione "Fiume grande-Cerano" e "Campo di Mare-Lendinuso"

La valutazione preliminare dell'impatto del progetto sul sito, di cui all'articolo 6, paragrafo 3, consente alle autorità competenti di giungere a conclusioni sulle conseguenze dell'iniziativa prevista per l'integrità del sito in causa. Se queste conclusioni sono positive, nel senso che si ha un grado elevato di certezza che l'iniziativa in questione non pregiudicherà il sito, le autorità competenti possono dare il loro accordo sul progetto. In caso di dubbio, si deve applicare il principio di precauzione e seguire le procedure di cui all'articolo 6, paragrafo 4, come nel caso di conclusioni negative.

Allo scopo, si è preferito redigere una relazione che risponde a tutti i requisiti minimi richiesti per la valutazione preliminare ma affronta direttamente i contenuti della Valutazione Appropriata, in maniera da fornire alle Autorità Competenti già in questa fase tutti gli elementi per poter effettuare una valutazione globale e completa sulla potenziale incidenza dell'opera, in fase di cantiere, di esercizio e dismissione, nei confronti dei siti protetti su elencati.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 La normativa di settore per le energie rinnovabili

Con il Protocollo di Kyoto prima e la Conferenza di Copenaghen dopo, sono stati individuati le azioni, i tempi e le politiche per ridurre le cause che determinano condizioni favorevoli all'aumento dell'effetto serra.

Secondo quanto stabilito dalla direttiva 2009/28/CE nel 2020 l'Italia dovrà coprire il 17% dei consumi finali di energia mediante fonti rinnovabili. Prendendo a riferimento lo scenario efficiente, questo significa che nel 2020 il contributo finale delle energie rinnovabili dovrà attestarsi a 22,31 Mtep.

Per raggiungere gli obiettivi risulterà necessario incrementare consistentemente lo sfruttamento dei potenziali disponibili nel Paese, con particolare riferimento all'utilizzo delle fonti rinnovabili, all'uso dei biocarburanti nel settore trasporti, alla produzione di energia da fonte eolica e dalle altre fonti rinnovabili.

L'Italia da tempo ha posto notevole enfasi sullo sfruttamento delle energie rinnovabili. Pertanto sono già disponibili numerosi meccanismi di sostegno che assicurano la remunerazione degli investimenti nei diversi settori delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica, favorendo la crescita di filiere industriali.

Gli obiettivi e l'ampiezza della direttiva 2009/28/CE impongono, tuttavia, un rinnovato impegno con criteri che assicurino uno sviluppo equilibrato dei vari settori che concorrono al raggiungimento di detti obiettivi, tenendo conto del rapporto costi-benefici.

L'Italia ha posto da tempo lo sviluppo delle fonti rinnovabili tra le priorità della sua politica energetica, insieme alla promozione dell'efficienza energetica.

Gli obiettivi di una tale strategia sono: sicurezza dell'approvvigionamento energetico, riduzione dei costi dell'energia per le imprese e i cittadini, promozione di filiere tecnologiche innovative, tutela ambientale (riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti) e, quindi, in definitiva, sviluppo sostenibile. L'Italia punta a riequilibrare, a medio e lungo termine, il mix energetico oggi troppo dipendente dalle importazioni di combustibili fossili.

Secondo lo scenario tendenziale Baseline dello studio Primes preso a riferimento dalla Commissione Europea, nel 2020 il consumo finale lordo di energia dell'Italia potrebbe raggiungere il valore di 166,50 Mtep, a fronte di un valore di 134,61 Mtep registrato nel 2005. L'aggiornamento 2009 dello studio Primes, che tiene conto anche dell'effetto della crisi economica, stima per l'Italia che nel 2020 si arriverà ad un consumo finale lordo di 145,6 Mtep. In uno scenario più efficiente che tiene conto di ulteriori misure nel settore dell'efficienza energetica rispetto allo scenario base, i consumi finali lordi del nostro Paese nel 2020 potrebbero mantenersi entro un valore di 131,21 Mtep.

Obiettivo primario per l'Italia è quindi quello di approfondire uno straordinario impegno per l'incremento dell'efficienza energetica e la riduzione dei consumi di energia. Una tale strategia contribuirà in maniera determinante anche al raggiungimento degli obiettivi in materia di riduzione delle emissioni climalteranti e di copertura del consumo totale di energia mediante fonti rinnovabili.

L'energia eolica sarà determinante per il raggiungimento degli obiettivi della nuova politica energetica europea. Attualmente l'energia eolica rappresenta una

quota considerevole della produzione totale di elettricità solo in pochi Stati membri, ma la sua importanza sta aumentando. Nel 2007 più del 40% della nuova capacità di produzione di energia elettrica della rete europea proveniva da fonti eoliche che rappresentano, dopo il gas naturale, la tecnologia di produzione in più rapida crescita (Fonte: "Pure Power" – Associazione europea dell'energia eolica EWEA).

Lo scenario utilizzato per il secondo riesame strategico del settore dell'energia fa pensare che l'energia eolica costituirà, entro il 2020, più di un terzo di tutta la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili e quasi il 40% entro il 2030, con un investimento complessivo di almeno 200 - 300 miliardi di euro (circa un quarto degli investimenti totali destinati alle centrali elettriche) entro il 2030.

L'energia eolica terrestre rimarrà prevalente nel futuro prossimo, ma anche gli impianti offshore acquisiranno un'importanza sempre maggiore.

Grazie alla produzione di energia elettrica senza combustibili fossili, alla creazione di nuovi posti di lavoro e alla crescita indotta in un settore in cui le imprese europee sono leader mondiali, l'energia eolica può contribuire in maniera significativa ai tre principali obiettivi della nuova politica energetica: riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra, sicurezza dell'approvvigionamento e miglioramento della competitività dell'UE.

In termini di energia fisica, la risorsa eolica potrebbe in teoria soddisfare l'intera domanda di energia elettrica in Europa. Tuttavia, nella pratica, la variabilità del vento, insieme ad altri fattori e altri vincoli tecnici, politici ed economici determinano un limite al massimo potenziale che si può sfruttare.

A livello comunitario, i principali strumenti normativi adottati a tal fine sono stati la normativa generale sul mercato interno dell'energia elettrica, la "direttiva sull'elettricità da fonti energetiche rinnovabili", il sistema per lo scambio di quote di emissioni e la disciplina comunitaria degli aiuti di Stato per la tutela ambientale.

Il quadro attuale è stato rafforzato nell'ambito del "terzo pacchetto sul mercato interno dell'energia" presentato dalla Commissione nell'ottobre 2007 e del "pacchetto sull'energia e i cambiamenti climatici" presentato nel gennaio 2008. L'adozione e l'attuazione tempestive di questi due pacchetti rappresenteranno il principale contributo comunitario alla promozione delle energie rinnovabili. I miglioramenti proposti includono obiettivi vincolanti, strumenti atti a favorire una cooperazione regionale più solida fra i regolatori dell'energia e fra gli operatori di sistema, e requisiti più severi per gli Stati membri affinché snelliscano le loro procedure di pianificazione e autorizzazione, consentano l'accesso alla rete e riducano gli ostacoli amministrativi.

2.1.1 La normativa nazionale: le linee guida nazionali (D.M. 10 settembre 2010)

Il Ministro dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministro Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare e dei Beni e Attività Culturali, ha emanato l'atteso Decreto 10 settembre 2010 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica n. 219 del 18 settembre 2010 *"Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili"*.

Alle *disposizioni generali* è previsto che (Allegato, art. 1.1., comma 1) *l'attività di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili si inquadra nella*

disciplina generale della produzione di energia elettrica ed è attività libera, nel rispetto degli obblighi di servizio pubblico, ai sensi dell'articolo 1 del decreto legislativo n. 79 del 1999. A tale attività si accede in condizioni di uguaglianza, senza discriminazioni nelle modalità, condizioni e termini per il suo esercizio.

Le modalità amministrative e i criteri tecnici di cui alle linee guida si applicano (Art. 2. C. 2.1 Campo di applicazione) alle procedure per la costruzione e l'esercizio degli impianti sulla terraferma di produzione di energia elettrica alimentati da fonti energetiche rinnovabili, per gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione degli stessi impianti nonché per le opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dei medesimi impianti.

Per quanto riguarda i **Criteri per l'individuazione di aree non idonee** (Allegato 3), *la cui individuazione mira non già a rallentare la realizzazione degli impianti, bensì ad offrire agli operatori un quadro certo e chiaro di riferimento e orientamento per la localizzazione dei progetti, la perimetrazione delle aree non idonee dovrà essere effettuata dalle Regioni con propri provvedimenti tenendo conto dei pertinenti strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica, sulla base dei principi e criteri di cui la paragrafo 17.*

In riferimento agli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le Regioni, con le modalità di cui al paragrafo 17, possono procedere ad indicare come aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:

- *i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;*
- *zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;*
- *zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;*
- *le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;*
- *le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;*
- *le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);*
- *le Important Bird Areas (I.B.A.);*
- *le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette; istituzione aree*

naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convezioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;

- *le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;*
- *le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. 180/98 e s.m.i.;*
- *zone individuate ai sensi dell'art. 142 del d. lgs. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.*

Le disposizioni di cui al Decreto Legge del 10 Settembre 2010 non si applicano agli impianti eolici offshore.

Infatti, il comma 2.2. dell'art. 2 Campo di applicazione recita che:

Le presenti linee guida non si applicano agli impianti offshore per i quali l'autorizzazione è rilasciata dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, sentiti il Ministero dello sviluppo economico e il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, con le modalità di cui all'articolo 12, comma 4, del Decreto Legislativo n. 387 del 2003 e previa concessione d'uso del demanio marittimo da parte della competente autorità marittima.

2.2 Normativa di riferimento per la fauna ed i vincoli ambientali

Si riportano le norme di riferimento per la fauna e i vincoli ambientali. Di ciò si è tenuto conto nella valutazione del "valore" di specie ed habitat presenti nell'area.

DIRETTIVA 79/409/CEE.

Tale Direttiva si prefigge la protezione, la gestione e la regolamentazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico. In particolare, per quelle incluse nell'all. I della stessa, sono previste misure speciali di conservazione degli habitat che ne garantiscano la sopravvivenza e la riproduzione. Tali habitat sono definiti Zone di Protezione Speciale (ZPS).

DIRETTIVA 92/43/CEE.

Ha lo scopo di designare le Zone Speciali di Conservazione, ossia i siti in cui si trovano gli habitat delle specie faunistiche di cui all'all. II della stessa e di costituire una rete ecologica europea, detta Natura 2000, che includa anche le ZPS (già individuate e istituite ai sensi della Dir. 79/409/CEE).

LISTA ROSSA NAZIONALE

Secondo le categorie IUCN-1994.

Vertebrati -1998.

legenda: EB= estinto come nidificante; CR= in pericolo in modo critico; EN= in pericolo; VU= vulnerabile; LR= a più basso rischio; DD= carenza di informazioni; NE= non valutato.

SPECs

(Species of European Conservation Concern). Revisione stato conservazione specie selvatiche nidificanti in Europa. W indica specie svernanti. Sono previsti 4 livelli: spec 1 = specie globalmente minacciate, che necessitano di conservazione o poco conosciute; spec 2 = specie con popolazione complessiva o areale concentrato in Europa e con stato di conservazione sfavorevole;

spec 3 = specie con popolazione o areale non concentrati in Europa, ma con stato di conservazione sfavorevoli; spec 4 = specie con popolazione o areale concentrati in Europa, ma con stato di conservazione favorevole

2.3 Normativa e habitat di riferimento per la flora ed i vincoli ambientali

HABITAT PRIORITARI DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE

Sono, come già accennato, quegli habitat significativi della realtà biogeografica del territorio comunitario, che risultano fortemente a rischio sia per loro intrinseca fragilità e scarsa diffusione che per il fatto di essere ubicati in aree fortemente a rischio per valorizzazione impropria.

HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE

Si tratta di quegli habitat che, pur fortemente rappresentativi della realtà biogeografica del territorio comunitario, e quindi meritevoli comunque di tutela, risultano a minor rischio per loro intrinseca natura e per il fatto di essere più ampiamente diffusi.

SPECIE VEGETALI DELL'ALLEGATO DELLA DIRETTIVA 92/43/CEE

Questo allegato contiene specie poco rappresentative della realtà ambientale dell'Italia meridionale e risulta di scarso aiuto nell'individuazione di specie di valore conservazionistico. Solo due specie pugliesi sono attualmente incluse nell'allegato: Marsilea quadrifolia e Stipa austroitalica.

SPECIE VEGETALI DELLA LISTA ROSSA NAZIONALE

Recentemente la Società Botanica Italiana e il WWF-Italia hanno pubblicato il "Libro Rosso delle Piante d'Italia" (Conti, Manzi e Pedrotti, 1992). Tale testo rappresenta la più aggiornata e autorevole "Lista Rossa Nazionale" delle specie a rischio di estinzione su scala nazionale.

SPECIE VEGETALI DELLA LISTA ROSSA REGIONALE

Questo testo rappresenta l'equivalente del precedente ma su scala regionale, riportando un elenco di specie magari ampiamente diffuse nel resto della Penisola Italiana, ma rare e meritevoli di tutela nell'ambito della Puglia. La lista pugliese è stata redatta da Conti et al., 1997.

SPECIE VEGETALI RARE O DI IMPORTANZA FITOGEOGRAFICA

L'importanza di queste specie viene stabilita dalla loro corologia in conformità a quanto riportato nelle flore più aggiornate, valutando la loro rarità e il loro significato fitogeografico.

3. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

3.1 Ubicazione dell'Intervento

3.1.1 Inquadramento territoriale

Il progetto prevede la messa in opera di 36 aerogeneratori off-shore, con una potenza pari a 3000 kw cadauno, posti lungo il litorale del comune di Brindisi. L'area di ubicazione dell'impianto si sviluppa in particolare lungo la linea di costa prospiciente la località di Cerano.

Il trasferimento dell'energia riguarda quindi sia il comparto marino, tra il porto esterno di Brindisi e Torchiarolo e il comparto terrestre, con i comuni di Tutturano e Brindisi (Figura 3.1).

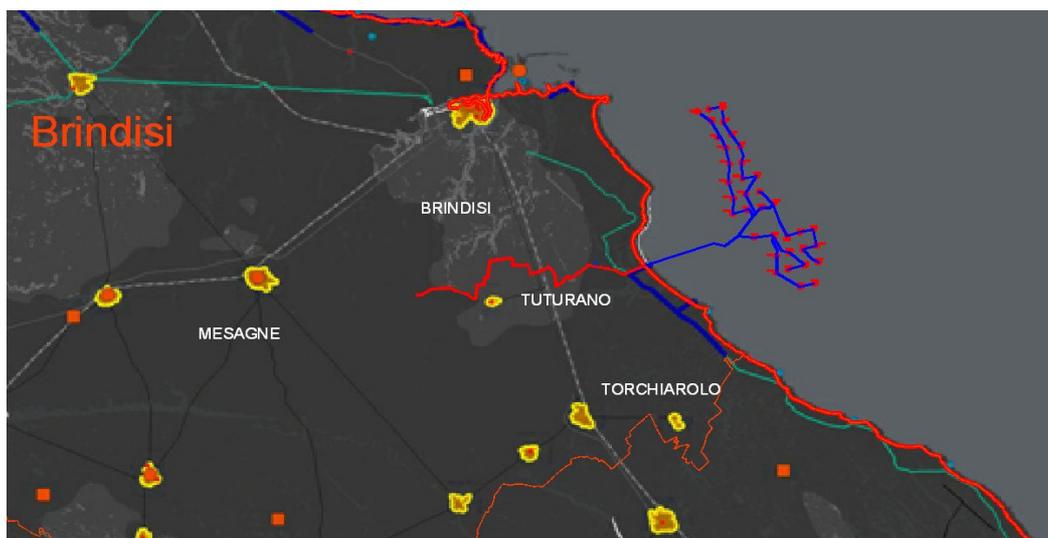


Fig.3.1 Ubicazione dell'impianto off-shore e dei cavidotti connettori mare-terra.

I punti di ubicazione delle singole pale off-shore, in WGS84, sono illustrati nella tabella seguente (Tabella 1).

	Latitudine	Longitudine
wtg 01	760151,952	4502650,595
wtg 02	760734,646	4502771,52
wtg 03	761429,633	4502910,52
wtg 04	760856,516	4502128,603
wtg 05	761449,635	4502098,535
wtg 06	761178,077	4501247,534
wtg 07	761862,066	4501415,534
wtg 08	761598,517	4500684,432
wtg 09	762295,928	4500789,394
wtg 10	761761,414	4499848,911
wtg 11	762370,624	4499906,579
wtg 12	761697,01	4498857,438
wtg 13	762426,625	4499061,595
wtg 14	763120,611	4499181,595
wtg 15	761961,847	4497977,102
wtg 16	762575,624	4498205,611
wtg 17	763277,858	4498341,305
wtg 18	761925,639	4497171,629
wtg 19	762654,554	4497359,711
wtg 20	763340,612	4497480,627
wtg 21	763981,599	4497702,625
wtg 22	763002,746	4495878,91
wtg 23	763997,278	4495883,207
wtg 24	764667,591	4495945,66
wtg 25	765308,579	4496167,657
wtg 26	765992,566	4496316,656
wtg 27	764133,813	4494903,587
wtg 28	764777,592	4495076,676
wtg 29	765465,578	4495250,675
wtg 30	766142,565	4495443,673
wtg 31	764118,16	4493995,222
wtg 32	764708,305	4494153,884
wtg 33	765560,579	4494404,691
wtg 34	766232,566	4494563,69
wtg 35	765348,055	4493237,666
wtg 36	766043,045	4493412,665

Tabella 1 Punti di ubicazione delle 36 aerogeneratori

3.1.2 Rete Natura 2000 Zone pSIC e ZPS

Natura 2000 è una rete coerente di siti (SIC e ZPS) distribuiti su tutto il territorio dell'Unione Europea individuati rispettivamente ai sensi delle Direttive "Habitat" (92/43/CEE) e "Uccelli" (79/409/CEE).

La finalità principale della Direttiva Habitat è quella di "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" di interesse comunitario (art. 2).

La Direttiva, oltre a definire le modalità di individuazione dei siti, stabilisce una serie di norme, a cui ciascuno Stato Membro deve attenersi, riguardo le misure di conservazione e di gestione necessarie per il mantenimento dell'integrità strutturale e funzionale degli habitat di ciascun sito (art. 6).

Tra gli obiettivi principali della gestione dei siti Natura 2000 rientra la prevenzione dei fenomeni di degrado degli habitat naturali a rischio sopravvivenza delle specie per i quali i siti sono stati designati.

In Puglia, con il programma scientifico Bioitaly, sono stati censiti n. 77 proposti Siti d'Importanza Comunitaria (pSIC) e n. 16 Zone di Protezione Speciale (ZPS).

La Direttiva "Uccelli" impone la designazione come ZPS dei territori più idonei, in numero e in superficie, alla conservazione delle specie presenti nell'allegato I e delle specie migratrici. La Direttiva non contiene, tuttavia, una descrizione di criteri omogenei per l'individuazione e designazione delle ZPS.

Nell'area vasta di riferimento a terra sono presenti aree delimitate e perimetrate come zone SIC e ZPS, come si può evincere dalla figura seguente (Figura 3.2).

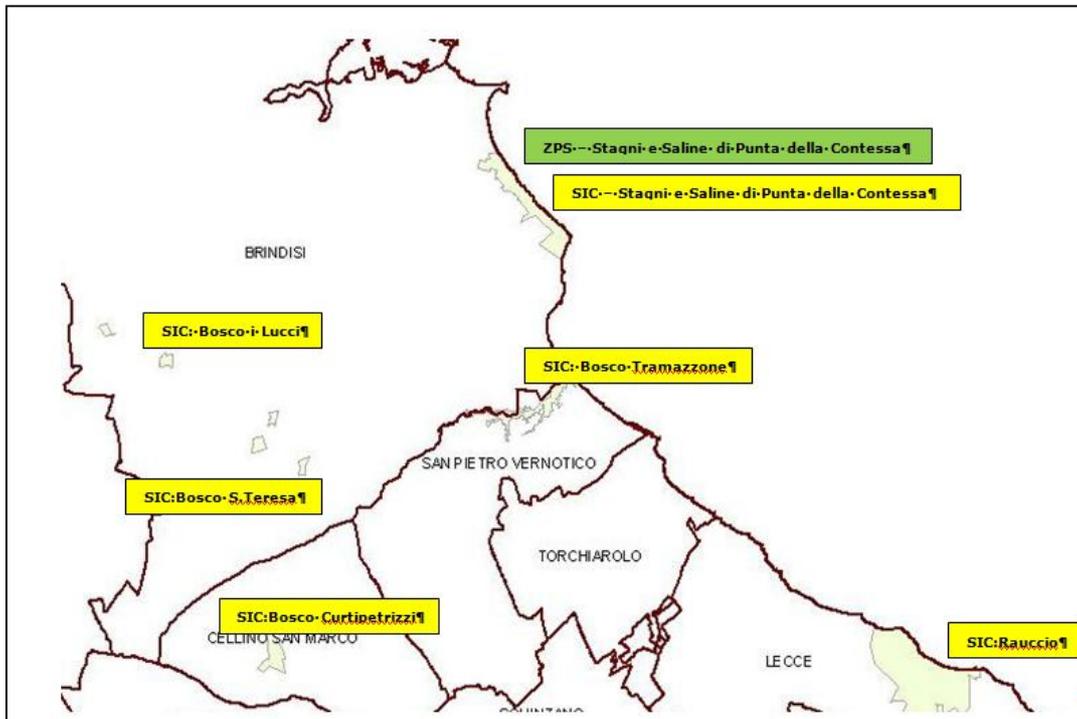
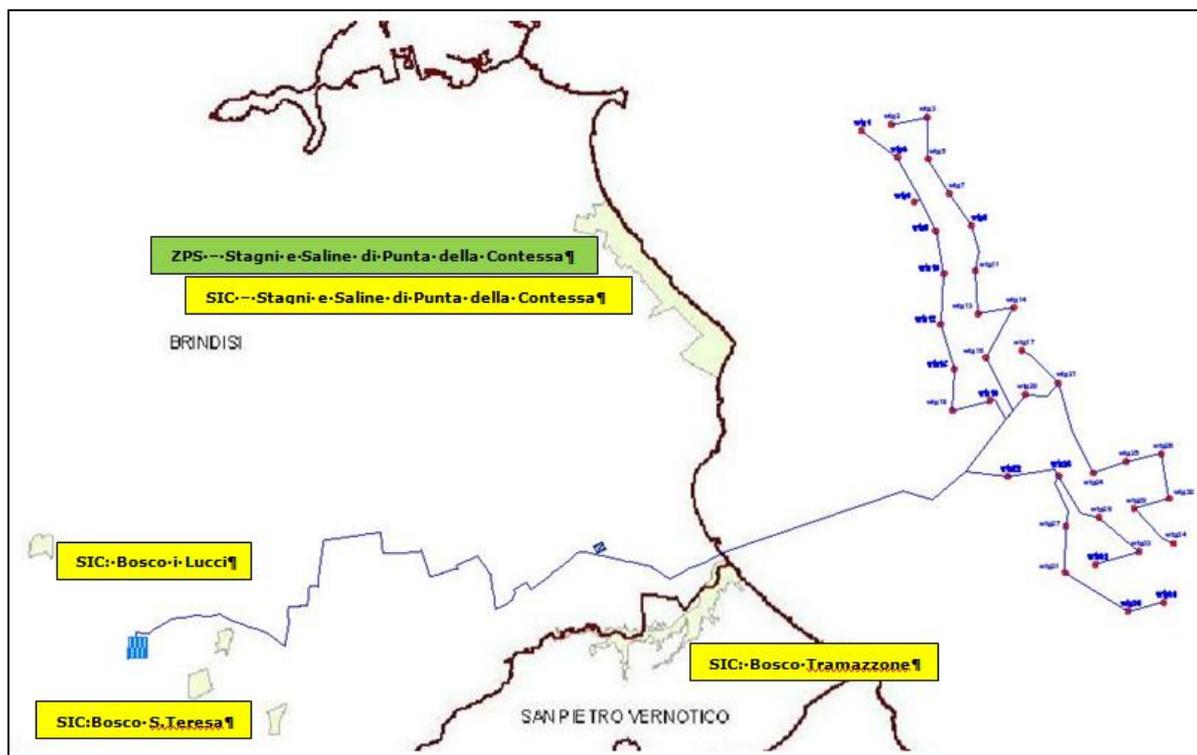


Fig.3.2 Zone SIC e ZPS

L'intervento di progetto, per quanto riguarda la *realizzazione del cavidotto e della cabina di consegna*, non rientra in alcuna delle aree protette destinate a Sito d'Importanza Comunitaria (SIC) o a Zone di Protezione Speciale (ZPS) (Figura 3.3).



3.3 Sovrapposizione del layout d'impianto sull'area SIC e ZPS (area a terra)

Le aree SIC e ZPS marine sono, invece, direttamente interessate dall'installazione dei 36 aerogeneratori off-shore (Figura 3.4).

Nel seguito si riporta una breve descrizione dei biotipi presenti (Figura 3.5).

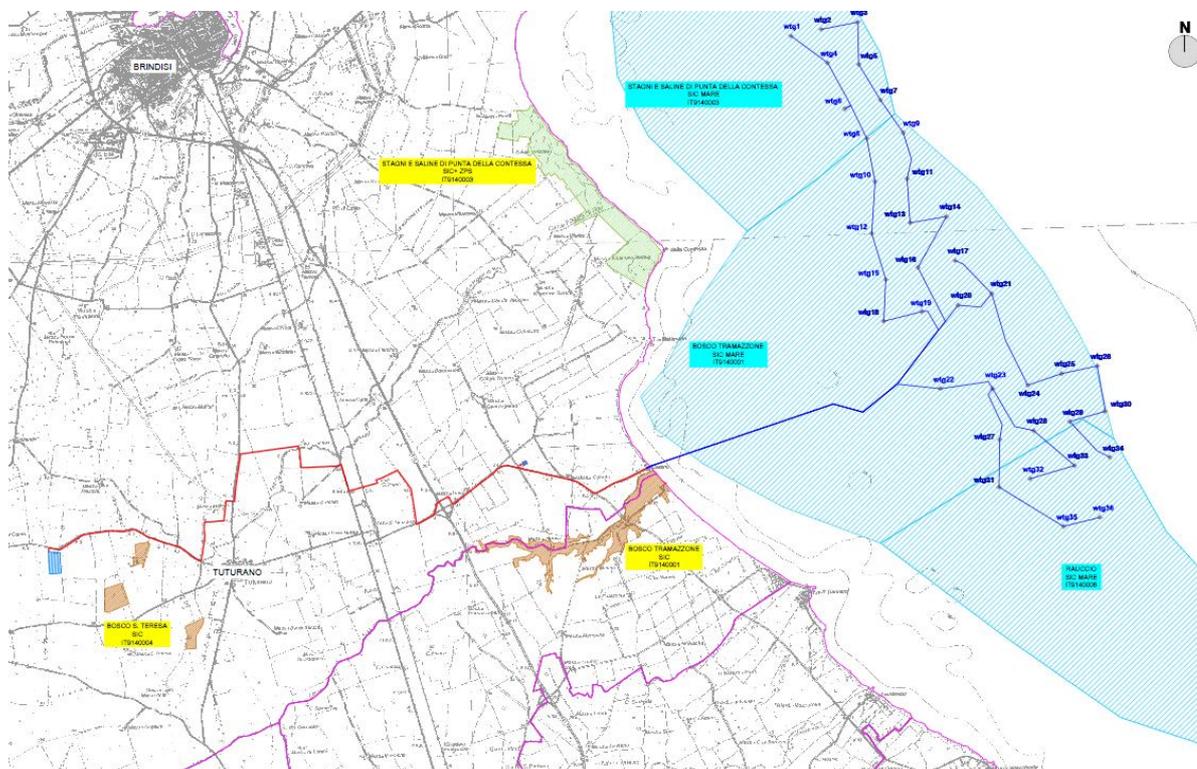


Fig.3.4 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) (zona a mare)

DENOMINAZIONE: <u>STAGNI E SALINE DI PUNTA DELLA CONTESSA</u>	
DATI GENERALI	
Classificazione: Sito d'Importanza Comunitaria (SIC)	
Codice: IT9140003	
Data compilazione schede: 06/1995	
Data proposta SIC: 06/1995 (D.M.Ambiente del 3/4/2000 G.U. 95 del 22/04/2000)	
Estensione: ha 165	
Altezza massima: m 3	
Regione biogeografica: Mediterranea	
Provincia: Brindisi	
Comune: Brindisi	
Riferimenti cartografici: IGM 1:50.000 fogli 477-496.	
CARATTERISTICHE AMBIENTALI	
Sito di interesse paesaggistico per la presenza di bacini costieri temporanei con substrato di limi e argille pleistoceniche. Sito con pregevoli aspetti vegetazionali con vegetazione alofila. Costituito da estesi salicornieti e con ambienti lagunari con <i>Ruppia cirrhosa</i> . Importantissimo sito di nidificazione e sosta dell'avifauna migratoria acquatica.	
HABITAT DIRETTIVA 92/43/CEE	
Pascoli inondatai mediterranei	2%
Lagune	15%
Dune mobili embrionali	2%
Dune mobili del cordone dunale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	2%
Erbari di posidonie	50%
Steppe salate	3%
Vegetazione annua delle linee di deposito marine	2%
SPECIE FAUNA DIRETTIVA 79/409/CEE e 92/43/CEE all. II	
Mammiferi:	
Uccelli: <i>Alcedo atthis</i> ; <i>Platalea leucorodia</i> ; <i>Anas acuta</i> ; <i>Sterna sandvicensis</i> ; <i>Sterna albifrons</i> ; <i>Recurvirostra</i> ; <i>Gelochelidon nilotica</i> ; <i>Porzana pusilla</i> ; <i>Porzana porzana</i> ; <i>Porzana parva</i> ; <i>Pluvialis apricaria</i> ; <i>Plegadis falcinellus</i> ; <i>Sterna caspia</i> ; <i>Ardeola ralloides</i> ; <i>Circus aeruginosus</i> ; <i>Circus macrourus</i> ; <i>Circus pygargus</i> ; <i>Circus cyaneus</i> ; <i>Chlidonias niger</i> ; <i>Chlidonias hybridus</i> ; <i>Acrocephalus</i> ; <i>Aythya nyroca</i> ; <i>Nycticorax nycticorax</i> ; <i>Aythya fuligula</i> ; <i>Ardea purpurea</i> ; <i>Anas clypeata</i> ; <i>Egretta garzetta</i> ; <i>Himantopus</i> ; <i>Ixobrychus minutus</i> ; <i>Botaurus stellaris</i> ; <i>Melanocorypha</i> ; <i>Egretta alba</i> ; <i>Vanellus vanellus</i> ; <i>Numenius phaeopus</i> ; <i>Tringa totanus</i> ; <i>Tringa nebularia</i> ; <i>Tringa erythropus</i> ; <i>Limosa lapponica</i> ; <i>Limosa limosa</i> ; <i>Larus melanocephalus</i> ; <i>Ciconia nigra</i> ; <i>Ciconia ciconia</i> ; <i>Philomachus pugnax</i> ; <i>Anas strepera</i> ; <i>Caprimulgus</i> ; <i>Gallinula chloropus</i> ; <i>Anas penelope</i> ; <i>Anas platyrhynchos</i> ; <i>Anas querquedula</i> ; <i>Anser anser</i> ; <i>Aythya ferina</i> ; <i>Tringa glareola</i> ; <i>Fulica atra</i> ; <i>Anas crecca</i> ; <i>Calidris canutus</i> ; <i>Asio flammeus</i> ; <i>Coturnix coturnix</i> ; <i>Grus grus</i> ; <i>Haematopus</i> ; <i>Glareola pratincola</i> ; <i>Gallinago gallinago</i> .	
Rettili e anfibi: <i>Elaphe situla</i> ; <i>Elaphe quatuorlineata</i> .	
VULNERABILITA':	
Incendi nelle zone circostanti. Nell'area sono frequenti fenomeni di bracconaggio, di colmata e messa a coltura di aree palustri. Tutti gli habitat della zona sono ad elevata fragilità.	

DENOMINAZIONE: <u>BOSCO TRAMAZZONE</u>	
DATI GENERALI	
Classificazione: Sito d'Importanza Comunitaria (SIC)	
Codice: IT9140001	
Data compilazione schede: 01/1995	
Data proposta SIC: 06/1995 (D.M.Ambiente del 3/4/2000 G.U. 95 del 22/04/2000)	
Estensione: ha 225	
Altezza minima: m 0	
Altezza massima: m 100	
Regione biogeografica: Mediterranea	
Provincia: Brindisi	
Comuni: Brindisi, S.Pietro Vernotico.	
Riferimenti cartografici: IGM 1:50.000 fg. 496	
CARATTERISTICHE AMBIENTALI	
Il sito è attraversato da un canale naturale ricco di diramazioni secondarie, di chiara origine erosiva, al cui interno sorge l'area boschiva. Il clima mediterraneo è reso più fresco dalla esposizione a nord. Importante area boschiva, inframezzata a coltivi, che si sviluppa lungo i fianchi di un canale naturale. Vi è la presenza di boschi di <i>Quercus virgiliana</i> .	
HABITAT DIRETTIVA 92/43/CEE	
Foreste di <i>Quercus ilex</i> 60%	
SPECIE FAUNA DIRETTIVA 79/409/CEE e 92/43/CEE all. II	
Mammiferi:	
Uccelli:	
Rettili e anfibi: <i>Elaphe quatuorlineata</i> ; <i>Elaphe situla</i> .	
Pesci:	
Invertebrati: <i>Melanargia arge</i>	
VULNERABILITA':	
L'habitat boschivo presenta una bassa fragilità. Fra le cause di degrado sono da citare la ceduzione troppo drastica, il diradamento del sottobosco per la difesa contro il fuoco e la raccolta massiccia dei funghi effettuata anche con mezzi impropri.	

Fig. 3.5 Caratteristiche generali dei SIC

Il recepimento in Italia della Direttiva Uccelli è avvenuto attraverso la Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992. In particolare, l'articolo 10 della suddetta legge "Piani faunistico-venatori" di cui al comma 7 recita che tali piani comprendono: le oasi di protezione, destinate al rifugio, alla riproduzione ed alla sosta della fauna selvatica.

L'area è interessata da due Oasi di protezione "Fiume grande-Cerano" e "Campo di Mare-Lendinuso" (Figura 3.6).

Entrambe le Oasi di Protezione possono essere interessate indirettamente dall'installazione dell'impianto off-shore.



Fig.3.6 Oasi di Protezione Speciale

3.1.3 Aree Naturali Protette Nazionali

Le aree naturali protette nazionali sono regolamentate dalla L. 394/91, da singoli decreti nazionali e dalla L.R. 31/08. In Puglia, sono state riconosciute le seguenti aree regionali: 2 Parchi Nazionali per 185.883 ha, 16 riserve Naturali dello Stato per 9906 ha e 3 aree marine protette 20.872 ha.

In relazione a tali obiettivi e alla posizione del cavidotto e della cabina di consegna, che non ricadono in alcuna area naturali protetta nazionale, l'intervento risulta essere compatibile, quindi ammissibile.

Analogo discorso per la realizzazione del parco off-shore, i 36 aerogeneratori non ricadono in alcuna area naturale protetta nazionale.

3.1.4 Aree Naturali Protette Regionali

Le aree naturali protette regionali sono regolamentate dalla L. 394/91, dalla L.R. 19/97, da singoli decreti nazionali e dalla L.R. 31/08. Nel territorio pugliese, sono state riconosciute le seguenti aree regionali: 18 aree protette istituite, più 1 nuova area "Medio Fortore" allo stato di Disegno di legge per una superficie di 62.084 ha più circa 2000 del Medio Fortore. Secondo la Lx. 394/91 "Legge Quadro sulle Aree Protette": "...i parchi naturali regionali sono costituiti

da rete terrestri, fluviali lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali".

La Regione Puglia, in attuazione dei principi generali della Lx. 394/91, definisce con la LR 19/97 le norme per l'istituzione e la gestione di aree naturali protette al fine di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale e ambientale della regione.

Tale legge all'Art. 8 (misura di salvaguardia) al comma 1 afferma che:"...è vietato, entro la perimetrazione delle aree di salvaguardia, aprire nuove cave, esercitare l'attività venatoria, effettuare opere di movimento terra tali da modificare consistentemente la morfologia del terreno, costruire nuove strade e ampliare le esistenti se non in funzione delle attività agricole, forestali e pastorali", inoltre al comma 3 afferma che:"sulle aree per le quali operano le misure di salvaguardia si applicano le misure di incentivazione di cui all'art 7 della Lx 394/91" che dichiara:"Ai comuni e alle province il cui territorio è compreso, in tutto o in parte, entro i confini di una parco naturale regionale è attribuita priorità nella concessione di finanziamenti statali e regionali richiesti per la realizzazione, sul territorio compreso entro i confini del parco stesso,...di strutture per l'utilizzazione di fonti energetiche a basso impatto ambientale quali il metano e altri gas combustibili nonché interventi volti a favorire l'uso di energie rinnovabili".

Il progetto prevede una lunghezza totale del cavidotto di circa 16Km; inoltre le vie cavo saranno posate secondo le norme valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno percorsi interrati disposti lungo la viabilità esistente: strade provinciali, comunali e, solo per brevi tratti, strade di proprietà privata.

Nella figura seguente si evince il percorso del tratto di cavidotto in prossimità del Bosco di S.Teresa e dei Lucci.

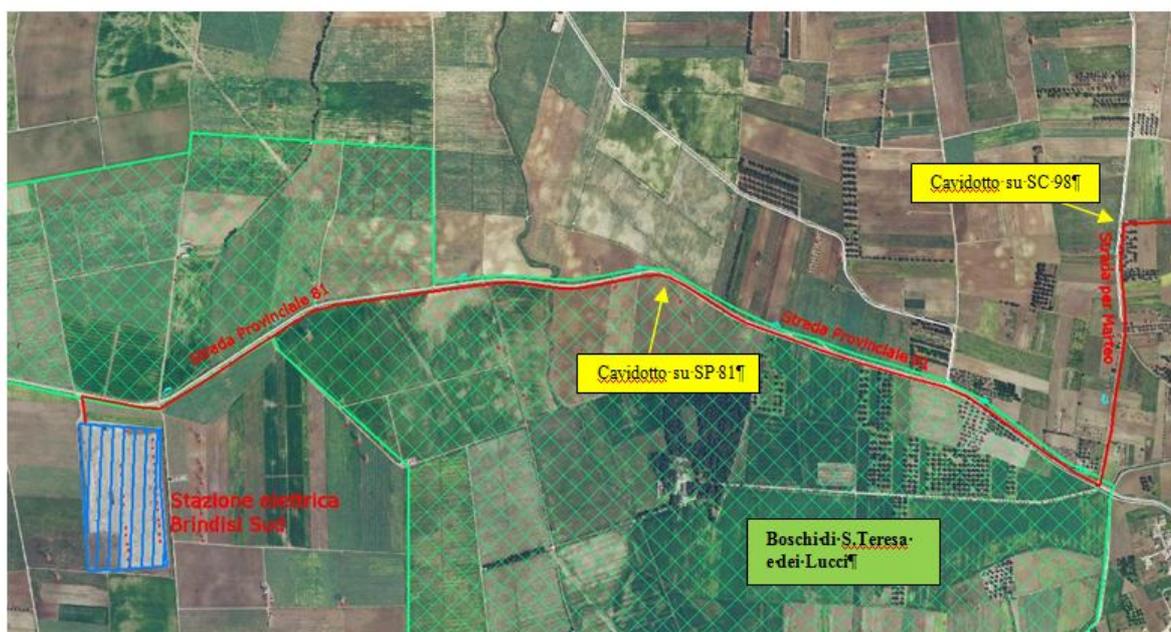


Fig.3.7 Sovrapposizione del layout d'impianto sulle aree naturali protette regionali

Dell'intero sviluppo soltanto, gli ultimi 3 Km circa rientrano all'interno della Riserva Naturale Protetta Regionale: "Boschi di S.Teresa e dei Lucci" (Figura 3.8).

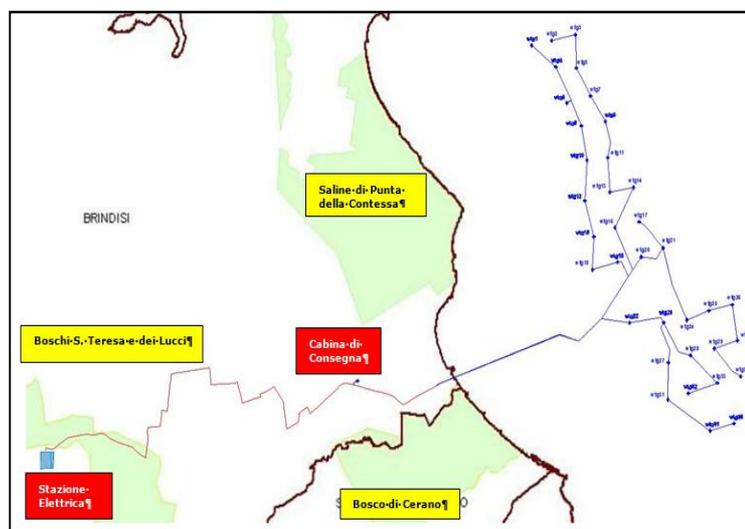


Fig.3.8 Sovrapposizione su base ortofoto del layout d'impianto sull'area naturale protetta regionale

L'intervento, come desumibile da figura precedente, si svilupperà su strada provinciale e, per un piccolo tratto, su strada comunale preesistente; inoltre, la larghezza di scavo sarà di 0.70 m quindi ampiamente contenuta all'interno della carreggiata, pertanto si può desumere che non vi è interferenza con l'area naturale protetta.

Infine, trattandosi di opere interrato, è previsto il ripristino *ante-operam* dell'area, con risistemazione del manto stradale secondo le norme dell'ente competente e nella situazione preesistente.

Ad ogni modo, il rilascio di concessioni o autorizzazioni relative ad interventi, impianti ed opere all'interno del parco è sottoposto al preventivo nulla osta dell'Ente Parco, come espresso all'Art. 13 della Lx 394/91. Nel caso specifico l'Ente di riferimento è "Ente di gestione delle Aree Naturali Protette della Provincia di Brindisi".

Alla luce di quanto sopra esposto, si può affermare che l'intervento risulta compatibile con gli indirizzi di tutela.

Per quanto concerne l'installazione dell'impianto off-shore, il Parco Naturale Regionale "Saline e stagni di Punta Contessa" è stato monitorato al fine di valutare il possibile impatto dell'avifauna con le pale eoliche (Figura 3.9), come verrà meglio definito in seguito.



Fig. 3.9 Parco Naturale Regionale "Saline di Punta Contessa"

3.1.5 Zone umide Ramsar

Le zone umide Ramsar sono regolamentate dal D.P.R. n. 448 del 13.3.1976, D.P.R. n. 184 del 11 febbraio 1987, singole istituzioni e L.R. 31/08 e vengono distinte solo 3 siti di aree regionali per una superficie di circa 5700 ha.

In relazione a tali obiettivi e alla posizione del cavidotto, che non ricade in alcuna area umida, l'intervento risulta essere compatibile.

3.1.6 Important Bird Areas – I.B.A.

Le Important Birds Areas sono tutelate dalla Direttiva 79/409; a seguito di tale direttiva sono state individuate e designate 8 aree regionali per una superficie di circa 497.222 ha.

Gli elementi di progetto, cavidotto e sottostazione elettrica 30/150 kV, non ricadono in alcuna delle aree I.B.A. presenti sul territorio per cui l'intervento è compatibile con le linee guida di riferimento.

Analogo discorso per l'installazione dei 36 aerogeneratori off-shore.

3.2 Caratteristiche dell'intervento e relazioni con il Sito Natura 2000

3.2.1 Denominazione del progetto

Progetto centrale eolica off-shore Brindisi- Parco eolico marino antistante le coste di Brindisi, tra San Pietro Vernotico e Torchiarolo.

3.2.2 Connessione diretta alla conservazione/gestione del Sito

Il progetto è **direttamente connesso** alla conservazione e alla gestione del Sito Natura.

3.2.3 Tipologia del progetto

L'impianto eolico offshore in oggetto è ubicato a ridosso della Penisola Salentina, nel braccio di mare antistante la costa settentrionale della terra d'Otranto, interessante uno specchio acqueo a poco più di due miglia nautiche al largo di Cerano, entro il limite della zona delle acque territoriali (12 miglia marine dalla costa). Il progetto consiste nell'installazione, al largo di Brindisi, di n.36 aerogeneratori e nella posa di un cavidotto di collegamento tra il comparto marino e terrestre.

3.2.4 Categorie progettuali contenute negli Allegati del DLgs 152/2006 e smi o della L.R. 11/2001 Puglia

Il progetto è sottoposto direttamente al parere VIA del *Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare*.

3.2.5 Caratteri dimensionali rilevanti dell'intervento

L'aerogeneratore pensato per il progetto in questione, è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta del vento, per la produzione di energia elettrica.

L'impianto in oggetto è costituito da **36 aerogeneratori** di potenza nominale pari a **3 MW**, per una **potenza complessiva di 108 MW**.

La posizione degli aerogeneratori è stata determinata da un insieme di fattori, tra i quali si riconoscono principalmente la morfologia del terreno, i vincoli esercitati dall'ambiente biotico vegetale marino, le distanze dalla costa, le risultanze dell'analisi aerodinamica del campo eolico, la potenzialità eolica della zona e, non ultime, la localizzazione della rada e le possibili opere di realizzazione di darsena per scopi energetici e dei relativi trasbordi di merce. Partendo dai suddetti punti fissi, il layout ottenuto ha un andamento abbastanza sinuoso, con uno schema geometrico ispirato ad una forma rettangolare o quasi.

L'orientamento dei lati lunghi si distende quasi parallelamente alla costa; la loro collocazione è imposta dalla direzione del vento dominante e dalla indicazioni che emergono dai fattori, che sono stati precedentemente evocati. Questi sono anche responsabili di alcune irregolarità (dimensionali e distributive), riscontrabili all'interno del campo.

Quindi nella localizzazione del campo eolico, come detto risultato risultato di molteplici fattori, non si può non citare almeno la combinazione di due variabili fondamentali (la media delle distanze dei vari vertici più prossimi alla costa sia attorno alle 3 miglia e la profondità del fondale non sia superiore a 30/40 m) e dei vincoli locali (area di rada del porto di Brindisi e disponibilità di corridoi per il trasbordo delle merci), che hanno determinato larghezza e profondità delle fasce costiere, tra le quali è stato calato il campo eolico.

Di conseguenza, gli aerogeneratori sono dislocati secondo una griglia con lati di circa 600/800 m x 800/1.800m, orientata secondo la presunta direzione prevalente dell'area, ovvero i settori N-NW/SE.

La configurazione e la topografia del lotto, interessato dalla Concessione (richiesta dalla società proponente alla Capitaneria di Porto di Brindisi con nota del 30/11/2007 integrata il 04/11/2011), viene fornita oltre che attraverso la rappresentazione grafica, che evidenziano estensione e forma del campo, anche attraverso le coordinate geografiche delle macchine e, soprattutto, la collocazione del lotto rispetto ad alcune condizioni geografiche ed a certe limitazioni, imposte da aree vincolate (costa, area di rada, area protetta, etc.).

Sono state anche esaminate le soluzioni adatte a descrivere la disposizione dei cavi sottomarini, che tracciano la rete dei collegamenti tra le macchine ed i punti di raccolta (a mare ed a terra).

Il lotto a mare, interessato dalla Concessione, è rappresentato con maggior dettaglio nella figura precedente. Le distanze dei vertici del lato della poligonale, affacciata alla costa, sono rispettivamente 4.569 m, 4.081 m, 5.295 m, 4.139 m e 4.815 m. La loro somma vale 22.899 m, che divisa per i cinque tratti, quanti sono i vertici, fornisce la media di 4.579,8 m.

Commisurandola al miglio (il miglio terrestre -mil- è pari a 1.609 m, il miglio marino corrisponde a 1.852 m), segnala una lunghezza media di 2,846 mil.

La distanza cresce notevolmente, se l'osservatore è posto nella località litoranea più importante per popolazione, quale è S. Pietro Vernotico. La considerazione vale un pò per tutti centri abitati di un certo rilievo, essendo questi dislocati nell'interno. Ancora più lontana si trova la città di Brindisi.

L'estensione del lotto può essere diversamente valutata. Dovendo far riferimento alla superficie, che il campo occupa o a quella su cui insistono le macchine. Questa in qualche modo deve essere correlata con quella che verrà considerata, come occupata e gravata dei vincoli da Concessione.

Si può comprendere convenzionalmente:

- ❖ la superficie veramente assegnabile alle turbine, che è determinata computando la somma dell'area su cui insiste ogni macchina per il numero delle unità, di cui si compone il campo eolico (*area occupata*);
- ❖ tutta l'area a mare, che è sede delle unità off-shore e che va assoggetta alle limitazioni classiche sull'ancoraggio e sulla pesca (*area vincolata*).

Le opere da realizzare (OR) sono così definite:

- ❖ 36 OR (corrispondenti ai 36 aerogeneratori) con proprio numero progressivo, con geometria circolare e con diametro coincidente con quello dell'ombra del rotore, incrementata di un franco di 1 m cui va aggiunta la superficie totale occupata dalle strutture portanti;
- ❖ 4 OR (corrispondenti ai 4 tratti di cavidotto) con proprio numero progressivo, con superficie pari al prodotto della lunghezza dei cavi sottomarini di collegamento interno tra i singoli aerogeneratori e tra questi ed il punto di approdo per una ampiezza di 0,25 metri, cui si deve aggiungere 0,5 metri di

franco sia a destra che a sinistra del cavidotto (in via cautelativa è stato considerato il cavo più spesso e non sono state decurtate le tratte , che cadono nell'ombra lasciata dalla turbina eolica).

Ne consegue una precisa area, che la Società richiedente chiede in concessione alla Capitaneria di Porto di Brindisi. La superficie totale sarà la somma delle superfici descritte dalle 40 OR (calcolata di seguito).

Il riflesso economico del vincolo è altrettanto rilevante. Essendo il carico economico dipendente linearmente dalla superficie vincolata e dal valore associato ad ogni metro quadro, è fuor di dubbio che occorra intervenire su entrambi i fattori, se non si vuole imporre balzelli esorbitanti e compromettere l'esistenza del campo eolico.

Per il sito, valgono le seguenti indicazioni secondo i valori di tolleranza spaziale:

superficie di pertinenza aerogeneratori 363.428,358 mq;

superficie da perimetrazione cavidotti 175.710,662 mq;

superficie totale richiesta in Concessione 539.139,02mq.

Se si vuole essere più precisi, nella tabella seguente sono riportate le superfici considerate nelle stime delle aree computate.

aerogeneratori	unità	36
diametro ombra	m	113
superficie lorda ombra di un aerogeneratore	mq	10028,75
diametro singola gamba fondazione	m	1,1
superficie fondazione (3 gambe)	mq	2,9
cavi interni	m	72610,6
spessore	m	1,25
superficie tot fondazione	mq	102,6
superficie netta ombra ²	mq	360829,7
specchio cavi	mq	90763,25
Superficie totale da richiedere	mq	451695,6

Valutando l'area occupata dalle macchine e contenuta dal perimetro, che tocca i centri delle loro postazioni (perimetrazione stretta), e quella spostata in

fuori di 56 m (pari al raggio rotorico dell'unità e detta perimetrazione allargata), si avrebbe la stima di una parte della superficie dello Specchio Acqueo. A questa andrebbe, poi, aggiunta quella da parte dei cavi sottomarini fuori campo eolico, che è valutata allo stesso modo di quello seguito in precedenza.

Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

Le caratteristiche tecniche principali dell'aerogeneratore, previsto per il progetto in esame del tipo **V112 della Vestas**, sono riassunte nella tabella seguente:

<i>Quantità</i>	<i>Valore numerico</i>
<i>Rotore</i>	
<i>Modello</i>	<i>V112 tipo offshore o similare;</i>
<i>Potenza</i>	<i>3.000 kW;</i>
<i>Diametro rotorico</i>	<i>112 m. in relazione a tipologia della macchina, alla tecnologia realizzativa, alle condizioni anemologiche locali, etc.</i>
<i>Velocità di rotazione operativa</i>	<i>4,4-17,7 rpm;</i>
<i>Velocità nominale</i>	<i>12 (14) rpm;</i>
<i>Area spazzata</i>	<i>9.852,03 mq;</i>
<i>Orientazione</i>	<i>sopravvento;</i>
<i>Altezza all'asse del mozzo</i>	<i>≈90 m;</i>
<i>Velocità di avvio (cut-in speed)</i>	<i>3 m/s;</i>
<i>Velocità d'arresto (cut-out speed)</i>	<i>25 m/s;</i>
<i>Intervallo temperatura di progetto</i>	<i>-20 °C ÷ +40°C;</i>
<i>Peso rotore</i>	<i>55 ton.</i>
<i>Navicella e componenti</i>	
<i>Lunghezza (compreso mozzo)</i>	<i>14 m;</i>
<i>Larghezza</i>	<i>3,9 m;</i>
<i>Altezza</i>	<i>3,9 m;</i>
<i>Materiale</i>	<i>fibra di vetro;</i>
<i>Moltiplicatore di giri</i>	<i>4 stadi a planetari ed uno elicoidale;</i>
<i>Rapporto</i>	<i>1:105 (50 Hz);</i>
<i>Lunghezza moltiplicatore</i>	<i>2,1 m;</i>
<i>Larghezza moltiplicatore</i>	<i>2,6 m;</i>
<i>Peso complessivo (navicella + rotore completo di pale)</i>	<i>91 ton;</i>

Pale

Numero pale	3
Materiale	fibra di vetro rinforzata con resina epossidica
Lunghezza	54,6 m;
Peso di una pala	7.000 dN;

Livello di rumore in funzionamento

7 m/s	100 dB(A);
8 m/s	102,8 dB(A);
10 m/s	106,5 dB(A);
al 95% della potenza nominale	106,5 dB(A);

Torre

Forma	tubolare conica rastremata verso la cima, di solito composta da 3 sezioni;
Diametro in cima	2,3 m;
Diametro alla base	4,15 m;
Altezza secondo i dati costruttore	84/94/119 m;
Distanza piano flangia superiore torre da asse mozzo	1,95 m;
Materiale	acciaio verniciato con protezione anticorrosione;
Peso	160 ton;

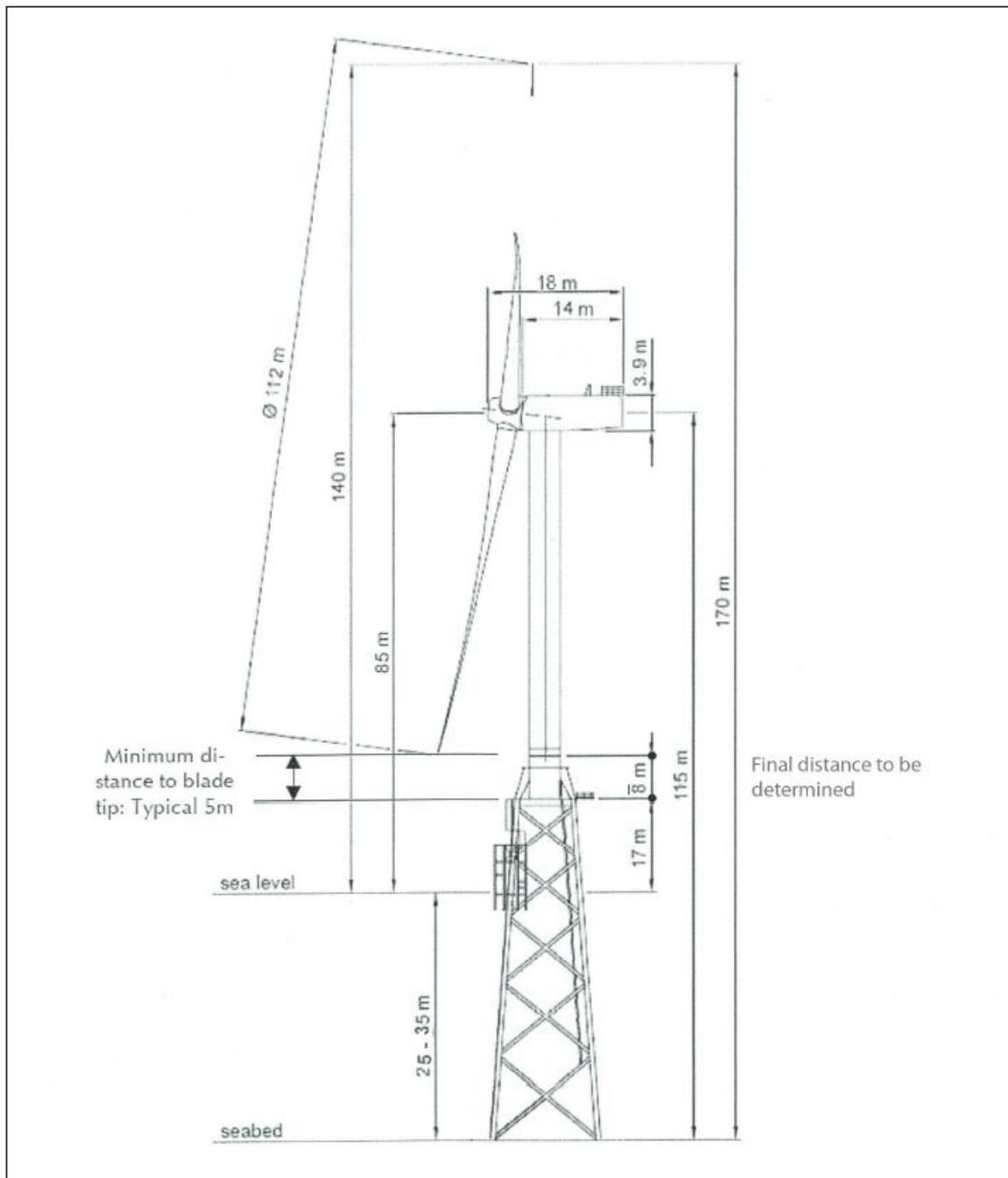
Generatore elettrico

Tipo	sincrono a magneti permanenti e raffreddamento a liquido;
Potenza	3 MW;
Tensione elettrica	650 V;
Frequenza	50 Hz;
Velocità di rotazione	1.680 rpm;
Lunghezza	2,8 m;
Diametro max.	1,1 m;
Converter	su tutta la scala;
Peso	8.600 dN;

Trasformatore di macchina

Tipo	a resine fuse;
Potenza	3140 kVA;
Tensioni	10/33 kV;
Frequenza	50 Hz;
Lunghezza trasformatore	2,34 m;
Larghezza trasformatore	1,09 m;
Altezza trasformatore	2,15 m;
Peso	8.000 dN;

Di seguito si riporta uno schema geometrico bidimensionale del complesso fondazione-turbina eolica.



Specifiche tecniche della fondazione

La struttura portante o fondaria ha la funzione di sostenere la turbina eolica, di reggere i carichi derivanti dal funzionamento della turbina eolica e dalle azioni meteo-marine locali anche di carattere eccezionale, di avere rigidità tale da non interferire con il comportamento dinamico, di occupare la minima superficie di fondale marino, di tenere la base della torre (e anche l'apertura d'ingresso nella stessa) sempre fuori dal contatto diretto con le onde e di essere sostanzialmente esente da manutenzione durante la vita.

Il corpo fondario si compone di una sovrastruttura o deck e di una sottostruttura o jacket, che sono intimamente connesse tra loro e talora non facilmente identificabili. La struttura portante complessiva si estende dalla base della torre verso il basso, immergendosi nell'acqua (di mare o altro) sino al fondale, ove può appoggiarsi od inserirsi, sia direttamente, sia tramite i pali di fondazione, per una quota sufficiente a contrastare il ribaltamento, imposto dalle azioni meteomarine su rotore e parti strutturali.

Le tipologie fondarie più adeguate alle caratteristiche del sito e precisamente alla profondità del fondale (40-50 m), agli elevati carichi trasmessi dalla turbina ed alla morfologia del fondo marino, sono innegabilmente i castelli tubolari a 4 montanti.

La struttura di supporto è generalmente costituita da due componenti prefabbricati, una **sottostruttura**, detta **jacket**, ed una **suprastruttura**, detta **deck**, che di fatto nei sistemi fondari eolici offshore fa da basamento per la radice della torre. Il secondo elemento nelle piattaforme petrolifere ha uno sviluppo rilevante -soprattutto in altezza- e dipende dalle funzioni, cui è destinata la sua realizzazione. Nel caso della fondazione per convertitore eolico si riduce soltanto al collegamento tra fondazione ed aerogeneratore, tanto che spesso con la voce jacket si intende la struttura portante nel suo complesso (cfr. immagine seguente).

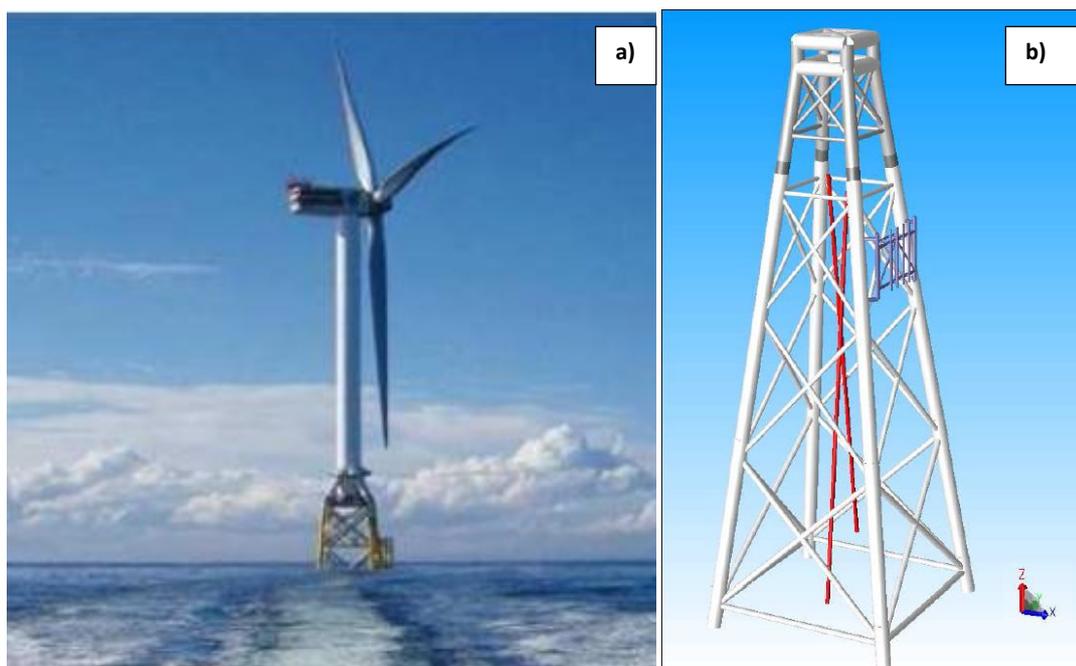


Fig. 3.10 a) Struttura portante a jacket per turbina eolica 5M montata a Moray Firth (REpower)
b) Vista d'assieme della fondazione (in bianco il jacket, in rosso i due J-tube, in grigio il deck, in blu la struttura del boat landing)

Nel caso in esame verrà adottata la soluzione con quattro montanti, che meglio si adatta ai fondali medio-alti come quelli presenti alla distanza delle circa due miglia marine dalla costa di Cerano ove è ubicato il progetto.

Questa duttilità di concezione della struttura, proprio per l'intervento dei rinforzi, per la scelta delle tratte di libera inflessione e per il rapporto diametro/spessore dei tubi (che mantengono sempre valori molto ridotti rispetto a quelli coinvolti dalla tipologia a monopila), la rende applicabile facilmente a diverse condizioni di carico, d'impiego e di quota del fondale.

Il castello, al crescere della profondità (fondali medio-alti) e dei carichi impressi (dovuti a macchine più potenti) finisce per essere molto meno pesante di altre strutture (monopila e tripode).

Cavidotto di collegamento

Il cavidotto di collegamento che unisce il parco eolico alla linea elettrica esistente è costituito dalla parte di cavidotto sottomarino ed un tratto di cavidotto terrestre.

Una volta che i cavi sottomarini siano stati portati a riva in corrispondenza del punto di approdo, è indispensabile eseguire le giunzioni dei cavi sottomarini con una tipologia di cavo idonea alla posa terrestre.

Ogni singolo conduttore di sezione del cavo sottomarino (500 mm²) è giuntato con un cavo unipolare di sezione 630 mm². Dall'interno del cavo sottomarino è estratto, liberato dalle protezioni e giuntato con la nuova tratta a seguire anche il cavo a fibra ottica.

Le connessioni saranno in grado di ripristinare le caratteristiche elettriche e meccaniche di ogni cavo; pertanto, non si devono imporre protezioni aggiuntive.

Cavidotto sottomarino

Il cavidotto sottomarino, è costituito dai tratti che vanno dai singoli aerogeneratori ai punti di unione dei 4 sottocampi, e da questi (per mezzo di 4 cavi indipendenti) fino al punto di approdo dove avviene il collegamento e passaggio al cavo terrestre.

I cavi verranno interrati nel fondale marino ad una profondità di 1-3 m (preferibilmente attorno a 1,5 m, come valore massimo in condizioni di buon livellamento del fondale), mediante l'impiego di speciali aratri in grado di scavare la trincea con l'ausilio di mezzi navali.

Nelle aree interessate dalla presenza di Posidonia e/o Cymodocea, i cavi marini verranno tipicamente appoggiati al fondo, vincolati con elementi di fissaggio, spazati circa 20 m fra loro, con asta filettata e ancoraggio di tipo Manta Ray MR-4 (o simile) avvitato nella parte terminale dell'asta e munito di sistema di vincolo del cavo all'asta filettata.



Fig. 3.11 Dispositivo di fissaggio del cavo a fondale ricco di flora

I cavi marini di MT a 30 kV termineranno in corrispondenza di un punto di approdo, costituito da una vasca in cls interrata delle dimensioni di 5 x 8 m in località Canale del Cimalo a circa 70 m dalla battigia, ove avverrà la giunzione dei cavi sottomarini con quelli terrestri.

La posa dei cavi dalla vasca di approdo fino alla posizione situata a circa 30 m dalla battigia, dove si ricongiungerà con il cavidotto posato con aratro, avverrà con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (TOC), tecnica con controllo attivo della traiettoria, che presenta il vantaggio di consentire la posa di infrastrutture sotterranee senza scavo, minimizzando, se non annullando, gli impatti in fase di costruzione.

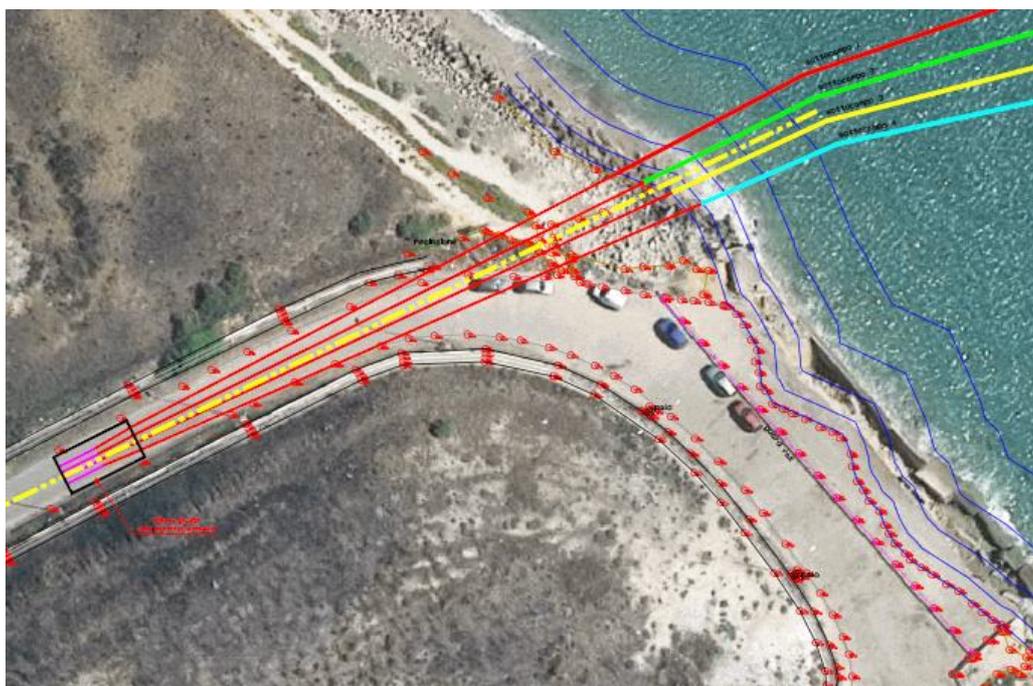


Fig. 3.12 Ortofoto con vista del punto di approdo

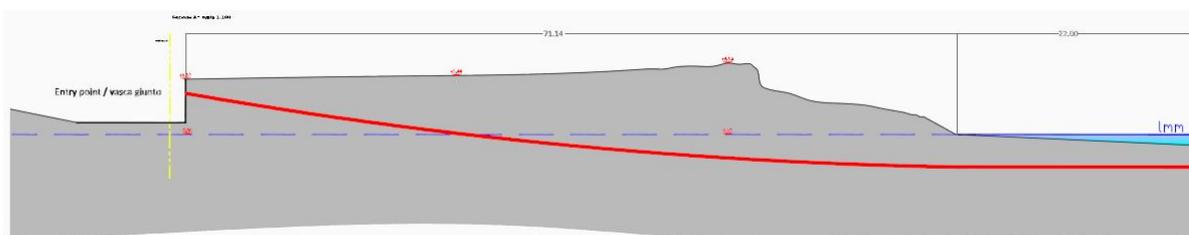


Fig. 3.13 Sezione del percorso del cavidotto in corrispondenza dell'attraversamento della battigia

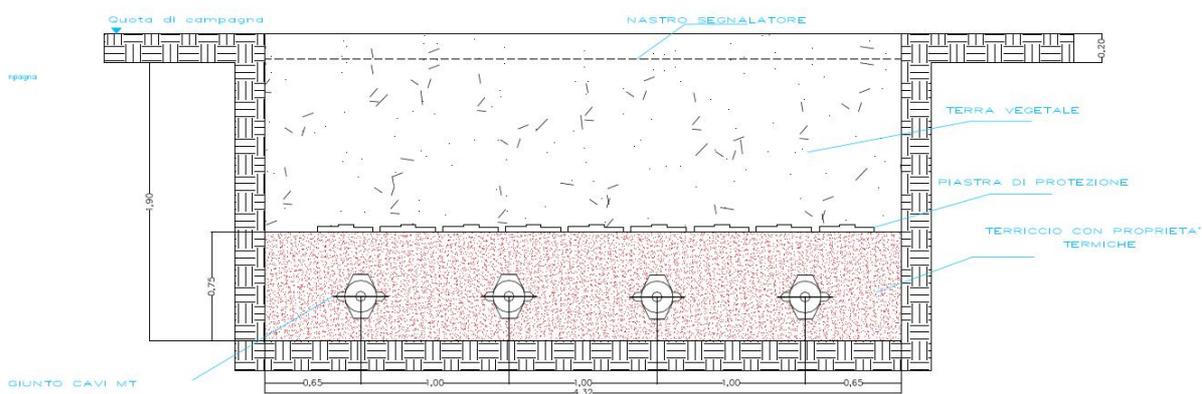


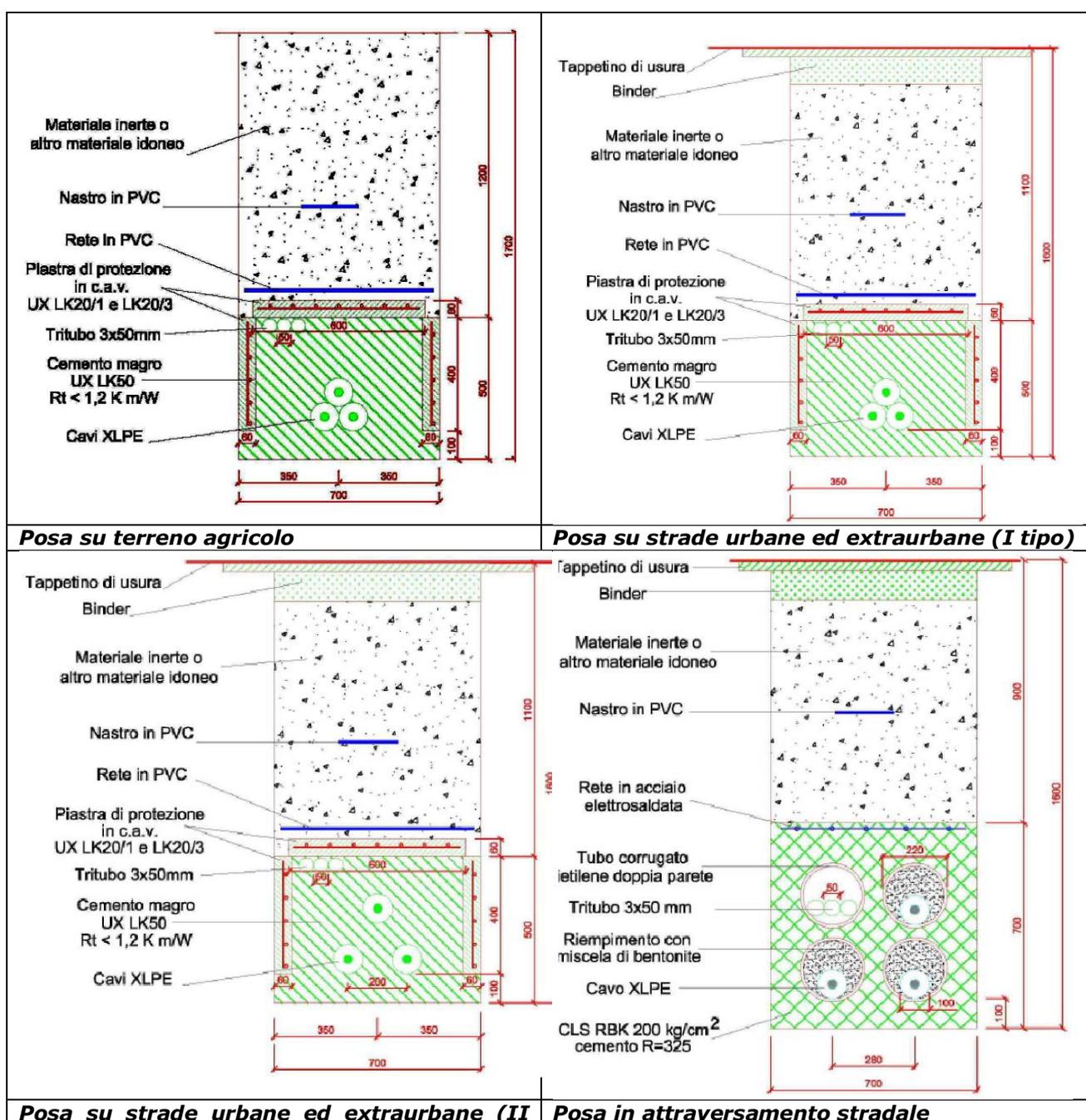
Fig. 3.14 Particolare vasca giunti onshore-offshore

Cavidotto terrestre

L'impianto elettrico del parco ha le sue sezioni essenziali nel:

- ❖ sistema di generazione dell'energia elettrica tramite captazione dell'energia eolica e sua trasformazione in meccanica e, poi, in elettrica;
- ❖ sistema di collezione in alcuni centri o posizioni del campo eolico dell'energia elettrica generata all'interno del parco;
- ❖ sistema di trasmissione dell'energia alla rete a terra.

La posa del cavidotto onshore, subito dopo il collegamento nella vasca giunto, avverrà con sistemi tradizionali mediante lo scavo di una trincea su strada, la posa del cavidotto ed il ricoprimento come indicato nei particolari seguenti.



4. DESCRIZIONE DEI SITI NATURA 2000

Nel 1992 gli Stati Membri dell'Unione Europea hanno approvato all'unanimità la Direttiva "Habitat" che promuove la protezione del patrimonio naturale della Comunità Europea (92/43/CEE). Questa Direttiva è stata emanata per completare la Direttiva "Uccelli" che promuove la protezione degli uccelli selvatici fin dal 1979 (79/409/CEE).

Tale direttiva comunitaria disciplina le procedure per la costituzione della cosiddetta "rete Natura 2000", ossia il progetto che sta realizzando l'Unione Europea per "contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione di habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri".

La direttiva invitava entro il 2004 l'Italia, ma anche per la maggior parte degli Stati membri, a designare le Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.) per costituire la Rete Natura 2000, individuandole tra i pS.I.C. la cui importanza doveva essere riconosciuta e validata dalla Commissione e dagli stessi Stati membri mediante l'inserimento in un elenco definitivo. Facevano già parte della rete ecologica Natura 2000 le Zone di Protezione Speciale (Z.P.S.), designate dagli Stati membri ai sensi della Direttiva Comunitaria 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, cosiddetta "Direttiva Uccelli".

Natura 2000 è una rete coerente di siti (SIC e ZPS) distribuiti su tutto il territorio dell'Unione Europea individuati rispettivamente ai sensi delle Direttive "Habitat" (92/43/CEE) e "Uccelli" (79/409/CEE).

La finalità principale della Direttiva Habitat è quella di "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" di interesse comunitario (art. 2).

La Direttiva, oltre a definire le modalità di individuazione dei siti, stabilisce una serie di norme, a cui ciascuno Stato Membro deve attenersi, riguardo le misure di conservazione e di gestione necessarie per il mantenimento dell'integrità strutturale e funzionale degli habitat di ciascun sito (art. 6).

Tra gli obiettivi principali della gestione dei siti Natura 2000 rientra la prevenzione dei fenomeni di degrado degli habitat naturali a rischio sopravvivenza delle specie per i quali i siti sono stati designati.

In Puglia, con il programma scientifico Bioitaly, sono stati censiti n. 77 proposti Siti d'Importanza Comunitaria (pSIC) e n. 16 Zone di Protezione Speciale (ZPS).

La Direttiva "Uccelli" impone la designazione come ZPS dei territori più idonei, in numero e in superficie, alla conservazione delle specie presenti nell'allegato I e delle specie migratrici. La Direttiva non contiene, tuttavia, una descrizione di criteri omogenei per l'individuazione e designazione delle ZPS.

Le zone protette presenti nell'area vasta interessata dal progetto sono:

Tipologia	CODICE	DENOMINAZIONE	HA
SIC a terra	IT9140001	Bosco di Tramazzone	126
	IT9140002	Litorale brindisino	423.5
	IT9140003	Stagni e saline di Punta della Contessa	214.1
	IT9140004	Bosco I Lucci	25.8
	IT9140006	Bosco di Santa Teresa	39.4
SIC a mare	IT9140001	Bosco di Tramazzone	4280.63
	IT9140002	Litorale brindisino	6832.4
	IT9140003	Stagni e saline di Punta della Contessa	2644.1
	IT9150006	Rauccio	4886.3
ZPS	IT9140003	Stagni e saline di Punta della Contessa	214.1

S'intende riportare le caratteristiche fondamentali dei siti in precedenza citati.

SIC e ZPS A TERRA

Il "*Bosco di Tramazzone*" si estende tra il comune di San Pietro Vernotico e Brindisi. Il bosco è attraversato da un canale naturale ricco di diramazioni secondarie, di chiara origine erosiva, al cui interno sorge l'area boschiva. Il clima mediterraneo è reso più fresco dalla esposizione a nord. Importante area boschiva, inframezzata a coltivi, che si sviluppa lungo i fianchi di un canale naturale. Vi è la presenza di formazioni di *Quercus virgiliana*. Non sono state registrate nel formulario NATURA 2000 specie di flora protetta secondo l'allegato II della Direttiva 92/43/CE, mentre per la fauna sono indicate *Elaphe quatuorlineata* ed *Elaphe situla* oltre a l'invertebrato *Melanargia arge*.

Vulnerabilità:

L'habitat boschivo presenta una certa fragilità connessa al rischio di incendio, all'abbandono di rifiuti ed al contesto agricolo circostante quale fonte di pressione legato alle pratiche agricole ed all'uso di prodotti chimici. Fra le cause di degrado sono da citare, inoltre, la ceduzione troppo drastica, il diradamento del sottobosco per la difesa contro il fuoco e la raccolta massiccia dei funghi effettuata anche con mezzi impropri.

Il "*litorale Brindisino*" (non direttamente interessato dagli aerogeneratori), tra Fasano e Ostuni, è caratterizzato da una zona di dune recenti litoranee, con presenza di vegetazione della macchia mediterranea, oltre che da un'ampia area substeppica ricca in orchidacee, fra le quali anche alcune endemiche. La statale S.S. 379 divide il sito in due parti, mentre importante è la presenza di aree coltivate e di spazi per la fruizione turistica della costa.

Per l'avifauna inclusa nell'Allegato I della DIR 79/409/CEE e nell'Allegato II della DIR 92/43/CEE troviamo *Botaurus stellaris*, *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax nycticorax*, *Ardeola rallide*, *Egretta garzetta*, *Egretta alba*, *Ardea purpurea*, *Ciconia ciconia*.

Tra gli anfibi e rettili contenuti nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE abbiamo: *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*, *Emys orbicularis*, *Caretta caretta*.

Per la flora inclusa nell'Allegato I della DIR 79/409/CEE e nell'Allegato II della DIR 92/43/CEE troviamo: *Stipa austroitalica*, *Bassia irsuta* (L.) Asch.

Al sito a terra è associato un SIC a mare che presenta la stessa denominazione e codice. Il sito a mare è caratterizzato dalla presenza di praterie di *Posidonia oceanica*.

Vulnerabilità:

Tra le principali minacce al SIC si elencano:

- ❖ localizzati fenomeni di disturbo di fondo, innescati dalla posa di ancore che creano buchi; fenomeno che si accentua per la deriva dei natanti;
- ❖ inquinamento del mare;
- ❖ azioni di disturbo, come ad esempio pesca a strascico;
- ❖ alterazione strutturale del complesso sistema di habitat presenti nel tratto di spiaggia mobile e consolidato;
- ❖ eccesso di frequentazione per balneazione;
- ❖ aumento del carico dei sedimenti;
- ❖ localizzati fenomeni di degradazione del suolo per compattazione, dovuti a calpestio;
- ❖ localizzati fenomeni di degradazione del suolo per erosione;
- ❖ incendio;
- ❖ accesso non controllato di mezzi a motore;
- ❖ invasione di specie alloctone;
- ❖ disturbo dei siti di nidificazione da parte della fruizione turistica;
- ❖ presenza di strade, barriere che interrompono la continuità ecologica;
- ❖ aumento della superficie agraria;
- ❖ pulizia meccanica della spiaggia;
- ❖ Abbandono di rifiuti e vandalismo;
- ❖ Alterazione delle lamee delle aree umide retrodunali.

Gli "Stagni e Saline di Punta della Contessa" sono hot-spot di biodiversità.

Tra gli uccelli, inclusi nell'Allegato I della DIR 79/409/CEE, del SIC in esame, si citano: *Grus grus*, *Glareola pratincola*, *Melanocorypha calandra*, *Caprimulgus europaeus*, *Tringa glareola*, *Philomachus pugnax*, *Ciconia ciconia*, *Ciconia nigra*, *Larus melanocephalus*, *Limosa lapponica*, *Asio flammeus*, *Gelochelidion nilotica*, *Alcedo atthis*, *Acrocephalus melanopogon*, *Ardea purpurea*, *Ardeola ralloides*, *Aythya nyroca*, *Botaurus stellaris*, *Chlidonias niger*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Circus macrourus*, *Circus aeruginosus*, *Egretta alba*, *Egretta garzetta*, *Himantopus himantopus*, *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax nycticorax*, *Platalea leucorodia*, *Plegadis falcinellus*, *Pluvialis apricaria*, *Porzana parva*, *Porzana porzana*, *Porzana pusilla*, *Recurvirostra avosetta*, *Sterna caspia*, *Sterna albifrons*, *Sterna sandvichensis*, *Phoenicopterus ruber*, *Mergus albellus*, *Pernis apivorus*, *Hieraaetus pennatus*, *Pandion haliaetus*, *Falco naumanni*.

Tra gli anfibi e rettili contenuti nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE abbiamo: *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*, *Emys orbicularis*

Oltre agli habitat ed alle specie elencati negli allegati I e II della Direttiva Habitat e nell'allegato I della direttiva Uccelli, il Formulario Standard individua nel SIC/ZPS altre specie di rilievo di seguito elencate:

a) per la Fauna: il rospo verde (*Bufo viridis*), il biacco (*Coluber viridiflavus*), il ramarro (*Lacerta bilineata*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*) e la luscengola (*Chalcides chalcides*);

b) per la Flora: l'erica pugliese *Erica manipuliflora*.

Tra le altre peculiarità del sito, il Formulario Standard Natura 2000 sottolinea che l'area del SIC/ZPS è caratterizzata da bacini costieri temporanei con substrato di limi e argille pleistoceniche. Tali aree sono di particolare valore naturalistico per la presenza di un'estesa copertura di vegetazione alofila, costituita da salicornieti e associazioni floristiche lagunari con *Ruppia cirrhosa*.

Per quanto riguarda le specie floristiche, le analisi di campo hanno rilevato la presenza di tre specie di interesse conservazionistico da inserire nella sezione 3.3 del Formulario standard "Altre specie importanti di flora e fauna" in quanto elencate nella Lista rossa nazionale (criterio A).

Queste specie sono:

- *Bassia hirsuta* (Fam. Chenopodiaceae)
- *Cressa cretica* (Fam. Convolvulaceae)
- *Limonium bellidifolium* (Fam. Plumbaginaceae)

Vulnerabilità:

Le principali minacce per gli habitat di importanza comunitaria presenti nel SIC/ZPS "Stagni e saline di punta della Contessa", sono rappresentate da:

- ❖ modifica delle pratiche colturali;
- ❖ invasione di specie aliene;
- ❖ fenomeni di bracconaggio;
- ❖ uso di pesticidi;
- ❖ irrigazione;
- ❖ aree industriali;
- ❖ incendi;
- ❖ erosione costiera;
- ❖ discariche;
- ❖ inquinamento del suolo, dell'aria e delle acque;
- ❖ attività sportive e divertimenti all'aperto;
- ❖ campi di tiro;
- ❖ presenza impianto di itticoltura.

Il "Bosco di Rauccio" è estremamente vario sotto il profilo ambientale e racchiude aree di grande interesse naturalistico. Comprende: un bosco a lecceta (*Quercus ilex*) di circa 18 ha, testimonianza residuale dell'antica "Foresta di Lecce" (un'ampia area boschiva che nel medioevo si sviluppava in un'area compresa tra Lecce, la costa adriatica, Otranto e Brindisi); una zona paludosa denominata specchio della Milogna che copre una superficie di circa 90 ha; due bacini costieri, Idume e Fetida, di circa 4 ha; lembi di macchia mediterranea e di gariga; ampie aree agricole con colture orticole ed arboree e aree incolte

prevalentemente utilizzate per il pascolo del bestiame; un tratto di costa esteso circa 4 Km.

Nel sottobosco della lecceta crescono il mirto (*Myrtus communis*), il viburno (*Viburnum tinus*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), l'alaterno (*Rhamnus alaternus*), lo smilace (*Smilax aspera*), il caprifoglio mediterraneo (*Lonicera implexa*), ecc. e nelle aree umide del parco sono presenti alcune specie rare come il lino marittimo (*Linum maritimum*), la Periploca maggiore (*Periploca graeca*), l'orchidea di palude (*Orchis palustris*) e la campanella palustre (*Ipomea sagittata*) incluse nella lista rossa nazionale delle specie a rischio di estinzione.

Altrettanto varia è la fauna del parco. All'interno del bosco sono presenti radure acquitrinose con canneti e giunchetti che costituiscono un sito di nidificazione di varie specie di anfibi e un sicuro rifugio per l'avifauna migratoria. Si possono osservare il tritone italico (*Triturus italicus*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), la raganella italiana (*Hyla intermedia*) e il tasso (*Meles meles*), dal quale trae il toponimo la Specchia della Milogna. In primavera vi stazionano upupe e tortore e talvolta, durante l'inverno, nel bacino dell'Idume, il cigno reale (*Cignus olor*). Alcuni capanni posti come punti di osservazione consentono di ammirare la fauna presente.

La riserva naturale regionale orientata "Bosco di S. Teresa e dei Lucci" si caratterizza per la presenza di due boschi, quello di Santa Teresa e quello dei Lucci, in cui si trovano ben conservati gli ultimi lembi di bosco di sughera, che rappresentano una vera e propria rarità non solo a livello locale e Regionale, ma nell'intero versante adriatico dell'Italia. Per questo rivestono anche una fondamentale importanza dal punto di vista biogeografico.

L'indigenato di questa preziosa specie è comunque controverso in quanto alcuni studiosi avanzano l'ipotesi che sia stata anticamente introdotta in quella zona per fini produttivi, anche se la purezza della sughereta e l'attività di rinnovazione naturale farebbero propendere per l'ipotesi del bosco naturale, relitto di epoche passate in cui il clima risultava essere più caldo-umido rispetto a quello attuale.

Il Bosco di Santa Teresa ha una estensione di circa 25 h ed è costitutivo da una sughereta pura (*Quercus suber*) a cui si aggiunge qualche raro esemplare di Leccio (*Quercus ilex L.*), Roverella (*Quercus pubescens Willd*) e Vallonea (*Quercus macrolepis*).

Il sottobosco risulta ben sviluppato ed è costituito da specie tipiche della macchia mediterranea non riscontrabili in altri posti del Salento, spiccano due specie di erica erica arborea (*Erica arborea*), e la rarissima Erica pugliese (*Erica manipuliflora*), il corbezzolo (*Arbutus unedo*).

Il bosco di Lucci è un lembo boscoso di pochi ettari, costituito anch'esso da alberi di sughera a cui si associa una intricata e fitta macchia mediterranea.

I boschi, inseriti in un ambiente a forte vocazione agricola, rappresentano una delle poche aree di rifugio per varie specie animali quali, il Tasso (*Meles meles*), il colubro leopardiano (*Elaphe situla*), la Raganella italiana (*Hyla intermedia*), Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*).

SIC A MARE

Sono, inoltre, da segnalare i seguenti SIC a mare prospicienti il tratto di costa di competenza amministrativa della Provincia di Brindisi, in particolare:

- SIC IT9140001 Bosco Tramazzone
- SIC IT9140003 Stagni e saline di Punta della Contessa
- SIC IT9140006 Rauccio

Si tratta di una ampia fascia costiera dominata da biocenosi sia di fondo duro che di fondo molle. Troviamo in particolare gli "Erbari di Posidonie*", ovvero un habitat comunitario variamento organizzato sia su roccia che sabbia con zone a matte. Altre cenosi sono: coralligeno in tratti limitati e più profondi; biocenosi a Rodoficee calcaree incrostanti e ricci; biocenosi delle sabbie fini e ben calibrate; biocenosi ad alghe fotofile di substrato duro.

Tra le principali minacce al SIC si elencano:

- 1) il fatto che siano localizzati fenomeni di disturbo di fondo, innescati dalla posa di ancore che creano buchi; fenomeno che si accentua per la deriva dei natanti;
- 2) inquinamento del mare;
- 3) azioni di disturbo, come ad esempio la pesca a strascico.

Tali siti si inquadrano in un'area vasta del litorale brindisino, caratterizzato dalla presenza di altri sito, come mostrato nella tabella seguente, estratta dalla Valutazione Ambientale Strategica dello schema di Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Brindisi.

Sito SIC	IT9140001	IT9140002	IT9140003	IT9140004	IT9140005	IT9140006	IT9140007	IT9140009
Codice habitat	IT9140008							
1120*								
1150*								
1210								
1240								
1410								
1510*								
2110								
2120								
2240								
2250*								
2260								
3170*								
5320								
6220*								
6420								
8210								
9330								
9340								

Tabella 2 Presenza dei diversi tipi di habitat nei SIC e ZPS della Provincia di Brindisi

Quelli di interesse per i tre siti su citati sono indicati nella seguente tabella, ove sono inquadrati i caratteri principali degli habitat prioritari (*) e comunitari:

Codice	Descrizione
1120* di interesse per il SICIT9140003	<p>PRATERIE DI POSIDONIE (POSIDONION OCEANICAE)</p> <p>Le praterie di Posidonia oceanica (Linnaeus) Delile sono caratteristiche del piano infralitorale del Mediterraneo (profondità da poche dozzine di centimetri a 30-40 m) su substrati duri o mobili, queste praterie costituiscono una delle principali comunità climax. Esse tollerano variazioni relativamente ampie della temperatura e dell'idrodinamismo, ma sono sensibili alla dissalazione, normalmente necessitano di una salinità compresa tra 36 e 39 ‰.</p> <p>Posidonia oceanica si trova generalmente in acque ben ossigenate, ma è sensibile come già detto alla dissalazione e quindi scompare nelle aree antistanti le foci dei fiumi. È anche sensibile all'inquinamento, all'ancoraggio di imbarcazioni, alla posa di cavi sottomarini, all'invasione di specie rizofitiche aliene, all'alterazione del regime sedimentario. Apporti massivi o depauperamenti sostanziali del sedimento e prolungati bassi regimi di luce, derivanti soprattutto da cause antropiche, in particolare errate pratiche di ripascimento delle spiagge, possono provocare una regressione di queste praterie.</p> <p>Il ruolo che dal punto di vista ecologico è svolto dalle praterie di Posidonia, nei confronti del sistema costiero, è di importanza fondamentale. Questa fanerogama, infatti, è una specie strutturante con azione di consolidamento e arricchimento del substrato e con funzione di protezione, tanto da rappresentare una vera e propria area di rifugio per moltissime specie aliene, oltre ad offrire rifugio e cibo anche agli esemplari adulti. La pianta produce con la fotosintesi una grande quantità di materia organica che rappresenta una fonte di cibo diretta e indiretta per numerosi organismi ed il punto di partenza di una complessa rete trofica. Dal punto di vista della gestione della fascia costiera, la prateria svolge un ruolo fondamentale di contenimento e di protezione delle coste dall'azione erosiva del moto ondoso.</p> <p>Le praterie marine a Posidonia rappresentano un ottimo indicatore della qualità dell'ambiente marino nel suo complesso.</p>
9330 di interesse per il SICIT9140006	<p>FORESTE DI QUERCUS SUBER</p> <p>L'habitat comprende boscaglie e boschi caratterizzati dalla dominanza o comunque da una significativa presenza della sughera (<i>Quercus suber</i>), differenziati rispetto alle leccete da una minore copertura arborea che lascia ampio spazio a specie erbacee e arbustive.</p> <p>L'habitat è di alta qualità e di scarsa vulnerabilità, dovuta essenzialmente al pascolo eccessivo e ad una gestione forestale che, se assente o mal condotta, potrebbe portare all'invasione di specie della lecceta con perdita delle specie eliofile, tipiche dei vari stadi nei quali è presente la sughera.</p> <p>L'habitat è distribuito nelle parti occidentali del bacino del Mediterraneo, su suoli prevalentemente acidi e in condizioni di macrobioclima mediterraneo, con preferenze nel piano bioclimatico mesomediterraneo oltre che in</p>

	<p>alcune stazioni a macrobioclima temperato, nella variante submediterranea.</p> <p>In Italia è presente il sottotipo 45.21 sul versante tirrenico della penisola, in Sicilia e in Sardegna e, con una piccola popolazione relitta, in Puglia in quanto limite orientale dell'areale della specie <i>Quercus suber</i>.</p> <p>La Combinazione fisionomica di riferimento prevede: <i>Quercus suber</i>, <i>Cytisus villosus</i>, <i>Teline monspessulana</i>, <i>Pyrus amygdaliformis</i>, <i>Pulicaria odora</i>, <i>Simethis mattiazzii</i>, <i>Erica arborea</i>, <i>E. scoparia</i>, <i>Arbutus unedo</i>, <i>Phillyrea angustifolia</i>, <i>Myrtus communis</i>, <i>Clematis cirrhosa</i>, <i>Cistus monspeliensis</i>, <i>C. salvifolius</i>, <i>Daphne gnidium</i>, <i>Teucrium scorodonia</i>, <i>T. siculum</i>, <i>Galium scabrum</i>, <i>Fragaria vesca</i>, <i>Selaginella denticulata</i>, <i>Danthonia decumbens</i>, <i>Carex olbiensis</i>, <i>Quercus ilex</i>, <i>Q. frainetto</i>.</p>
<p>9340 di interesse per il SICIT9140001</p>	<p>FORESTE DI QUERCUS ILEX E QUERCUS ROTUNDIFOLIA</p> <p>Boschi dei Piani Termo-, Meso-, Supra- e Submeso-Mediterraneo (ed occasionalmente Subsupramediterraneo e Mesotemperato) a dominanza di leccio (<i>Quercus ilex</i>), da calcicoli a silicicoli, da rupicoli o psammofili a mesofili, generalmente pluristratificati, con ampia distribuzione nella penisola italiana sia nei territori costieri e subcostieri che nelle aree interne appenniniche e prealpine; sono inclusi anche gli aspetti di macchia alta, se suscettibili di recupero. Per il territorio italiano vengono riconosciuti i sottotipi Leccete termofile e Leccete mesofile.</p>

4.1 Presenza di habitat/specie prioritarie

L'area di intervento è ubicata all'interno della zona SIC a mare "Saline e stagni di Punta della Contessa".

Inoltre, l'installazione del cavidotto a terra attraversa la zona umida oasi di protezione "Fiume grande Cerano" e la "Riserva Naturale Bosco i Lucci e Santa Teresa".

Indirettamente l'installazione dell'impianto comprende la zona ZPS "Saline e stagni di Punta della Contessa" per quanto il possibile impatto di specie marine e migratorie.

Le "Saline e Stagni di Punta della Contessa" sono caratterizzate da **habitat prioritario** con la **biocenosi a Posidonia oceanica**.

Le praterie di *Posidonia oceanica* (Linnaeus) Delile sono caratteristiche del piano infralitorale del Mediterraneo (profondità da poche dozzine di centimetri a 30-40 m) su substrati duri o mobili, queste praterie costituiscono una delle principali comunità climax. Esse tollerano variazioni relativamente ampie della temperatura e dell'idrodinamismo, ma sono sensibili alla dissalazione, normalmente necessitano di una salinità compresa tra 36 e 39 ‰.

Il ruolo che dal punto di vista ecologico è svolto dalle praterie di *Posidonia*, nei confronti del sistema costiero, è di importanza fondamentale. Questa fanerogama, infatti, è una specie strutturante con azione di consolidamento e arricchimento del substrato e con funzione di protezione, tanto da rappresentare una vera e propria area di rifugio per moltissime specie

alieutiche, oltre ad offrire rifugio e cibo anche agli esemplari adulti. La pianta produce con la fotosintesi una grande quantità di materia organica che rappresenta una fonte di cibo diretta e indiretta per numerosi organismi ed il punto di partenza di una complessa rete trofica. Dal punto di vista della gestione della fascia costiera, la prateria svolge un ruolo fondamentale di contenimento e di protezione delle coste dall'azione erosiva del moto ondoso.

Le praterie marine a Posidonia rappresentano un ottimo indicatore della qualità dell'ambiente marino nel suo complesso.

L'oasi di protezione "Fiume grande Cerano" e la zona ZPS "Stagni e saline di Punta della Contessa" sono caratterizzati da gli uccelli, inclusi nell'Allegato I della DIR 79/409/CEE, del SIC in esame, si citano: *Grus grus*, *Glareola pratincola*, *Melanocorypha calandra*, *Caprimulgus europaeus*, *Tringa glareola*, *Philomachus pugnax*, *Ciconia ciconia*, *Ciconia nigra*, *Larus melanocephalus*, *Limosa lapponica*, *Asio flammeus*, *Gelochelidion nilotica*, *Alcedo atthis*, *Acrocephalus melanopogon*, *Ardea purpurea*, *Ardeola ralloides*, *Aythya nyroca*, *Botaurus stellaris*, *Chlidonias niger*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*, *Circus macrourus*, *Circus aeruginosus*, *Egretta alba*, *Egretta garzetta*, *Himantopus himantopus*, *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax nycticorax*, *Platalea leucorodia*, *Plegadis falcinellus*, *Pluvialis apricaria*, *Porzana parva*, *Porzana porzana*, *Porzana pusilla*, *Recurvirostra avosetta*, *Sterna caspia*, *Sterna albifrons*, *Sterna sandvichensis*, *Phoenicopterus ruber*, *Mergus albellus*, *Pernis apivorus*, *Hieraaetus pennatus*, *Pandion haliaetus*, *Falco naumanni*.

Tra gli anfibi e rettili contenuti nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE abbiamo: *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*, *Emys orbicularis*

Oltre agli habitat ed alle specie elencati negli allegati I e II della Direttiva Habitat e nell'allegato I della direttiva Uccelli, il Formulario Standard individua nel SIC/ZPS altre specie di rilievo di seguito elencate:

a) per la Fauna: il rospo verde (*Bufo viridis*), il biacco (*Coluber viridiflavus*), il ramarro (*Lacerta bilineata*), la lucertola campestre (*Podarcis sicula*) e la luscengola (*Chalcides chalcides*);

b) per la Flora: l'erica pugliese *Erica manipuliflora*.

La "**Riserva Naturale Bosco i Lucci e Santa Teresa**" è costituita da boschi di querce da sughero sono attribuiti all'associazione mesomediterranea "*carici halleranae-quercetum suberis ass. nova*" con specie caratteristiche e differenziali di associazione quali: *Brachypodium sylvaticum*, *Myrtus communis*, *Carex hallerana*, *Arbutus unedo*, *Collina Iris*, *Erica arborea* e *Viburnum tinus*.

Tra le specie floristiche spontanee presenti troviamo: *Crataegus monogyna*, *Daucus carota*, *Lonicera implexa*, *Malva silvestris*, *Myrtus communis*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus*. All'interno del sito si trovano piccole porzioni di canali con canneti dove troviamo specie comuni come le lenticchie d'acqua (*Lemna sp.*) o i Potamogeton sp. pl., la cannuccia di palude (*Phragmites australis*), le tife (*Typha sp. pl.*), liris dacqua (*Iris pseudoacorus*), e le carici di grandi dimensioni (*Carex hispida*). Per l'avifauna inclusa nell'Allegato I della DIR 79/409/CEE e nell'Allegato II della DIR 92/43/CEE troviamo il *Falco tinnunculus*, il *Cuculus canorus*, *Tyto alba*, *Caprimulgus europaeus*.

Tra gli anfibi e rettili contenuti nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE abbiamo: *Elaphe quatuorlineata*, *Elaphe situla*, *Emys orbicularis*. Sono inoltre segnalate la specie di anfibio *Triturus cristatus* e il rettile *Testudo hermanni*.

Il sito ospita esemplari presenti nella Lista Rossa Nazionale delle specie minacciate: la Raganella italiana (*Hyla intermeo*), il Tritone italico (*Triturus italicus*), il Rospo smeraldino (*Bufo viridis*), il Geco dell'Egeo (*Cyrtopodion kotschy*), la Quaglia (*Coturnix coturnix*), il Fratino (*Charadrius alexandrinus*), l'Assiolo (*Otus scops*) ed il Gufo comune (*Asio otus*). Mentre viene segnalato il Tasso (*Meles meles*).

Tra le specie appartenenti alla lista rossa nazionale sono state segnalate le seguenti specie di flora: Quercia vallonea (*Quercus ithaburensis Decaisne subsp. Macrolepis Kotschy*) ed Erica pugliese (*Erica manipuliflora*).

4.2 Superficie del pSIC e ZPS interessata (direttamente o indirettamente) dall'intervento

L'intervento interessa **direttamente** la seguente area: zone SIC Mare Stagni e Saline Punta della Contessa IT9140003, Bosco Tramazzone IT9140001 e Rauccio IT9140006 a mare, per una superficie totale richiesta in Concessione di 539.139,02 mq.

4.2.1 Sottrazione diretta di habitat

L'impianto è ubicato all'interno della zona SIC mare, che sarà interessata dalla presenza delle fondazioni delle torri e dei cavidotti di collegamento.

Tuttavia, come verrà specificato meglio in seguito, le torri sono state ubicate fuori da posidonia e/o altre specie di pregio, a valle di una approfondita campagna di rilievo in sito, ed i cavidotti non verranno interrati nei tratti di attraversamento delle specie di pregio, ma ancorati sui fondali con sistemi tipo manta-rei.

Il tracciato del cavidotto a terra interessa direttamente solo aree agricole o comunque prive di interesse floristico e vegetazionale. Attraversa per un piccolo tratto anche la Riserva Naturale Bosco Santa Teresa e dei Lucci, ma senza interessare, come detto, habitat di pregio.

Infatti, nessun tipo di vegetazione spontanea, nessuna specie floristica di rilievo e nessun habitat di pregio viene interessato direttamente dal tracciato. In un solo tratto il tracciato si avvicina a circa 80 m ad un nucleo boschivo di sughera (S. Teresa) ma interessando anche in questo caso solo aree agricole su strade esistenti.

Il cavidotto a terra interessa marginalmente la zona umida oasi di protezione "Fiume grande-Cerano".

4.3 Risultati delle indagini in sito

Prima campagna di indagine puntuali dei popolamenti nell'area di studio anno 2009

Nel 2009 la società TG srl da Lecce ha commissionato, uno studio di caratterizzazione ambientale dei fondali marini antistanti il tratto di costa tra Cerano (BR) e Casalabate (LE) che ha comportato l'individuazione e lo studio di 1687 siti puntuali di campionamento (Figura seguente).



Fig. 4.1 Rappresentazione spaziale dei 1687 siti di campionamento effettuati nel sito off-shore di fronte le coste di Cerano e Casalabate

Attraverso questo studio è stata creata una mappa degli habitat e della mappa dei siti di maggiore valenza conservazionistica (Figura seguente).

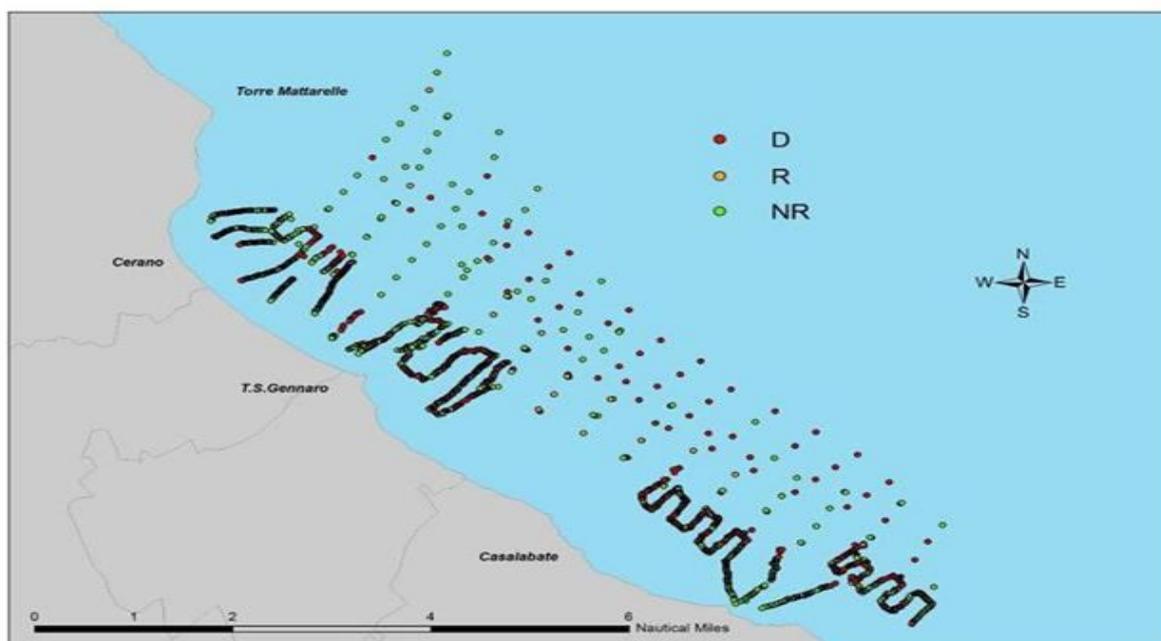


Fig. 4.2 Mappa della Valenza Conservazionistica dei 1687 siti di campionamento oggetto di indagine, dove D (valore alto di tutela), R (valore medio di tutela), NR (valore di tutela basso o nullo).

All'interno dell'area di studio sono state individuate 12 differenti tipologie di popolamenti. Tra gli habitat più importanti per il loro valore paesaggistico e per i servizi ecosistemici erogati si individuano le praterie di Posidonia oceanica e il Coralligeno. Risultano invece abbondanti i popolamenti caratterizzati dall'alga *Caulerpa racemosa* e dalla specie aliena infestante *Caulerpa prolifera*.

L'elaborazione delle informazioni riguardanti il valore conservazionistico dei rilevamenti puntuali ha messo in evidenza come il sito di Cerano (16)

Di seguito s'intende sviluppare la fascia costiera ricadente nel solo tratto di costa di Cerano. L'eliminazione dei punti di campionamento insistenti entro le due miglia dalla costa, al fine di rispettare le prescrizioni dettate dalla normativa vigente, ha determinato nel sito di Cerano l'aumento dell'incidenza percentuale dei rilevamenti caratterizzati da biocenosi a *Caulerpa prolifera* e/o *Caulerpa Racemosa*. Circa il 60% dei siti indagati che ricadono nei fondali di Cerano, difatti, sono caratterizzati dalla presenza più o meno massiccia di queste alghe.

Nel tratto di mare antistante la centrale di Cerano l'incontro con la *Caulerpa* diventa molto probabile già intorno ai 15 – 18 metri di profondità.

Nel sito di Cerano, invece, la prateria di *Posidonia oceanica* è stata riscontrata solo nel 12% dei siti di indagine mentre aumenta di gran lunga il numero di osservazioni della cosiddetta "Matte", un complicato intreccio di parti morte di rizomi e radici di *P. oceanica* che intrappolano il sedimento determinando un innalzamento del fondale.

In conclusione è possibile affermare che:

• il sito di Cerano, ha evidenziato una scarsa eterogeneità sia nella tipologia che nella distribuzione degli habitat. I suoi fondali sono colonizzati, fin dalla batimetrica dei 15 metri, principalmente dalle alghe verdi *Caulerpa prolifera* e *Caulerpa racemosa* (Figure seguenti). Questo particolare pattern di distribuzione degli habitat risulta omogeneo fino ai confini dell'area di studio ovvero fino alla batimetrica dei 30 metri. Inoltre si riscontra una scarsa presenza delle praterie di *P. oceanica* e del Coralligeno.

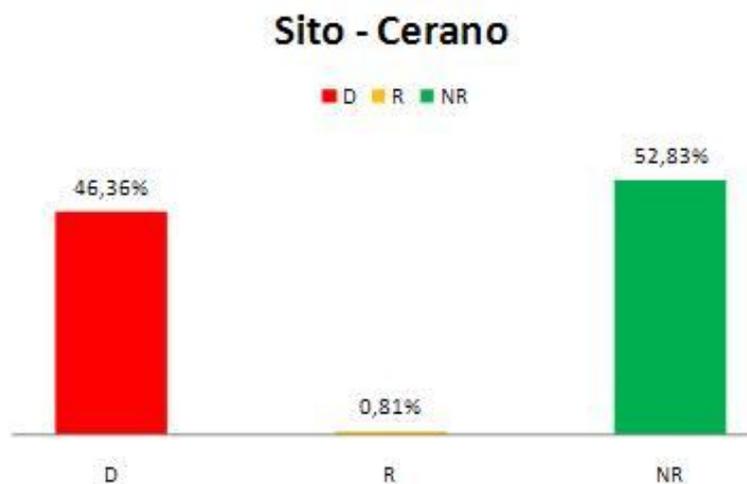


Fig. 4.3 Incidenze percentuali delle valenze ambientali dei siti di indagine. Gli habitat di valore D sono Determinanti per la conservazione (valore alto di tutela). Gli habitat R sono Rimarchevoli di tutela (valore medio di tutela). Gli habitat NR sono Non Rilevanti per la conservazione (valore di tutela basso o nullo)



Fig. 4.4 Prateria di *Caulerpa racemos* nel sito off-shore antistante le coste di Cerano

Seconda campagna di indagine puntuale dei popolamenti nell'area di studio anno 2010

La seconda campagna di indagini puntuali, realizzata attraverso la tecnica del visual census, ha previsto l'individuazione e lo studio di 190 siti localizzati in uno specchio acqueo antistante il tratto di costa tra Cerano (BR) e Torre San Gennaro (BR) (Figura 18)

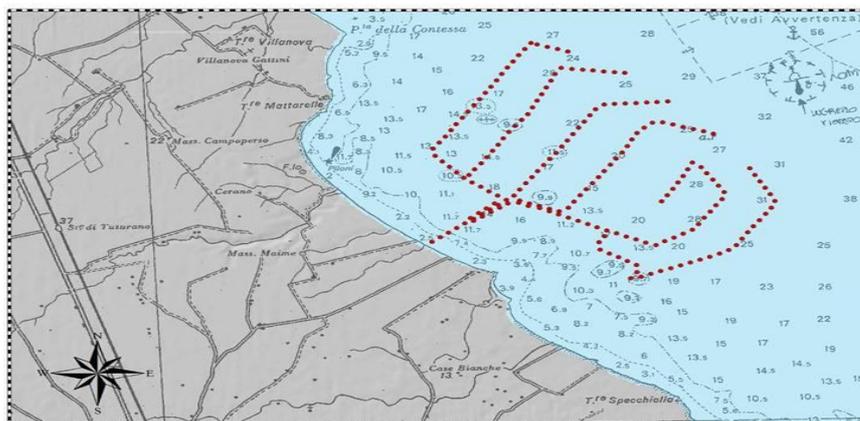


Fig. 4.5 Rappresentazione spaziale dei 190 siti localizzati tra Cerano (Br) e Torre San Gennaro (Br).

La rappresentazione nello spazio delle informazioni acquisite in mare attraverso elementi puntuali vettoriali in ambiente GIS, ha permesso la realizzazione della mappa degli habitat e della mappa della valenza conservazionistica attraverso l'applicazione del metodo di valutazione introdotto da Bardat et al. (1997), che identifica il grado d'importanza degli habitat in base a diversi criteri: vulnerabilità, valore naturalistico, rarità, valore estetico e valore economico (Figura seguente).



Fig. 4.6 Mappa della Valenza Conservazionistica dei siti di campionamento

All'interno dell'area di studio sono state individuate 11 differenti tipologie di popolamenti. Tra le biocenosi più importanti per il loro valore paesaggistico e per i servizi ecosistemici erogati si individuano le praterie di Posidonia oceanica e il Coralligeno. Sono risultati invece abbondanti i popolamenti caratterizzati dall'alga *Caulerpa racemosa* e dalla specie aliena infestante *Caulerpa prolifera*.

L'analisi spaziale dei dati puntuali e delle relative informazioni riguardanti la tipologia di popolamento e il valore conservazionistico, ha evidenziato la presenza di un gradiente descrescente costa-largo di valore naturale. Infatti, entro i 20 metri di profondità, più del 51% dei siti indagati sono caratterizzati da biocenosi ad elevato valore conservazionistico o da mosaici di habitat caratterizzati dalla presenza di popolamenti "Determinanti" per la conservazione. Dai 20m ai 30m, limite batimetrico dell'area di studio, la percentuale di biocenosi o di mosaici di habitat caratterizzati da elementi di pregio naturalistico scende al 40 % circa.

Alla luce dei risultati ottenuti è stato possibile affermare che:

- la fascia batimetrica compresa tra i 20 e i 30 m risulta caratterizzata prevalentemente da mosaici di habitat caratterizzati da *Caulerpa racemosa* e *prolifera* e da Biocenosi delle sabbie e ghiaie fini sotto l'influenza di correnti di fondo. Praterie di *Posidonia oceanica* sono state riscontrate solo in un unico punto di indagine, mentre in altri 4 punti, l'importante fanerogama marina è stata individuata in piccole quantità in associazione con Biocenosi del coralligeno. In questa fascia batimetrica, invece, è possibile riscontrare in maniera abbastanza frequente Biocenosi del coralligeno, raramente in forma estesa e compatta, più frequentemente isolate sui fondi molli caratterizzati prevalentemente dalla presenza di *Caulerpa racemosa* e *Caulerpa prolifera*. In queste condizioni esso forma strutture a "panettone" di altezza e dimensioni variabili secondo l'età dei concrezionamenti.

- Il fondale marino compreso entro la fascia batimetrica dei 20 m, invece, è caratterizzato dalla dominante presenza di habitat caratterizzati da *Caulerpa prolifera* e *racemosa* e da Praterie di *Posidonia oceanica*. Numerosi sono, infatti, i siti di indagine in cui è stata individuata questa importante fanerogama marina, sia da sola sia in associazione con la Matte. La Matte è un habitat costituito da un complicato intreccio di parti morte di radici e rizomi di *Posidonia oceanica* che intrappolano il sedimento e determinano, nel tempo, un'elevazione del fondale. Le praterie di *Posidonia* hanno enorme importanza ecologica perché producono un'elevata quantità di ossigeno e vengono utilizzate come zone nursery, di rifugio, pascolo e substrato di crescita da diversi organismi. La biocenosi *Posidonia oceanica* è inserita come habitat di interesse prioritario per la conservazione negli allegati della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

Attraverso lo studio effettuato è stata ottenuta una mappa tematica denominata "Mappa dei popolamenti e del valore conservazionistico". Le operazioni di mosaicatura e l'implementazione delle informazioni ambientali in ambiente GIS ha consentito l'individuazione e la mappatura delle biocenosi (Figura seguente) descritte nella tabella successiva.

Habitat	ettari (ha)	Incidenza %
<i>Associazione a Caulerpa prolifera e/o racemosa (su matte morta)</i>	240,9	7,57%
<i>Biocenosi a coralligeno</i>	463,4	14,56%
<i>Biocenosi delle alghe infralitorali</i>	1,8	0,06%
<i>Biocenosi delle sabbie fini a bassa profondità</i>	77,7	2,44%
<i>Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza delle correnti di fondo</i>	180,8	5,68%
<i>Mosaico delle biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza delle correnti di fondo e di biocenosi a coralligeno</i>	1,0	0,03%
<i>Mosaico delle biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza delle correnti di fondo e di Caulerpa racemosa e/o prolifera</i>	1646,5	51,73%
<i>Mosaico di biocenosi a coralligeno e di Caulerpa racemosa e/o prolifera</i>	136,9	4,30%
<i>Mosaico di biocenosi a coralligeno e di prateria a P. oceanica</i>	192,0	6,03%
<i>Mosaico di biocenosi delle alghe infralitorali e di Caulerpa racemosa e/o prolifera</i>	67,6	2,13%
<i>Prateria a P. oceanica</i>	174,1	5,47%

Fig. 4.8 Biocenosi individuate nell'area di indagine

L'applicazione del metodo di valutazione introdotto da Bardat et al. (1997), che identifica il grado d'importanza degli habitat in base a diversi criteri: vulnerabilità, valore naturalistico, rarità, valore estetico e valore economico ha permesso l'assegnazione di un valore di importanza ad ogni singolo popolamento (tabella seguente)

Habitat	Valore Conservazionistico
<i>Associazione a Caulerpa prolifera e/o racemosa (su matte morta)</i>	NR
<i>Biocenosi a coralligeno</i>	D
<i>Biocenosi delle alghe infralitorali</i>	NR
<i>Biocenosi delle sabbie fini a bassa profondità</i>	NR
<i>Biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza delle correnti di fondo</i>	NR
<i>Mosaico delle biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza delle correnti di fondo e di biocenosi a coralligeno</i>	D
<i>Mosaico delle biocenosi delle sabbie grossolane e ghiaie fini sotto l'influenza delle correnti di fondo e di Caulerpa racemosa e/o prolifera</i>	NR
<i>Mosaico di biocenosi a coralligeno e di Caulerpa racemosa e/o prolifera</i>	NR
<i>Mosaico di biocenosi a coralligeno e di prateria a P. oceanica</i>	D
<i>Mosaico di biocenosi delle alghe infralitorali e di Caulerpa racemosa e/o prolifera</i>	NR
<i>Prateria a P. oceanica</i>	D

Fig. 4.9 Valore conservazionistico degli habitat individuati.

In particolare gli habitat Determinanti (D) posseggono un elevato valore naturale e, quindi, risultano indispensabili per la conservazione. Gli habitat (NR) non sono ritenuti importanti per la conservazione poiché molto diffusi, poco vulnerabili e di scarso valore naturalistico, estetico ed economico.

Nella tabella successiva sono rappresentati i dati relativi alla superficie ed alla incidenza % percentuale delle classi di valore conservazionistico individuate nell'area di indagine.

Valore conservazionistico	Superficie (ha)	Incidenza %
D	967,35	30,4%
NR	2215,33	69,6%

Fig. 4.10 Valore conservazionistico relativo alla superficie e alla incidenza

Inoltre è stata ricavata, grazie ai dati ottenuti precedentemente, una mappa del valore conservazionistico (cfr. figura seguente).

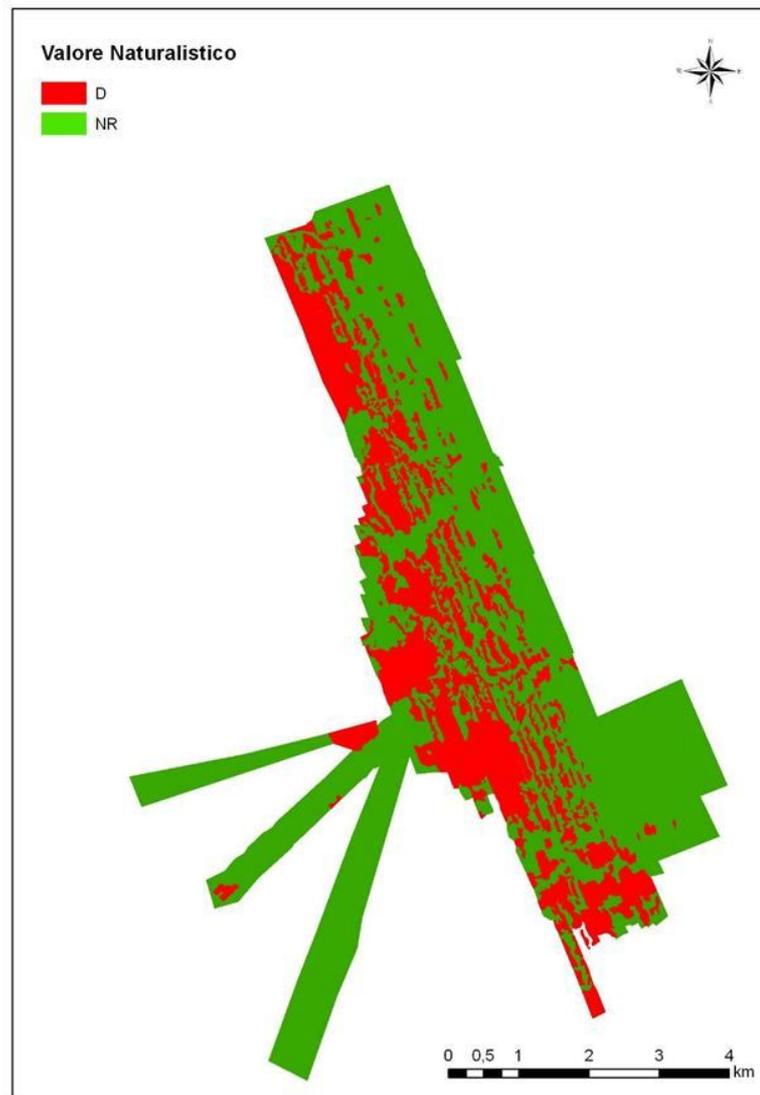


Fig. 4.11 Mappa del valore conservazionistico. Gli habitat sono stati classificati come D (Determinanti) o NR (non rilevanti)

5. DESCRIZIONE DELL'INCIDENZA DEL PROGETTO (DA SOLO O PER AZIONE COMBINATA) SUI SITI NATURA 2000

5.1 Fase di cantiere

La prima incidenza valutata riguarda quella dovuta alla **fase di cantiere** sugli habitat prioritari presenti all'interno dei SIC mare, direttamente interessati dalla presenza dell'impianto.

In particolare, le interferenze riguardano:

- ☹ L'alterazione di hot spot di biodiversità come l'habitat a Posidonia e a Coralligeno,
- ☹ sollevamento di grandi quantità di sabbia con conseguente soffocamento delle praterie di P. oceanica
- ☹ interferenza con la biodiversità presente, correlata direttamente o indirettamente alla fanerogama marina.

Sulla base dell'indagine effettuata è stato possibile mettere in evidenza come la posa dell'impianto impatterà direttamente su due tipologie di popolamenti ad elevato valore naturalistico:

- Le praterie a P. oceanica
- Le biocenosi a coralligeno

Entrambi gli habitat soprarichiamati sono assoggettati a forme di tutela nazionale e Comunitaria (Direttiva Habitat 92/43/CEE e Lista Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea - ASPIM) e classificati come habitat Determinanti (D), cioè prioritari per la conservazione dell'ambiente marino.

Tenuto conto delle informazioni ambientali e biocenotiche raccolte, è possibile affermare altresì che gli impatti più significativi che potrebbero gravare sugli habitat di pregio rilevati, sono legati quasi esclusivamente alla fase di realizzazione dell'opera.

In particolare, il danno più grave potrebbe derivare dalle attività di posa degli aerogeneratori e di escavazione necessaria all'interramento dei cavidotti, con particolare gravità lungo il tratto caratterizzato da habitat di rilievo conservazionistico (P.oceanica e coralligeno), e con possibili conseguenze negative sia dirette (legate alla sottrazione di habitat) che indirette (legate alla risospensione di sedimenti) (Badalamenti et al. 2006; Di Carlo et al., 2005, 2007; Lewis Erftemeijer e Robin, 2006).

L'apertura di una trincea per l'interramento dei cavidotti in una prateria di Posidonia, in particolare, causa la distruzione di una cospicua fascia di habitat, sia per la rimozione diretta della Posidonia che per il soffocamento delle porzioni di prateria, nelle immediate vicinanze dello scavo, da parte dei sedimenti sospesi.

Non esistono studi che dimostrino, inoltre, la capacità della Posidonia di ricoprire con nuova vegetazione le porzioni danneggiate, tenuto conto della modificazione di substrato operata dalla posa in opera della condotta, con la sostituzione di un substrato sabbioso o roccioso (le due tipologie di substrato sulle quali cresce la *P. oceanica*) con un nuovo substrato differente e parzialmente artificiale (Balestri et al., 1998; Molenaar et al, 1993; Molenaar e Meinesz, 1995; Piazzì et al. 1998; Sánchez-Lizaso et al., 2009; Vangeluwe, 2007). Il trapianto, infine, resta una soluzione di compensazione molto costosa (circa 500 euro a metro quadro) e di scarsa o nulla efficacia (Badalamenti et al., 2011).

Molto forti sono anche i possibili impatti indiretti legati alla risospensione dei sedimenti (Erftemeijer e Robin, 2006), a causa della esposizione di sostanze depositate, tra le quali possibili sostanze inquinanti (nutrienti, metalli pesanti, etc), nonché a causa dell'aumento di torbidità delle acque ed alterazione dell'equilibrio trofico.

D'altra parte s'intende sottolineare che una modifica della copertura della fanerogama può determinare un definito sdradicamento dell'alga invasiva *C. racemosa*.

Inoltre, la *P. oceanica*, pianta acquatica endemica del Mediterraneo, svolge un ruolo fondamentale nei mari italiani. Molteplici sono le sue funzioni che svolge tra cui:

- a) la produzione d'ossigeno; un metro quadrato di vegetazione è in grado di produrre 10-15 litri/giorno di ossigeno,
- b) riduce l'erosione della costa grazie all'accumulo di foglie morte lungo le coste i cosiddetti "banquette",
- c) crea rifugio per un elevato numero di specie (*Pinna nobilis*, inserita nella Red List), considerando la sua poco appetibilità,
- d) rappresenta un indicatore indiretto di qualità dello stato del mare.

Un aspetto fondamentale da considerare è la capacità di effettuare il processo fotosintetico. Infatti, la pianta cresce lungo una batimetria tra 0 e 30 metri.

Per quanta ragione è importante tutelare la pianta durante le operazioni di scavatura al fine di installare gli aereogeneratori.

Durante la fase di cantiere si può verificare un'alterazione dell'habitat.

Questo aspetto non corrisponde necessariamente solo ad una modifica negativa dell'habitat marino. Infatti, pur considerando l'elevato valore della *P. oceanica*, questi fondali sono caratterizzati dalla presenza di un'alga verde (*Chlorophyta*) altamente impattate, come la *C. racemosa*.

Specie invasiva, l'alga originaria del Mar Rosso (specie *Lessepsiana*), è stata introdotta incidentalmente dall'uomo (Figura seguente).



Fig. 5.1 *Caulerpa racemosa*, specie aliena, nativa nel Mar Rosso

Attualmente sta completamente modificando e impattando i fondali a di caspito dalle fanerogama (Figura seguente), poiché molto tollerante. Infatti vive in acque torbide e ricche di nutrienti.



Fig. 5.2 Praterie a *P.oceanica*, colonizzate dall'alga *Caulerpa racemosa*

Quindi la rimozione dell'alga alloctona durante la fase di cantiere, fornisce un valore aggiunto alla preservazione dell'habitat in ottica di sostenibilità ambientale.

Per facies a coralligeno definito un substrato di origine biogena principalmente costituito da talli di alghe calcaree incrostanti che si sviluppano in condizioni di luce ridotta. Tale habitat e i popolamenti associati rappresentano il sistema ecologico tipico del piano circalitorale mediterraneo.

Per tutti i motivi succitati, nelle aree interessate dalla presenza di *Posidonia* e/o *Cymodocea*, i cavi marini verranno tipicamente appoggiati al fondo, vincolati con elementi di fissaggio, spazati circa 20 m fra loro, con asta filettata e ancoraggio di tipo Manta Ray MR-4 (o simile) avvitato nella parte terminale dell'asta e munito di sistema di vincolo del cavo all'asta filettata.

In particolare, su una lunghezza complessiva di circa 57.500 m di cavi a mare, 37.800 m saranno posati in trincea e 19.700 m ancorati sul fondale in presenza di Posidonia e/o Cymodocea.

Inoltre, a valle di una approfondita indagine morfobatimetrica e biocenotica dei fondali, è stato possibile mappare dettagliatamente la tipologia di flora marina presente, ed effettuare gli opportuni spostamenti degli aerogeneratori.

L'analisi, infatti, ha messo in evidenza come 18 dei 36 aerogeneratori presenti nel sito risultavano essere posizionati su habitat di valore conservazionistico o in aree ad essi immediatamente confinanti. Pertanto, rispetto alla configurazione originale sono stati effettuati degli spostamenti, verificati e validati in situ, che hanno consentito di posizionare le 36 pale eoliche off shore su popolamenti di scarso o nullo valore naturale (cfr. immagine seguente).



Fig. 5.3 posizionamento degli aerogeneratori in relazione alla mappa del valore conservazionistico

Altro aspetto che è stato valutato è quello relativo alla **diffusione del rumore** subacqueo derivante dalle lavorazioni a mare.

Il rumore in acqua viaggia ad una velocità maggiore rispetto a quanto faccia in atmosfera a causa della quasi incomprimibilità del fluido ed alla sua maggiore densità rispetto al vettore aria (circa 1.500m/s contro i 340m/s in aria).

Il suono viene espresso da un parametro noto come "livello di pressione sonora (SLP)" o meglio detto livello sonoro "Lp", che è una misura logaritmica della pressione sonora efficace di un'onda meccanica (sonora) rispetto ad una sorgente sonora di riferimento.

$$L_p = 20 \log_{10} (p/p_{\text{rif}}) \text{ in dB}$$

P= pressione misurata (in μPa)

P_{ref}= pressione di riferimento (1 μPa in acqua)

Nel caso il mezzo di propagazione è l'aria la pressione di riferimento è: 20 μPa , considerata la soglia di udibilità per l'uomo, per quanto riguarda l'ambiente acquatico invece la pressione di riferimento è pari a 1 μPa .

Durante la fase di cantierizzazione a mare si prevede che ci sarà un impatto non trascurabile sulla fauna marina generato dalle attività in mare dai mezzi di trasporto e dalle operazioni di perforazione per le fondazioni degli aerogeneratori.

In letteratura sono riportati vari studi svolti nel mare della Svezia che hanno mostrato la reazione dei pesci nei confronti del rumore subacqueo generato dalla costruzione di impianti offshore.

I metodi di costruzione possono indurre forti reazioni nei confronti dei pesci che perdono momentaneamente conoscenza e galleggiano sulla superficie come se fossero morti. Tale effetto si è verificato essere temporaneo, ma al fine di ridurre comunque il rischio per la fauna marina si dovranno evitare periodi sensibili per i pesci, per esempio durante il periodo larvale, durante il quale la fase di costruzione del parco potrebbe causare un aumento della mortalità.

I pesci sono molto sensibili alle basse frequenze intorno ai 50Hz, range di frequenza che resta confinato in prossimità delle turbine entro un raggio di circa 100m. Sebbene i pesci percepiscano il rumore delle turbine in esercizio, come rumore molto differente in relazione a quello, a bassa frequenza, degli altri pesci, va detto che essi tendono ad abituarsi in quanto si tratta di un rumore di tipo continuo.

Si prevede, pertanto, che, i pesci si allontaneranno dall'area in fase di cantiere/costruzione e ne faranno ritorno, successivamente in fase di esercizio, abituandosi al nuovo rumore di fondo.

Il rumore prodotto dalle navi che approcciano il cantiere è considerato una delle fonti principali di rumore antropico marino, caratterizzato da frequenze di rumore minore di 500hz, ai quali vengono generalmente associati livelli di rumore (in termine di SPL) compresi tra 180 e 190dB re 1 μPa @1m (R.C. Gisiner e altri, 1998); i Livelli di rumorosità associabili invece a piccole imbarcazioni

sono più contenuti e nell'ordine di circa 170 dB re1 $\mu\text{Pa}@1\text{m}$ (Richardson et altri, 1995).

In definitiva, in considerazione della durata limitata delle operazioni traffico di natanti da e per il parco, il contenuto raggio di azione (distanza dalla banchina) e la presenza discontinua dei natanti di supporto, si può ritenere trascurabile e non significativo questo impatto.

L'attività di palificazione sarà svolta in corrispondenza di ogni posizione dell'aerogeneratore, al fine di fissare la struttura di fondazione. Tali attività, nella fase di cantiere, genereranno l'impatto acustico più significativo, data la metodologia delle operazioni. Altra cosa è il rumore generato dalle imbarcazioni di supporto e dalle attività di posa del cavidotto che è paragonabile al rumore da traffico marittimo, e quindi meno impattante.

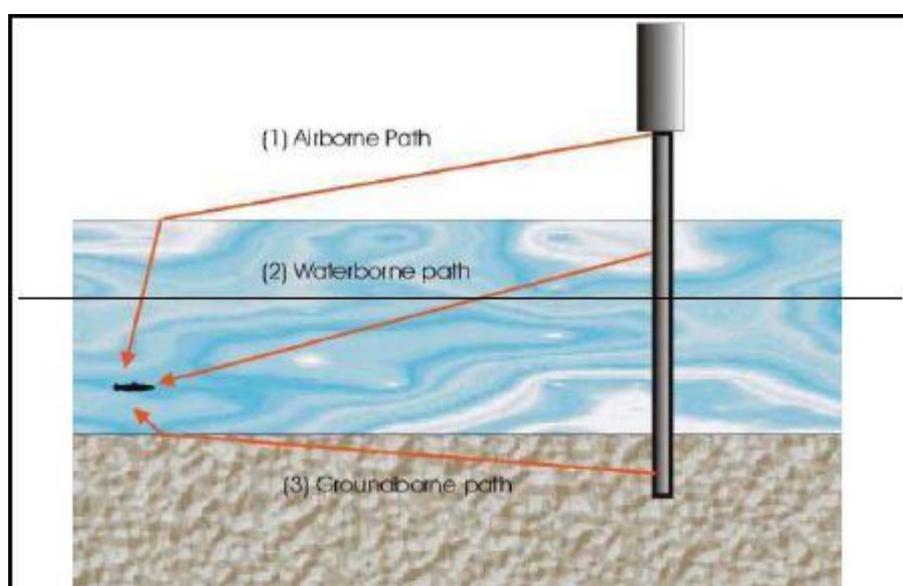


Fig. 5.4 Trasmissione del rumore subacqueo durante l'attività di palificazione

Il rumore prodotto durante l'infissione dei pali di fondazione è generato dall'azione della massa battente che colpisce la testa del palo, e dalla conseguente propagazione delle onde sonore tra aria e acqua. Non vi è una trasmissione significativa di rumore per via aerea, attraverso le onde strutturali, a causa della diversa densità dei materiali e delle riflessioni aria/acqua.

La componente maggiore è costituita dal rumore prodotto nella parte superiore del palo che si propaga nel fondale attraverso il palo stesso a seguito della battitura. La propagazione nel fondale marino genera delle onde "strutturali" che attraversano il palo e si trasmettono attraverso i sedimenti del fondale sia come onde di compressione che come onde sismiche; inoltre parte di queste onde si riflette e contribuisce alla frazione di rumore trasmessa attraverso l'acqua.

Non è semplice identificare l'entità del rumore prodotto dall'attività di palificazione, in letteratura sono raccolti diversi dati di rilievo, ma essi sono spesso funzione delle distanze delle sorgenti e in pochi casi si tratta di livelli di pressione sonora. Alcuni studiosi (Nedwell, Workman e Parvin, 2005) hanno analizzato una vasta serie di misurazioni condotte in siti differenti ed identificato

in via sperimentale una correlazione tra il diametro del palo di fondazione e il livello di pressione sonora relativo.

Una formula lineare accettata a livello internazionale è la seguente:

$$SLP = 24,3D + 179 \text{ dB re } 1\mu\text{Pa @1m}$$

Con D = diametro palo in metri

Quindi con un diametro massimo delle fondazioni di 1.2m, è presumibile attendersi livelli di SLP di 208dB re 1μPa a 1 metro dalla sorgente in un range compreso tra i 300-1.000Hz di frequenza.

Le attività di palificazione come pocanzi detto sono associate all'utilizzo di mezzi navali di supporto, si prevede che il contributo degli stessi può essere trascurato in quanto tali sorgenti saranno ubicate nei medesimi luoghi di palificazione e la differenza tra SPL delle due attività è superiore a 10dB; infatti si può assumere che l'SPL indotto dal traffico navale sia dell'ordine di 170-190dB re 1μPa a 1 metro.

Si prende atto che tale valore non rientra nel campo di determinazione di gravi danni fisici (fissato a 220dB re 1μPa) da applicare solamente nel caso vi siano nell'immediata vicinanza della sorgente un ricettore.

A titolo di esempio si riporta una tabella che raccoglie una serie di rilievi effettuati durante la fase di palificazione su parchi esistenti.

	Pile diameter, m	Water depth, m	Measurement distance D, m	Measured peak level, dB re 1 μPa	Measured SEL, dB re 1 μPa	SEL normalised to 750 m, dB re 1 μPa	Peak level normalized to 750 m, dB re 1 μPa	References	Remarks
Port construction, 2005	0.9	11	340	188	162	183	157	1	
Port construction, 2005	1	11	340	190	164	185	159	2	
FINO 1, 2003	1.6	30	400	188	166	184	162	3	
Alpha Ventus, 2008	2.7	28	1100	197	167	199	170	3	
Utgrunden, 2000	3	10	720	n/a	166	n/a	166	5	
SKY 2000, 2002	3	21	260	196	170	189	163	4	
FINO 2, 2006	3.3	24	530	190	170	189	169	1	
Amrumbank West, 2005	3.5	23	850	196	174	191	171	1	
Horns Rev II, 2008	3.9	12	720	195	176	195	176		
North Hoyle, 2003	4	9 (7-11)	955	192	n/a	194	n/a	6	a
Q7, 2007	4	20	750	200	177	200	177	7	
Barrow, 2005	4.7	17 (15-20)	500	198	n/a	195	n/a	8	a
FINO 3, 2008	4.7	23	900	195	171	196	172	2	b

References: 1) ISD/DEWI/ITAP 2007, 2) ITAP, unpublished, 3) Betke & Matuschek 2008, 4) CRI/DEWI/ITAP 2004, 5) McKenzie Maxon 2000, 6) Nedwell et al. 2003, 7) De Jong & Ainslie 2008, 8) Parvin et al. 2006a

Remarks: a) Peak level converted from published peak-to-peak value by subtracting von 6 dB;
b) Measured levels increased by $10 \log(80\% / 20\%) \approx 6$ dB to compensate for reduced blow energy during measurement

Fig. 5.5 Riferimento - Measurement of wind turbine construction noise at Horns Rev II- Klaus Betke 2008

La tabella mette in relazione il diametro del palo, la profondità del fondale e il livello misurato. Per diametri di circa 1 – 1.6m e profondità di fondale tra 11 e 30m si ha un valore di Peak to Peak level di 196-194dB re 1µPa alla distanza dalla sorgente di 340-400m.

La valutazione dell'impatto acustico del rumore subacqueo durante la fase di palificazione dovrà tenere conto, in mancanza di una legislazione nazionale, delle linee guida per la gestione dell'impatto antropogenico nell'area ACCOBAMS sui cetacei: Guidelines to address the issue of the impact of anthropogenic noise on marine mammals in the ACCOBAMS area. Document prepared by Gianni Pavan for the ACCOBAMS Secretariat, SC4/2006, e le sue misure di mitigazione.

La sezione generale si applica a tutte le attività che prevedono l'utilizzo di sorgenti acustiche attive (airguns, sonar, pingers, echosounders...). Queste tecnologie permettono infatti una serie di azioni di mitigazione che non sono praticabili in casi tipo generatori eolici, piattaforme petrolifere, o traffico navale. Per queste categorie le azioni di mitigazione sono descritte nella parte speciale a esse dedicata.

Le procedure di mitigation devono essere efficaci e applicabili, concepite tenendo conto sia delle esigenze degli MMO (Marine Mammals Observer; gli operatori che svolgono monitoraggio visivo e/o) acustico in relazione alle operazioni di mitigazione che dell'attività che essi vanno a monitorare. Gli MMO devono essere messi in grado di raccogliere con facilità e precisione i dati relativi alla presenza dei cetacei, utilizzando mezzi idonei, e devono essere inseriti nel flusso delle informazioni concernenti le operazioni di bordo, per poter adattare il livello di attenzione e comunicare prontamente con gli operatori dei sistemi. Uno di essi deve sempre essere designato come responsabile dell'applicazione della Mitigation e consultato dal Responsabile dell'esperimento e dal Comandante prima di ogni inizio o variazione delle operazioni/emissioni.

Le presenti linee guida vanno applicate da personale competente in relazione alle specifiche attività per cui sono state pensate, ma dovrebbero esserlo anche ogni qual volta siano svolte attività che comportano un significativo inquinamento acustico.

Oltre alla incidenza sugli habitat marini, è stata valutata anche l'incidenza dell'impianto off-shore su **flora e fauna terrestre, durante la fase di cantiere.**

Il tracciato in progetto interessa, anche se non direttamente (in quanto posato su strade esistenti) solo aree agricole o comunque prive di interesse floristico e vegetazionale. Attraversa per un piccolo tratto anche la Riserva Naturale Bosco Santa Teresa e dei Lucci, ma senza interessare, come detto, habitat di pregio. Infatti nessun tipo di vegetazione spontanea, nessuna specie floristica di rilievo e nessun habitat di pregio viene interessato direttamente dal tracciato, che insiste su strada esistente.

In un solo tratto il tracciato si avvicina a circa 80 m ad un nucleo boschivo di sughera (S. Teresa) ma interessando anche in questo caso solo aree agricole.

Nell'area vasta è presente n 1 specie di rettili inclusa nell'all. II della Dir. 92/43/CEE.

Data la natura dell'intervento previsto, che comporta ad ultimazione dei lavori il ripristino dello stato dei luoghi, e che pertanto non produrrà alcuna modificazione all'area di intervento e all'area vasta, si presume che ne deriverà un bassissimo impatto in fase di realizzazione dell'opera, derivante dal disturbo prodotto dai mezzi mentre alcun impatto ne conseguirà alla realizzazione dell'opera.

Ovviamente ciò nel totale rispetto degli habitat relittuali presenti, quali eventuali siepi e filari e a patto che le piste che verranno eventualmente aperte per il transito dei mezzi da lavoro saranno rimosse ad opera ultimata.

Per quanto concerne l'alterazione della biodiversità, in particolare dell'avifauna, durante la fase di cantiere è stato considerato il "rumore".

I rumori dovuti all'utilizzo di mezzi e di macchinari, alle operazioni di scavo a mare, alla costante presenza umana e la modificazione della situazione ambientale determineranno l'impatto maggiore sulle componenti faunistiche.

Infatti, la prima reazione osservata in tutte le situazioni è l'allontanamento della fauna, e in particolar modo dell'avifauna, dal sito dell'impianto; a seconda delle specie questo allontanamento può variare sino ad una distanza di circa 800 - 1000 metri.

Il rientro alle condizioni normali dipende fortemente dalla presenza dell'impianto che le specie troveranno nei tentativi di ritorno al termine del disturbo provocato dai lavori.

In caso di vicinanza di siti riproduttivi (orientativamente, e comunque con differenze anche sensibili da specie a specie, si considera troppo prossimo ad un sito riproduttivo un impianto entro i 1000 metri da questo) si registra l'abbandono del sito e la perdita della riproduzione se questa è già in atto.

Uno degli elementi che sembrano influire maggiormente sul processo di riavvicinamento della fauna, ed in particolare dell'avifauna, è l'interdistanza fra le macchine se si tratta di impianti onshore.

Alla prima fase di allontanamento, segue un periodo in cui le specie più confidenti riprendono possesso dell'area, in ciò facilitate tanto più quanto minori sono i disturbi arrecati.

Nel caso in esame, trattandosi del solo cavidotto a terra, non si verificherà un vero e proprio allontanamento in quanto le specie esistenti sono oramai avvezze ai lavori di tipologia simile a quelli da effettuarsi per il cavidotto, in quanto paragonabili al disturbo provocato dai mezzi agricoli.

5.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, si possono osservare variazioni positive sullo stato di salute del **biota**.

La presenza di strutture come gli aereogeneratori può incrementare la biodiversità, come già riscontrato in bibliografia.

Infatti, a largo della Danimarca, nel Mar del Nord, 14-20 Km dalla costa ovest del suddetto stato, è stato costruito uno dei parchi eolici off-shore più grandi al mondo.

Horns Rev 1 è composto da 80 turbine, con una capacità di 160 MW.

Grazie a uno studio condotto dal Marine Institute della Plymouth University, l'impianto off-shore rappresenta un eccellente riparo per le specie ittiche minacciate dalla pesca a strascico.

Dal lavoro di ricerca, condotto prima dell'installazione degli aereogeneratori e durante la fase di esercizio, emerge l'aumento della biodiversità marina, in particolare per le specie bentoniche e per l'epifauna, organismi sessili che vivono a stretto contatto con il substrato.

Questi assumono un ruolo fondamentale nella catena ecologica soprattutto nel coralligeno come la fascia costiera interessata dalla seguente relazione.

Dallo studio svolto nel comparto subacqueo dell'impianto Horns Rev 1 si evince la rinaturalizzazione di un area grazie alla creazione di un parco marino artificiale.

Per quanto concerne la stima dell'impatto acustico in fase di esercizio (cfr. SIA-06 Relazione previsionale di impatto acustico), dalla simulazione effettuata si è potuto evincere che il rumore risulta essere confinato al sito in cui sono collocate le turbine. Già a una distanza di 400m dal parco il livello generato risulta essere dell'ordine di 40dB(A). In prossimità della costa, ove sono presenti i ricettori ad una distanza di circa 6km, i livelli di emissione non sono percepibili (<10dB) rispetto il rumore di fondo.

Tali valori sono alquanto contenuti anche per eventuali disturbi sulla qualità di vita di cetacei e tartarughe marine, anche se, il sito di progetto, tuttavia, non rappresenta un'area d'interesse per presenza di cetacei e tartarughe marine.

Il litorale in passato è stato saltuariamente oggetto di spiaggiamenti da parte di stenelle (*Stenella coeruleoalba*) e di tartarughe comuni (*Caretta caretta*). Poiché non è stato rinvenuto alcun nido e non essendo neppure noto in letteratura alcun caso di nidificazione per quest'area, si ritiene che il litorale antistante il sito di progetto non rivesta interesse per la nidificazione della tartaruga marina.

Al fine di analizzare il potenziale impatto dell'impianto eolico **sull'avifauna marina** durante la fase di esercizio, è stato effettuato un monitoraggio nella zona di mare e di terra, con l'obiettivo di:

1. Analizzare l'impatto dell'impianto eolico sull'avifauna marina, stabilmente presente per lunghi periodi nell'area di progetto.
2. Analizzare l'impatto dell'impianto eolico sulla fauna in migrazione.

Poiché l'impianto eolico ha potenzialmente un basso impatto sulle specie terrestri stanziali, il monitoraggio considera solo due categorie di specie:

- le specie marine
- le specie in migrazione

Sono stati considerati 8 diversi fattori, derivanti dalle caratteristiche delle specie incluse in quelle che potrebbero essere minacciate dagli impianti eolici (per maggiori dettagli si rimanda all'analisi della relazione avifaunistica).

I fattori comprendono:

- a) Agilità e manovrabilità di volo,
- b) Altezza di volo,
- c) Percentuale di tempo speso in volo,
- d) Attività notturna di volo,
- e) Disturbo causato dal traffico di navi e elicotteri,
- f) Flessibilità nell'uso degli habitat,
- g) Dimensione delle popolazioni,
- h) Stato di conservazione e specie minacciate in Europa

Ad ogni fattore è stato dato un valore su una scala da 1 (bassa vulnerabilità) a 5 (alta vulnerabilità). La somma dei valori attribuiti varia in un range compreso tra 8 e 40, anche questi sono stati raggruppati in tre categorie: bassa vulnerabilità tra 8 e 15, media vulnerabilità tra 16 e 23 e alta vulnerabilità tra 24 e 40.

Il monitoraggio si svolge attraverso due disegni di campionamento, basati su specifiche variabili, a diverse scale temporali e spaziali.

Di seguito sono descritte le specie censite, con i relativi potenziali fattori d'impatto, le caratteristiche fenologiche e il riconoscimento dell'importanza individuato nella Direttiva Habitat.

SPECIE	COLLISIONE	DISTURBO	EFFETTO BARRIERA	PERDITA HABITAT	FENOLOGIA	DIR 79/409	RE	SPECS
Svasso maggiore	basso	basso	medio	medio	M reg., W			
Svasso piccolo	basso	basso	medio	medio	M reg., W		NE	
Bera maggiore	medio	medio	basso	medio	M reg., W		VU	2
Berta minore	medio	medio	basso	medio	M reg., W	*	VU	4
Sula	medio	medio	basso	medio	M reg., W			2
Marangone	alto	basso	medio	basso	M reg., W		EN	
Garzetta	alto	basso	medio	basso	M reg., W, E	*		
Airone cenerino	alto	basso	medio	basso	M reg., W, E		LR	3
Volpoca	alto	basso	medio	basso	M reg., W		EN	
Alzavola	basso	basso	medio	basso	M reg., W		EN	
Germano reale	basso	basso	medio	basso	M reg., W, B irr			
Codone	basso	basso	medio	basso	M reg., W		NE	3
Marzaiola	basso	basso	medio	basso	M reg., W		VU	3
Falco pecchiaiolo	medio	basso	medio	basso	M reg.	*	VU	4
Falco di palude	medio	basso	medio	basso	M reg., W	*	EN	
Albanella reale	medio	basso	medio	basso	M reg., W	*	EB	3
Albanella minore	medio	basso	medio	basso	M reg.	*	VU	4
Falco pescatore	medio	basso	medio	basso	M reg., W irr. E irr	*	EB	3
Quaglia	basso	basso	basso	basso	M reg., W par., B		LR	3
Gru	alto	basso	medio	basso	M reg., W	*	EB	3
Beccaccia di mare	basso	basso	medio	basso	M reg.		EN	
Avocetta	basso	basso	medio	basso	M reg., W irr.	*	LR	4-3
Fratino	basso	basso	medio	basso	SB, M par., W		LR	3
Gambecchio	basso	basso	medio	basso	M reg., W			
Piovanello	basso	basso	medio	basso	M reg.			
Combattente	basso	basso	medio	basso	M reg., W irr	*		4
Chiurlo	basso	basso	medio	basso	M reg., W		NE	3W
Pettegola	basso	basso	medio	basso	M reg., W, E		EN	2
Voltapietre	basso	basso	medio	basso	M reg., W			
Gabbiano corallino	basso	basso	medio	basso	M reg., W	*	VU	4
Gabbianello	basso	basso	medio	medio	M reg.			3
Gabbiano comune	basso	basso	medio	basso	M reg., W, E		VU	
Gabbiano reale	basso	basso	basso	basso	M reg., W, B			
Beccapesci	medio	medio	basso	medio	M reg., W	*	VU	2
Fratricello	medio	basso	medio	medio	M reg., B	*	VU	3
Tortora	basso	basso	basso	basso	M reg., B			3

Tabella 3 Specie censite

Al fine di implementare gli impatti potenziali con le caratteristiche intrinseche delle differenti specie, si sintetizzano i risultati del metodo di valutazione degli effetti sugli uccelli marini (Tabella seguente).

SPECIE	AGILITA' E MANOVRABILITA' DI VOLO	ALTEZZA DI VOLO	TEMPO SPESO IN VOLO	ATTIVITA' DI VOLO NOTTURNO	DISTRURBO	FLESSIBILITA'	DIMENSIONE DELLA POPOLAZIONE EUROPEA	STATUS DELLA SPECIE	TOTALE
Svasso maggiore	5	1	1	1	1	1	4	1	15
Svasso piccolo	5	1	1	1	1	1	5	1	16
Bera maggiore	1	1	4	1	5	1	4	4	17
Berta minore	1	1	4	1	5	1	5	2	18
Sula	4	2	5	1	5	1	5	4	23
Marangone	4	2	2	1	2	1	5	1	18
Gabbiano corallino	1	2	3	1	1	1	5	2	16
Gabbianello	1	2	3	1	1	1	5	3	17
Gabbiano comune	1	2	3	1	1	1	1	1	11
Gabbiano reale	1	2	3	1	1	1	4	1	14
Beccapesci	1	2	5	1	3	1	4	4	21
Fratricello	1	2	5	1	3	1	5	3	21

Tabella 4 Valori dei fattori di sensibilità attribuiti per ciascuna specie e relativo indice di sensibilità

Dall'analisi dei maggiori "fattori di rischio" (collisione, disturbo, effetto barriera, perdita e modificazione dell'habitat), individuati dagli studi sino ad oggi svolti in differenti aree del mondo, si ritiene che i maggiori fattori di rischio per il sito di Cerano siano il rischio di collisione e l'effetto barriera.

SPECIE	COLLISIONE	DISTURBO	EFFETTO BARRIERA	PERDITA DI HABITAT
Berta maggiore	basso	medio	basso	medio
Berta minore	basso	medio	basso	medio
Sula	basso	medio	basso	medio
Marangone	alto	basso	basso	basso
Airone cenerino	alto	basso	medio	basso
marzaiola	medio	basso	medio	basso
pecchiaiolo	medio	basso	medio	basso
Falco di palude	medio	basso	medio	basso
Albanella reale	medio	basso	medio	basso
quaglia	basso	basso	medio	basso
Beccaccia di mare	medio	basso	medio	basso
Pittima reale	medio	basso	medio	basso
chiurlo	medio	basso	medio	basso
Gabbiano corallino	medio	basso	basso	basso
Gabbiano comune	medio	basso	basso	basso
Gabbiano reale	medio	basso	basso	basso
Beccapesci	medio	basso	basso	medio

Il disturbo e la perdita di habitat non si ritengono influenti per le specie considerate poiché il tratto marino individuato per l'installazione del parco eolico rappresenta prevalentemente un'area di transito in fase migratoria e, solo in misura minore trofica per alcune specie marine. Nel tratto marino in oggetto non sono note particolari concentrazioni di migratori, presenti invece nel SIC-ZPS "Saline di Punta della Contessa". E' presumibile il transito in mare su un fronte ampio.

Il rischio di collisione è stato stimato d'intensità bassa per il 23,5%, medio per il 64,7% e alto per l'11,7% delle specie considerate. Si ritengono ad alto rischio le specie con scarsa manovrabilità di volo e a medio rischio quelle con altezza di volo compresa nel raggio d'azione delle pale.

Il disturbo è stato stimato di intensità bassa per l'82,3% e medio per il 17,6%, mentre in nessun caso è stato ritenuto alto. Poiché il disturbo per lo più si traduce nel dislocamento delle specie nidificanti che, ovviamente mancano in mare, tale fattore si ritiene trascurabile. Unici casi in cui si ritiene da calcolare tale fattore è per le specie che si alimentano in mare.

Rispetto all'effetto barriera si ritiene il disturbo medio per il 52,9% e basso per il 47%. Il valore medio è attribuito alle specie potenzialmente dirette o provenienti dal SIC "Saline di punta della Contessa", in periodo migratorio. Si ritiene basso per quelle senza particolare attinenza col SIC.

La perdita di habitat si ritiene bassa per il 76,4% delle specie e media per il 23,5%; per nessuna alta. Si ritiene influente la perdita di habitat per quelle specie per le quali l'area rappresenta un sito trofico.

Di seguito si sintetizzano i risultati del metodo di valutazione degli effetti sugli uccelli marini:

specie	AMV	AV	TV	VN	D	F	DP	S	totale
Berta maggiore <i>Calonectris diomedea</i>	1	1	4	1	5	1	4	4	17 (media)
Berta minore <i>Puffinus yelkouan</i>	1	1	4	1	5	1	5	2	18 (media)
Sula <i>Sula bassana</i>	4	2	5	1	5	1	5	4	23 (media)
Marangone <i>Phalacrocorax carbo</i>	4	2	2	1	2	1	5	1	18 (media)
Gabbiano comune <i>Larus ridibundus</i>	1	2	3	1	1	1	1	1	11 (bassa)
Gabbiano reale <i>Larus cachinnans</i>	1	2	3	1	1	1	4	1	14 (bassa)
Beccapesci <i>Sterna sandvicensis</i>	1	2	5	1	3	1	4	4	21 (media)

Tabella 5 Valori dei fattori di sensibilità attribuiti per ciascuna specie e relativo indice di sensibilità. AMV: Agilità e manovrabilità di volo, AV: Altezza di volo; TV: % tempo speso in volo; VN: Attività di volo notturno; D: Disturbo; F: Flessibilità; DP: Dimensione della popolazioni europee; S: Status della Specie

Per quanto riguarda i risultati del metodo applicato per le specie marine si è osservata una bassa sensibilità per il 28,5% delle specie osservate ed una media sensibilità per il restante 71,4%.

Come si è potuto evincere da quanto descritto in precedenza, è stato quindi predisposto un piano di monitoraggio dell'avifauna, sulla terra ferma ed in mare, nei periodi di maggiore sensibilità: migrazione autunnale, migrazione primaverile e svernamento.

I risultati esposti (per i dettagli si rimanda alla Relazione Avifaunistica) sono da intendersi preliminari; l'attività di monitoraggio interesserà anche il periodo primaverile, quando potranno essere avvistate specie migratrici in transito sull'area di progetto.

I rilievi hanno interessato le specie svernanti nelle zone umide costiere e quelle in migrazione autunnale dirette o provenienti dalle zone umide della costa (dette genericamente specie migratrici). Hanno interessato, inoltre, l'avifauna marina in migrazione autunnale e/o svernante, presente nel sito di progetto (specie denominate genericamente nella presente relazione come specie marine).

E' stata riscontrata una marcata differenza, nelle presenze avifaunistiche, tra il numero di specie osservate nella fascia marina costiera (entro km 3) e nell'aria di progetto (a circa km 6 dalla costa).

Non è stata riscontrata alcuna relazione diretta tra le specie osservate lungo la costa e il sito di progetto.

Le specie "migratrici" rilevate sino ad oggi sono state n°16, concentrate nella fascia costiera, mentre le specie "marine" sono state n°7, presenti nell'area di progetto. Oltre alle specie marine nell'aria di progetto sono state osservate tre specie di anatidi, svernanti nell'area umida di Punta della Contessa. E' stato osservato che alcuni anatidi, disturbati negli stagni dall'uomo, si spostano in mare dove sostano per brevi periodi prima di fare ritorno. Alcune di esse hanno interessato l'area di progetto nel corso di tali spostamenti.

Sono stati analizzati i maggiori "fattori di rischio" individuati in studi svolti in differenti aree del mondo (collisione, disturbo, effetto barriera, perdita e modificazione dell'habitat). Tali fattori sono stati analizzati solo per le specie osservate nel sito di progetto. Si ritiene che, per il sito di Cerano, i maggiori fattori di rischio siano la collisione e l'effetto barriera, durante il periodo migratorio.

Il rischio di collisione è stato stimato d'intensità bassa per il 23,5%, medio per l'64,7% e alto per il 11,7% delle specie considerate.

Il disturbo causato dall'effetto barriera si ritiene medio per il 52,9% e basso per il 47%.

Il disturbo e la perdita di habitat non si ritengono influenti per le specie considerate poiché il tratto marino individuato per l'installazione del parco eolico rappresenta prevalentemente un'area di transito in fase migratoria e, solo in misura minore trofica per alcune specie marine con areale vastissimo.

Sono stati calcolati gli "indici di sensibilità" per ciascuna specie osservata nell'area di progetto. E' stata riscontrata una bassa sensibilità per il 28,5% delle specie osservate ed una media sensibilità per il 71,5%, mentre non è stata rilevata alta sensibilità per nessuna specie.

Nel tratto marino in oggetto non sono note concentrazioni significative di migratori; è presumibile il transito in mare su un fronte ampio.

Dalle osservazioni fino ad ora svolte si ritiene che la realizzazione del parco eolico off-shore, distante dalla costa non meno di km4 produca per gli Uccelli marini lo scenario 1 a basso impatto e per gli Uccelli migratori non marini lo scenario 1, basso impatto (cfr. figure seguenti).

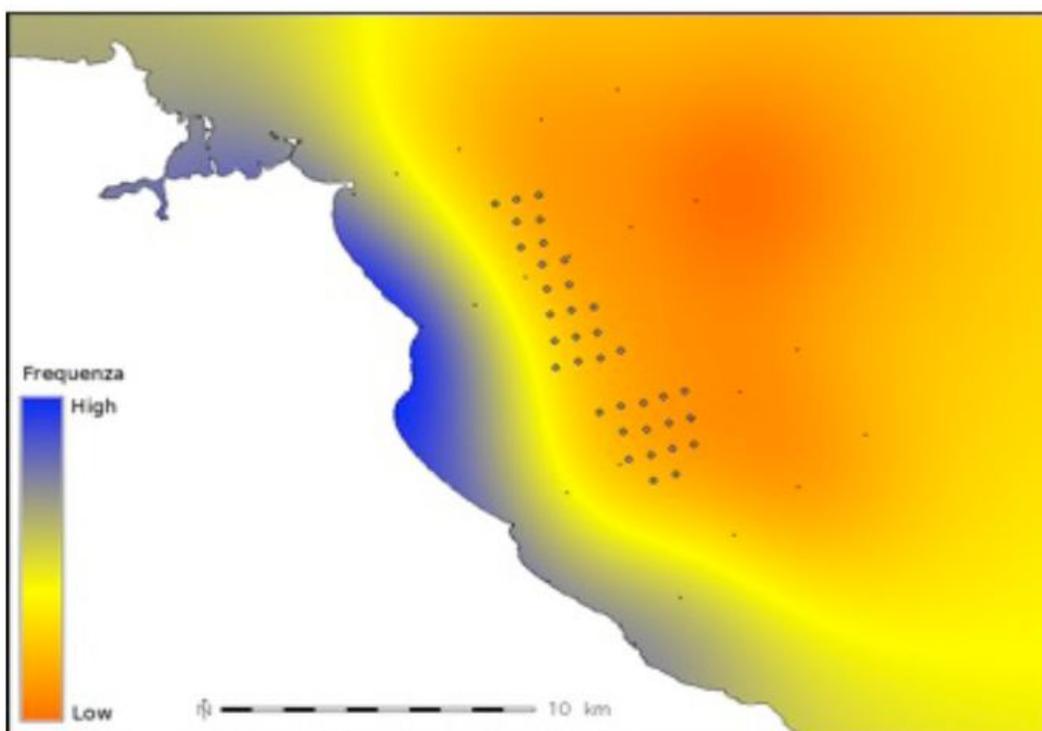


Fig. 5.6 Scenario 1- Basso impatto sull'avifauna marina

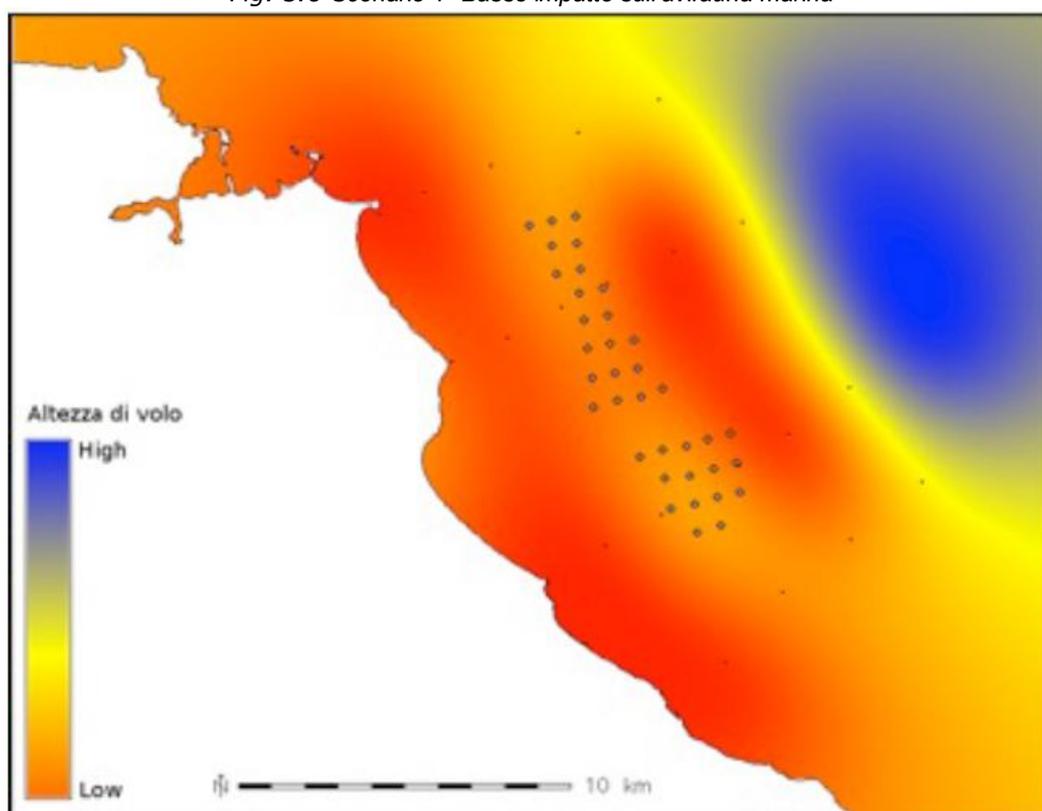


Fig. 5.7 Scenario 1 – Basso impatto sull'avifauna migratrice

5.3 Fase di dismissione

La fase di dismissione può presentare le problematiche già riscontrate durante la fase di cantiere, per quanto riguarda le procedure operative di installazione.

La tipologia e la entità degli impatti sono del tutto paragonabili in quanto le operazioni sono simili a meno dell'ordine di esecuzione.

Quello che invece cambia, è la rimozione di parti di impianto che sono rimasti fissi nei fondali per un periodo di 25 anni, ed attorno ai quali si sono create condizioni di equilibrio per quanto concerne l'habitat marino, che andrebbe completamente stravolto con la rimozione.

In particolare, tale aspetto riguarda sia le fondazioni degli aerogeneratori che i cavidotti.

La eliminazione o, meglio, la rimozione della fondazione si appoggia su metodi tecnologici, che sono anche condizionati dalla forma e dalla tipologia del corpo fondario. E' ben diverso dover eliminare un blocco di calcestruzzo, come è nelle fondazione a gravità, o un grosso palo cilindrico, come nelle fondazioni a monopila, o una struttura reticolare, come nei jacket tubolari.

Riferendosi naturalmente al progetto dei corpi fondari per le turbine del sito in questione, si tratta di dover tagliare i pali fondari, che costituiscono l'elemento strutturale collegante fondazione e sottosuolo. L'operazione può essere condotta in vari modi, sia con metodi fisici di sezionamento tramite l'impiego di dispositivi diamantati, come filo, sega o disco, sia con processi chimici, come esplosioni.

Il metodo finale, cui rivolgersi, dovrà far ricorso a procedure, che siano le meno danneggianti per il fondale circostante, ed a mezzi, che abbiano la miglior accettabilità per l'ambiente.

Anche il ricorso a sommozzatori dovrebbe essere limitato o evitato del tutto, tenendo conto dei rischi per l'uomo, che sopravverrebbero in operazioni connesse con la movimentazione di masse metalliche imponenti.

Lo schema proponibile per il recupero del complesso fondario può presentare una doppia attuazione. La duplicità dei provvedimenti deriva dalla soluzione, che è applicata alla struttura.

Quella relativa al caso in esame, costituita da un jacket inserito in pali fondari precedentemente battuti/vibroinseriti nel fondale, potrà avvenire secondo la seguente procedura:

o taglio dei cavi sottomarini di interconnessione, che si dipartono dalla turbina verso le due unità adiacenti dello stesso sottocampo;

o sezionamento dei pali fondari mediante adeguati mezzi (disco/filo diamantato, sega, etc.) ad una quota sotto a quella della faccia superiore del fondale;

o rimozione del corpo metallico, come un pezzo unico mediante mezzo navale dotato di dispositivo opportuno di sollevamento;

o trasporto a riva nella zona dedicata al ricevimento/deposito del jacket;

o intervento sulle superficie esterne con pulitura dalle incrostazioni marine (molluschi, mitili, alghe, etc.), con depigmentazione delle applicazioni anticorrosive e sulle superficie interne con asportazione dei residui (di fondale, etc.) e disfacimento del corpo fondario per recuperarne i pezzi da riutilizzare, come pali fondari, piattabande, tubi, etc.

La parte eccedente lo spezzone di tubo fondario, segmentato dall'insieme nella fase di separazione dal tubo fondario, resta infisso nel suolo marino. E' da definire la quota di taglio, che deve essere tenuta qualche metro al di sotto del piano superiore del fondale marino per consentire la ricopertura completa della parte infissa.

Tale soluzione potrebbe risultare la meno impattante, in quanto eviterebbe la rimozione del palo.

Le considerazioni di paragone tra due soluzioni contrastanti che in linea di principio si potrebbero anche avanzare, sono riportate nella tabella seguente (essendo state formulate con tanta precisione che non si ritiene di dover tradurre quanto l'autore ha precisato con sagacia). Si ridurrebbero, sia ad estrarre la fondazione direttamente dal fondale tutt'intera, sia a tagliare ad una prestabilita quota rispetto alla superficie del fondale la parte infissa nel sottosuolo marino.

L'esame delle osservazioni, contenute nella seconda e nella terza colonna, fanno emergere la convenienza economica, la praticabilità tecnica e la sostanziale sicurezza contro rischi evidenti e notevoli, che si correrebbero con la soluzione un po' avveniristica e incongrua del voler estrarre la struttura dal fondale così com'è. E si trascura che talora la parte inserita nel sottosuolo ha un'altezza anche superiore a quella sovrastante il fondale (la parte interrata vale 30-50 m ed oltre).

Criterion	Complete removal	Cutting below seabed
Safety for all at all times	High risk to personnel associated with lifting extreme weights. Risk compounded by significant length of time needed to undertake works offshore. Diver operations would be required	Fewer activities to be undertaken over a shorter time period offshore, minimizing risk to personnel. Post decommissioning site monitoring will identify any unlikely exposure with the
result		that safety risk is insignificant.
Consideration of the rights and needs legitimate users of the sea unlikely	Disadvantages to other users of the marine environment include disruption over a longer time period whilst the works are undertaken and remaining scour holes associated with excavation	No risk presented providing cutting is to sufficient depth, site is monitored post decommissioning; any exposure identified.
Minimize environmental impact place	Excavation pits over a wide area causing significant impact to marine environment. Associated dumping of excessive volume of waste material also required. Disturbance would take place over long time period. Some artificial reef habitat may be lost, but long term risk of decay	Considerably reduced works footprint relative to complete removal. Works would take over reduced time period and involve less equipment. Seabed recovery time shorter than complete removal
scenario.	and pollution will be eliminated.	Some artificial reef habitat
may be		lost, but long term risk of
decay		and pollution will be
eliminated.		
Promote at sustainable development	In the long term complete removal affords maximum flexibility over use of seabed, though considerable destruction over the whole site in short-medium term	Some activities may be limited turbine locations: eg extraction (given incidence of clay on site demand for extraction unlikely). Providing remaining structures
do		Not become exposed most
future		Activities will not be affected.

likely.		Seabed recovery is highly
Adhere to the reasonably Polluter Pays Principle	Consistent in principle, assuming a suitable disposal solution can be found for the excavated waste material and that the seabed can be restored.	Consistent as far as is practicable – all remains to be suitably buried.
Maximize the reuse of materials.	Maximum material potentially available for reuse	Less material available for relative to complete removal.
Commercial viability	Not commercially viable because excavation and extreme lifting involves major equipment requirements over longer periods of time	Less expensive alternative to complete removal, involving minimal excavation
Practical Integrity	Not a practical solution: extreme risk associated with heavy lift, considerable excavation needed with associated storage or disposal of large volume of waste.	Standard procedures and equipment

Il problema vero e proprio per l'habitat marino, invece, è inerente alla rimozione del jacket di fondazione per un duplice motivo:

- ☹️ rimozione dell'elemento che ha generato nel lungo periodo l'incremento della biodiversità;
- ☹️ perdita del riparo per le specie ittiche minacciate dalla pesca a strascico.

Quanto su riportato porta ad avanzare alcune considerazioni dal punto di vista ecologico.

Infatti, un sistema vivente può essere rappresentato come un sistema in equilibrio dinamico all'interno di un circuito.

La caratteristica fondamentale di questo circuito è rappresentata dalla sua capacità di autoregolarsi, attraverso dei sistemi a feedback (retroazione) positivi e negativi.

Feedback positivi e feedback negativi sono in antitesi tra di loro. I primi amplificano gli effetti delle perturbazione, mentre i secondi li smorzano.

I feedback negativi, dunque, permettono al sistema di resistere ai cambiamenti, mentre quelli positivi ne sono gli artefici.

La stabilità non è una proprietà del sistema ma un suo equilibrio.

La stabilità dell'equilibrio è strettamente correlata a certi attributi come la costanza, la persistenza di specie, la stabilità strutturale, la resistenza, la

resilienza, l'inerzia, l'elasticità, in un unico termine la stabilità ecologica (Lewontin, 1969; Justus, 2005).

Quindi il biota presente nel parco eolico divenuto stabile e con un'alta capacità di resilienza, inteso come il tempo necessario ad un sistema che ha subito una alterazione di ritornare allo stato iniziale, è in grado di riadattarsi alle nuove condizioni ambientali (feedback negativo).

Quindi l'impatto connesso a tale operazione può considerarsi di media entità ed esteso per un breve/medio periodo (in funzione della resilienza del sistema), durante il quale si andranno a stabilire nuove condizioni di equilibrio.

Per quanto riguarda il cavidotto a mare, sono previsti due tipi di cavi, quelli per il collegamento con la stazione di atterraggio a riva (export cable) solitamente ad AT e quelli di interconnessione all'interno del campo (interconnection/ inter-array cable) a MT (circa sui 30 kV).

Tali cavi saranno interrati, fatta eccezione per il percorso in corrispondenza di posidonieto, in cui è previsto l'ancoraggio sul fondale.

Mentre i cavi posati sul fondale potranno essere rimossi eliminando l'ancoraggio, i cavi sottomarini di entrambe le categorie possono essere lasciati in situ.

Le motivazioni, che concorrono a questa decisione, si giustificano con l'orientamento del gruppo di progetto e si collegano anche ad indicazioni tratte da testo ufficiale inglese (Decommissioning of Offshore Renewable Energy Installations in Energy Act 2004: Guidance notes for Industry, DTI, December 2006), che qui si riportano integralmente e che limitano l'evacuazione di strutture o impianti a mare quando

- ✓ entire removal would involve an unacceptable risk to personnel;
- ✓ entire removal would involve an unacceptable risk to the marine environment.

Naturalmente, queste istanze non vanno isolate dal contesto autorizzativo globale. La rimozione di parti, che sono interrate e che hanno risposto egregiamente alla sicurezza durante la vita dell'impianto, può non essere necessaria anche per altre ragioni supplementari oltre alla continuità di un corretto funzionamento. Una fra esse è il costo del lavoro, un'altra sono le conseguenze derivanti dalla scopertura accidentale del cavo.

Appare evidente che l'eventuale eliminazione del materiale, ricoprente il cavo sottomarino, non creerebbe alcun danno o rischio per l'ambiente.

Per evitare che possano restare dei monconi di cavo d'estremità si dovrebbe operare il taglio in modo che ciò che resti sia interrato o, al limite, si ricopra il moncherino con materiale adatto (sabbia mista a ghiaia, roccia, etc.) nel caso di temuti incidenti.

Quindi, per la dismissione dei cavidotti si prevedono impatti lievi e di breve durata.

A conferma degli aspetti citati in precedenza, si illustra un caso pratico su come la realizzazione di barriere artificiali e di strutture metalliche in mare, può contribuire in maniera importante all'aumento dei valori di biodiversità di un'area marina costiera.

Il fenomeno della colonizzazione di tali strutture da parte della fauna marina è stato ampiamente analizzato e dimostrato in numerosi studi scientifici (Bohnsak J.A. & Sutherland D.L., 1985; Bombace G et al. 1994; Bull A.S. & Kendall J.J., 1994; Fabi G. & Fiorentini L., 1994; Relini G. et al. 1994; Stephan CD. & Osburn H.R., 1994; Simone Dürr, et al. 2010).

In Italia, uno dei casi esemplari più studiati ed importanti è quello della piattaforma paguro, affondata nelle acque antistanti Ravenna a causa dell'esplosione di una sacca di gas. In figura seguente viene riportata la ricostruzione tridimensionale della piattaforma sommersa che si sviluppa per un'altezza di circa 26 metri dai - 8 m di profondità fino ai -34m.

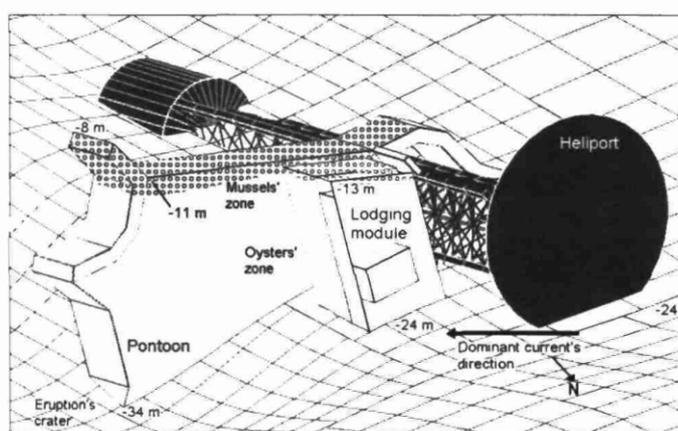


Fig. 5.8 Ricostruzione tridimensionale della piattaforma sommersa paguro (Fonte ENVIRONMENTAL CHARACTERISATION AND MACROBENTHIC COMMUNITIES OF THE NORTHERN ADRIATIC "PAGURO" WRECK di Massimo Ponti et al. 1996)

I popolamenti che caratterizzano tale struttura sono stati studiati ed illustrati in numerosi articoli scientifici. In virtù della straordinaria concentrazione di biodiversità ivi presente, nel 1995 con Decreto del Ministero delle Politiche Agricole, viene delimitata ed istituita in tale area una "zona di tutela biologica".

Lo specchio acqueo oggetto di tutela è stato poi successivamente regolamentato dalla locale Capitaneria di Porto attraverso un regolamento di fruizione che ha consentito l'affidamento della gestione e dell'accesso all'area ad una cooperativa locale costituita da numerose associazioni locali, gruppi di ricerca e diving center. Ad oggi, il sito del Paguro, rappresenta uno delle mete più ambite del turismo subacqueo dell'Emilia Romagna e di tutto il nord Adriatico divenendo in tal modo una importante fonte di sviluppo economico per la comunità locale.

Alla luce di quanto sopra esposto, ed in particolare, dei risultati dell'esperienza della piattaforma Paguro, si ritiene che la fase di eliminazione dei corpi metallici delle pale eoliche off shore, debba essere preceduta da un'approfondita attività di studio e di monitoraggio dei fenomeni di ripopolamento generati da tali strutture. In caso di risultati positivi, ovvero di

individuazione di corpi metallici che presentano rilevanti peculiarità naturalistiche ed ambientali, si auspica il mantenimento degli stessi al fine di:

- consentire l'aumento dei valori di biodiversità nell'area marina costiera oggetto di intervento attraverso il ripopolamento della fauna ittica;
- consentire uno sviluppo socio economico dell'area favorendo lo sviluppo di un turismo naturalistico-subacqueo e della filiera della piccola pesca a km 0;
- realizzare barriere antistrascico ai fini del mantenimento dei valori di biodiversità e dei servizi ecosistemici dell'area.

5.4 Misure di mitigazione compensazione e ripristino

Le opere di mitigazione relative agli impatti provocati sulla presente componente che verranno messe in atto saranno le seguenti:

- ☺ considerando l'impatto degli aereogeneratori sulla biodiversità marina, in particolare durante la fase di realizzazione dell'opera, sono state proposte delle ipotesi alternative al posizionamento delle pale eoliche. La realizzazione della mappa delle biocenosi ha consentito, altresì, di valutare e validare, dal punto di vista ambientale, il posizionamento degli aerogeneratori in relazione alle biocenosi presenti. L'analisi ha messo in evidenza come 18 dei 36 aerogeneratori presenti nel sito risultano essere posizionati su habitat di valore conservazionistico o in aree ad essi immediatamente confinanti. Di conseguenza sono stati apportati degli spostamenti verificati e validati in situ che hanno consentito di posizionare le 36 pale eoliche off shore su popolamenti di scarso o nullo valore naturale.
- ☺ Durante le operazioni di battitura dei pali, per quanto detto in precedenza, verranno messe in atto misure di mitigazione consistenti nel monitoraggio acustico subacqueo in fase di cantiere. Il monitoraggio acustico va considerato come supporto all'osservazione visiva, per allertare gli osservatori durante il giorno, e per monitorare la presenza di animali durante le ore notturne. Con gli attuali strumenti, infatti, è ancora difficile ottenere univoche localizzazioni spaziali che permettano di collocare con precisione un animale all'interno o all'esterno della EZ (Exclusion Zone - in alcuni documenti in bibliografia Safety Radii- l'area di mare entro la quale i Mammiferi Marini non dovrebbero entrare (180db re 1 μ Pa per i Cetacei, 190db re 1 μ Pa per i Pinnipedi; può essere di 160db re 1 μ Pa in casi specifici); i valori della EZ sono calcolati sulla potenza massima utilizzata durante l'esperimento; quando applicabile (es. airgun, sonar ecc.) deve essere calcolata anche la EZ relativa al valore minimo iniziale (conseguente a un PD- Power Down: operazione che prevede la riduzione della potenza della sorgente al livello minimo iniziale)).
- ☺ Inoltre, per le lavorazioni a mare verranno seguite le Linee guida per lavori di costruzione costieri e offshore. Lavori di costruzione costieri e offshore, inclusa la demolizione di strutture esistenti, possono produrre elevati livelli di rumore, anche per periodi prolungati, a seconda delle tecnologie utilizzate e delle caratteristiche locali di propagazione inclusa la propagazione attraverso il substrato. Lavori di costruzione sulla costa, porti inclusi, possono diffondere rumore (ad esempio pianta pali (Pile drivers) o martelli pneumatici) su una vasta area specialmente in caso di substrato roccioso. I tradizionali pianta pali a percussione producono vibrazioni che ben si propagano e sono in grado di insonificare ampie aree di mare a distanze superiori ai 100Km; prevedere, ove possibile, l'uso di tecniche di costruzione alternative o l'uso di schermi acustici che attenuino il suono emesso dalla sorgente. In caso di prolungate attività, quali costruzioni di grandi strutture, considerare la pianificazione della delle attività di emissione acustica come misura per evitare esposizioni continue specialmente durante periodi critici per le specie di Cetacei che vivono o attraversano l'area; valutare come misure per minimizzare l'impatto acustico la concentrazione delle attività rumorose in ristretti periodi di tempo, tecniche alternative di costruzione e tecniche di abbattimento dello stesso.

- a) Eseguire la modellizzazione del campo sonoro generato in relazione alle condizioni geologiche e oceanografiche (temperatura/profondità, profondità, caratteristiche del fondo oceanico e della costa) ed effettuare rilevazioni in mare di verifica
- b) Le attività che generano rumore, se limitate temporalmente (settimane o pochi mesi) devono essere pianificate secondo dati di presenza stagionale dei cetacei, ove disponibili
- c) Nel caso esistessero tecnologie alternative non rumorose, il loro utilizzo deve essere preferito. Se ciò non risultasse possibile, tecniche di abbattimento dell'impatto sonoro devono essere messe in atto (es. cortine di bolle)

E' inoltre importante notare che molte strutture continuano ad emettere rumore anche una volta terminata la realizzazione. I ponti (stradali o ferroviari) generano rumore a bassa frequenza in relazione al traffico che li interessa; generatori eolici off-shore e piattaforme petrolifere per l'estrazione e/o il pompaggio producono rumore costantemente e il relativo impatto ambientale andrebbe attentamente valutato e ridotto o evitato con una serie di regole dedicate.

In Europa sono riconosciute anche le procedure elaborate dal JOINT NATURE CONSERVATION COMMITTEE (JNCC) Annex B – Statutory nature conservation agency protocol for minimising the risk of disturbance and injury to marine mammals from piling noise – Giugno 2009, che sono adottate principalmente durante le operazioni di palificazione nei mari di fronte alle coste inglesi.

Le linee guida prediligono una adozione del Soft Start ossia l'intensità di lavoro deve essere conseguita attraverso un aumento graduale dell'energia impiegata nelle attività, in un tempo medio di circa 20m. Durante i 30min precedenti l'inizio dei lavori, gli addetti agli avvistamenti dei cetacei si accertino dell'assenza anche di singoli individui in un raggio di 500m.

L'Accertamento della presenza di mammiferi marini nella zona delle operazioni da effettuarsi da personale qualificato presente a bordo delle imbarcazioni, e dotato di strumentazione tecnologica necessaria per il rilevamento (PAM – Passive Acoustic monitoring). Nel caso di avvistamento durante le lavorazioni le attività devono essere sospese fino all'allontanamento degli stessi. Adozione di apparecchiature di dissuasione acustica per l'allontanamento della fauna marina dall'area di interesse delle attività.

- ☺ L'ampia bibliografia scientifica ha più volte messo in evidenza il fondamentale ruolo ecologico dell'eterogeneità e del gradiente spaziale di una barriera artificiale sommersa, capace di accrescere la biodiversità del sistema, di sviluppare una biomassa (mitili, ostriche ed altri organismi sessili) che mai prima si sarebbe formata per assenza di substrati duri d'impianto (fattore limitante), di creare rifugi e protezione (con effetto di riduzione della mortalità naturale), di richiamare sia forme vagili adulte sia giovanili, che vengono a nutrirsi presso la barriera divenuta, con l'evoluzione biologica dell'insediamento, dispensatrice di cibo. A tal proposito, s'intende realizzare un allevamento pilota off-shore all'interno del parco eolico, con la produzione di orate e spigole di taglia commerciale per il mercato pugliese ed italiano (per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica "Studio di fattibilità per la

realizzazione di un allevamento pilota off-shore in un'area all'interno del perimetro dell'intervento, finalizzato allo sviluppo di iniziative di acquacoltura integrate all'attività di produzione di energia"). Emerge l'importanza di sfruttare le sinergie e le infrastrutture che il parco eolico rende disponibili. Il dimensionamento dell'allevamento è fatto in modo da permettere di ottenere con il minimo investimento una produzione in grado di garantire un equilibrio economico dell'iniziativa.

L'associazione fra allevamento ittico in gabbie galleggianti e oasi di ripopolamento con substrati sommersi consentirà di mettere a disposizione degli organismi vegetali ed animali di tale ecosistema una maggiore disponibilità di nutrienti rispetto all'ambiente marino oligotrofico del basso Adriatico, il che permetterà una maggiore crescita della bioflora e biofauna ovvero incrementare il popolamento delle strutture sommerse .

In quest'ottica le barriere artificiali, devono essere considerate come un'opera di "tecnologia morbida", che asseconda processi naturali senza contrastarli né creare inquinamento. I requisiti di base che deve possedere una barriera artificiale, per fungere da oasi di ripopolamento, sono l'essere realizzata con materiali inerti, tendere a volumi elevati e possedere forme che incoraggino la colonizzazione e la permanenza della fauna ittica.

Tutte le strutture utilizzate negli interventi salentini, per esempio, sono realizzati con materiale inerte, il calcestruzzo, adatto per le sue doti di durata in acqua di mare e per la possibilità di realizzare i moduli della forma desiderata. Il calcestruzzo, inoltre, permette di ottenere delle superfici scabre, che favoriscono l'insediamento larvale, a vantaggio di una rapida colonizzazione (per maggiori informazioni si rimanda alla scheda tecnica "Studio di fattibilità per la realizzazione di aree di ripopolamento di flora e fauna, con l'impiego di substrati in cls, nell'area di intervento finalizzato alla mitigazione degli impatti sui fondali e la compensazione ambientale" in allegato).

Tenuto conto delle cause di impatto elencate in precedenza, si propongono altresì le seguenti possibili strategie di mitigazione che prevedono :

- ☺ la realizzazione di azioni di contenimento del danno indiretto derivante dalla sospensione e diffusione dei sedimenti, utilizzando, nelle aree di scavo della trincea, apposite panne antitorbidità realizzate con geomembrane impermeabili galleggianti, ancorate al fondale ed applicate prima dell'inizio dell'attività di scavo, così da confinare completamente il settore interessato. Il posizionamento delle panne dovrà essere effettuato coerentemente con le correnti marine presenti al momento delle operazioni e le attività di scavo, inoltre, dovranno essere effettuate solo ed esclusivamente in assenza di mareggiate e forti correnti marine.
- ☺ di effettuare un parziale interrimento del cavidotto, che coinvolga solo gli habitat di scarso valore conservazionistico, prediligendo, invece, l'opzione di posizionare il cavidotto sul fondo al di sopra della prateria e del coralligeno (individuando appositi sistemi di fissaggio della stessa), allo scopo di evitarne lo scavo nei tratti interessati da questi habitat.

Inoltre, per l'interramento del cavidotto, si ritiene opportuno individuare delle importanti misure di compensazione dell'impatto ed in particolare:

- ☺ la realizzazione di un'oasi di ripopolamento attraverso il posizionamento di massi su fondale sabbioso al fine di creare una zona di scogliera che funga da polo d'attrazione di specie ittiche pregiate e da protezione delle fasi riproduttive e giovanili, accogliendo la deposizione delle uova di molte specie;
- ☺ la realizzazione di una zona di tutela biologica (tipo ZTB) ai fini della tutela delle oasi di ripopolamento ittico costituite anche dalle strutture metalliche degli impianti
- ☺ la realizzazione di interventi di tutela e valorizzazione della biodiversità nei siti SIC, sia terrestri che marini, interessati direttamente dal campo eolico;
- ☺ raccogliere i ceppi di *C. racemosa* al fine di permettere una reale diffusione della *P. oceanica* e una corretta tutela dell'area;
- ☺ rimuovere i rifiuti presenti al fine di permettere la realizzazione di un parco marino artificiale.

L'area marina oggetto di intervento sarà in parte affidata in concessione e, verosimilmente, interdetta del tutto alla navigazione. Tali limitazioni configurano delle situazioni riscontrabili unicamente nelle aree marine protette (AMP). Per tale motivo, si propone, in via sperimentale, un progetto pilota che prevede la zonizzazione dello specchio acqueo dell'impianto secondo quanto previsto dalla L. 394/91 per le aree marine protette, ed in particolare:

- una Zona A di riserva integrale, interdetta a tutte le attività che possano arrecare danno o disturbo all'ambiente marino. In tale zona, individuata in ambiti ridotti, sono consentite unicamente le attività di ricerca scientifica e le attività di servizio;
- una Zona B, di riserva generale, dove sono consentite, spesso regolamentate e autorizzate dall'organismo di gestione, una serie di attività che, pur concedendo una fruizione ed uso sostenibile dell'ambiente influiscono con il minor impatto possibile;
- una Zona C di riserva parziale, che rappresenta la fascia tampone tra le zone di maggior valore naturalistico e i settori esterni all'area marina protetta, dove sono consentite e regolamentate dall'organismo di gestione, oltre a quanto già consentito nelle altre zone, le attività di fruizione ed uso sostenibile del mare di modesto impatto ambientale.

All'interno della specchio acqueo oggetto di indagine, altresì, verranno predisposti progetti di tutela ed implementazione della biodiversità attraverso il posizionamento di massi per il ripopolamento o strutture tipo tecnoreef su fondali sabbiosi.

Le barriere artificiali per il ripopolamento ittico rappresentano una tipologia di intervento per l'incremento della produzione ittica ed il recupero ambientale.

L'effetto positivo di tali strutture si riscontra nella immediata colonizzazione degli stessi e nei fenomeni di ripopolamento delle aree contermini (effetto spill over).

Il fine principale, come da definizione, è appunto quello di creare un habitat adatto ad ospitare specie ittiche di importanza commerciale che possono poi essere sfruttate dagli operatori della piccola pesca professionale seguendo opportune linee di gestione.

In generale, si tratta di creare un habitat di fondo duro in realtà ambientali in cui tale substrato non è presente, per esempio in tratti di costa i cui fondali sono prevalentemente sabbiosi o fangosi. La presenza di tali substrati rocciosi consente l'insediamento sia di organismi del benthos, sia di esemplari della fauna ittica (adulti e giovanili), i quali per altro tendono a concentrarsi presso le strutture artificiali in cui possono trovare nutrimento e rifugio. Molti studi hanno evidenziato come la fauna ittica associata ai substrati artificiali includa effettivamente molte specie tipiche di substrato roccioso che prima della creazione della barriera non erano presenti, incluse molte specie di interesse per la pesca.

Nell'ipotesi di un intervento di questo tipo sarebbe opportuno attivare appropriati piani di monitoraggio pluriennali al fine di valutare l'effetto positivo di ripopolamento ittico delle aree contermini e le successive ricadute in termini ambientali ed economici.

Inoltre, al fine di inserire il parco eolico all'interno di un importante sito faunistico come quello studiato sono state individuate diverse misure di mitigazione, in particolare per il potenziale impatto dovuto alla collisione e all'effetto barriera.

Come interventi di mitigazione, da realizzarsi allo scopo di favorire l'inserimento ambientale del parco eolico e ridurre gli impatti negativi sugli ecosistemi naturali a valori accettabili, verranno messi in atto i seguenti accorgimenti:

- ☺ Installazioni di strumenti ad alta tecnologia. Le tecniche adesso in via di sviluppo includono radar, telecamere a infrarossi e rilevatori acustici (Desholm 2003, 2005, Desholm et al. 2005, 2006). Studi con i radar effettuati presso la centrale eolica offshore di Nysted, mostrano che molti uccelli cominciano a deviare il loro tragitto di volo fino a 3 km di distanza dalle turbine durante le ore di luce e a distanze di 1 km di notte, mostrando marcate deviazioni del volo al fine di sorvolare i gruppi di turbine (Kahlert et al. 2004b, Desholm 2005). Inoltre, le immagini termiche indicano che gli edredoni sono soggetti probabilmente solo a bassi livelli di collisioni mortali (M.Desholm, NERI, Denmark, pers comm). Similmente, osservazioni visuali dei movimenti degli edredoni in presenza di due piccole centrali eoliche near-shore (costituite da sette turbine da 1,5MW e cinque da 2 MW turbine) nel Kalmar Sound, Svezia, hanno registrato soltanto una collisione su 1.5 milioni di uccelli acquatici migratori osservati (Pettersson 2005). Lo sviluppo di metodi per misurare le collisioni e la capacità da parte degli uccelli di evitare durante il volo gli impianti offshore sono urgentemente necessarie.

- ☺ Ripristino della continuità funzionale e ecologica del paesaggio circostante. L'area vasta considerata è fortemente antropizzata, quindi c'è una bassa predisposizione da parte degli organismi di stanziare lungo la fascia costiera. Si evidenzia infatti, la presenza di poche specie stanziali. Attraverso questa valorizzazione del territorio si incrementerebbe la biodiversità presente sia in termini di specie che di popolazione.
- ☺ Realizzazione di un parco marino artificiale. Infatti, le strutture della turbina potrebbero funzionare come barriere artificiali e aumentare la diversità strutturale e creare un'abbondanza di prede. Perciò di questo potrebbero solo beneficiare gli uccelli, attraverso la nascita di un parco marino artificiale. Rappresenterebbe un importante zona di approvvigionamento trofico.
- ☺ Installazione di luci specifiche per la tutela dell'avifauna. Infatti, tra gli accorgimenti previsti sono comprese le tipologie di luci da installare sugli aereogeneratori. Infatti le luci che hanno funzione di allerta per la navigazione e per l'aviazione, le quali possono aumentare il rischio di collisione attraendo e disorientando gli uccelli. Quindi, le indicazioni attualmente disponibili suggeriscono di utilizzare il numero minimo di luci bianche che si illuminano ad intermittenza a più bassa intensità (Huppopp et al., 2006). Quindi verranno impiegate speciali luci a bassa intensità ed intermittenti, efficaci per la segnalazione per la navigazione e la aviazione.
- ☺ Diversificazione nella colorazione delle pale, tali da aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna, facilitando il cambio tempestivo di traiettoria di volo, ed utilizzo di vernici non riflettenti di colore chiaro.

Si considera come fattore importante la capacità delle specie animali di adattarsi a nuove condizioni ambientali. Come è stato enunciato dal naturalista C. Darwin nella Teoria della "selezione naturale" la specie che sopravvive non è la più forte ma colei che ha la capacità di adattarsi a nuove condizioni ambientali.

Pur considerando il potenziale impatto, le specie sono in grado di sfruttare al meglio l'habitat e quindi esplicare le proprie funzioni vitali, come l'alimentazione e riproduzione.

Inoltre, s'intende eseguire una sistematica e puntuale attività di monitoraggio pre e post realizzazione.

Il monitoraggio è stato formulato al fine di ottenere un protocollo standard e ripetibile in ciascuna sessione di monitoraggio. Questo aspetto risulta fondamentale per indicare se ulteriori misure di rimedio sono necessarie nel caso si verificano impatti addizionali o imprevisti. Con l'obiettivo, inoltre, di arricchire la bibliografia che presenta profondi "gap".

Per quanto concerne le misure di compensazione sono state considerate azioni d'intervento che riguardano il SIN Brindisi. In particolare nei pressi di un'antica torre di avvistamento conosciuta come Torre Testa, trovano sbocco in mare le acque del Canale Giancola.



Fig. 5.9 ortofoto con vista del Canale Giancola

Al di là della litoranea Brindisi-Apani, il canale si allarga in una superficie coperta da un vasto fragmiteto di Cannuccia di palude (*Phragmites australis*), intervallato in alcuni punti da specchi d'acqua abbastanza ampi. Procedendo dalla foce verso la sorgente, il canale è costeggiato dal canneto e da una densa area a macchia mediterranea che riveste alte pareti di areniti. Nella zona circostante si riscontra la presenza di aree coltivate e prative.

Attualmente il ramo artificiale del Canale, con alveo e sponde cementificate, ha causato e continua a causare l'impoverimento idrico del pantano, alimentato dal ramo naturale del fiume, pantano non a caso soggetto a incendi.

S'intende, quindi, attraverso opere di ingegneria naturalistica:

- ☺ Ripristinare l'equilibrio idraulico del fiume e del pantano,
- ☺ Rimuovere le opere cementizie realizzate presso la foce del Canale, alveo e sponde,
- ☺ Riempire il taglio nel terreno presso cui scorre il letto del fiume cementificato,
- ☺ Rimodellare lo stesso terreno e degli argini secondo la sua configurazione originale, affinché il fiume riprenda il suo assetto originario e tale da alimentare nuovamente il pantano naturale.
- ☺ Mitigare i processi riferibili a criticità in atto che agiscono sul degrado qualitativo e quantitativo degli habitat e delle specie.

Grazie a tale intervento si contribuirà a:

- ☺ l'aumento della popolazione animale presso la zona umida ed in foce,
- ☺ l'aumento dell'ampiezza dell'arenile prospiciente la foce,
- ☺ la riduzione del numero di incendi della zona del pantano
- ☺ aumento della qualità delle acque immesse in mare per i processi fitodepurativi prodotti dalla zona umida del sistema pantano-foce ripristinato.

La seconda azione prevista riguarda la rimozione di 4 tralicci elettrici non più utilizzati, distribuiti parallelamente la litorenea circa 400 ml dalla costa.

L'obiettivo è la mitigazione di processi riferibili a criticità in atto che agiscono sul degrado qualitativo e quantitativo degli habitat e delle specie e ridurre l'impatto antropico.

Inoltre al fine di incrementare la fruibilità di questo antico corso d'acqua s'intende collegare la strada statale (SS 379) con strada prospiciente la foce del canale. Attraverso l'ampliamento della viabilità si aumenta indirettamente il turismo e l'accesso a luoghi ad elevata valenza naturalistica.

Per concludere considerando l'impatto potenziale sulla flora terrestre nessun tipo di vegetazione spontanea, nessuna specie floristica di rilievo e nessun habitat di pregio viene interessato direttamente dall'installazione dell'impianto.

Considerando l'impatto potenziale sull'avifauna, il tratto costiero non è interessato da rotte migratorie.

Al contrario, nella zona SIC-ZPS "Saline di Punta della Contessa" la concentrazione degli uccelli marini sembra essere condizionata dalla disponibilità alimentare (piccoli pesci), quindi non si spingono nella zona interessata dal progetto ma si mantengono sotto-costa.

Per quanto concerne gli uccelli migratori, l'impatto può essere causato dalla "collisione" e dall'"effetto barriera".

Nel primo caso la bibliografia mostra una bassa relazione tra la mortalità dovuta alla collisione. Per quanto riguarda l'effetto barriera una revisione della letteratura esistente suggerisce che in nessuno caso l'effetto barriera ha un significativo impatto sulle popolazioni.

Nella tabella seguente si riporta una sintesi della valutazione dell'incidenza riportata ai paragrafi precedenti.

<p>Descrivere i singoli elementi del progetto (sia isolatamente sia in congiunzione con altri piani/progetti) che possono produrre un impatto sul Sito Natura 2000.</p>	<p>Gli impatti più significativi sono quelli ottenuti in fase di cantiere e potrebbero riguardare la modifica dell'habitat per la biocenosi a P.oceanica e a Coralligeno e l'avifauna marina, oltre che quella migratoria.</p> <p><u>Biocenosi a mare</u></p> <p>Gli impatti previsti in seguito al posizionamento dell'impianto off-shore, durante la fase di cantiere, riguardano, quindi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☹ l'alterazione di <i>hot spot</i> di biodiversità come l'habitat a Posidonia e a Coralligeno, ☹ sollevamento di grandi quantità di sabbia con conseguente soffocamento delle praterie di <i>P. oceanica</i> ☹ interferenza con la biodiversità presente, correlata direttamente o indirettamente alla fanerogama marina <p>Sulla base dell'indagine effettuate è stato possibile mettere in evidenza come la posa dell'impianto impatterà direttamente su due tipologie di popolamenti ad elevato valore naturalistico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le praterie a <i>P. oceanica</i> • Le biocenosi a coralligeno <p>Durante la fase di esercizio si possono osservare variazioni positive sullo stato di salute del biota, si evince la rinaturalizzazione di un area grazie alla creazione di un parco marino artificiale. La presenza di strutture come gli aereogeneratori potrebbe incrementare la biodiversità, come già riscontrato in bibliografia.</p> <p>Durante la fase di dismissione una alterazione dello status ecologico può essere determinato dalla rimozione di parti di impianto che sono rimasti fissi nei fondali per un periodo di 25 anni, ed attorno ai quali si sono create condizioni di equilibrio per quanto concerne l'habitat marino, che andrebbe completamente stravolto con la rimozione.</p> <p>Gli impatti in fase di cantiere avranno una durata limitata (all'incirca un anno) e non altereranno in modo permanente le componenti naturali, quelli in fase di esercizio, invece, la durata corrispondente alla vita tecnica dell'impianto, pari a 25 anni.</p> <p><u>Avifauna marina e migratoria</u></p> <p>Per quanto concerne l'alterazione della biodiversità, in particolare dell'avifauna, durante la fase di cantiere è stato considerato il "rumore". I rumori dovuti all'utilizzo di mezzi e di macchinari, alle operazioni di scavo a mare, alla costante presenza umana e la modificazione della situazione ambientale determineranno l'impatto maggiore sulle componenti faunistiche.</p> <p>Durante la fase di esercizio, grazie al</p>
--	---

	<p>monitoraggio effettuato, si evince che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nel tratto marino in oggetto non sono note particolari concentrazioni di migratori, presenti invece nel SIC-ZPS "Saline di Punta della Contessa". E' presumibile il transito in mare su un fronte ampio, - i maggiori "fattori di rischio" individuati in studi svolti in differenti aree del mondo sono collisione, disturbo, effetto barriera, perdita e modificazione dell'habitat. Tali fattori sono stati analizzati solo per le specie osservate nel sito di progetto. Si ritiene che, per il sito di Cerano, i maggiori fattori di rischio siano la collisione e l'effetto barriera. - sono stati calcolati gli "indici di sensibilità" per ciascuna specie osservata nell'area di progetto. E' stata riscontrata una bassa sensibilità per il 28,5% delle specie osservate ed una media sensibilità per il 71,5%, mentre non è stata rilevata alta sensibilità per nessuna specie. <p>Gli elementi causa di potenziali impatti da prendere in considerazione per la fase di dismissione sono del tutto simili a quelli indicati in fase di cantiere.</p> <p>Si considerano le medesime riflessioni descritte nella "fase di cantiere", con la fondamentale differenza che, il ritorno delle specie faunistiche che nel corso della fase di esercizio si saranno man mano riadattate (nel corso dei 20-25 anni di vita utile dell'impianto), terminato il disturbo dei lavori sarà notevolmente facilitato in quanto mancheranno gli ostacoli costituiti dalle torri ed i luoghi saranno stati ripristinati allo stato originario.</p>
<p>Descrivere eventuali impatti diretti, indiretti e secondari del progetto (sia isolatamente sia in congiunzione con altri) sul Sito Natura 2000 in relazione a i seguenti elementi:</p>	<p>Eventuali impatti possono essere determinati dalle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>dimensioni ed entità</u>: le attività di cantiere si svolgeranno in zona SIC e indirettamente correlata ad una zona ZPS. - <u>superficie occupata</u>: l'opera prevede occupazione di un comparto marino in zona SIC, mentre il cavidotto a mare non modifica zona di elevato pregio naturalistico, in quanto è prevista la posa su fondale con sistemi di ancoraggio nelle zone pregiate. - <u>distanza dal sito Natura 2000 o caratteristiche salienti del sito</u>: la superficie d'intervento ricade in un'area pSIC. L'area dista tra 4,51 e 4,36 km dalla zona ZPS. - <u>fabbisogno in termini di risorse</u> (estrazione di acqua, ecc.): le operazioni alla base della progettazione non richiedono estrazioni d'acqua o altre compromissioni con gli elementi naturali. Per

quanto riguarda le operazioni di posizionamento del cavidotto a mare potrebbero generare torbidità del fondale durante la fase di trivellazione orizzontale teleguidata necessaria alla realizzazione del tratto di cavidotto per il superamento della zona di battigia.

Possibili potenziali interferenze durante le fasi di scavo con le principali biocenosi presenti nella zona di posizionamento delle torri e dei cavidotti

Il posizionamento del cavidotto a terra interseca in più punti i reticoli presenti sul territorio; a tal proposito si provvederà ad attuare gli attraversamenti con la tecnologia HDD, tecnica di trivellazione orizzontale teleguidata, in modo tale da minimizzare l'impatto sui corsi d'acqua.

- emissioni (smaltimento in terra, acqua o aria) bassa.

Le singole terne di cavi verranno posate con fasi trasposte (ad elica) in modo da diminuire i valori di campo magnetico.

Per contenere il rumore, in fase di costruzione, saranno utilizzate solo macchine provviste di silenziatori a norma di legge, verranno minimizzati i tempi di stazionamento "a motore acceso", durante le attività di carico e scarico dei materiali (inerti, ecc), attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita del cantiere.

- dimensioni degli scavi: Le tipologie fondarie più adeguate alle caratteristiche del sito e precisamente alla profondità del fondale (40-50 m), agli elevati carichi trasmessi dalla turbina ed alla morfologia del fondo marino, sono innegabilmente i castelli tubolari a 4 montanti.

- Tali elementi verranno fissati al suolo mediante l'infissione di pali fondari infissi con una battipalo.

- Per quanto riguarda, invece, gli aerogeneratori, si forniscono di seguito le dimensioni.

- Diametro rotore: 112 m,

- Diametro alla base: 4,15 m

- Altezza secondo i dati costruttore: 84/94/119 m

- Distanza piano flangia superiore torre da asse mozzo: 1,95 m

- Materiale: acciaio verniciato con protezione anticorrosione

- Peso: 160 ton.

- esigenze di trasporto: in questo caso si possono definire esigenze di trasporto quelle legate al montaggio dell'aerogeneratore che produrranno un impatto limitato nel tempo.

Il trasporto dei materiali e dei macchinari necessari per le operazioni di cantiere, avverrà attraverso la viabilità esistente e sarà limitato esclusivamente alla fase di cantiere.

- durante la fase di edificazione. L'area da cantiere è stata organizzata in maniera che

	<p>potesse rispondere ad un insieme di esigenze, che sono conseguenza delle caratteristiche di una struttura del tipo, ed a raccomandazioni derivabili dal progetto. Esse sono riassumibili nei punti seguenti e sono costituite da:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ la localizzazione rispetto al sito a mare; ❖ la ubicazione rispetto alle infrastrutture della zona ed i vincoli esistenti; ❖ la dotazione di collegamenti energetici essenziali; ❖ le capacità di svolgere le funzioni di ricevimento dei materiali, provenienti via mare, e di smistamento verso il sito; ❖ capacità di deposito, conservazione, trattamento e pre-montaggio, oltre che di difesa e mantenimento al di fuori di offese provenienti dall'esterno dei materiali interessati; ❖ la superficie utile; ❖ le caratteristiche intrinseche (geotecniche, acclività, drenaggio, etc.).
<p>Descrivere i cambiamenti che potrebbero verificarsi nel sito in seguito a:</p>	<p>- <u>una riduzione dell'area dell'habitat</u>: La sottrazione diretta di superfici e l'interferenza con il biota marino e terrestre rappresenta un aspetto di notevole importanza durante la fase di cantiere. Infatti, durante la fase di esercizio saranno ripristinate le caratteristiche biologiche. Inoltre si osserverà nel tempo un aumento della biodiversità in particolare per il comparto marino.</p> <p>- <u>la perturbazione di specie fondamentali</u>: la <i>P. oceanica</i> potrebbe subire una riduzione, d'altronde la modifica dei punti di posizionamento di posa del cavidotto, riduce l'impatto. Infatti, nelle zone in cui prospera o vegeta la Posidonia, l'utilizzo dell'aratro marino potrebbe produrre gravi lesioni al tessuto floreale, lesioni che sono difficilmente mitigabili, pur facendo di tutto per preservare le piantine (adeguato e subitaneo espianto con riposizionamento in zone poco discoste e continua successiva cura). Per limitare maggiormente il disturbo, i cavi verranno sempre adagiati sul fondale marino, ma ancorati mediante staffe del tipo Manta Rei.</p> <p>Per quanto concerne l'avifauna, il disturbo e la perdita di habitat non si ritengono influenti per le specie considerate poiché il tratto marino individuato per l'installazione del parco eolico rappresenta prevalentemente un'area di transito in fase migratoria e, solo in misura minore trofica per alcune specie marine con areale vastissimo. Inoltre, nel tratto marino in oggetto non sono note particolari concentrazioni di migratori, presenti invece nel SIC-ZPS "Saline di Punta della Contessa". E' presumibile il transito in mare su un fronte ampio.</p> <p>- <u>la frammentazione dell'habitat o delle specie</u>: non sono possibili effetti di frammentazione sia per il comparto marino che terrestre. Infatti</p>

	<p>l'installazione a mare è prevista in modo da tutelare e salvaguardare il biota. Il comparto terrestre, grazie al monitoraggio effettuato, non risentirà di modifiche in termini di frammentazione di habitat.</p> <p>- <u>la riduzione nella densità della specie</u>: non si prevedono variazioni nella dinamica delle popolazioni, anzi è previsto un aumento di densità della specie per il comparto marino. Considerando il comparto terrestre la riduzione può verificarsi durante la fase di cantiere ma si annulla durante le fasi successive. Inoltre, attente misure di mitigazione sono state prese in considerazioni al fine di ridurre al massimo gli impatti potenziali.</p> <p>- <u>variazione negli indicatori chiave del valore di conservazione (qualità dell'acqua, ecc.)</u>: la realizzazione del cavidotto può determinare un aumento della torbidità, d'altronde sistemi ad alta tecnologia tenderanno a ridurre il livello di torbidità.</p> <p>Inoltre, nei tratti dove la falesia è danneggiata, la realizzazione del collegamento tra cavi marini e cavi a terra a mezzo di TOC consentirà di realizzare l'attraversamento di tale fascia costiera senza produrre scavi e spostamenti di materiale che potrebbero determinare ulteriori danneggiamenti e crolli alla falesia. Inoltre sono previste attività di risagomatura del costone roccioso.</p> <p>- <u>cambiamenti climatici</u>: le attività di progetto considerate nella presente relazione non sono in grado di determinare alcuna variazione delle caratteristiche climatiche del sito.</p>
<p>Descrivere ogni possibile impatto sul sito Natura 2000 complessivamente in termini di:</p>	<p>- <u>interferenze con le relazioni principali che determinano la struttura del sito</u>: la realizzazione dell'impianto interferisce con la biodiversità marina e in parte terrestre, arrecando un disturbo potenziale durante la fase di cantiere. Il disturbo potenziale si riduce notevolmente durante la fase di esercizio e di dismissione, attraverso le diverse strategie attuate per la realizzazione di un impianto realmente sostenibile nel tempo.</p> <p>- <u>interferenze con le relazioni principali che determinano la funzione del sito</u>: ci saranno interferenze con le relazioni principali che determinano la funzione del sito, per quanto riguarda il disturbo e la perdita di biodiversità. L'impatto dovuto al disturbo è stato stimato basso per il 70% e medio per il 30%, alto per nessuno, mentre nel secondo caso basso per il 60% e medio per il 40%, alto per nessuna.</p>
<p>Fornire indicatori atti a valutare la significatività dell'incidenza sul sito, identificati in base agli effetti sopra individuate in termini di:</p>	<p>- <u>perdita</u>..... Nessuna - <u>frammentazione</u>..... Nessuna - <u>distruzione</u>..... Nessuna - <u>perturbazione</u>..... Media per un breve periodo di tempo - <u>cambiamenti negli elementi principali del sito</u></p>

	<i>(ad esempio, qualità dell'acqua ecc.)</i> Nessuna
Descrivere in base a quanto sopra riportato, gli elementi del piano/progetto o la loro combinazione, per i quali gli impatti individuati possono essere significativi o per i quali l'entità degli impatti non è conosciuta o prevedibile:	Gli impatti previsti sono globalmente prevedibili e in linea di massima non sono significativi in maniera elevata.

6. CONCLUSIONI

Alla luce di quanto sopra rappresentato, si ritiene che la realizzazione dell'opera sia compatibile con gli indirizzi di tutela e conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica per i siti di interesse comunitario inseriti nella rete europea Natura 2000, ai sensi delle direttive 92/43/CEE (Direttiva "habitat") e 79/409/CEE (Direttiva "uccelli").

Pertanto l'intervento analizzato, è in linea con i programmi delle direttive il cui scopo è quello di contribuire alla protezione della biodiversità con la conservazione degli habitat naturali e seminaturali (cioè di quegli habitat che rischiano di scomparire dalla loro area di ripartizione o che hanno un'area di ripartizione ristretta a causa della loro regressione o quelli con un'area di ripartizione ridotta), tenuto conto delle diverse esigenze economiche, sociali e culturali.