

Data: 11/01/08

Versione: 00

Modifiche: Versione Originale

File: PR001-07 - SINTESI SIA CENTRALE EOLICA GOLFO DI MANFREDONIA_00.doc

Redatto da:	Verificato da:	Approvato da:
Corrado Ratto	Fabio Pallotti	Davide Trevisani

Committente: Trevi Energy S.p.A

Via Larga, 201 – 47023 CESENA (FC)

Opera: “CENTRALE EOLICA OFFSHORE GOLFO DI MANFREDONIA”

Oggetto: **RELAZIONE DI SINTESI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE DI UN IMPIANTO EOLICO OFFSHORE NEL GOLFO DI MANFREDONIA**

Coordinamento delle attività:

Ing. Fabio Pallotti
Trevi Finanziaria Industriale Spa
Via Larga 201, 47023 Cesena (FC)
Tel. 0547-319311
Fax. 0547-318542
e-mail: fpallotti@trevispa.com

Supervisione scientifica, coordinamento e redazione testi:



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
GENOVA
Dipartimento di Fisica



prof. Corrado Ratto

Dipartimento di Fisica – Gruppo di Fisica dell'Atmosfera e dell'Oceano
Via Dodecaneso 33, 16146 Genova

Tel. e Fax 010-353.6257 (diretto prof. Ratto)
Tel. e Fax 010-353.6354 (segreteria)
e-mail: ratto@fisica.unige.it

Revisioni

Versione	Data	Totale Pagine	Modifiche
00	11/01/2008	61	Versione Originale

Indice della Relazione.

1. PREMESSA	7
2. SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	8
2.1. <i>Sintesi dell'inquadramento normativo sulla pianificazione e programmazione di un impianto eolico.....</i>	<i>8</i>
2.2. <i>Inquadramento normativo in materia di impatto ambientale.....</i>	<i>10</i>
2.3. <i>Inquadramento normativo delle opere connesse al progetto.....</i>	<i>10</i>
2.4. <i>Vincoli territoriali</i>	<i>11</i>
3. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'AREA DI INTERVENTO.....	16
3.1. <i>Aspetti fisici.....</i>	<i>16</i>
3.1.1. <i>Morfologia costiera e dinamica del litorale.....</i>	<i>16</i>
3.1.2. <i>Caratterizzazione geologica e geotecnica del fondale</i>	<i>18</i>
3.1.3. <i>Caratteristiche dell'acqua marina.....</i>	<i>19</i>
3.1.4. <i>Caratteristiche anemologiche del sito</i>	<i>22</i>
3.1.5. <i>Correnti prevalenti e caratteristiche ondamiche del sito</i>	<i>25</i>
3.2. <i>Aspetti biologici.....</i>	<i>26</i>
3.2.1. <i>Fauna marina</i>	<i>26</i>
3.2.2. <i>Avifauna</i>	<i>27</i>
3.3. <i>Attività umane</i>	<i>29</i>
4. SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	30
4.1. <i>Descrizione sintetica del progetto della centrale eolica offshore</i>	<i>30</i>
4.2. <i>Intervento di protezione ed incremento della fauna aliutica.....</i>	<i>35</i>
4.3. <i>Opzioni di progetto: siti alternativi e punti di approdo.....</i>	<i>38</i>
4.3.1. <i>Opzione 0: mantenimento dello stato di fatto</i>	<i>38</i>
4.3.2. <i>Opzione 1: Sito 1 per l'impianto eolico</i>	<i>39</i>
4.3.3. <i>Opzione 2: Sito 2 per l'impianto eolico</i>	<i>40</i>
4.3.4. <i>Alternative di percorso per i cavi sottomarini e per i cavi a terra.....</i>	<i>41</i>

5.	SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	42
5.1.	<i>Flora e fauna marina.....</i>	<i>43</i>
5.2.	<i>Avifauna.....</i>	<i>46</i>
5.3.	<i>Ambiente marino.....</i>	<i>47</i>
5.4.	<i>Impatto visivo e paesaggistico.....</i>	<i>48</i>
5.5.	<i>Rumore.....</i>	<i>56</i>
5.6.	<i>Campi elettromagnetici (CEM).....</i>	<i>57</i>
5.7.	<i>Rischio di incidenti e collisioni.....</i>	<i>58</i>
5.8.	<i>Sintesi delle misure di mitigazione degli impatti.....</i>	<i>59</i>
5.9.	<i>Recupero del sito e piano di ripristino dell'area.....</i>	<i>60</i>

Indice delle figure

Figura 2.1 – SIC e ZPS nel tratto di costa interessato dall’impianto eolico. In rosso e verde scuro sono rappresentate le ZPS mentre in verde chiaro le zone SIC. Fonte: Ufficio Parchi della Regione Puglia.	12
Figura 2.2 - Tavole esemplificative delle aree a rischio di inondazione (sopra) e di frana (sotto) definite dall’Autorità di Bacino della Regione Puglia - AdB, d’intesa con le Amministrazioni Comunali.	15
Figura 3.1 – Mappa del tratto di mare nel quale sarà ubicata la centrale eolica.	16
Figura 3.2 – Caratteristiche dell’area costiera di Manfredonia (particolare dell’Atlante delle Spiagge Italiane, Foglio 164.	17
Figura 3.3 – Stralcio della Carta Geologica d’Italia, scala 1:100.000. Sono visibili le seguenti unità stratigrafiche: Spiagge attuali; dune costiere; a) Depositi alluvionali recenti ed attuali; Qm) Sabbie gialle; Co) Aree di bonifica per colmata; Sa) Saline.	19
Figura 3.4 – Posizionamento prelievo dei campioni di acqua di mare.	20
Figura 3.5 – Punti di monitoraggio delle stazioni di Manfredonia, in alto, e di Barletta, in basso.	22
Figura 3.6 – Mappa di velocità del vento a 90 m sul livello del mare, nel Golfo di Manfredonia.	23
Figura 3.7 – Stazioni anemometriche di riferimento.	24
Figura 3.8 – Rosa dei venti e distribuzione di Weibull nelle stazioni anemometriche di riferimento.	24
Figura 3.9 – Dettaglio delle correnti superficiali che interessano l’area del bacino Adriatico.....	25
Figura 3.10 – Distribuzione delle mareggiate per classi di altezza d’onda e direzione di provenienza.....	26
Figura 3.11 – Principali specie bentoniche o nectobentoniche presenti sui fondi dell’area descritta (da Marano <i>et al.</i> , 1998b).	27
Figura 3.12 – <i>Important Bird Areas</i> , indicate dal colore viola scuro, e Aree naturali di protezione faunistica, indicata dalla fascia di colore viola chiaro. Fonte: Portale Cartografico Nazionale.	28
Figura 3.13 –Rappresentazione schematica delle rotte migratorie in Italia. Fonte: La migrazione degli uccelli, di A. Toschi, Bologna 1939.	28
Figura 4.1 – Schema generale di una centrale eolica <i>offshore</i>	30
Figura 4.2 – Schema ingombro di una turbina.....	31
Figura 4.3 – Golfo di Manfredonia: <i>layout</i> d’impianto della centrale eolica <i>offshore</i>	32

Figura 4.4 – Schema generale della centrale eolica <i>offshore</i> del Golfo di Manfredonia su stralcio cartografia IGM 50.000.	33
Figura 4.5 – Schema unifilare generale della centrale eolica <i>offshore</i> del Golfo di Manfredonia.	34
Figura 4.6 – Rete elettrica nazionale nell’area di interesse del progetto.....	35
Figura 4.7 – Barriera “Tipo 1”; Struttura Tecnoreef da n°10 celle base, 30 piastre Tecnoreef, 120 aperte.	37
Figura 4.8 – Rappresentazione delle attività attuabili nell’ambito del progetto.....	38
Figura 4.9 – Alternative per i percorsi dei cavi elettrici e vincoli territoriali.	41
Figura 5.1 – Area vasta preliminare. Tale area è definita dal cerchio giallo il cui centro è posizionato in corrispondenza della centrale eolica e il raggio è di circa 35 km.	43
Figura 5.1 - Tavola Riprese Fotografiche.	48
Figura 5.2 – Punto di ripresa n. 10 – Porto turistico di Manfredonia: stato attuale in alto e foto simulazione in basso.....	49
Figura 5.3 – Punto di ripresa n. 5 – Provinciale Ruggiano – Manfredonia: stato attuale in alto e foto simulazione in basso.....	49
Figura 5.4 – Punto di ripresa n. 13 – SS 272 – Manfredonia – Monte Sant’Angelo: stato attuale in alto e foto simulazione in basso.	50
Figura 5.5 – Punto di ripresa n. 2 – Molo di Barletta, vista in direzione Nord Ovest – Foto simulazione.	50
Figura 5.6 – Punto di ripresa n. 3 – Cavalcavia su SS16 tra Barletta e Margherita di Savoia, vista in direzione Nord – Foto simulazione.	50
Figura 5.7 - Punto di ripresa n. 11 – Costiera di Mattinata: stato attuale in alto e foto simulazione in basso.	51
Figura 5.8 - Punto di ripresa n. 7 – Spiaggia Villaggio Ippocampo: stato attuale in alto e foto simulazione in basso.....	52
Figura 5.9 - Punto di ripresa n. 8 – Lido di Zapponata: stato attuale in alto e foto simulazione in basso.....	53
Figura 5.10 - Punto di ripresa n. 4 – Molo di Margherita di Savoia: stato attuale in alto e foto inserimento in basso.	53
Figura 5.11 - Punto di ripresa n. 6 – Torre Pietra: stato attuale in alto e foto inserimento in basso.....	54
Figura 5.12 - Punto di ripresa n. 1 – Castel del Monte – Foto inserimento.	54
Figura 5.13 - Punto di ripresa n. 9 – Monte Sant’Angelo: stato attuale in alto e foto inserimento in basso.	55
Figura 5.15 - Mappa di propagazione acustica del rumore prodotto dall’impianto eolico <i>offshore</i> composto da 100 aerogeneratori da 3,0 MW ciascuno.	56

Indice delle tabelle

Tabella 2.1 – Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria proposti e delle Zone di protezione Speciale che interessano il tratto di costa prospiciente l'impianto eolico.	12
Tabella 3.1 – Risultati delle analisi chimiche e biochimiche effettuate su tre campioni di acqua marina prelevati nel tratto di mare scelto per l'installazione dell'impianto eolico.....	20
Tabella 3.2 - Andamento annuo della qualità dell'acqua in Puglia, nelle stazioni di Barletta e Manfredonia (gennaio 2007).	21
Tabella 3.3 – Onda massima di progetto in funzione del tempo di ritorno adottato.	26

1. PREMESSA

La relazione di sintesi dello Studio di Impatto Ambientale viene redatta in attuazione della normativa in materia di compatibilità ambientale, in particolare dell'Allegato V alla Parte Seconda del D. Lgs. 3.04.2006, n. 152 che prevede nell'ambito del SIA un "riassunto non tecnico" del contenuto dello stesso.

Tale adempimento è finalizzato alla comprensione del contenuto del SIA anche per utenti non esperti, affinché "siano garantite l'informazione e la partecipazione dei cittadini al procedimento".

Oggetto dello studio è la realizzazione di un impianto eolico *offshore* al largo delle coste della Regione Puglia, in particolare nei pressi della città di Manfredonia.

L'opera in progetto sarà collocata interamente all'interno dei confini giurisdizionali della Capitaneria di Porto di Manfredonia, a circa 8 km dalla costa.

Il progetto prevede l'installazione di 100 turbine della potenza di 3,0 MW ciascuna, per una potenza complessiva installata di 300 MW. Il possibile sito individuato per la costruzione del parco eolico *offshore* è stato selezionato sulla base di diversi fattori quali lo studio delle caratteristiche anemologiche del sito, la distanza dalla costa, la natura dei fondali, la possibilità di connessione alla rete elettrica nazionale tramite elettrodotti situati nelle zone costiere e la presenza di eventuali vincoli non tecnici (zone militari, aree marine protette, ecc.).

2. SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2.1. Sintesi dell'inquadramento normativo sulla pianificazione e programmazione di un impianto eolico

La produzione di energia pulita mediante lo sfruttamento della forza del vento è stata introdotta in Europa e in Italia con l'emanazione di una serie di atti legislativi concernenti le fonti rinnovabili in generale e l'eolico in particolare. Gli atti legislativi, sia comunitari sia nazionali, sono stati emanati per incentivare l'utilizzo di fonti energetiche il cui sfruttamento non comporti l'emissione di gas serra in atmosfera.

L'installazione di un parco eolico ha pertanto effetti positivi sull'ambiente e sulla qualità della vita: lo sfruttamento di una fonte rinnovabile e quindi il mancato utilizzo di combustibili convenzionali fa sì che ci sia una produzione di energia elettrica senza l'introduzione in atmosfera di elementi dannosi per l'uomo e per l'ambiente.

Per una presentazione esaustiva del quadro normativo e delle questioni che riguardano la produzione di energia da Fonti di Energia Rinnovabili (FER), si rimanda al Capitolo 2 dello Studio di Impatto Ambientale (SIA, nel seguito).

In questo contesto si vuole evidenziare che in numerosi documenti normativi internazionali, comunitari e nazionali vengono stabiliti obiettivi da perseguire sulla diffusione e l'applicazione delle FER. Primo fra tutti il Libro Bianco della Commissione Europea del 1996, in cui viene stabilito lo scopo di realizzare una strategia e un piano d'azione sulle Fonti Rinnovabili e in cui si fa già esplicito riferimento all'energia eolica quale fonte competitiva e disponibile in tutto il territorio europeo.

Vi è poi il Protocollo di Kyoto (si veda l'allegato 0 al SIA): con la sua sottoscrizione i paesi del mondo più industrializzati si impegnano a ridurre le emissioni di gas serra mediamente del 5 %. Il protocollo di Kyoto concerne le emissioni di sei gas ad effetto serra:

- biossido di carbonio (CO₂);
- metano (CH₄);
- protossido di azoto (N₂O);
- idrofluorocarburi (HFC);
- perfluorocarburi (PFC);
- esafluoruro di zolfo (SF₆).

2 Sintesi del quadro di riferimento programmatico

Tale documento rappresenta un passo importante nella lotta contro il riscaldamento planetario poiché contiene obiettivi vincolanti e quantificati di limitazione e riduzione dei gas elencati. In base alla quantificazione degli impegni di limitazione o riduzione delle emissioni riportata in allegato al Protocollo stesso, gli Stati membri dell'Unione Europea, e quindi anche l'Italia, devono ridurre collettivamente le loro emissioni di gas ad effetto serra dell'8% tra il 2008 e il 2012.

A seguito degli impegni presi all'atto di adozione del protocollo di Kyoto, il Consiglio e il Parlamento Europeo hanno approvato la Direttiva 2003/87/CE (di seguito Direttiva ETS) per la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'energia.

Dopo una serie di atti legislativi per introdurre le fonti di energia rinnovabile nel mercato dell'energia elettrica (Decreto Bersani), la prima vera semplificazione e razionalizzazione della materia nella normativa nazionale si ha con il decreto legislativo 387/2003.

Esso concerne l'attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. Tale decreto è finalizzato a:

- a) promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- b) promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali di cui all'Articolo 3, comma 1;
- c) concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- d) favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

Altro importante documento è il Protocollo d'Intesa di Torino (si veda l'Allegato O al SIA), stipulato tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Ministero delle Attività Produttive, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Conferenza delle Regioni. Le Regioni riconoscono il rilievo delle fonti rinnovabili di energia come strumento per favorire lo sviluppo sostenibile dei loro territori e ciascuna di esse persegue politiche per favorire la diffusione delle fonti più idonee ai rispettivi contesti. Il 4 giugno 2001, sottoscrivendo il Protocollo di Torino, le Regioni si sono impegnate a predisporre entro il 2002 i rispettivi piani energetico-ambientali che privilegino le fonti rinnovabili e la razionalizzazione della produzione elettrica e dei consumi energetici.

I soggetti che hanno sottoscritto detto protocollo concordano sul fatto che l'eolico sia una tecnologia sufficientemente matura per garantire costi di produzione contenuti e ridotto impatto ambientale. Per il corretto inserimento delle centrali eoliche nel territorio, le Regioni si

impegnano a definire le zone precluse all'installazione perché caratterizzate da forte naturalità e le zone in cui la realizzazione delle centrali eoliche è subordinata al rispetto di requisiti specifici.

2.2. Inquadramento normativo in materia di impatto ambientale

Un impianto eolico è soggetto ad una procedura di verifica ambientale (*screening*) come stabilito dal D. Lgs. n. 152/2006 e dal precedente D.P.R. del 12 aprile 1996.

In entrambi i decreti suddetti si prevede che il Governo definisca le condizioni, i criteri e le norme tecniche per l'applicazione della procedura di impatto ambientale secondo la Direttiva europea 85/337/CEE.

In particolare nell'Allegato III alla parte seconda del Decreto 152/2006, nell'elenco B, al Punto 2, lettera e) è riportato l'elenco delle opere soggette a valutazione di impatto ambientale nel caso in cui le opere ricadano anche parzialmente all'interno di aree naturali protette; vi è la discrezionalità per l'Autorità competente di richiedere la ugualmente lo svolgimento della procedura di valutazione di impatto ambientale, sulla base di elementi indicati nell'Allegato IV alla parte seconda del medesimo decreto, anche se le opere non ricadono in aree naturali protette. Tra queste opere rientrano anche gli impianti eolici.

La normativa regionale sulla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA, nel seguito) nella Regione Puglia fa riferimento alla Legge Regionale n. 11 del 12 aprile 2001: "Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale". Gli allegati alla L.R. n. 11/2001 riportano gli elenchi delle tipologie progettuali che richiedono di essere sottoposte alla procedura di VIA. In particolare nell'Allegato B, tra i progetti di competenza della Provincia, ricadono gli impianti di produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento. I progetti di questo allegato sono assoggettati alla procedura di VIA qualora ciò si renda necessario in esito alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA o qualora le opere ricadano anche parzialmente all'interno di aree naturali protette.

2.3. Inquadramento normativo delle opere connesse al progetto

Le opere connesse alla centrale eolica, ovvero le opere che riguardano il collegamento della centrale alla Rete di Trasmissione Nazionale, sono:

- cabina di trasformazione;
- elettrodotto di collegamento tra la cabina di trasformazione e la stazione di smistamento;
- stazione di smistamento e relativi raccordi alle linee a 150 kV.

2 Sintesi del quadro di riferimento programmatico

Per quanto riguarda l'elettrodotto e i raccordi di collegamento, essi, secondo il D.P.R. 12 aprile 1996:

- a) non sono assoggettati alla procedura di VIA se non superano la lunghezza di 10 km;
- b) se di lunghezza superiore ai 3 km essi non sono assoggettati alla procedura di impatto ambientale se non ricadono all'interno di aree naturali protette;
- c) la stazione di smistamento non richiede procedura di VIA o valutazione di incidenza a meno che non ricada in aree naturali protette.

Inoltre, poiché sia la centrale eolica che le opere connesse sono sottoposte a VIA nell'ambito di competenza del Ministero dell'Ambiente, esse non sono oggetto della disciplina di cui all'Atto di indirizzo e coordinamento del DPR 12-04-96, art. 1 punto 10.

2.4. Vincoli territoriali

L'impianto eolico al quale si riferisce il presente studio è ubicato in un tratto di mare nel quale non sono istituite Aree Marine Protette.

Altre aree tutelate a norma di leggi europee e italiane sono i siti appartenenti alla Rete Natura 2000, rete costituita da un insieme di aree per le quali si intende conservare un certo tipo di habitat o specie.

La Rete Natura 2000 in Puglia possiede nel suo ambito un enorme patrimonio stimato di habitat e di specie animali e vegetali, comprese quelle prioritarie, contenute negli elenchi degli allegati alle direttive di riferimento (Direttiva Habitat e Direttiva Uccelli). In particolare sono state censite 47 tipologie di habitat di interesse comunitario, che rappresentano in numero quasi il 43% degli habitat riscontrati in Italia e il 33% di quelli europei; di essi 12 sono considerati habitat prioritari e rappresentano quasi il 43% di quelli accertati in Italia e il 32% circa di quelli europei. Scendendo al dettaglio provinciale le province pugliesi con la maggiore rappresentatività degli habitat riscontrati a livello regionale sono Foggia, la provincia interessata dal nostro studio, e Lecce.

Attraverso il Progetto Bioitaly¹ sono stati individuati sul territorio pugliese 87 siti della Rete Natura 2000 di cui 77 pSIC e 16 ZPS, dei quali la stragrande maggioranza interessa le aree costiere. Inoltre, molti pSIC e ZPS sono compresi nel territorio del Parco del Gargano, delle Riserve Naturali Statali e delle Aree Protette Regionali.

La seguente Tabella 2.1 riporta l'elenco dei pSIC e ZPS per la provincia di Foggia, quella appunto entro i cui confini ricade il tratto di costa interessato dall'impianto eolico, con le relative

¹ In Italia l'individuazione dei siti Natura 2000 è stata realizzata dalle Regioni e dalle Province autonome in un processo coordinato a livello centrale dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con il contributo di numerosi partner, nell'ambito del Progetto LIFE Natura denominato Bioitaly (1995-2001).

2 Sintesi del quadro di riferimento programmatico

superfici e i comuni ricadenti, più un pSIC classificato in provincia di Bari ma che coinvolge numerosi comuni della provincia di Foggia, che interessano l'area del nostro studio.

Provincia	Codice Sito Natura 2000	SIC	ZPS	Denominazione	Ettari (ha)	Comuni
FOGGIA	IT9110005	X		Zone umide della Capitanata	14.110	Manfredonia, Zapponeta, Cerignola, Trinitapoli, Margherita di Savoia
	IT9110008	X		Valloni e steppe Pedegarganiche	29.817	Monte S. Angelo, Manfredonia, S. Giovanni Rotondo, S. Marco in Lamis, Rignano Garganico
	IT9110038		X	Paludi presso il Golfo di Manfredonia	14.438	Margherita di Savoia, Trinitapoli, Zapponeta, Manfredonia
BARI	IT9120011	X		Valle Ofanto – Lago di Capacciotti	7.572	Cerignola (FG), Canosa, S. Ferdinando di Puglia (FG), Trinitapoli (FG), Margherita di Savoia (FG), Barletta, Ascoli Satriano, Candela, Rocchetta S. Antonio

Tabella 2.1 – Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria proposti e delle Zone di protezione Speciale che interessano il tratto di costa prospiciente l'impianto eolico.

Complessivamente il tratto di costa di riferimento per il nostro studio è dunque interessato da 51.499 ha di pSIC e 7.804 ha di ZPS, pari al 13,17% e allo 5,9% della superficie totale rispettivamente di pSIC e ZPS in Puglia. Va tuttavia precisato che le superfici interessate da alcuni pSIC e ZPS si sovrappongono parzialmente (si veda la Figura 2.1).

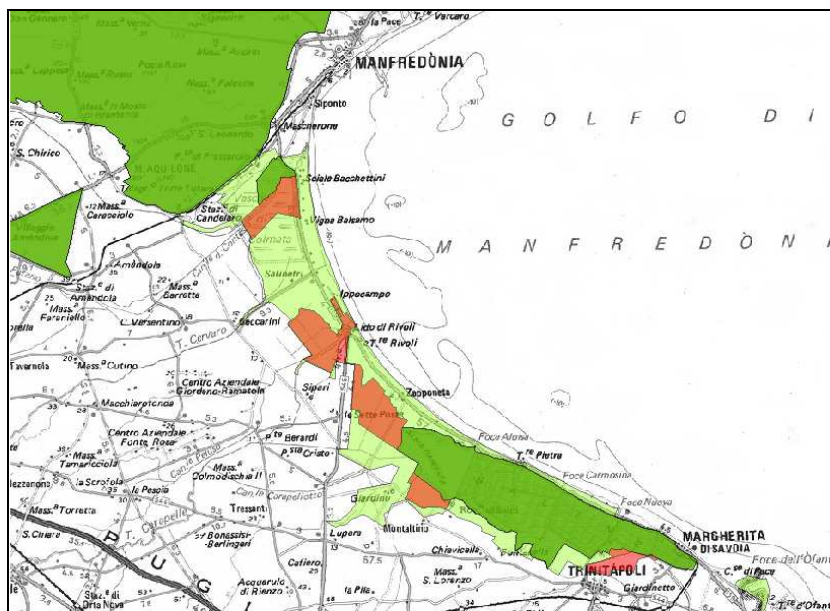


Figura 2.1 – SIC e ZPS nel tratto di costa interessato dall'impianto eolico. In rosso e verde scuro sono rappresentate le ZPS mentre in verde chiaro le zone SIC. Fonte: Ufficio Parchi della Regione Puglia.

2 Sintesi del quadro di riferimento programmatico

Per la Regione Puglia nel tratto di costa di riferimento per il nostro studio sono stati individuati i pSIC IT 9110005 – Zone umide della Capitanata e IT 9110006 – Paludi presso il Golfo di Manfredonia.

Nel 2005, in seguito alla sentenza della Corte di Giustizia delle Comunità europee del 20 marzo 2003 nei confronti dell'Italia relativa alla condanna per aver classificato in modo insufficiente i territori più idonei, ossia le IBA (Important Bird Areas), in ZPS, attraverso la Deliberazione della Giunta Regionale 21 luglio 2005, n. 1022 sono state aggiunte, integrate o modificate in Puglia le delimitazioni di 4 Zone di Protezione Speciale classificate. In particolare, nella zona di nostro interesse, è stata classificata la ZPS denominata "Paludi presso il Golfo di Manfredonia" (IT9110006) che comprende le ZPS "Palude di Frattarolo" e "Saline di Margherita di Savoia".

Le Saline di Margherita di Savoia rientrano anche tra le zone umide del territorio pugliese tutelate a livello internazionale attraverso la Convenzione di Ramsar². Come le altre due zone umide tutelate della Puglia le Saline mostrano un elevato grado di artificialità connesso alle attività antropiche come ad esempio l'esercizio di attività agricola e la densità di infrastrutture.

Per quanto riguarda altri vincoli è stato verificato che nel tratto di mare dove dovrebbe essere collocato l'impianto eolico non sono presenti:

- pSIC a mare;
- vincoli archeologici;
- aree soggette a servitù militari esistenti o nelle quali è vietato sostare o transitare;
- punti di scarico di depuratori o altre strutture.

Non sono ugualmente segnalate Spiagge Blu in questo tratto, ovvero quelle spiagge cui viene assegnata una bandiera blu dalla FEE (Foundation for Environmental Education) per la qualità delle acque, la pulizia, le strutture turistiche e i servizi offerti.

La costruzione della centrale eolica *offshore*, non impatta direttamente sul territorio proposto come pSIC in quanto l'area occupata dalle turbine è in mare. Occorre però tenere conto della presenza del pSIC per la costruzione della cabina elettrica di allacciamento a terra alla rete nazionale.

² Il 2 febbraio 1971, a Ramsar, in Iran, durante la "Conferenza Internazionale sulla conservazione delle Zone Umide e degli uccelli acquatici" venne formulata e

sottoscritta la "Convenzione internazionale relativa alle Zone Umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici", meglio conosciuta come Convenzione di Ramsar. La Convenzione è nata dall'esigenza di poter disporre di uno strumento a carattere internazionale per la tutela delle Zone Umide, in quanto habitat primari per la vita degli uccelli acquatici, i quali, per raggiungere stagionalmente i differenti siti di nidificazione, sosta e svernamento, devono percorrere particolari rotte migratorie attraverso vari Stati e Continenti.

2 Sintesi del quadro di riferimento programmatico

Occorre ricordare che attualmente la Regione Puglia, sulla base della Direttiva Habitat (Art. 6), della L.R. 12 aprile 2001, n. 11 “Norme sulla Valutazione dell’impatto ambientale” e della L.R. 13/2000 (di attuazione del POR – Piano Regionale), sottopone a procedura di Valutazione di Incidenza qualsiasi piano o progetto che ricade in pSIC o ZPS, per valutarne le possibili interferenze con le componenti habitat e specie caratterizzanti ciascun sito.

La costruzione della centrale eolica *offshore*, non impatta direttamente sul territorio proposto come pSIC in quanto l’area occupata dalle turbine è in mare. Occorre però tenere conto della presenza del pSIC per la costruzione della cabina elettrica di allacciamento a terra alla rete nazionale.

E’ stato infatti necessario investigare, nell’area in cui dovrebbe essere realizzata la cabina di allacciamento, sulla presenza di Siti di Interesse Comunitario o di Zone a Protezione Speciale, verificando che la zona non ne è interessata. Durante tale analisi è però emersa la presenza di aree classificate come a rischio idrogeologico. In particolare, l’Autorità di Bacino della Regione Puglia - AdB, d’intesa con le Amministrazioni Comunali, ha provveduto negli ultimi anni, così come previsto dagli art. 24 e 25 del Piano di Assetto Idrogeologico - Puglia - PAI, alla pubblicazione delle nuove perimetrazioni ed alla definizione dei livelli di pericolosità nei territori pugliesi. Nella Figura 2.2 mostriamo due tavole esemplificative delle aree a rischio di inondazione (sopra) e di frana (sotto) di cui il progettista dovrà eventualmente tener conto durante la realizzazione dei progetti finali dei cavidotti e della centrale di allacciamento alla rete elettrica nazionale.

2 Sintesi del quadro di riferimento programmatico

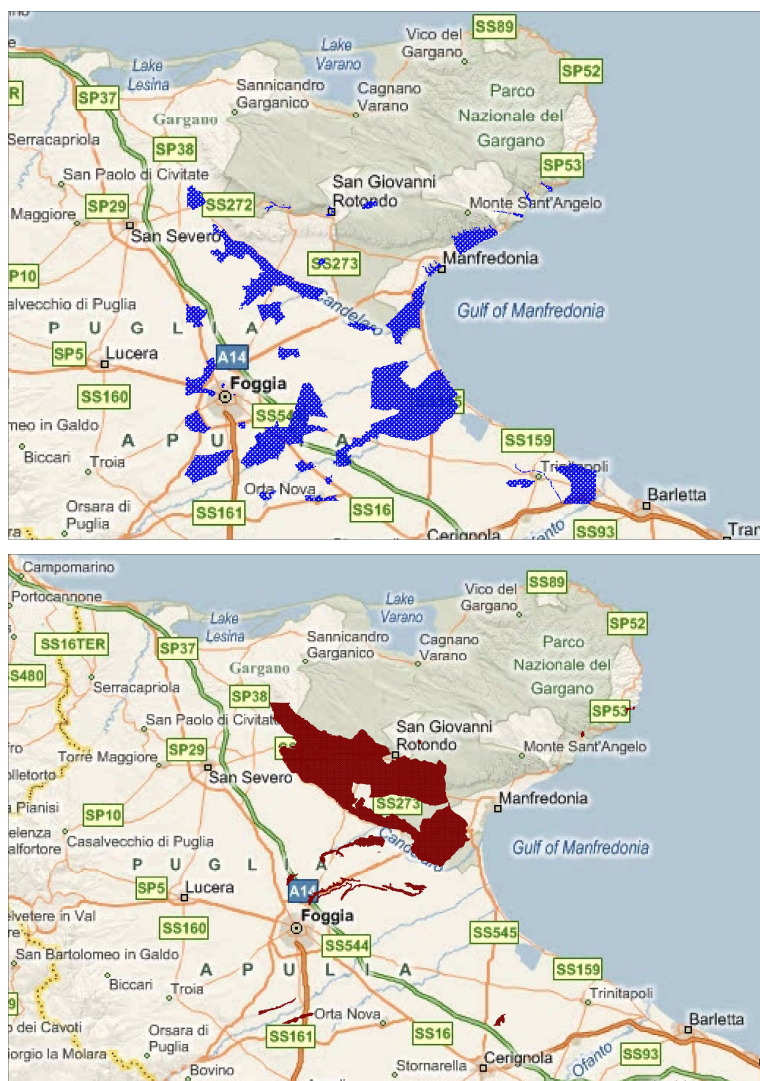


Figura 2.2 - Tavole esemplificative delle aree a rischio di inondazione (sopra) e di frana (sotto) definite dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia - AdB, d'intesa con le Amministrazioni Comunali.

3. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'AREA DI INTERVENTO

In questo paragrafo vengono descritte le caratteristiche generali dell'area scelta per la realizzazione dell'impianto eolico.

3.1. Aspetti fisici

L'area che costeggia il tratto di mare nel quale sarà ubicata la centrale eolica, si snoda dal Comune di Zapponeta al Comune di Margherita di Savoia (rettangolo rosso in Figura 3.1), che distano dalla città di Manfredonia circa 20 km e 40 km rispettivamente (si veda la Figura 3.1).



Figura 3.1 – Mappa del tratto di mare nel quale sarà ubicata la centrale eolica.

3.1.1. *Morfologia costiera e dinamica del litorale*

L'area di interesse maggiore per il progetto ha il suo limite settentrionale nei pressi di Torre Rivoli.

3 Descrizione sintetica dell'area di intervento

Le caratteristiche morfologiche del tratto di costa considerato sono di tipo sabbioso, mentre nella zona poco più a nord di Manfredonia e nei pressi di Mattinatella, al di fuori dell'area di interesse, è presente un morfotipo a falesia sabbioso conglomeratico a rischio di instabilità.

La costa che si estende a Sud-Ovest del molo di Ponente del Porto di Manfredonia è bassa, con una pendenza mediamente dell'ordine dell'1% tra la battigia e l'isobata dei 5 m. Si presenta rocciosa nella parte più emersa del profilo di spiaggia e, con l'approfondirsi del fondale, lascia il posto a granulometrie sabbiose grossolane che si fanno via via più fini verso il largo fino a diventare limi (Figura 3.2). Al largo si sviluppa un banco sabbioso con barre e cordoni sottomarini. Il trasporto solido litoraneo è diretto prevalentemente da Sud verso Nord e viene in parte bloccato dalla presenza dei moli foranei del porto di Manfredonia.

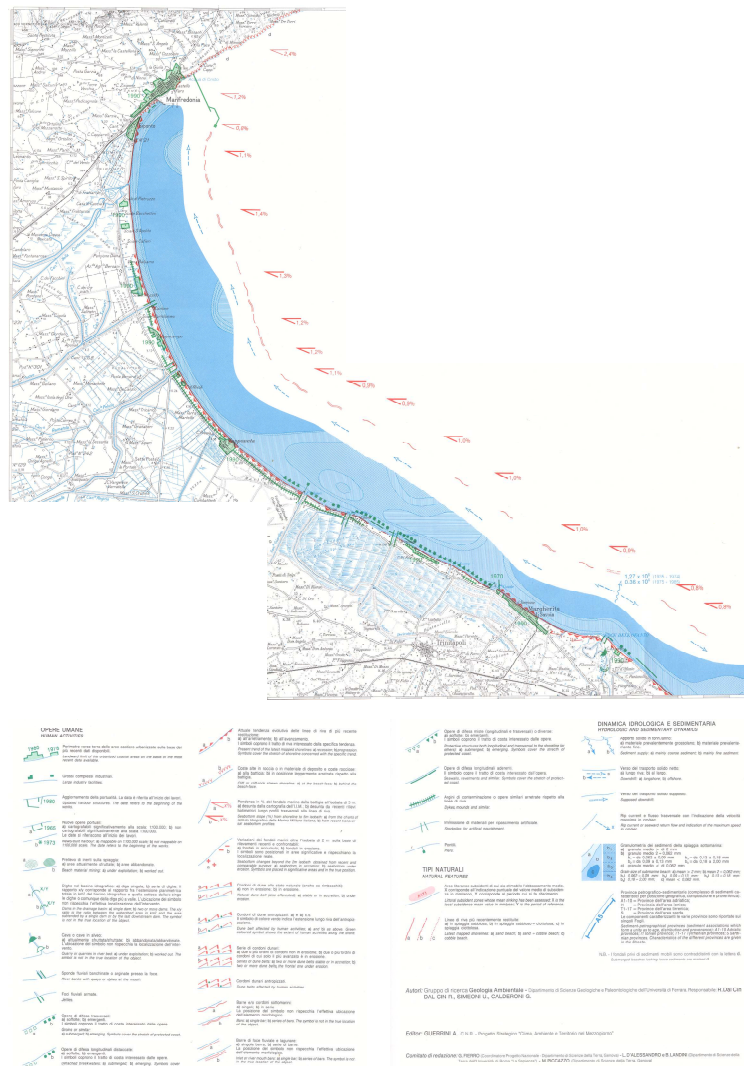


Figura 3.2 – Caratteristiche dell'area costiera di Manfredonia (particolare dell'Atlante delle Spiagge Italiane, Foglio 164).

In generale le spiagge sud-garganiche che si estendono tra Manfredonia e Barletta sono state soggette, a partire dagli anni '60 del secolo scorso, a un'intensa fase erosiva a causa della

3 Descrizione sintetica dell'area di intervento

forte riduzione della capacità di trasporto solido a mare dei principali fiumi che un tempo alimentavano queste spiagge. Inoltre, da un confronto tra le cartografie storiche, emerge che negli ultimi decenni la costa è stata oggetto di una notevole espansione urbanistica (forte urbanizzazione e aumento delle infrastrutture portuali), che ha significativamente contribuito alla riduzione dell'apporto solido verso il mare e alla sua redistribuzione lungo costa, innescando processi di erosione costiera e il depauperamento di habitat naturali marino-costieri.

3.1.2. Caratterizzazione geologica e geotecnica del fondale

E' stato effettuato uno studio geologico e geotecnico preliminare, su basi bibliografiche, i cui risultati sono riportati in dettaglio nell'Allegato A del SIA.

Lo studio sulla tettonica nell'area riguardante il Golfo di Manfredonia ha evidenziato la presenza di una faglia sud-garganica che non risulta interessata da alcuna attività sismica, indice di una probabile cessata attività.

Sulla base dei dati forniti dalla Carta Geologica (Figura 3.3) del sito si può prospettare la seguente sequenza stratigrafica (a partire dal fondale):

- possibile presenza di depositi olocenici di fondale, teneri/sciolti, dell'ordine di qualche metro di spessore;
- depositi continentali di origine alluvionale, formati da terreni granulari e/o fini, secondo le locali condizioni, fino a uno spessore dell'ordine di 10-20 m;
- sabbie calcaree, anche cementate; non è possibile pronunciarsi sullo spessore di tali depositi, che potrebbe presentarsi anche molto esigui;
- argille Calabriane, limoso-sabbiose nella parte più superficiale (dell'ordine di qualche decina di metri) e poi più francamente argillose;
- il substrato calcareo si trova a profondità non di interesse progettuale (qualche centinaio di metri).

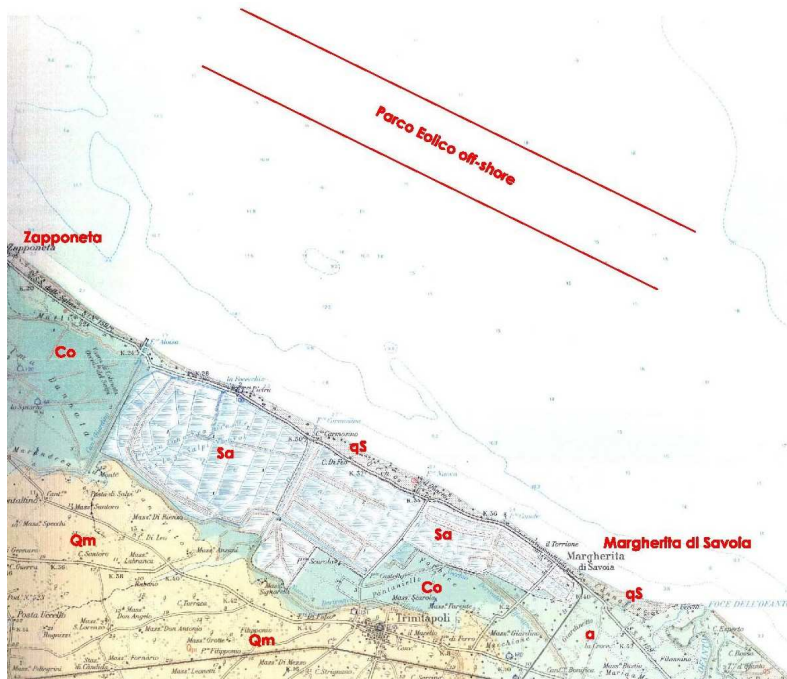
3 Descrizione sintetica dell'area di intervento

Figura 3.3 – Stralci della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000. Sono visibili le seguenti unità stratigrafiche: Spiagge attuali; dune costiere; a) Depositi alluvionali recenti ed attuali; Qm) Sabbie gialle; Co) Aree di bonifica per colmata; Sa) Saline.

3.1.3. Caratteristiche dell'acqua marina

È stata effettuata un'indagine sulle caratteristiche chimiche e biochimiche dell'acqua marina (riportata nell'Allegato B del SIA). Il posizionamento dei punti di prelievo è indicato dai quadratini con i relativi codici in Figura 3.4.

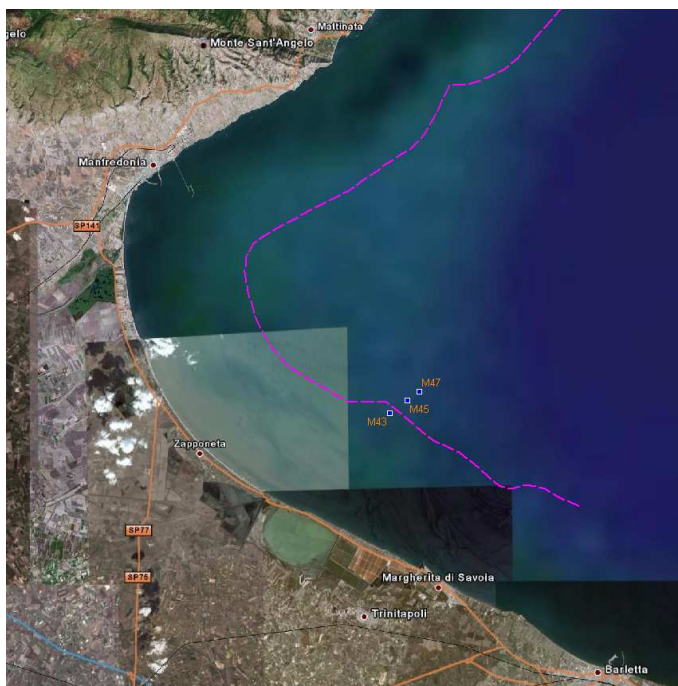
3 Descrizione sintetica dell'area di intervento

Figura 3.4 – Posizionamento prelievo dei campioni di acqua di mare.

In base ai risultati ottenuti si può affermare che le caratteristiche trofiche dell'area in esame ricadono nella classe della "oligotrofia". L'analisi dell'indagine microbiologica ha consentito inoltre di affermare che la qualità microbiologica dei campioni d'acqua esaminati risulta buona.

Nella Tabella 3.1 mostriamo i risultati delle analisi chimiche e biochimiche effettuate su tre campioni di acqua marina prelevati nei punti mostrati nella precedente figura nel giorno 15 giugno 2007. I valori riportati si riferiscono ad una profondità media, mentre nell'Allegato B sono riportati i valori relativi a tutte le profondità monitorate.

Punto di prelievo	N-NH3	P-PO4	N-NO2	N-NO3	Batteri coliformi	Col.fecali	Enterococchi intestinali	Chl" a"
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	UFC/100ml	UFC/100ml	UFC/100ml	µg/l
M43	3,96	1,95	<0,11	<1,4	42	0	0	0,64
M45	3,49	1,69	<0,11	<1,4	32	0	0	0,43
M47	0,87	1,74	<0,11	<1,4	46	0	0	0,21

Tabella 3.1 – Risultati delle analisi chimiche e biochimiche effettuate su tre campioni di acqua marina prelevati nel tratto di mare scelto per l'installazione dell'impianto eolico.

Oltre alle caratteristiche rilevate dalle precedenti analisi, abbiamo considerato le analisi effettuate a livello regionale per il Programma di Monitoraggio dell'Ambiente Marino e Costiero, i cui risultati sono conservati dalla banca nazionale del Sistema di Difesa Mare (Si.Di.Mar.). Tale sistema di monitoraggio utilizza un modello che, sulla base delle analisi effettuate sui prelievi, determina il livello di qualità delle acque.

3 Descrizione sintetica dell'area di intervento

Dalla banca dati abbiamo estrapolato i dati relativi alla Regione Puglia ed in particolare quelli relativi alle stazioni di monitoraggio poste in corrispondenza di Manfredonia, nei pressi di Siponto (Figura 3.5 in alto), e di Barletta, poco più a sud della foce dell'Ofanto (Figura 3.5 in basso).

Nella seguente Tabella 3.2 osserviamo che i campioni, presi a tre diverse distanze dalla costa, segnalano che la qualità dell'acqua nella stazione di monitoraggio di Manfredonia è bassa, mentre quella della stazione di Barletta è bassa nelle due punti di campionamento più vicini a costa, mentre è media per la distanza di 3000 m. I dati a cui facciamo riferimento sono quelli della prima settimana di gennaio 2007.

Stazione	Distanza	Mese																							
		Gennaio		Febbraio		Marzo		Aprile		Maggio		Giugno		Luglio		Agosto		Settembre		Ottobre		Novembre		Dicembre	
		1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a	1a	2a
Barletta	500 mt	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡
	1000 mt	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡
	3000 mt	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡
Manfredonia	500 mt	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡
	1000 mt	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡
	3000 mt	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡

Tabella 3.2 - Andamento annuo della qualità dell'acqua in Puglia, nelle stazioni di Barletta e Manfredonia (gennaio 2007).

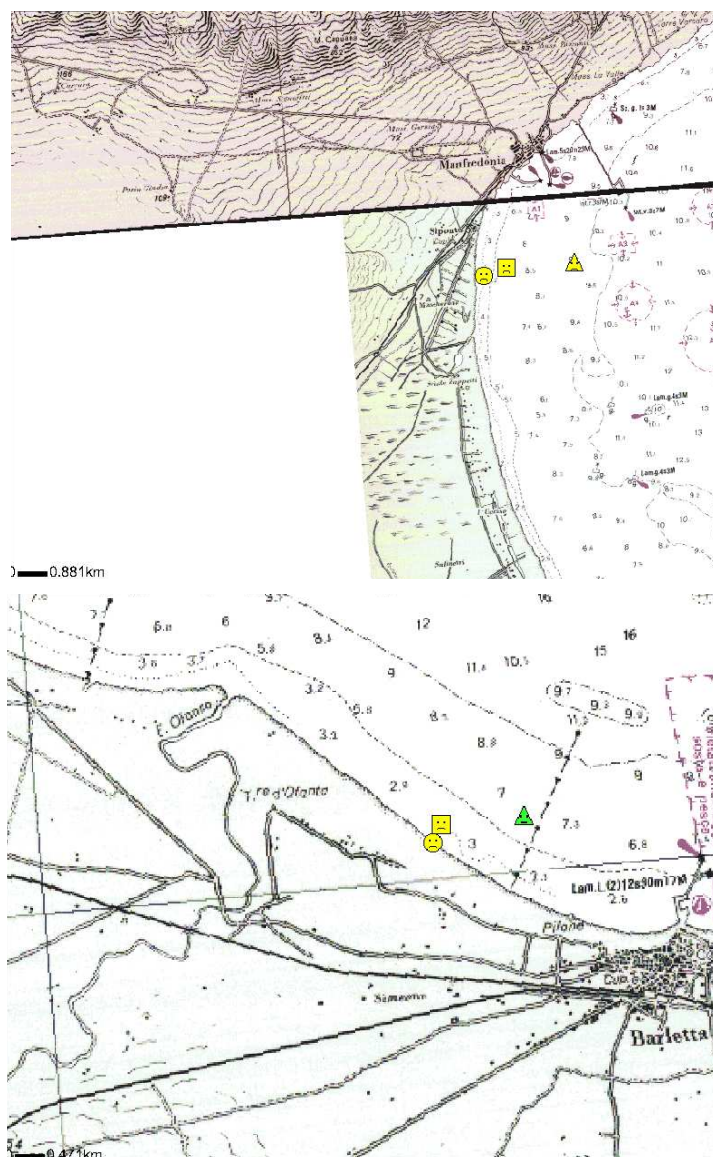
3 Descrizione sintetica dell'area di intervento

Figura 3.5 – Punti di monitoraggio delle stazioni di Manfredonia, in alto, e di Barletta, in basso.

3.1.4. Caratteristiche anemologiche del sito

Le caratteristiche anemologiche del sito sono state a lungo investigate, perché su di esse si basa lo scopo della realizzazione del progetto, ovvero la produzione di energia.

Per valutare la velocità del vento media annua è stato realizzato uno studio, riportato nell'Allegato C al SIA, realizzato per mezzo di un modello virtuale d'ambiente dove, all'interno della modellazione statica del territorio, agiscono delle grandezze fisiche dinamiche (il vento), osservate nel tempo.

In Figura 3.6 è riportata la mappa della ventosità stimata all'altezza di 90 m s.l.m. rappresentata secondo curve isovento: la velocità annua varia tra 6,85 e 7,15 m/s.

3 Descrizione sintetica dell'area di intervento

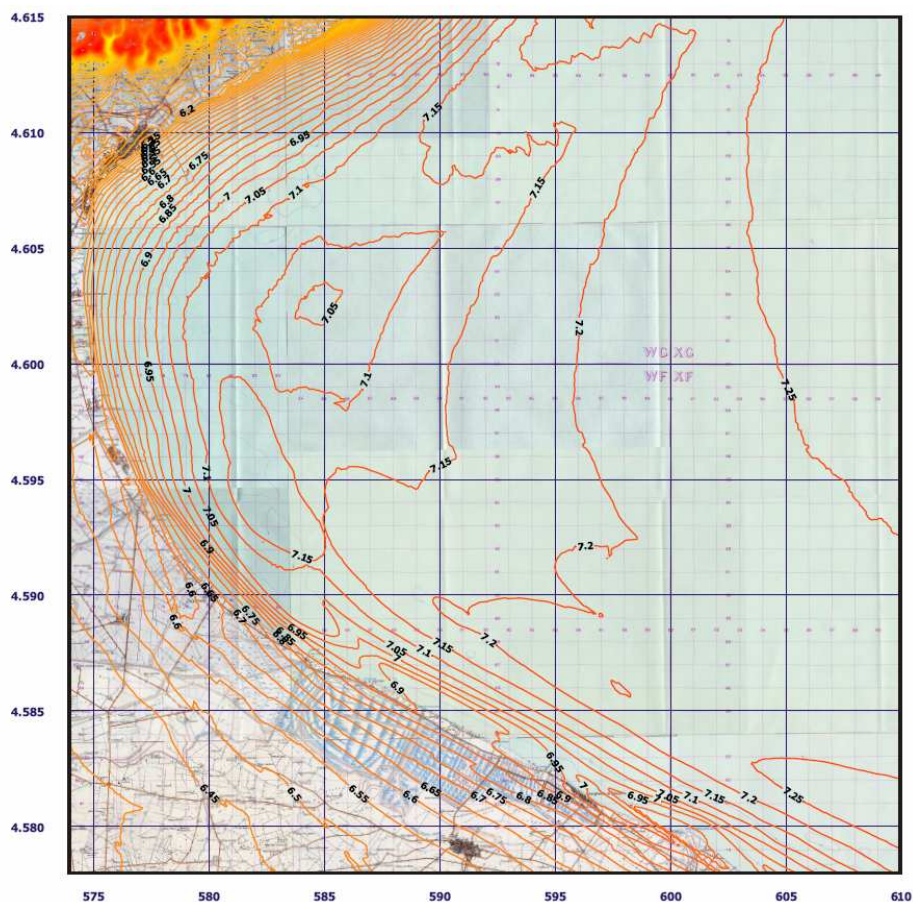


Figura 3.6 – Mappa di velocità del vento a 90 m sul livello del mare, nel Golfo di Manfredonia.

In Figura 3.7 è riportata l'ubicazione geografica e la descrizione delle caratteristiche delle stazioni anemometriche considerate, mentre in Figura 3.8 è riportata la rosa dei venti e la distribuzione di Weibull ad esse relativa.

3 Descrizione sintetica dell'area di intervento



Codice	Denominazione	Comune	Coordinate UTM ED50		Alt. (m s.l.m.)	H (m)	Periodo di misura	
			X	Y			Inizio	Fine
U261	Foggia Amendola	Foggia	559.811	4.598.263	60	10	Gennaio '95	Dicembre '06
6287	Femmina Morta	Vieste	593.800	4.627.200	506	15	Febbraio '01	Agosto '03

Figura 3.7 – Stazioni anemometriche di riferimento.

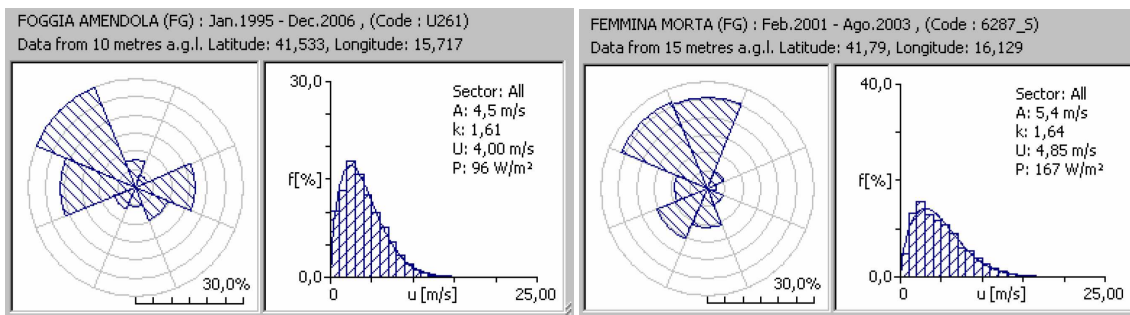


Figura 3.8 – Rosa dei venti e distribuzione di Weibull nelle stazioni anemometriche di riferimento.

3 Descrizione sintetica dell'area di intervento**3.1.5. Correnti prevalenti e caratteristiche ondametriche del sito**

Le correnti superficiali prevalenti nell'Adriatico centro-meridionale, lungo la costa italiana, sono correnti provenienti da Nord-Ovest dirette verso Sud-Est. Nel Golfo di Manfredonia vi è una corrente la cui velocità ha misure nettamente inferiori a quelle relative agli altri tratti di costa, nell'ordine di 10 – 15 cm/s (Figura 3.9).



Figura 3.9 – Dettaglio delle correnti superficiali che interessano l'area del bacino Adriatico.

Le correnti di marea nell'area vicina a Manfredonia sono di entità trascurabile rispetto alle correnti di marea che interessano l'area del medio-basso Adriatico: secondo i dati del servizio APAT Idromare nella stazione di Vieste, poco più a nord dell'area oggetto del nostro studio, l'escursione mareale massima, misurata nel periodo 1/01/2006 – 31/12/2006, e di 54 cm, mentre quella media è di circa 15 cm.

Il clima ondoso è stato determinato con uno specifico studio, riportato nell'Allegato D del SIA. Gli studi hanno rilevato che la direzione di maggior frequenza del moto ondoso è quella di Nord Nord-Ovest e che più del 90% delle onde risulta inferiore a 1 m; l'onda massima registrata nel periodo 1951 - 2000 di osservazione risulta pari a 6,60 m, proveniente dalla direzione Nord Nord-Est (Figura 3.10).

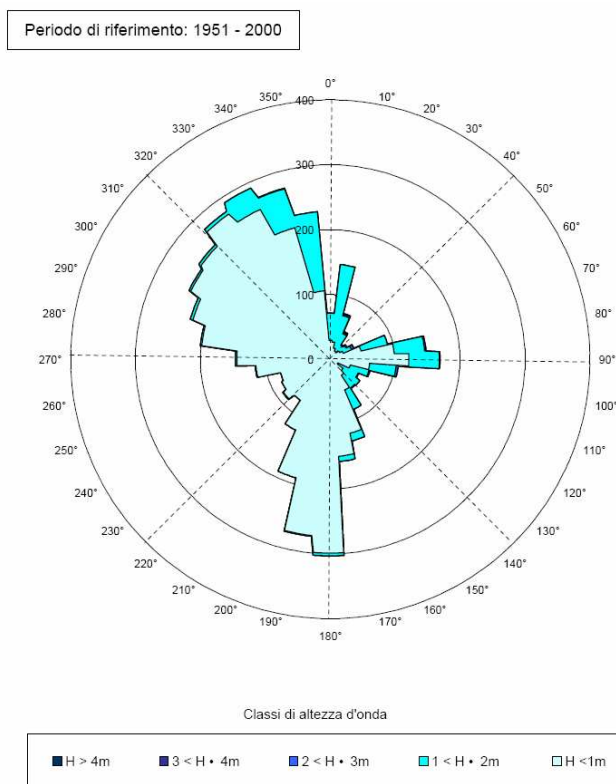
3 Descrizione sintetica dell'area di intervento

Figura 3.10 – Distribuzione delle mareggiate per classi di altezza d'onda e direzione di provenienza.

Sulla base della pubblicazione dei dati registrati e dell'analisi svolta riportata nell'Allegato D al SIA, si è proceduto al calcolo dell'onda di progetto (H_p) in funzione del periodo di ritorno (t) i cui valori sono riportati nella seguente Tabella 3.3 e il cui calcolo specifico è riportato sempre nell'Allegato D al SIA.

t [anni]	50	100	200	500
H_p [m]	4,89	5,57	6,24	7,14

Tabella 3.3 – Onda massima di progetto in funzione del tempo di ritorno adottato.

3.2. Aspetti biologici

Nel seguito riportiamo sinteticamente gli aspetti biologici del sito in oggetto esponendo prima lo stato della fauna marina e poi quello dell'avifauna.

3.2.1. Fauna marina

La distribuzione delle comunità biologiche è influenzata da diversi fattori tipici del Golfo di Manfredonia e in generale di tutto il Mare Adriatico:

3 Descrizione sintetica dell'area di intervento

- forti gradienti stagionali, sia latitudinali che longitudinali, dovuti agli afflussi di acqua proveniente dal Mediterraneo orientale (che accede dal canale di Otranto lungo la costa adriatica orientale), e dall'acqua proveniente dai fiumi italiani;
- presenza di fondali melmosi, soprattutto al disotto dei 100 m di profondità;
- forti apporti nutrizionali legati alle attività agricole e all'urbanizzazione.

Nell'area del Golfo di Manfredonia è comunque possibile verificare la presenza di differenti specie di organismi bentonici e/o nectobentonici, come elencato nella seguente Figura 3.11.

ANTOZOI	<i>Ensis siliqua</i> (L.)
<i>Calliactis parasitica</i> (Couch)	<i>Glycymeris insubrica</i> (Brocchi)
POLICHETI	<i>Glycymeris pilosa</i> (L.)
<i>Arabella iricolor</i> (Montagu)	<i>Gregariella petagna</i> (Scacchi)
<i>Diopatra neapolitana</i> Delle Chiaje	<i>Laevicardium oblongum</i> (Gmelin)
<i>Eunice pennata</i> (O.F. Muller)	<i>Lentidium mediterraneum</i> (O.G. Costa)
<i>Eunice vittata</i> (Delle Chiaje)	<i>Mactra stultorum</i> (L.)
<i>Glycera</i> sp.	<i>Mactra glauca</i> Born.
<i>Lumbriconereis</i> sp.	<i>Modiolus barbatus</i> (L.)
<i>Nephtis</i> sp.	<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lamarck
<i>Onuphis eremita</i> Audouin, M. Edward	<i>Nucula nucleus</i> (L.)
<i>Owenia fusiformis</i> (Delle Chiaje)	<i>Ostrea edulis</i> (L.)
<i>Phyllodoce</i> sp.	<i>Paphia aurea</i> (Gmelin)
<i>Polydortes maxillosus</i> (Ranzani)	<i>Pharus legumen</i> (L.)
<i>Psammolice arenosa</i> (Delle Chiaje)	<i>Spisula subtruncata</i> (da Costa)
<i>Sigalion mathildae</i> (Audouin, M. Edward)	<i>Tellina fabula</i> (Gmelin)
<i>Sylvaroides monilifer</i> (Delle Chiaje)	<i>Tellina nitida</i> Poli
SIPUNCULIDI	<i>Tellina pulchella</i> Lamarck
<i>Sipunculus nudus</i> L.	<i>Tellina tenuis</i> da Costa
CROSTACEI DECAPODI	<i>Venus verrucosa</i> L.
<i>Brachynotus sexdentatus</i> (Risso)	GASTEROPODI
<i>Carcinus mediterraneus</i> (Czerniavsky)	<i>Acteon tornatilis</i> (L.)
<i>Diogenes pugilator</i> (Roux)	<i>Aporrhais pespelecani</i> (L.)
<i>Ilia nucleus</i> (L.)	<i>Bolinus brandaris</i> (L.)
<i>Liocarcinus vernalis</i> (Risso)	<i>Hexaplex trunculus</i> (L.)
<i>Macropodia rostrata</i> (L.)	<i>Nassarius mutabilis</i> (L.)
<i>Nannosquilloides occulta</i> (Giesbrecht)	<i>Nassarius reticulatus</i> (L.)
<i>Paguristes oculatus</i> (Fabricius)	<i>Naticarius stercusmuscarum</i> (Gmelin)
<i>Parthenope angulifrons</i> (Latreille)	<i>Neverita josephina</i> Risso
<i>Peneus kerathurus</i> (Forsk.)	<i>Philine aperta</i> (L.)
<i>Pinnotheres pisum</i> (L.)	ECHINODERMI
<i>Sicyonia carinata</i> (Brunnich)	<i>Acronida brachiata</i> (Mont.)
<i>Upogebia pusillus</i> (Leach)	<i>Astropecten johnstoni</i> (Delle Chiaje)
BIVALVI	<i>Astropecten pentacantus</i> (Delle Chiaje)
<i>Acanthocardia tuberculata</i> (L.)	<i>Echinocardium cordatum</i> (Penn.)
<i>Anadara inaequivalvis</i> (Brug.)	<i>Labidoplax digitata</i> (Mont.)
<i>Callista chione</i> L.	<i>Thyone fusus</i> (O.F. Muller)
<i>Chamelea gallina</i> (L.)	SELACI
<i>Chlamys glabra</i> (L.)	<i>Raja asterias</i> (Valm.)
<i>Corbula gibba</i> (Oliv.)	<i>Raja</i> sp.
<i>Donax semistriatus</i> Poli	TELEOSTEI
<i>Donax trunculus</i> L.	<i>Echiichthys vipera</i> (Cuv.)
<i>Dosinia lupinus</i> (L.)	<i>Gobius niger</i> (Padoa)
<i>Ensis ensis</i> (L.)	<i>Lithognathus mormyrus</i> (L.)
<i>Ensis minor</i> (Chenu)	<i>Solea impar</i> (Benn.)

Figura 3.11 – Principali specie bentoniche o nectobentoniche presenti sui fondi dell'area descritta (da Marano *et al.*, 1998b).

3.2.2. Avifauna

L'individuazione dell'avifauna riguarda soprattutto le specie che abitano le zone costiere.

Per la classificazione delle specie presenti abbiamo quindi fatto riferimento al documento relativo ai pSIC IT9110005 Zone umide della Capitanata e IT 9110006 Saline Margherita di Savoia. Nel Formulario standard della Rete Natura 2000 relativo a questi siti sono infatti elencate le specie di uccelli che fanno parte dell'habitat naturale della zona specificata.

3 Descrizione sintetica dell'area di intervento

Va considerato che le specie sono principalmente localizzate lungo costa, come si vede dall'immagine riportata nella seguente Figura 3.12 che mostra le *Important Bird Areas*-IBA per la regione Puglia.

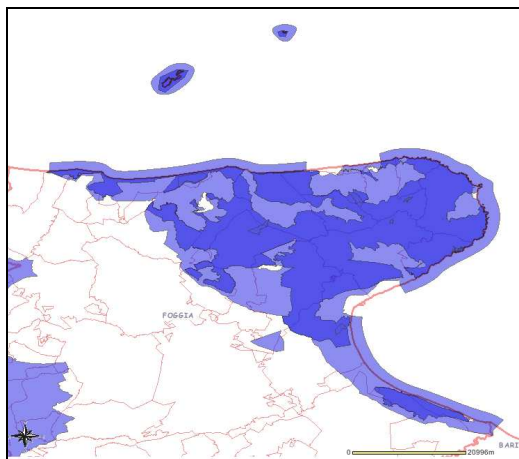


Figura 3.12 – *Important Bird Areas*, indicate dal colore viola scuro, e Aree naturali di protezione faunistica, indicata dalla fascia di colore viola chiaro. Fonte: Portale Cartografico Nazionale.

Le rotte degli uccelli migratori in Italia sono mostrate in Figura 3.13. La zona cerchiata in rosso indica la collocazione della centrale eolica di Manfredonia. Si osserva una rotta che segue la linea di costa e altre due rotte che la intersecano.

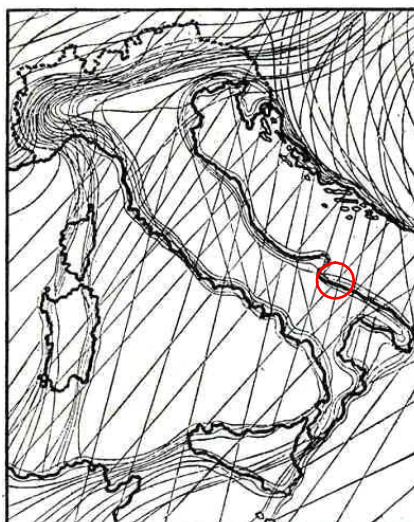


Figura 3.13 –Rappresentazione schematica delle rotte migratorie in Italia. Fonte: La migrazione degli uccelli, di A. Toschi, Bologna 1939.

3 Descrizione sintetica dell'area di intervento

3.3. Attività umane

Nelle zone costiere, oltre al turismo, le attività umane che sono di interesse nell'ambito del presente studio sono:

- la pesca;
- la presenza di eventuali aree di interesse storico e naturalistico.

La possibilità di sviluppare il settore turistico è legata soprattutto all'incremento dei servizi, tenendo però sempre conto della conservazione del territorio. La costruzione di una nuova centrale eolica si inserirebbe perfettamente in tale contesto: la crescita dei servizi dipende infatti dalla maggiore disponibilità di energia elettrica; inoltre la produzione di energia pulita si inserirebbe in un contesto di conservazione del territorio.

Da non sottovalutare è anche la possibilità di incremento del turismo per la creazione di di una nuova attività attrattiva turistica. Le centrali eoliche *offshore* sono già, nel Nord Europa, meta di visite guidate. Il parco eolico in progetto sarebbe il primo in progetto e pertanto potrebbe essere fonte di interesse, sia a livello turistico che scientifico.

La pesca è anch'essa un'importante risorsa della Puglia. La pesca a strascico è comunque vietata in Adriatico entro le 3 miglia dalla costa ed entro comunque i 30 metri di profondità. Gli altri tipi di pesca non interferiscono con la presenza di una centrale eolica *offshore*, anzi spesso la presenza di strutture di protezione delle fondazioni, risulta essere un ambiente adatto alla nidificazione di alcune specie.

Altra importante attività della zona è dovuta alla presenza delle saline di Margherita di Savoia.

Tutte le principali rotte di navigazione sono al di fuori del Golfo di Manfredonia; l'unica rotta interna al Golfo è quella che collega il porto di Manfredonia e il porto di Vieste localizzato sulla costa del Gargano: quest'ultima non attraversa comunque l'area interessata dalla presenza del *layout* del progetto.

Nei pressi dell'area di studio, non sono stati rilevati siti di interesse archeologico.

4. SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1. Descrizione sintetica del progetto della centrale eolica *offshore*

La centrale eolica *offshore* di progetto è un impianto la cui potenza nominale complessiva è 300 MW, costituito da n. 100 turbine da 3,0 MW ciascuna.

La centrale eolica è costituita dalle seguenti componenti principali:

- turbine eoliche;
- fondazioni;
- cavo di interconnessione tra le turbine;
- sottostazione elettrica a mare (30 kV – 150 kV);
- cavi di collegamento con la costa;
- cavi di collegamento a terra;
- stazione di trasformazione elettrica a terra (150kV – 380kV).

Nello Studio di Impatto Ambientale abbiamo analizzato le suddette singole componenti (si veda la Figura 4.1).

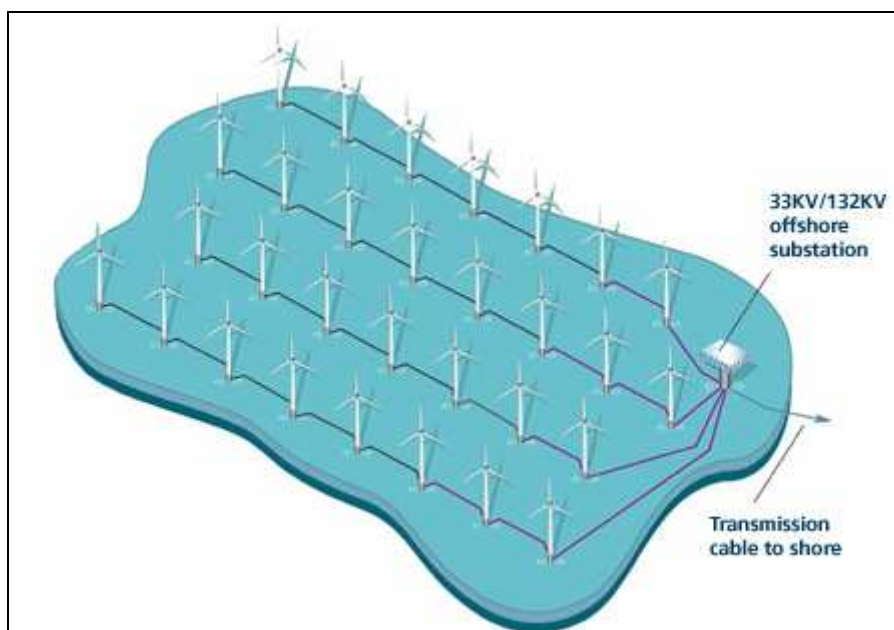


Figura 4.1 – Schema generale di una centrale eolica *offshore*.

4 Sintesi del quadro di riferimento progettuale

Il progetto di una centrale eolica *offshore* prevede la scelta del *layout* di posizionamento delle turbine, la quale viene a dipendere dagli aspetti dell'area in cui il progetto si viene ad inserire e ad essa è subordinata la progettazione delle altre componenti della centrale.

Stante i vincoli di progetto rappresentati dagli aspetti fisici, biologici e dovuti alle attività umane, descritti nel capitolo precedente e riportati nella Tavola I, considerato come il vento prevalente nell'area sia proveniente da Nord - Ovest, si è proceduto allo sviluppo del *layout* d'impianto tenendo conto di una distanza minima dalla costa di 8 km e di una turbina, ad asse orizzontale, avente diametro del rotore compreso tra 90 m e 120 m, altezza del centro del rotore dal livello medio del mare di 90 m, parte sommersa della torre compresa tra 16 m e 22 m, fondazione del tipo monopalo che può raggiungere i 30 m dal limite del fondale, come descritto nello schema di Figura 4.2 e nell'allegata Tavola II.

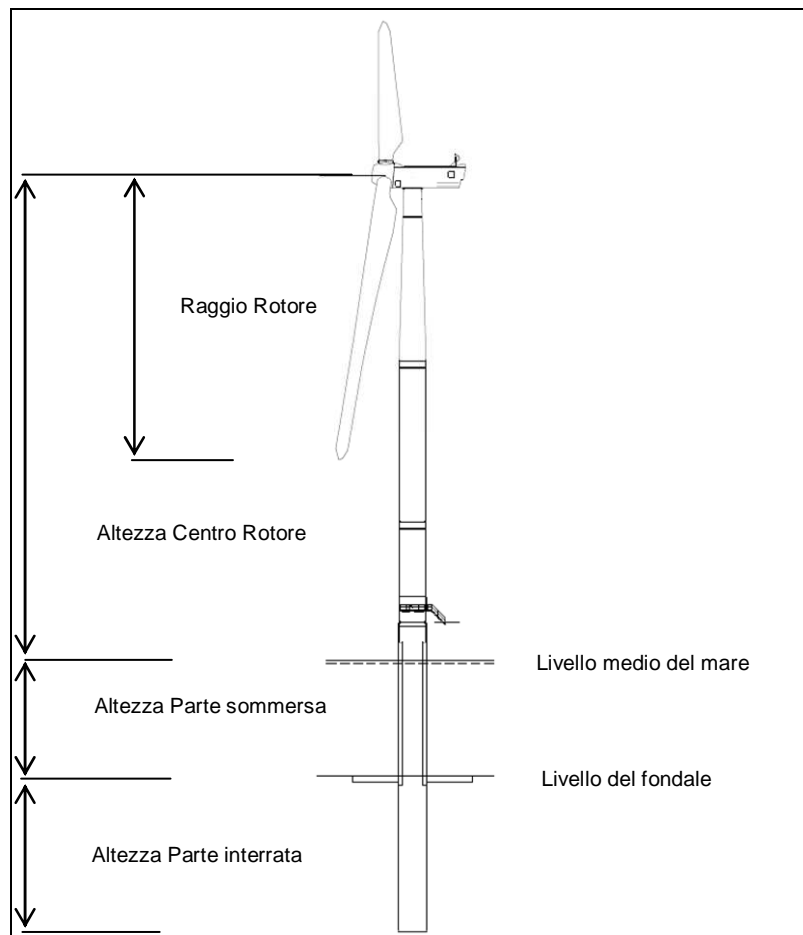


Figura 4.2 – Schema ingombro di una turbina.

Le 100 turbine saranno quindi posizionate in 6 file parallele alla costa distanziate fra loro con un passo di 700 m circa, la prima fila ad una distanza di 8 km dalla costa. Ogni fila sarà costituita da 16-17 turbine distanziate tra loro con un passo di 900 m circa come riportato nello

4 Sintesi del quadro di riferimento progettuale

schema di Figura 4.3. In posizione baricentrica rispetto alla centrale e disposta in modo ad minimizzarne l'impatto visivo, è posizionata la sottostazione elettrica a mare.

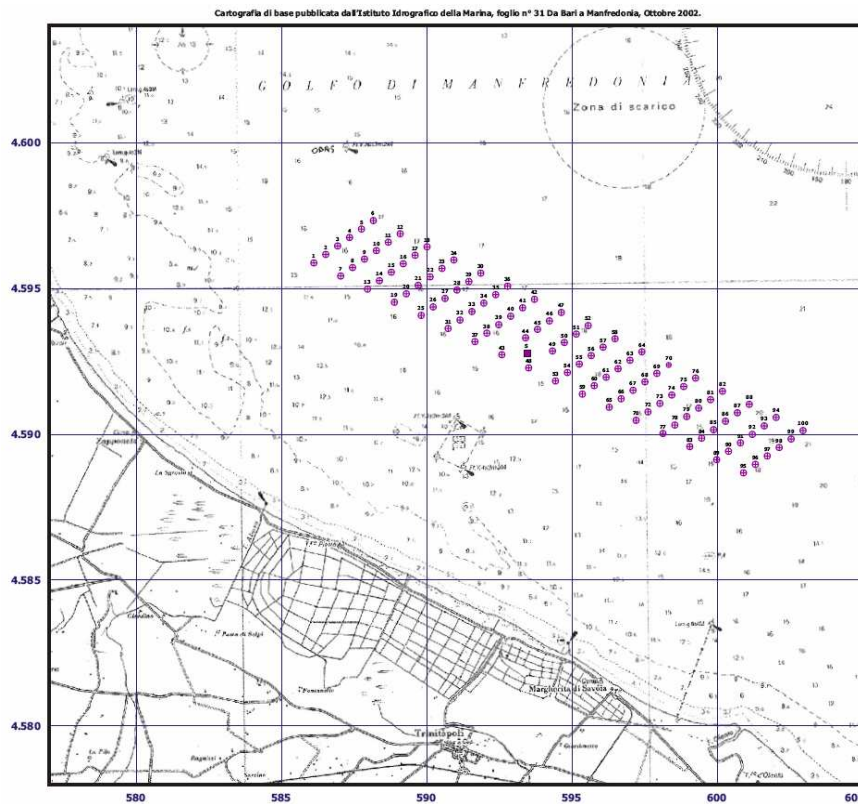


Figura 4.3 – Golfo di Manfredonia: *layout* d'impianto della centrale eolica *offshore*.

Il *layout* d'impianto ricade interamente all'interno dei confini giurisdizionali della Capitaneria di Porto di Manfredonia.

L'energia prodotta da ciascuna turbina eolica in bassa tensione è trasformata a 30 kV dal trasformatore presente nella turbina stessa è trasportata alla base della torre attraverso i cavi in essa installati e quindi trasportata alla stazione di trasformazione a mare, mediante dei cavi sottomarini ad essi collegati, dove viene trasformata a 150 kV e successivamente trasportata a terra attraverso i cavi sottomarini di collegamento con la costa secondo il percorso riportato nello schema generale d'impianto di Figura 4.4 e nella Tavola IV allegata al SIA.

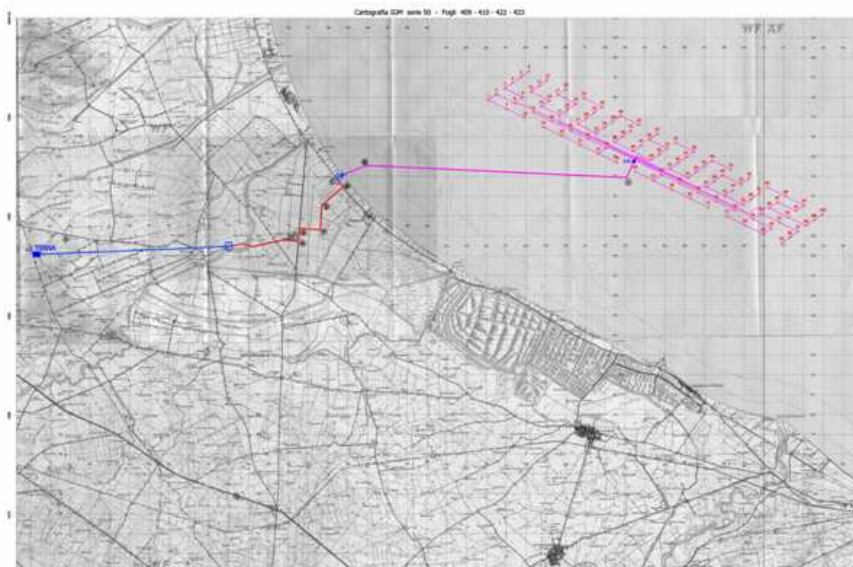
4 Sintesi del quadro di riferimento progettuale

Figura 4.4 – Schema generale della centrale eolica *offshore* del Golfo di Manfredonia su stralcio cartografia IGM 50.000.

Giunti a terra nel punto di approdo i cavi sottomarini vengono fatti proseguire in cavidotto interrato sino al punto di giunto, appena in prossimità della riva, ove vengono uniti ai cavi di collegamento a terra che trasportano l'energia alla cabina di trasformazione ed allacciamento a terra alla rete elettrica nazionale attraverso un cavidotto interrato ed una linea aerea secondo lo schema unifilare riportato in Figura 4.5 e le modalità progettuali descritte in forma generale nei seguenti capitoli e riportate nello specifico nel documento di progettazione delle infrastrutture elettriche (Allegato H al SIA).

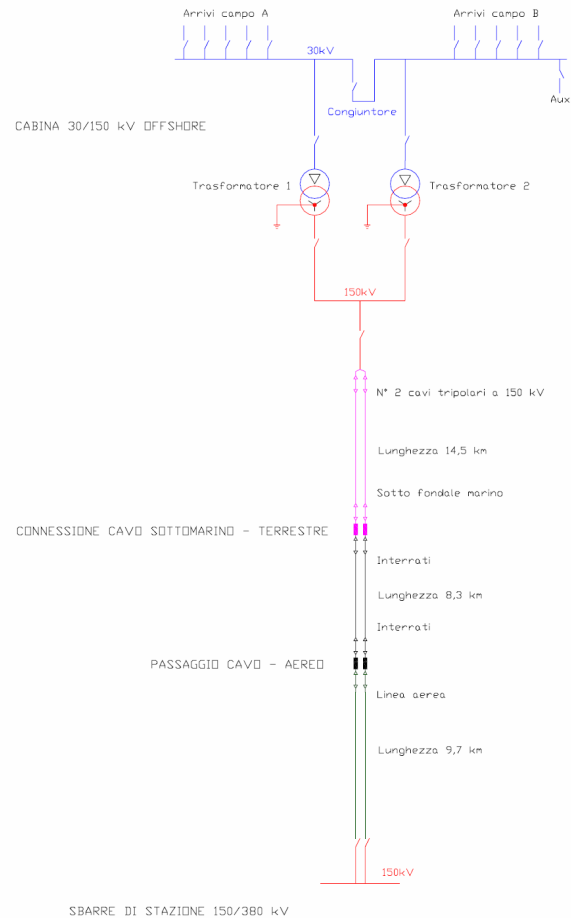
4 Sintesi del quadro di riferimento progettuale

Figura 4.5 – Schema unifilare generale della centrale eolica *offshore* del Golfo di Manfredonia.

La linea aerea da 150 kV trasmetterà l'energia prodotta dalla centrale eolica *offshore* del Golfo di Manfredonia alla cabina di trasformazione a 380 kV nonché sottostazione di allacciamento alla rete elettrica in entrata e uscita sulla linea 380 kV Bari Ovest – Foggia indicata nella Figura 4.6 in cui è riportato l'andamento della rete elettrica nazionale in prossimità dell'area di interesse del progetto.

4 Sintesi del quadro di riferimento progettuale

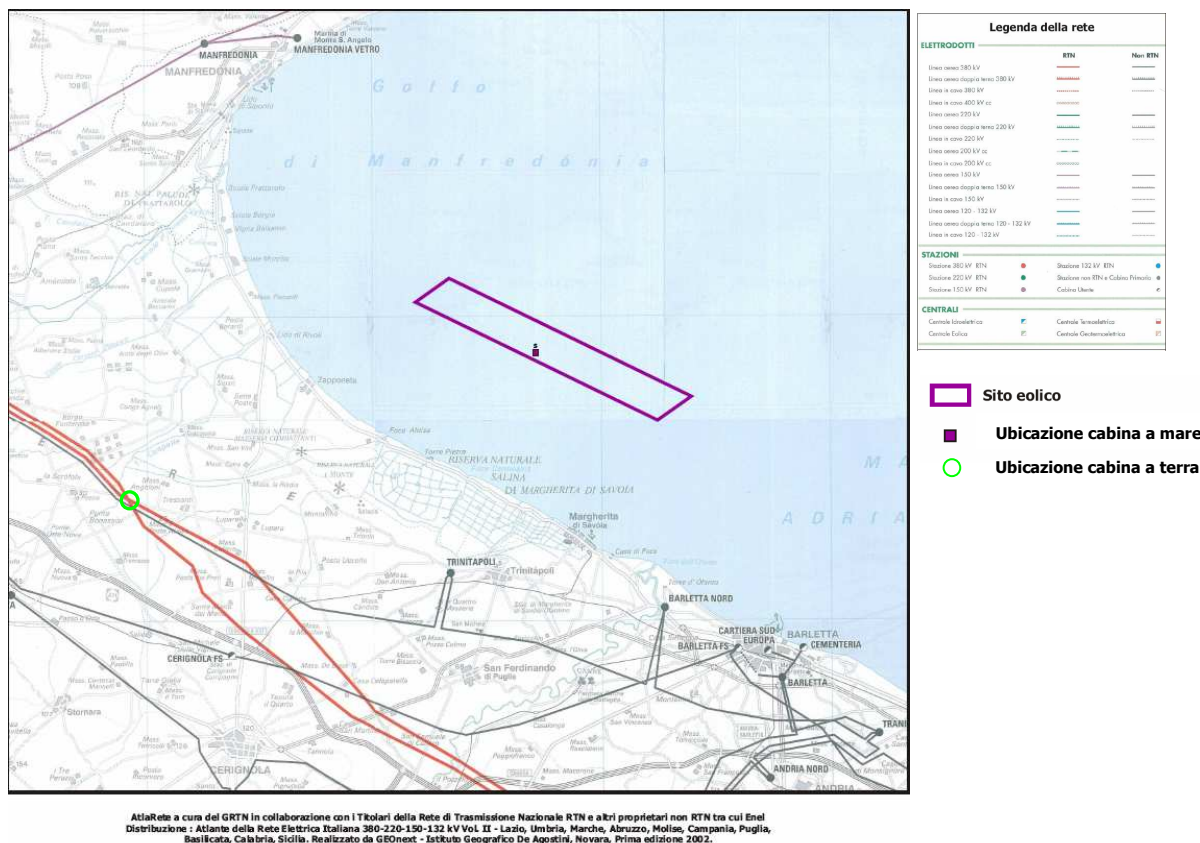


Figura 4.6 – Rete elettrica nazionale nell'area di interesse del progetto.

Considerando il *layout* d'impianto, sulla base della curva di potenza della macchina scelta per lo specifico parco eolico, la Vestas V90-3.0 MW, si ottiene per il sito una producibilità d'impianto, calcolata al netto degli effetti di scia, pari a 745,846 GWh/annui che corrispondono a 2.486 ore/equivalenti, come riportato nello studio di dettaglio dell'Allegato C al SIA.

Le diverse fasi per l'installazione di turbine in mare e delle altre componenti che compongono il parco eolico *offshore* sono riportati nello studio di impatto ambientale e nei relativi Allegati.

4.2. Intervento di protezione ed incremento della fauna alieutica.

La finalità è quella di rafforzare la forte valenza ambientale del progetto, rivolto allo sviluppo di energia pulita, tramite interventi che prevedono una particolare attenzione alla salvaguardia ed all'incremento delle risorse alieutiche.

Obiettivo dell'intervento è l'integrazione delle strutture per la produzione di energia eolica con realizzazioni modulari, disposte all'interno dell'area, che permettano di influenzare il

4 Sintesi del quadro di riferimento progettuale

comportamento e l'abbondanza degli organismi acquatici espletando una serie di funzioni tra cui le principali sono qui di seguito sinteticamente riportate:

Per la fauna:

- creazione di tane e rifugi per specie stanziali, con conseguente riduzione della mortalità di uova e stadi giovanili;
- aumento della diversità ecologica, legata alla disponibilità di nuovi substrati per l'adesione di specie bentoniche e l'attrazione e concentrazione di specie pelagiche;
- riciclo energetico con produzione di biomassa sessile;
- protezione di biocenosi naturali;

Per la componente vegetale:

- difesa di areali pregiati, ad es. a Fanerogame marine;
- aumento della produttività primaria.

A livello ecologico lo sviluppo del manto vegetale può realizzare una serie di effetti articolati che portano a:

- aumento della produzione di ossigeno;
- captazione di sedimenti per organismi sestonofagi;
- creazione di nurseries e risorse alimentari per pesci fitofagi.

Infine le alghe, assieme agli invertebrati sessili che occupano direttamente il substrato, fungono da specie formanti nuovo habitat e provvedono ad uno spazio colonizzabile supplementare.

Tali effetti si possono tradurre in un incremento dei rendimenti di pesca ed in un aumento netto della biomassa animale.

E' oramai da tempo riconosciuto che le **Barriere Artificiali** (di seguito anche "**BA**") sono strutture artificiali sommerse che consentono di influenzare il comportamento e l'abbondanza degli organismi acquatici espletando una le funzioni richieste dai suddetti obiettivi dell'intervento.

Le **BA** costituiscono infatti un mezzo efficace per aumentare, tramite nuovo substrato, l'area di interfaccia di un ambiente, rendendo disponibile ulteriori superfici per l'adesione degli organismi che, almeno in una fase del loro ciclo vitale, richiedono un substrato.

La seguente Figura 4.7 mostra uno dei tipi di **BA** che verranno utilizzate per i suddetti scopi.

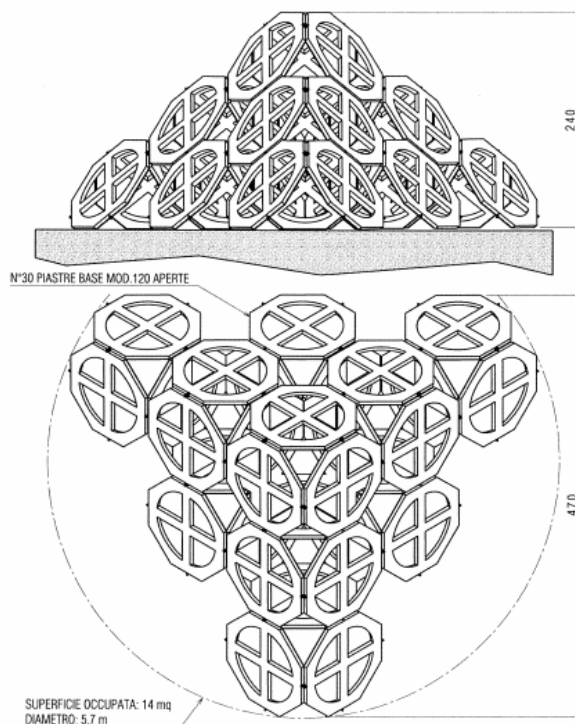
4 Sintesi del quadro di riferimento progettuale

Figura 4.7 – Barriera “Tipo 1”; Struttura Tecnoreef da n°10 celle base, 30 piastre Tecnoreef, 120 aperte.

Il processo di colonizzazione vegetale di una struttura artificiale sommersa si manifesta come sviluppo di una comunità *fouling* (*periphyton*), sottoposta a diversi condizionamenti biotici ed abiotici, che possono influire sulla presenza-assenza delle specie fitali (ad esempio sulla loro capacità di adesione al substrato, sulla rigogliosità e sulle caratteristiche riproduttive).

Con tali presupposti la realizzazione di moduli a **BA**, da posizionarsi in relazione alla disposizione del reticolo costituito dai generatori eolici, costituisce un ambiente di protezione e rifugio per le specie ittiche necto-bentoniche, potenziando e stabilizzando l'effetto tigmotropico prodotto dalle palificazioni di sostegno ai generatori, rivolto soprattutto alle specie ad abitudine più pelagica.

L'incremento delle risorse alieutiche, determinato dalla presenza di BA, può portare ad un ulteriore sviluppo di attività di pesca basata sull'utilizzo di attrezzi selettivi, quali trappole o reti da posta, rientranti all'interno della piccola pesca artigianale. Tale mestiere di pesca, a sua volta, si presta meglio di altri a forme di pescaturismo, in associazione o meno con lo sviluppo di attività subacquee.

Oltre alla realizzazione di barriere artificiali si prevede quindi l'installazione di alcuni filari per molluschicoltura e reti da posta, della lunghezza complessiva di circa 1.000 metri, da posizionarsi lungo gli assi del reticolo costituito dal *Lay-out* d'Impianto. Questi filari, costituiti da

cinque campate indipendenti della lunghezza di 200 metri ciascuna, consentiranno di avviare esperienze di mitilicoltura e pesca artigianale, che potrebbero essere complementari alla raccolta di mitili derivanti dalla pulizia periodica delle fondazioni. Una rappresentazione schematica delle potenzialità dell'intervento proposto, nelle sue differenti componenti, è riportato in Figura 4.8.

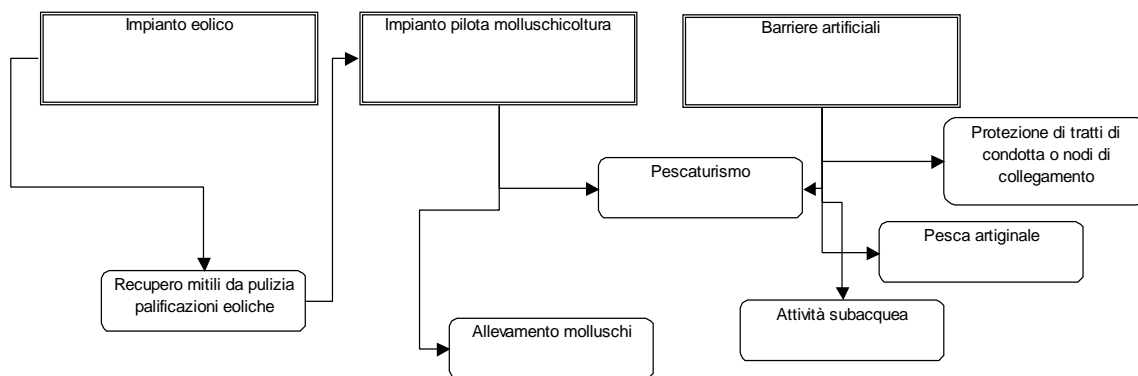


Figura 4.8 – Rappresentazione delle attività attuabili nell'ambito del progetto

4.3. Opzioni di progetto: siti alternativi e punti di approdo

Le opzioni di progetto che sono state prese in considerazione sono:

- opzione 0: ipotesi che prevede il mantenimento dello stato di fatto;
- opzione 1: ipotesi di progetto con il *layout* descritto nel paragrafo precedente e nell'Allegato N del SIA;
- opzione 2: ipotesi di utilizzo di turbine di taglia inferiore a quella scelta nell'ipotesi 1 di progetto.

4.3.1. Opzione 0: mantenimento dello stato di fatto

L'opzione zero è l'ipotesi che non prevede la costruzione della centrale eolica. Il mantenimento dello stato di fatto consentirebbe di non avere alcun impatto di tipo visivo o acustico e anche l'impatto sulla flora e la fauna marina sarebbe nullo.

La costruzione di un impianto eolico *offshore* ha però degli effetti positivi sull'ambiente e in modo particolare sull'atmosfera e sul riscaldamento globale dovuto ai gas serra, prodotti dalle centrali termoelettriche. La produzione di energia ottenibile dall'impianto in progetto, utilizzando 100 aerogeneratori, è di circa 746 GWh/annui.

La centrale eolica in progetto evita un impatto ambientale. Infatti, se consideriamo una normale centrale termoelettrica alimentata da combustibili fossili quale termine di paragone, questa nell'arco dei 25 anni di vita utile dell'impianto qui proposto produrrebbe:

- 13.055 migliaia di tonnellate di CO₂ (anidride carbonica);
- 16,785 migliaia di tonnellate di SO₂ (anidride solforosa);
- 11,190 migliaia di tonnellate di NO_x (ossidi di azoto).

La costruzione della centrale eolica avrebbe inoltre effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socio-economico. Dal punto di vista economico, solo la produzione di anidride carbonica costerebbe circa 24 €/t, che per 25 anni di vita utile della centrale da noi considerata sono 313,32 milioni di Euro.

La costruzione di una centrale eolica apporterebbe inoltre occupazione di forza lavoro in una regione dove la disoccupazione è un problema rilevante. L'occupazione nel settore eolico è associata alle seguenti principali tipologie di attività: costruzione (generatori eolici, moltiplicatori di giri, rotore - cioè pale e mozzo - torre, freni, sistemi elettronici, navicella) installazione (consulenza, fondazioni, installazioni elettriche, cavi e connessione alla rete, trasformatori, sistemi di controllo remoto, strade, potenziamento della rete elettrica) e gestione/manutenzione.

4.3.2. Opzione 1: Sito 1 per l'impianto eolico

Questa opzione è quella prescelta per lo stato di progetto. La centrale oggetto di questo studio ha una potenza nominale complessiva di 300 MW. In questa ipotesi si considera la disposizione di 100 turbine da 3,0 MW ciascuna. Il *layout* che si riporta in Figura 4.3 mostra una matrice di 6 file di aerogeneratori parallele alla costa, per un totale di 100 turbine; la prima fila ad una distanza di 8 km dalla costa.

La realizzazione di questa centrale eolica *offshore* è in pieno accordo con le misure suggerite dal Protocollo di Kyoto. Le direttive comunitarie e la normativa nazionale incentivano lo sviluppo e la crescita degli impianti che sfruttano fonti di energia rinnovabili per la produzione di energia.

L'analisi delle caratteristiche anemologiche del sito oggetto del SIA, hanno dimostrato che la produzione di energia di una centrale eolica da 300 MW, utilizzando 100 turbine da 3,0 MW, è di 745,846 GWh/annui.

La produzione di questa quantità di energia eviterebbe l'immissione in atmosfera di inquinanti provenienti da una centrale termica tradizionale per la stessa produzione di energia.

Nel Paragrafo 4.3.1 è riportato il calcolo di emissioni degli inquinanti principali per un intero ciclo di vita del parco eolico.

Il posizionamento scelto per la centrale non è subordinato soltanto alle caratteristiche anemologiche del sito ma anche a vincoli tecnici e non tecnici.

Tra i vincoli tecnici quello che ad oggi è strettamente connesso alla possibilità di costruzione della centrale è la profondità del fondale: non esistono ancora centrali eoliche costruite a una profondità maggiore di 20 m. Il parco eolico è stato quindi posizionato in maniera tale da avere il limite più esterno della maglia di aerogeneratori all'incirca sulla linea batimetrica dei 22 m.

I vincoli non tecnici ricercati hanno riguardato soprattutto l'esistenza di vincoli militari, di riserve naturali e di altre limitazioni di tipo ambientale. Il quadrilatero formato dalla disposizione delle turbine in Figura 4.3, non è sito in una zona dove ci siano vincoli di questo tipo.

Il sito dell'opzione 1 è stato quindi scelto sulla base di una serie di vincoli e caratteristiche del territorio. Per una descrizione approfondita dell'impatto ambientale che esso può avere sulle diverse componenti del territorio si rimanda al Capitolo 5 del SIA.

4.3.3. Opzione 2: Sito 2 per l'impianto eolico

Per la scelta di un sito alternativo alla precedentemente descritta opzione 1, sono state fatte considerazioni sulla possibilità di posizionare l'impianto eolico più al largo (ad esempio a 20 km dalla linea di costa) in modo che la centrale non fosse visibile da terra. Ma, dal momento che nel Golfo di Manfredonia l'acqua raggiunge una profondità intorno ai 30 m a circa 10 km dalla costa, questa scelta è stata scartata dalla rosa delle alternative possibili.

Si è pensato quindi alla possibilità di ridurre la taglia delle turbine e di passare da un tipo di turbina da 3,0 MW ad una turbina da 2,0 MW, considerata comunque ancora una turbina di grossa taglia.

Per produrre la stessa quantità di energia prevista dall'opzione 1, occorrerebbe utilizzare un elevato numero di turbine. Infatti, per realizzare un parco eolico da 300 MW occorrono 150 turbine da 2,0 MW.

L'installazione di un numero maggiore di aerogeneratori provocherebbe un significativo impatto sull'avifauna, sulla fauna ittica e sullo stato del fondale. Inoltre, scegliendo questa opzione, si verificherebbe sul territorio un impatto maggiore rispetto a quello valutato per l'opzione 1; infatti, la porzione di territorio occupato sarebbe grosso modo la stessa, poiché la distanza tra le turbine è proporzionale al diametro, ma la densità di turbine sarebbe doppia, determinando di conseguenza un più significativo impatto visivo.

5. SINTESI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Nel presente capitolo vengono sintetizzati i risultati ottenuti dallo Studio di Impatto Ambientale relativamente alle componenti analizzate:

- flora e fauna marina e relativi ecosistemi;
- avifauna;
- ambiente marino (qualità dell'acqua, correnti, idrografia);
- paesaggio;
- rumore;
- campi elettromagnetici;
- rischio di incidenti e collisioni.

L'analisi del progetto non ha, invece, rilevato fattori di impatto che possano interferire sulla componente Atmosfera. Questo è da attribuire al fatto che gli impianti eolici non producono alcun tipo di emissioni atmosferiche, che è la caratteristica principale dello sfruttamento dell'energia eolica.

E' stata inizialmente identificata un'area vasta preliminare oltre la quale gli impatti sono da considerarsi trascurabili.

La scelta dell'area vasta preliminare è stata effettuata individuando il ricettore sensibile più lontano dal posizionamento del parco eolico *offshore*. Tale ricettore è risultato essere Valico del Lupo, una località sull'altopiano del Gargano esposta a Sud-Est. Pertanto l'area considerata è un cerchio il cui centro è posizionato in corrispondenza della centrale e il cui raggio³ misura circa 35 km.

L'area vasta preliminare scelta è mostrata nella Figura 5.1.

³ 35 km rappresenta anche, approssimativamente, la distanza sul mare oltre la quale la curvatura terrestre nasconde alla vista la parte più alta degli aerogeneratori.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

Figura 5.1 – Area vasta preliminare. Tale area è definita dal cerchio giallo il cui centro è posizionato in corrispondenza della centrale eolica e il raggio è di circa 35 km.

Oltre tale area gli impatti della centrale eolica sul territorio e soprattutto sul paesaggio sono quindi da ritenersi trascurabili.

5.1. Flora e fauna marina

La fauna marina è costituita da diverse componenti: spugne, cnidari, echinodermi, molluschi, artropodi, pesci marini, rettili, uccelli marini e cetacei. Le specie maggiormente pescate nell'area prossima al porto di Manfredonia: triglie, naselli, moscardini, mostelle, potassoli, sugarelli, polpi, acciughe, gamberi e scampi. Alcune specie di mammiferi e tartarughe marine sono state avvistate al largo del Mare Adriatico.

La flora marina presente nell'area considerata è di scarsa entità e di scarso interesse naturalistico. Il fondale di tipo sabbioso o argilloso, tipico dei fondali al largo delle coste pugliesi, non è adatto per la formazione di specie protette quali la posidonia oceanica.

Gli effetti prodotti da una centrale eolica *offshore* sui pesci possono essere:

- 1) determinati dalla presenza fisica delle turbine;
- 2) derivanti dalla presenza di una nuova scogliera artificiale (fondazioni);
- 3) determinati dal rumore;
- 4) derivanti dai campi magnetici.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

1. Effetti determinati dalla presenza fisica delle turbine

Impatti a breve termine: durante la fase di costruzione le specie marine possano essere disturbate e tendano ad abbandonare l'area a causa dell'aumento di torbidità dell'acqua, dei movimenti d'acqua al di sotto della superficie marina e a causa di tutte le altre attività connesse alla costruzione. L'esperienza, comunque, dimostra che una volta che l'attività di costruzione sia terminata le specie marine ritornano nell'area impattata rapidamente.

Impatti a lungo termine: gli impatti permanenti sono correlati alla presenza delle fondazioni delle turbine che possono indurre cambiamenti nell'acqua e nelle correnti. Poiché la parte di fondale occupata dalle fondazioni è una parte molto inferiore rispetto all'area occupata dal *layout* di progetto l'impatto sul fondale può ritenersi trascurabile.

La presenza fisica dei cavi marini oltre che la loro installazione non determineranno cambiamenti nell'abbondanza dei pesci, dei mammiferi marini e dei crostacei nell'area.

2. Effetti prodotti dalle fondazioni delle turbine che generano una sorta di scogliera artificiale

Le fondazioni delle turbine, se propriamente progettate, possono fornire l'habitat per una varietà di fauna e flora marina, dando cibo e rifugio alle diverse specie di pesci e generalmente possono contribuire alla biodiversità nell'area.

L'utilizzo di strutture protettive alla base di ogni monopalo, consistenti in agglomerati di pietre di dimensioni abbastanza elevate, proteggono e stabilizzano le fondazioni anche in presenza di tempeste. Inoltre è stato ampiamente documentato che le scogliere artificiali hanno la capacità di attrarre i pesci.

E' anche previsto un intervento teso alla protezione e all'incremento della fauna alieutica: l'integrazione delle strutture per la produzione di energia eolica con interventi modulari del tipo a barriere artificiali (BA, nel seguito), cui si aggiungono, a titolo puramente sperimentale, strutture per la molluschicoltura del tipo a *long line*.

3. Effetti determinati dal rumore

Durante la fase di costruzione, il rumore subacqueo, derivante dalle navi e dalle operazioni di perforazione per le fondazioni, può avere effetti negativi sui pesci. Sebbene l'effetto prodotto sui pesci sia temporaneo, è opportuno evitare periodi sensibili per i pesci.

I pesci sono molto sensibili ai campi idrodinamici/acustici a bassa frequenza (sotto circa i 50Hz). Il contributo significativo del rumore prodotto in questo *range* di frequenza resta confinato in prossimità delle turbine, entro un raggio di cento metri. Essendo il rumore di tipo continuo i pesci tenderanno ad abituarsi al rumore delle turbine.

Durante la fase di esercizio il rumore può essere trasmesso in acqua, ma deve essere preso in considerazione come possibile impatto sulla fauna marina solo qualora superi il livello sonoro di fondo presente sott'acqua. Sopra i 2 kHz non è atteso alcun contributo a livello di rumore superiore al rumore di fondo. Per quanto riguarda le frequenze inferiori ai 2 kHz, si

suppone che le turbine diano un contributo significativo rispetto al rumore di fondo, anche se i disturbi sono praticamente confinati nelle vicinanze delle turbine, entro poche centinaia di metri.

I campi acustici prodotti dalle turbine non interferiscono o compromettono le capacità dei pesci nel rilevare prede o predatori. Inoltre se si considera che il rumore generato dalle turbine è di carattere continuo si può supporre che induca abitudine nei pesci. Nell'intervallo di frequenza tra 0,05 – 2 kHz le turbine possono avere un'influenza negativa sulla comunicazione acustica tra i pesci, ma paragonato al livello di rumore marino di natura antropica, questa influenza è ampiamente minore.

Alla luce di quanto esposto, gli impatti generati dalle turbine sono trascurabili.

4. Effetti derivanti dai campi elettromagnetici

Un campo magnetico significativo, dell'ordine di 30 – 50 μT , può essere presente solo entro una distanza di 1 m dalle strutture. Perciò a distanze di 100 m il campo magnetico generato da cavi da 150 kV si riduce di due ordini di grandezza; per cavi di portata inferiore la riduzione a 100 m del campo è anche di 3 – 4 ordini di grandezza più grande e pertanto può essere considerato trascurabile.

In conclusione, i campi magnetici generati dai cavi, trasformatori e turbine dell'impianto eolico *offshore* possono essere rilevati solo entro distanze di 1 m dalle strutture stesse; pertanto non ci si attende che i campi magnetici del parco eolico possano rappresentare un problema di rilievo per i pesci.

Per quanto riguarda il fondale marino e le relative specie presenti, sono stati considerate due classi di impatti: una legata alla fase di costruzione, l'altra legata a quella di esercizio.

Gli impatti potenziali diretti o indiretti sul fondale e sulla fauna bentonica dovuti alla fase di costruzione sono:

- a) impatti sulla fauna bentonica come risultato della dispersione dei sedimenti: nel caso di fondazioni con monopali l'impatto è del tutto irrilevante;
- b) completa o parziale distruzione della fauna bentonica dovuta alla costruzione delle fondazioni: le specie mobili come i crostacei saranno meno impattate rispetto alle specie stazionarie come i molluschi bivalve;
- c) completa o parziale distruzione della fauna bentonica dovuta alla posa dei cavi. Questa tipologia di impatto sarà solo locale e comunque limitato nel tempo (max 1-2 mesi).

Gli impatti potenziali diretti o indiretti dovuti alla fase di esercizio sono:

- a) impatti permanenti dovuti alla sottrazione di fondale marino e relativa fauna: sono del tutto trascurabili poiché l'area effettivamente sottratta è molto limitata;
- b) impatti permanenti su correnti, sedimenti, scambi d'acqua e sulle condizioni delle onde nell'area. Saranno presenti impatti, a livello locale, di lieve entità sulle correnti, sulle

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

condizioni delle onde, sul trasporto dei sedimenti nelle immediate vicinanze dell'area delle fondazioni, che comunque non determineranno effetti sulla fauna bentonica;

- c) diffusione di inquinanti: l'aumento della concentrazione di rame può indurre una contaminazione, durante la fase di produzione, di quelle specie bentoniche filtranti come i molluschi bivalve. L'impatto derivante è di entità limitata in quanto l'aumento di concentrazione di rame rispetto alle normali condizioni è limitato;
- d) creazione di nuovi biotopi grazie alla funzione di scogliera artificiale che possono rivestire le fondazioni.

In conclusione, l'impatto sulle specie bentoniche e sul fondale marino può considerarsi trascurabile e comunque limitato nel tempo.

I potenziali impatti generati dalla realizzazione di una centrale eolica sui mammiferi marini sono:

- 1) reazioni alla presenza fisica delle turbine;
- 2) reazioni al traffico di elicottero e navi;
- 3) perdita di habitat.

E' atteso che i mammiferi marini reagiscano ai disturbi derivanti dalla fase di costruzione abbandonando l'area durante questo periodo. E' anche probabile, comunque, che gli animali si abituino alle condizioni presenti durante la fase di esercizio.

In conclusione, l'impatto totale della centrale eolica e dei cavi sottomarini sulla fauna marina è da considerarsi trascurabile.

Tali considerazioni sono dovute anche al fatto che le turbine sono localizzate in un'area di circa 41,3 km², tra le batimetriche di 16 e 22 m e che il fondale è fangoso e sabbioso: in tale habitat la fauna e la flora marina sono meno sviluppate e di minor pregio, rispetto a fondali rocciosi e profondità maggiori.

5.2. Avifauna

I principali impatti sugli uccelli generati da una centrale eolica *offshore*, attesi prevalentemente nella fase di esercizio, sono:

- 1) cambiamento dell'habitat: gli uccelli possono risentire negativamente del cambiamento fisico dell'habitat causato dalla presenza delle turbine e delle relative fondazioni;
- 2) effetti di disturbo: le turbine possono agire da barriera nei confronti delle aree dove normalmente gli uccelli procacciano il cibo oppure possono rappresentare un ostacolo se ricadono in corrispondenza delle rotte migratorie o ancora possono indurre gli uccelli ad abbandonare l'area (perdita di habitat);

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

- 3) rischio di collisione: collisione contro i rotori delle turbine degli uccelli migratori e/o di specie che cacciano in volo.

Durante la fase di costruzione gli impatti sugli uccelli sono di durata limitata e, qualora vengano prese adeguate misure di mitigazione, sono senza dubbio di scarsa entità. Le attività legate alla posa dei cavi che connettono il parco eolico alla terraferma presentano un basso impatto sugli uccelli; inoltre va precisato che le attività di installazione dei cavi sono di breve durata per cui anche l'impatto sulle risorse di cibo per gli uccelli (zoobenthos) sarà di entità trascurabile.

Durante la fase di esercizio l'unico impatto che potrà avere una qualche rilevanza è il rischio di collisione. Nel caso specifico la densità di popolazione delle specie più a rischio non è significativa. Va inoltre sottolineato il fatto che la maggior parte delle specie di uccelli abitano le zone ricche di vegetazione della zona costiera, in prossimità delle foci dei fiumi, per cui saranno meno portate a spingersi al largo, verso il parco eolico. Infine, se consideriamo che l'area occupata dalla *windfarm* è di circa 41,3 km², di cui solo una minima percentuale occupata dalle turbine, per una lunghezza nella direzione parallela alla costa di circa 15.300 m, l'impatto si può considerare in definitiva di scarsa entità.

5.3. Ambiente marino

Con la denominazione ambiente marino ci si riferisce agli aspetti puramente fisici di esso, ovvero le caratteristiche idrografiche e morfologiche.

Gli impatti potenziali diretti o indiretti sulla qualità dell'acqua nella fase di costruzione, legati alla fuoriuscita e alla diffusione dei sedimenti a causa della costruzione di fondazioni, non genera alcun impatto quantificabile sulla qualità dell'acqua, sulla produzione pelagica primaria, o sulla distribuzione e quantità di fitoplankton e zooplankton nell'intera area destinata alla centrale eolica.

Durante la fase di esercizio possono esserci impatti potenziali:

- sul regime ondoso e sulle correnti: gli impatti sono ridotti all'area nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori;
- sulla morfologia del fondale: si ha una naturale variazione sul fondale dovuta ad effetti di erosione solo nell'area del parco eolico;
- sul trasporto di sedimenti nell'area: la localizzazione del parco eolico a profondità comprese tra i 15 e i 25 m ci permette di affermare che l'influenza sul trasporto dei sedimenti sarà trascurabile;
- sulla diffusione di inquinanti: una possibile dispersione di polveri di rame e carbonio può essere causata dall'abrasione dei cuscinetti delle turbine eoliche.

In conclusione, gli impatti sulle condizioni delle correnti e dei sedimenti nell'area ove verrà realizzato il parco eolico sono presumibilmente locali e di scarsa entità sia nella fase di costruzione che di esercizio.

5.4. Impatto visivo e paesaggistico

Per la valutazione dell'impatto visivo indotto dal parco eolico *offshore* è stata effettuata una valutazione della visibilità dell'impianto, descritta in dettaglio nell'Allegato I al SIA.

Sono stati individuati i punti di vista (o le scene) privilegiati da cui effettuare una foto simulazione della visibilità dell'impianto. Tali punti sono mostrati in Figura 5.2.

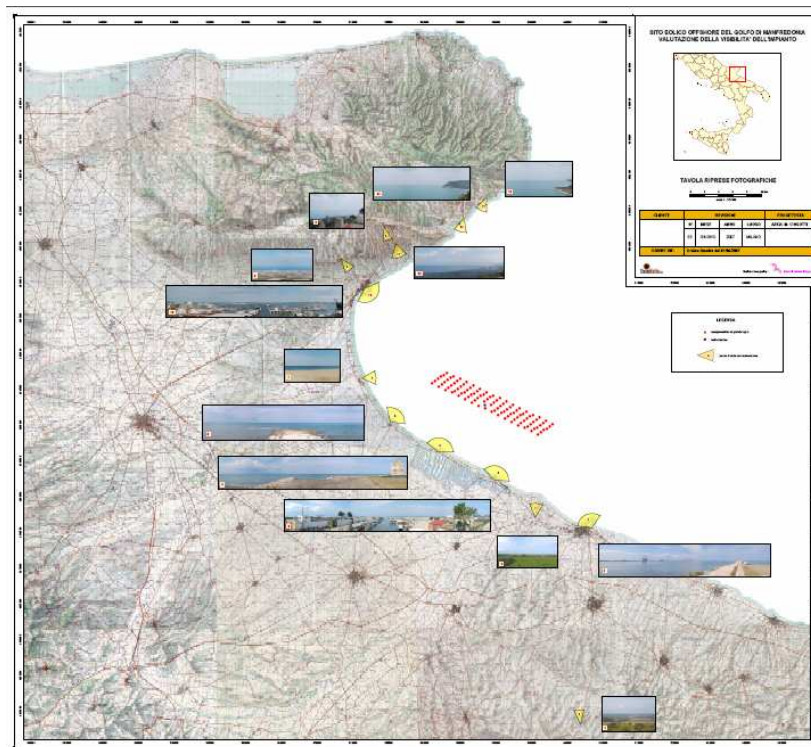


Figura 5.2 - Tavola Riprese Fotografiche.

La valutazione dei possibili impatti sul paesaggio è stata effettuata, come detto sopra, utilizzando la tecnica della foto simulazione realistica.

Il porto di Manfredonia è uno dei punti di ripresa per l'analisi di visibilità; in questo punto siamo a circa 10 km di distanza dall'impianto. Come si vede dalle figure seguenti gli aerogeneratori si vedono distintamente all'orizzonte. Poiché in quella direzione il campo visivo è ampio non si ha la sensazione di imponente della struttura.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

Figura 5.3 – Punto di ripresa n. 10 – Porto turistico di Manfredonia: stato attuale in alto e foto simulazione in basso.

Alle spalle di Manfredonia, andando verso l'entroterra, lungo la provinciale Ruggiano-Manfredonia, a circa 300 m.s.l.m. è stato individuato un altro punto di ripresa, in direzione Sud-Est. La simulazione di Figura 5.4 mostra che anche in questo caso il parco eolico *offshore* è visibile, ma essendo il punto più elevato gli aerogeneratori sono talmente piccoli che non creano disturbo alla visuale.



Figura 5.4 – Punto di ripresa n. 5 – Provinciale Ruggiano – Manfredonia: stato attuale in alto e foto simulazione in basso.

Spostandosi invece sulla SS272 Manfredonia – Monte S. Angelo, a circa 26 km di distanza, l'impianto non è più visibile, come si può vedere nella seguente Figura 5.5.

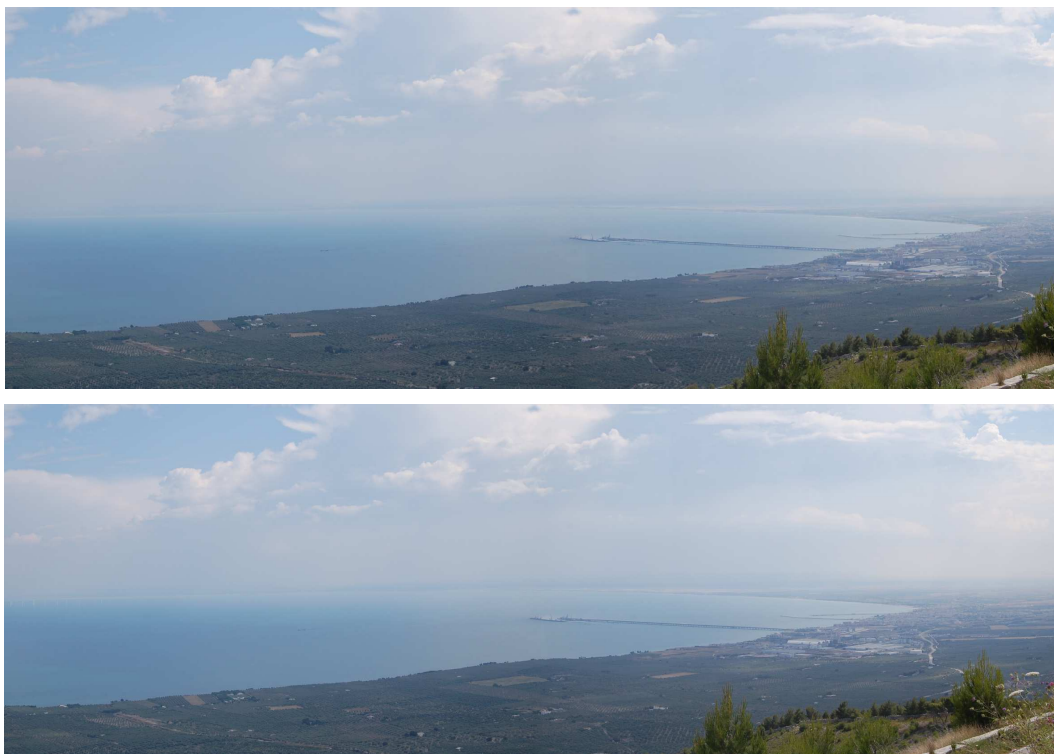
5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

Figura 5.5 – Punto di ripresa n. 13 – SS 272 – Manfredonia – Monte Sant'Angelo: stato attuale in alto e foto simulazione in basso.

Il molo di Barletta dista circa 25 km dalla centrale eolica la quale, dalla simulazione mostrata in Figura 5.6, risulta schermata dal molo Est e quindi non visibile. Anche dal cavalcavia sulla SS116 tra Barletta e Margherita di Savoia l'impianto eolico *offshore* non è visibile (si veda la Figura 5.7).



Figura 5.6 – Punto di ripresa n. 2 – Molo di Barletta, vista in direzione Nord Ovest – Foto simulazione.



Figura 5.7 – Punto di ripresa n. 3 – Cavalcavia su SS16 tra Barletta e Margherita di Savoia, vista in direzione Nord – Foto simulazione.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

La visibilità dell'impianto dalla costa di Mattinata in direzione Sud Sud-Ovest (si veda la Figura 5.8), tenendo conto che siamo a circa 30 km di distanza, ma in posizione sopraelevata, è da ritenersi trascurabile. Per accorgersi della presenza delle turbine infatti occorre osservare con molta attenzione l'immagine, fino a localizzarle sulla sinistra.

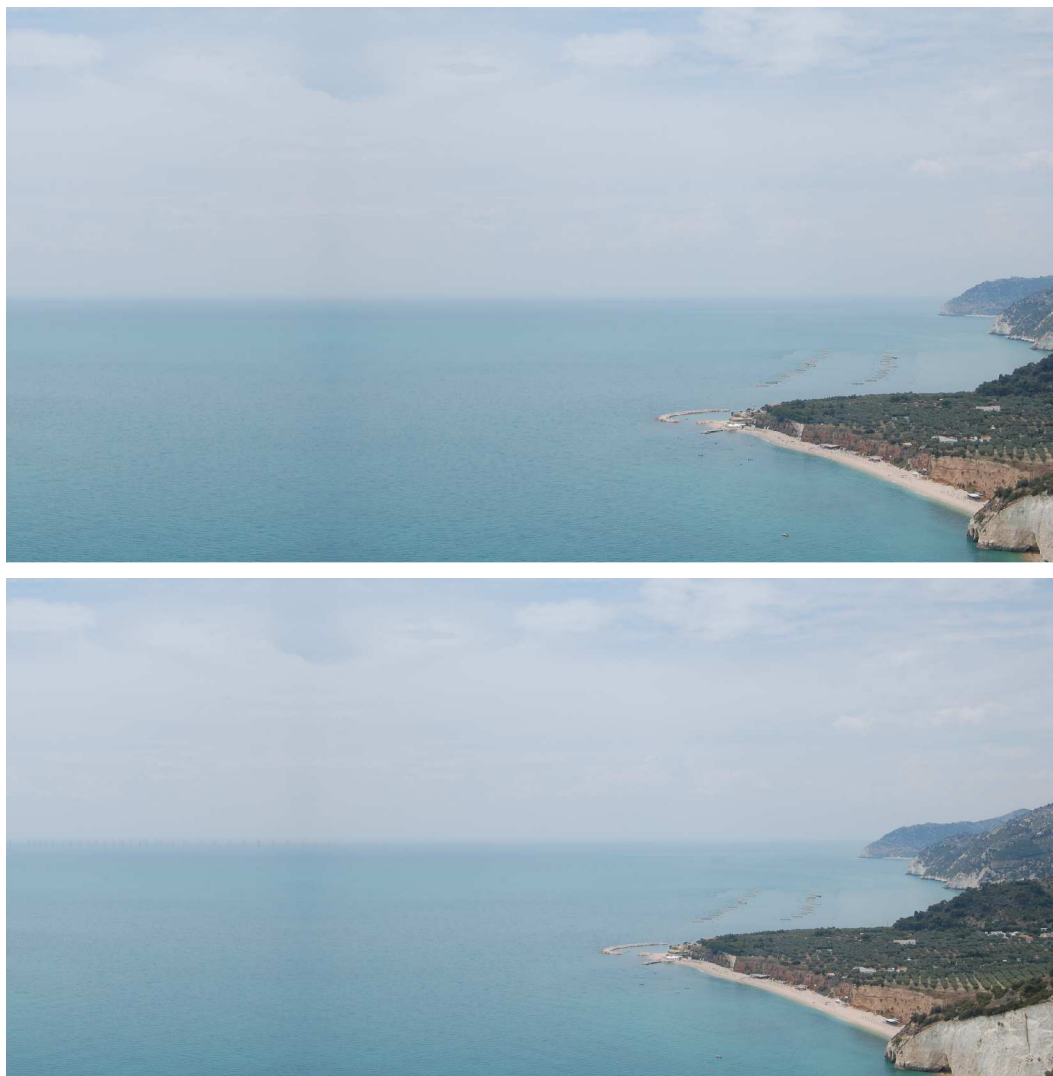


Figura 5.8 - Punto di ripresa n. 11 – Costiera di Mattinata: stato attuale in alto e foto simulazione in basso.

Come si vede dalla Figura 5.9 in basso il parco eolico *offshore* è visibile dalla spiaggia del Villaggio turistico di Ippocampo, ma appare molto lontano e non arreca disturbo alla visuale.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale



Figura 5.9 - Punto di ripresa n. 7 – Spiaggia Villaggio Ippocampo: stato attuale in alto e foto simulazione in basso.

La foto in Figura 5.10 in alto mostra una vista sul mare dalla spiaggia di Lido di Zapponeta. La vista è in direzione Nord Nord-Est.

Dalla foto simulazione, in basso, l'impianto è visibile, ma poiché la disposizione delle turbine prevede che queste siano sufficientemente distanziate tra loro in modo tale da non impattare in modo significativo sul paesaggio, questo non ne risulta effettivamente modificato in senso negativo.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

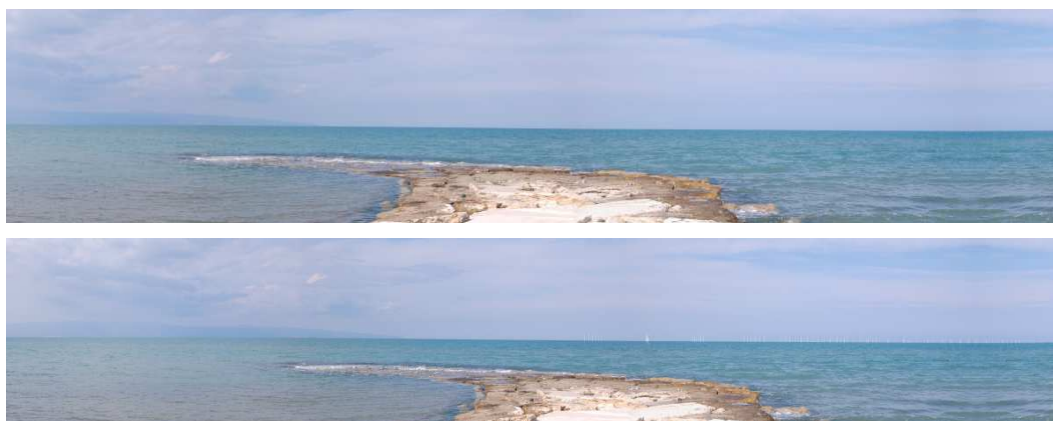


Figura 5.10 - Punto di ripresa n. 8 – Lido di Zapponata: stato attuale in alto e foto simulazione in basso.

Le riprese fatte dal Molo della città di Margherita di Savoia, e il successivo foto inserimento, con vista in direzione Nord-Ovest, mostrano che le turbine appaiono solo in lontananza e si confondono con la linea dell'orizzonte (si veda la Figura 5.11).

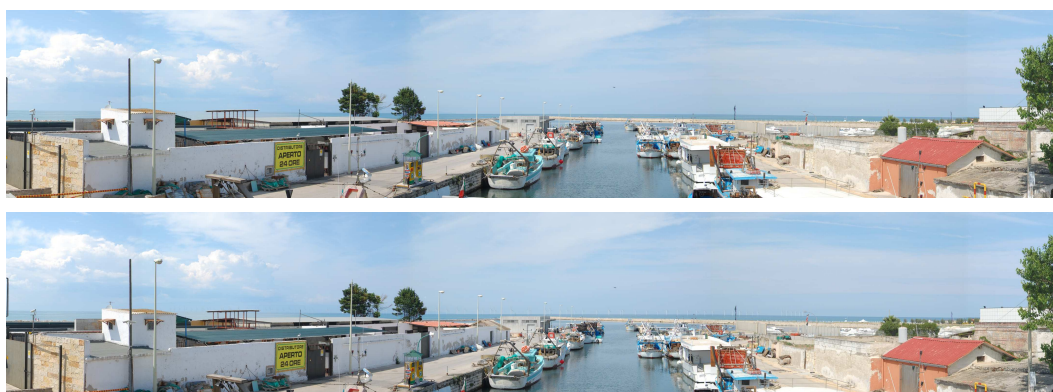


Figura 5.11 - Punto di ripresa n. 4 – Molo di Margherita di Savoia: stato attuale in alto e foto inserimento in basso.

Proseguendo da Margherita di Savoia verso Nord, lungo la statale delle saline, dopo circa 11 km si raggiunge Torre Pietra. Dal foto inserimento mostrato in Figura 5.12 in basso gli aerogeneratori sono visibili dalla costa, ma anche in questo caso il fatto che essi siano posizionati ad una certa distanza tra loro fa sì che non arrechino disturbo al paesaggio.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale



Figura 5.12 - Punto di ripresa n. 6 – Torre Pietra: stato attuale in alto e foto inserimento in basso.

Come si vede infatti dal foto inserimento di Figura 5.13, da Castel del Monte, in direzione Nord-Ovest, l'impianto eolico *offshore* non è visibile.



Figura 5.13 - Punto di ripresa n. 1 – Castel del Monte – Foto inserimento.

Con la ripresa mostrata in Figura 5.14 in alto si dà l'idea di una possibile visuale dal borgo del paese di Monte Sant'Angelo verso il Golfo di Manfredonia.

L'immagine ottenuta con il foto inserimento (si veda la Figura 5.14 in basso) mostra che l'impianto eolico non è praticamente visibile. Le turbine risultano infatti estremamente piccole e si confondono con la linea dell'orizzonte.

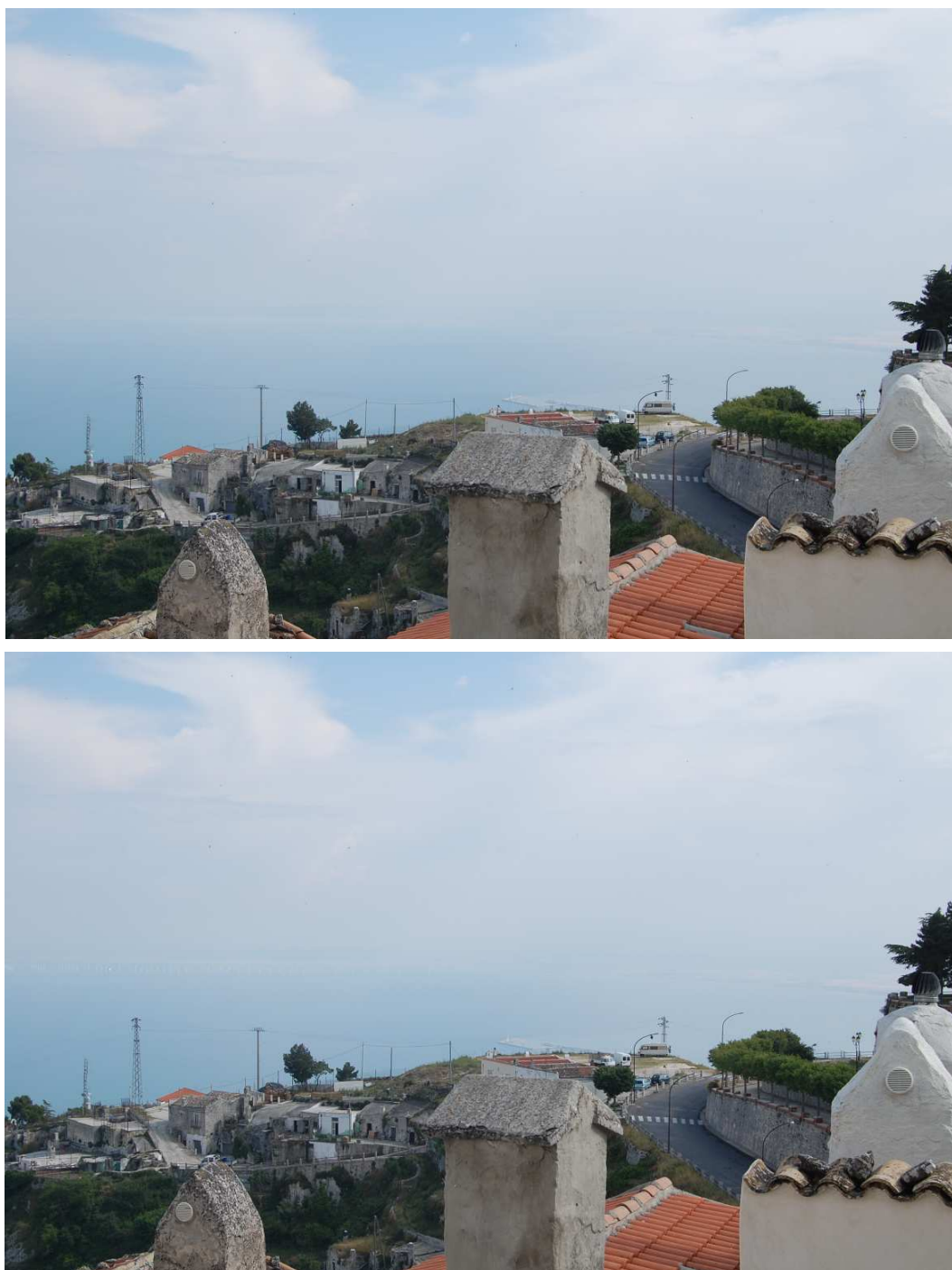
5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

Figura 5.14 - Punto di ripresa n. 9 – Monte Sant'Angelo: stato attuale in alto e foto inserimento in basso.

Sono stati qui mostrati i possibili effetti che la costruzione della centrale eolica potrebbe produrre dal punto di vista paesaggistico. Dall'analisi delle tavole di foto simulazione si può constatare come l'effetto visivo complessivo dell'opera del progetto sia quasi inesistente e non deturpi il paesaggio.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale**5.5. Rumore**

Per la valutazione dell'impatto acustico è stato effettuato uno specifico studio, riportato in dettaglio nell'Allegato K al SIA.

I potenziali impatti temporanei connessi alla fase di costruzione sono dovuti alla realizzazione delle fondazioni e all'incremento del traffico navale: entrambi sono effetti limitati nel tempo.

I potenziali impatti permanenti connessi alla fase di esercizio sono percepibili soltanto in prossimità delle turbine e non interessano la terraferma.

E' possibile quindi concludere che il rumore generato dalle turbine eoliche è da considerarsi irrilevante poiché esso è confinato al sito in cui sono collocate le turbine stesse.

Per l'impianto eolico *offshore* in esame la mappa di propagazione acustica del rumore prodotto, illustrata in Figura 5.15, mostra che le isofoniche al limite di 50 db(A), generalmente considerate sensibili, si trovano soltanto in prossimità delle turbine, mentre quelle a 30 db(A) non raggiungono la terraferma.

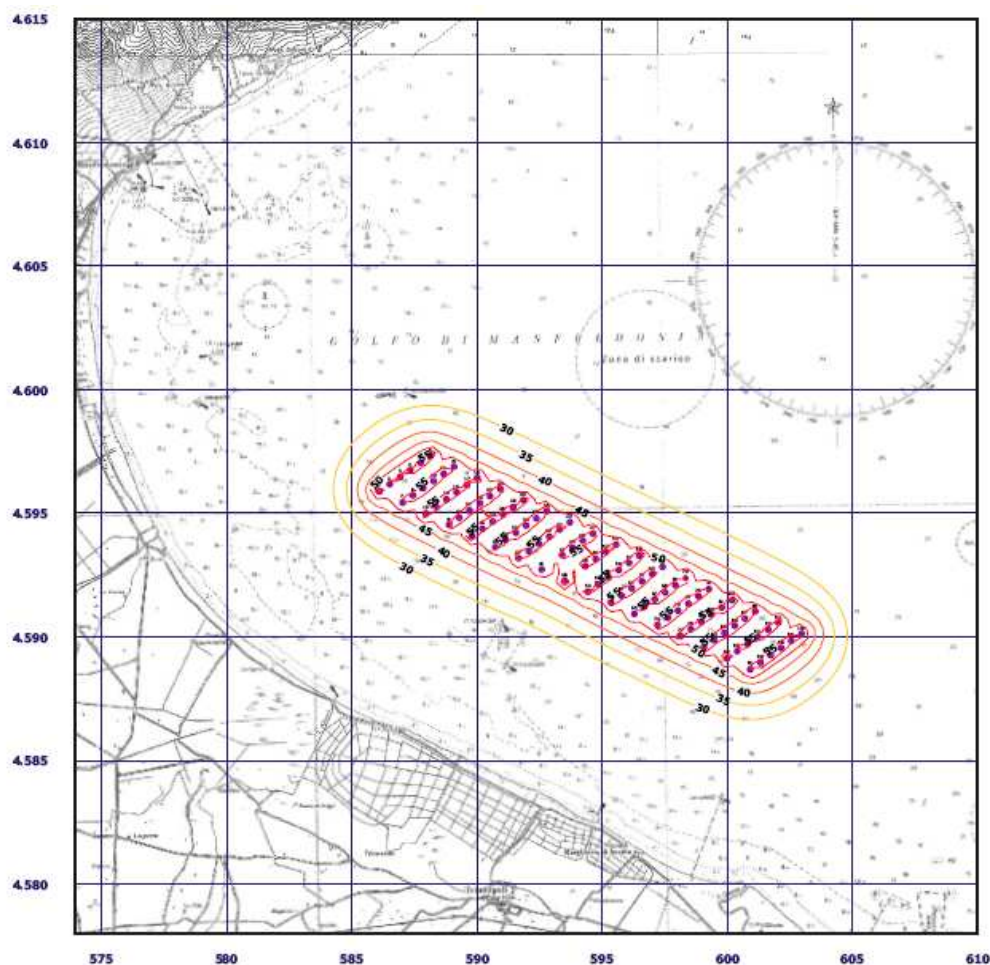


Figura 5.15 - Mappa di propagazione acustica del rumore prodotto dall'impianto eolico *offshore* composto da 100 aerogeneratori da 3,0 MW ciascuno.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

Poiché, nell'ipotesi di utilizzare una determinata turbina, l'impatto sonoro non coinvolge la costa, l'impatto sul turismo è irrilevante.

Per quanto riguarda l'impatto sonoro sulle altre componenti ambientali, rimandiamo ai singoli paragrafi sull'avifauna e sulla fauna ittica del presente documento di sintesi e, poi in allegato, nel SIA.

5.6. Campi elettromagnetici (CEM)

La fase di esercizio e di costruzione non sono state qui suddivise. Durante la realizzazione delle diverse componenti dell'impianto non ci sarà infatti una generazione di campi elettromagnetici poiché essi sono legati prettamente alla fase di esercizio della centrale.

Le normative tecniche e le Leggi dello Stato indicano i valori massimi di campo elettrico e magnetico con i valori di:

- 5 kV/m, per il campo elettrico;
- 100 μ T, per l'induzione magnetica.

La valutazione degli impatti dei campi elettromagnetici generati dalle turbine è stata trattata nei singoli paragrafi relativi alla fauna marina e all'avifauna del presente documento di sintesi e, poi in allegato, nel SIA.; essa può considerarsi di scarsa entità e comunque confinata nelle vicinanze delle turbine stesse.

L'area più sensibile all'eventuale effetto di campi elettromagnetici è quella relativa ai collegamenti terrestri e ai raccordi alla linea a 380 kV presso la stazione di trasformazione.

Tale stazione sarà situata in una zona poco abitata, situata in località Macchia Rotonda, ove non è stata riscontrata la presenza di strutture, e quindi di persone, che comportino l'esposizione ai CEM per un lungo periodo di tempo.

Tutti i conduttori elettrici, dagli elettrodotti ad alta tensione fino ai cavi degli elettrodomestici, producono campi elettrici e magnetici dello stesso tipo. Il campo elettrico è molto influenzato dalla presenza di oggetti anche se scarsamente conduttori. È facilmente schermato dalla maggior parte degli oggetti. Sono un buono schermo la vegetazione e le strutture murarie. Inoltre si ottiene una riduzione del campo anche quando lo schermo non è continuo, e addirittura "all'ombra" di oggetti conduttori come alberi, recinzioni, siepi, pali metallici ecc.; per questo motivo il campo elettrico generato da tali sorgenti non è mai stato considerato come possibile fonte per un'esposizione intensa e prolungata nella popolazione. Esposizioni significative a questo campo elettrico si possono avere solo per alcuni tipi di attività professionali. Inoltre le linee elettriche in un cavo non producono campo elettrico apprezzabile all'esterno, in quanto gli schermi e le guaine metalliche realizzano una schermatura pressoché totale.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

Il campo magnetico prodotto da una linea elettrica in un dato punto è poco attenuato da quasi tutti gli ostacoli normalmente presenti, per cui, a parità di configurazione geometrica, la sua intensità si riduce soltanto al crescere della distanza dalla sorgente. Per questo motivo gli elettrodotti possono essere causa di un'esposizione intensa e prolungata per coloro che abitano in edifici vicini alla linea elettrica.

L'intensità del campo magnetico è direttamente proporzionale alla quantità di corrente che attraversa i conduttori che lo generano; di conseguenza non è costante ma varia di momento in momento al variare della potenza assorbita (i consumi). Pertanto il campo magnetico creato da una linea elettrica deve essere analizzato in termini statistici.

E' stato calcolato il valore di distanza minima per gli obiettivi di qualità (campo magnetico pari a 3 μ T) ottenendo i seguenti risultati:

- distanza di 3,3 m per 2 terne di cavi unipolari in piano a 150 kV, interrati alla profondità di 1 m e percorsi da una corrente pari a 640 A;
- distanza di 15 m per una linea aerea a 150 kV in doppia terna, all'altezza di 1 m dal piano campagna e percorsi da una corrente pari a 720 A, nella sezione di franco minimo da terra (6,4 m);
- distanza di 50 m per una linea aerea a 380 kV attraversata dalla corrente di riferimento di 2.985 A, nella sezione di franco minimo da terra (11 m).

In fase di progetto esecutivo sarà necessario valutare e/o verificare il percorso della linea aerea alla luce dei valori di distanza minima di rispetto ottenuti tenendo conto delle precedenti considerazioni.

E' possibile quindi concludere che il campo elettromagnetico generato dai collegamenti sottomarini e terrestri, dai raccordi a 380 kV e dalla stazione di trasformazione a terra avrà un impatto trascurabile sull'uomo. Occorre però mantenere opportune distanze di sicurezza, individuate a seconda della tipologia e della tensione dei cavi.

Per quanto riguarda le altre componenti ambientali, gli impatti sono stati analizzati nei singoli paragrafi ad esse dedicati.

5.7. Rischio di incidenti e collisioni

Nel tratto di mare occupato dal *layout* di progetto non sono state rilevate rotte di navigazione. Il rischio di incidenti e collisioni delle componenti della centrale con le imbarcazioni che seguono la tratta Manfredonia – Vieste e Manfredonia – Isole Tremiti è quindi da considerarsi nullo.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

5.8. Sintesi delle misure di mitigazione degli impatti

In questo paragrafo vengono riassunte le misure di mitigazione già adottate o che saranno tenute in considerazione nella fase esecutiva del progetto.

Per minimizzare o annullare gli impatti sull'avifauna, saranno applicati i seguenti opportuni accorgimenti in fase progettuale.

- 1) I monopali scelti per il progetto della centrale eolica in Puglia, hanno un impatto acustico minore rispetto alle fondazioni a gravità.
- 2) La distanza dalla costa deve essere tale da non interferire con alcune rotte degli uccelli migratori. Alcune rotte migratorie sono abbastanza vicine alla linea di costa per cui gli impatti di una centrale eolica *onshore* sarebbero senza dubbio maggiori rispetto a quelli prodotti da una centrale *offshore*. La distanza minima della centrale al largo della costa della Puglia è di 8 km e, in generale, si può dire che il numero di uccelli migratori diminuisce man mano che ci si allontana dalla costa.
- 3) La centrale di progetto è stata posizionata in corrispondenza di fondali compresi tra 16 e 22 m di profondità per ridurre il rischio di collisione con gli uccelli migratori.
- 4) Si è scelto di utilizzare un numero di turbine relativamente basso ma di maggiore taglia poiché si ritiene che aumentando la dimensione delle turbine il rischio di collisione con gli uccelli migratori diminuisca grazie ad una maggior visibilità delle turbine stesse.
- 5) È prevista la possibilità di fermare tutte le turbine in condizioni di scarsa visibilità; questo accorgimento potrebbe ridurre il rischio di collisione principalmente durante i periodi di forte migrazione;
- 6) Le turbine saranno di colore bianco, che le rende maggiormente visibili rispetto a colori sul grigio-blu; tale accorgimento riduce il rischio di collisione.

Gli impatti su flora e fauna marini possono essere mitigati con i seguenti opportuni accorgimenti in fase progettuale.

- 1) Il *layout* di progetto non ricade in aree marine protette, aree di tutela o di protezione per particolari specie di pesci, di mammiferi marini o di fauna e flora marina soggette a tutele.
- 2) La scelta delle fondazioni a monopali è stata preferita rispetto a quelle a gravità poiché richiedono attività di scavo maggiori con conseguente distruzione del fondale marino e delle specie ivi presenti.
- 3) E' stata preferita la scelta del monopalo perchè la frequenza e il livello di rumore subacqueo hanno effetti su pesci ed organismi bentonici minori rispetto alle fondazioni a gravità.
- 4) I cavi sottomarini dovranno essere opportunamente posati o schermati in modo da ridurre al massimo la generazione di campi elettromagnetici.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

Gli impatti sull'ambiente marino possono essere mitigati con opportuni accorgimenti in fase progettuale.

- 1) Il *layout* di progetto è stato posizionato in una zona morfologicamente stabile;
- 2) Sono state scelte le fondazioni a monopiloni al posto delle fondazioni a gravità, per minimizzare la dispersione ed il trasporto dei sedimenti.
- 3) Si adotteranno metodi costruttivi tali da non alterare il regime ondoso e non favorire il degrado della morfologia costiera.
- 4) Per mitigare il rischio di dispersione di inquinanti nelle attività di manutenzione si potranno sostituire pitture a base di epossipoliuretano con pitture a base di acqua; le tecniche di sabbiatura, utilizzate per la pulizia delle torri, possono essere sostituite con tecniche basate su getti d'acqua ad alta pressione in modo da ridurre il più possibile la risospensione di sabbia in mare.
- 5) La dispersione di rame, derivante dall'usura dei cuscinetti delle turbine, deve essere limitata tramite l'uso delle BAT (Best Available Technique), le migliori tecnologie attualmente disponibili.

Gli impatti visivi, benché la valutazione sia soggettiva, possono essere mitigati con i seguenti opportuni accorgimenti.

- 1) Le turbine scelte per il progetto hanno tutte la stessa colorazione bianca in modo tale da non incidere sul paesaggio costituendo un'unità armonica ma anche in modo tale da essere visibili per i volatili e ridurre il rischio di collisione.
- 2) La centrale è stata posizionata alla maggior distanza possibile dalla linea di costa in modo da minimizzare la visibilità.
- 3) Le turbine sono state disposte a maglia, con il lato maggiore di essa parallelo alla costa, turbine in modo da minimizzare l'impatto visivo.

La valutazione preliminare di impatto acustico effettuata ha confermato che l'impatto sonoro sui ricettori sensibili è praticamente nullo ma che dipende dal tipo di turbina. Le turbine utilizzate presentano già al loro interno un dispositivo che permette di attutire l'emanazione di suoni. Pertanto, non si ritiene necessario considerare l'utilizzo di misure di mitigazione.

Nell'ambito dell'attuazione delle misure di mitigazione è necessario effettuare analisi incrociate al fine di individuare un giusto equilibrio tra i diversi aspetti: ad esempio, le luci segnalatrici aumentano l'impatto visivo ma sono necessarie per la sicurezza della navigazione.

5.9. Recupero del sito e piano di ripristino dell'area

Al termine della vita utile dell'impianto, stimabile in 20-25 anni, il parco eolico potrebbe essere "rimodernato", ovvero, dopo una verifica dell'integrità dei piloni di fondazione, si potrebbe procedere alla sostituzione integrale delle sole turbine.

5 Sintesi del quadro di riferimento ambientale

Infatti la fondazione, la torre e la turbina sono tre parti distinte che vengono assemblate nel luogo di installazione dell'aerogeneratore. Pertanto, verificata la compatibilità e la resistenza delle fondazioni esistenti, si potrebbe procedere allo smantellamento delle torri eoliche, preservandone le fondazioni che verrebbero utilizzate per nuove turbine.

Diversamente si potrebbe procedere allo smantellamento integrale della centrale procedendo in senso inverso alla fase di installazione della centrale.

La dismissione di un impianto eolico si presenta comunque di estrema facilità se confrontata con quella di centrali di tipologia diversa, ed inoltre le operazioni di smantellamento sono sostanzialmente ripetitive.