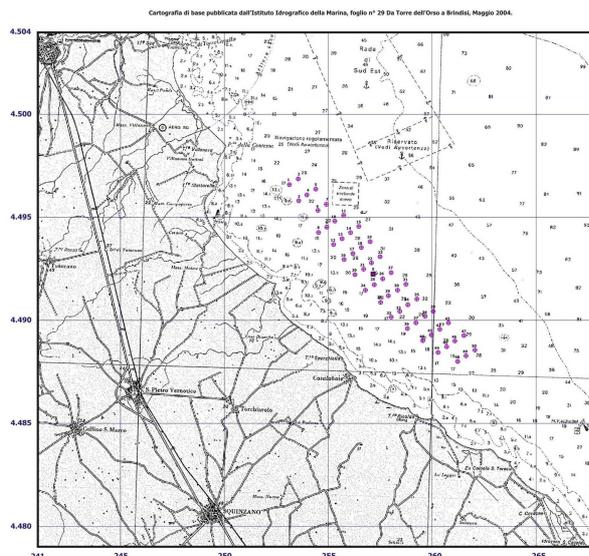


Committente: Trevi Energy S.p.A

Via Larga, 201 – 47023 CESENA (FC)

Opera: “CENTRALE EOLICA OFFSHORE TORRE S.GENNARO (BRINDISI)”

Oggetto: VALUTAZIONE DI INCIDENZA DI UN IMPIANTO EOLICO OFFSHORE A SUD DI BRINDISI



Coordinamento delle attività:

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

Revisioni

Versione	Data	Totale Pagine	Modifiche
00	15/02/2008	121	Versione Originale

Indice

1	PREMESSA	8
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	9
2.1	<i>Normativa nazionale</i>	9
2.2	<i>Normativa regionale</i>	11
3	DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA D'INTERVENTO	12
3.1	<i>Localizzazione dell'intervento</i>	12
3.2	<i>Vincoli territoriali presenti</i>	13
3.2.1	Caratteristiche del pSIC IT9140001	19
3.2.2	Caratteristiche del pSIC IT9140003.....	21
3.2.3	Caratteristiche del pSIC IT9150006.....	25
3.2.4	Caratteristiche dei pSIC IT9140004 e IT9140006	29
3.2.5	Caratteristiche del pSIC IT9150007	34
4	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	36
4.1	<i>Descrizione generale del progetto</i>	36
4.2	<i>Complementarietà con altri progetti</i>	41
4.3	<i>Uso di risorse naturali</i>	41
4.4	<i>Produzione di rifiuti</i>	41
4.5	<i>Inquinamento e disturbi ambientali</i>	42
4.6	<i>Rischio di incidenti</i>	43
5	INTERFERENZE CON IL SISTEMA AMBIENTALE	44
5.1	<i>Flora e fauna marina</i>	44
5.1.1	Caratteristiche generali.....	44
5.1.2	Stato di fatto prima dell'intervento: specie presenti nell'area in esame	45
5.1.3	Valutazione degli impatti.....	59
5.1.4	Conclusioni	74
5.1.5	Misure di mitigazione	74
5.2	<i>Avifauna</i>	75

5.2.1	Caratteristiche generali.....	78
5.2.2	Stato di fatto prima dell'intervento: specie di uccelli presenti sul territorio in esame	79
5.2.3	Valutazione degli impatti.....	101
5.2.4	Conclusioni	104
5.2.5	Misure di mitigazione	105
5.3	<i>Ambiente marino – componenti abiotiche</i>	106
5.3.1	Premessa e caratteristiche generali	106
5.3.2	Stato di fatto prima dell'intervento.....	106
5.3.3	Valutazione degli impatti.....	110
5.3.4	Conclusioni	112
5.3.5	Misure di mitigazione	113
6	INTERFERENZE CON I pSIC PRESENTI NELL'AREA VASTA	114
6.1	<i>Interferenze con i pSIC terrestri</i>	115
6.2	<i>Interferenze con i pSIC marini</i>	116
7	BIBLIOGRAFIA.....	117
7.1	<i>Riferimenti progettuali</i>	117
7.2	<i>Principali riferimenti bibliografici</i>	117
7.3	<i>Siti internet</i>	119

Indice delle figure

Figura 3.1 – Area di ubicazione dell’impianto riportata su cartografia di base Istituto Idrografico della Marina Foglio 31.....	13
Figura 3.2 – Localizzazione della Riserva di Torre Guaceto	14
Figura 3.3 – In azzurro sono indicati i pSIC a mare con i relativi codici nel tratto di costa interessato dall’impianto eolico. Fonte: Ufficio Parchi della Regione Puglia.	16
Figura 3.4 – Tratto di costa interessato dall’impianto eolico in cui si può notare la presenza di <i>Posidonia oceanica</i> degradata (in rosa) e in buone condizioni (in verde). Fonte: Sidimar. 17	17
Figura 3.5 – SIC e ZPS con i relativi codici identificativi nel tratto di costa interessato dall’impianto eolico. In verde scuro sono rappresentate le ZPS mentre in verde chiaro le zone SIC. Le Saline di P.ta della Contessa hanno SIC e ZPS sovrapposte. Fonte: Ufficio Parchi della Regione Puglia.....	17
Figura 3.6 – Riserva naturale regionale orientata “Bosco di Cerano”	19
Figura 3.7 – Perimetro del pSIC “Bosco Tramazzone” in Provincia di Brindisi (Fonte: www.brindisinatura.it).....	20
Figura 3.8 – Parco Naturale Regionale “Saline di Punta della Contessa”.....	22
Figura 3.9 – Panoramica delle Saline di Punta della Contessa (Fonte: www.brindisinatura.it). .	23
Figura 3.10 – Perimetro del pSIC “Stagni e Saline di Punta della Contessa” in Provincia di Brindisi (Fonte: www.brindisinatura.it).	23
Figura 3.11 – Perimetro del Parco Naturale Regionale “Bosco e Paludi di Rauccio”	26
Figura 3.12 – Perimetro del pSIC “Rauccio” in Provincia di Lecce.....	27
Figura 3.13 – Riserva naturale regionale orientata “Boschi di Santa Teresa e dei Lucci”.	29
Figura 3.14 – Perimetro del pSIC “Bosco I Lucci”	30
Figura 3.15 – Perimetro del pSIC “Bosco di S. Teresa”	31
Figura 3.16 – Perimetro del pSIC “Bosco Curtipetrizzi”.....	34
Figura 4.1 – Schema generale di una centrale eolica <i>offshore</i>	36
Figura 4.2 – Schema ingombro di una turbina.	37
Figura 4.3 – Tratto di mare a Sud di Brindisi: <i>layout</i> d’impianto della centrale eolica <i>offshore</i> . ..	38
Figura 4.4 – Schema generale della centrale eolica <i>offshore</i> a Sud di Brindisi su stralcio cartografia IGM 50.000.	39
Figura 4.5 – Schema unifilare generale della centrale eolica <i>offshore</i> a Sud di Brindisi.	40
Figura 4.6 - Rotte di navigazione dalla città di Brindisi.	43
Figura 5.1 – Distribuzione delle praterie di <i>Posidonia oceanica</i> nell’area descritta.	47
Figura 5.2 – Prateria di <i>Posidonia oceanica</i>	48
Figura 5.3 – Foglie morte spiaggiate (a sinistra) e praterie di <i>Posidonia Oceanica</i> in regressione (a destra).	49

Figura 5.4 – Presenza di posidonieti lungo le coste a Sud di Brindisi.	50
Figura 5.5 - Area di studio nella valutazione di specie ittiche presenti nel sito di interesse.	51
Figura 5.6 - Relazione tra coste protette e spiaggiamenti di tartarughe marine (periodo 01.03.1996-30.09.2006).	56
Figura 5.7 - Spiaggiamenti di cetacei per provincia (anni 1996-2004). Fonte: Regione Puglia, Assessorato all'Ecologia.	57
Figura 5.8 - Rappresentazione delle attività attuabili nell'ambito del progetto.	64
Figura 5.9 – Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE facenti parte dell'habitat naturale della zona specificata.	76
Figura 5.10 – Uccelli migratori abituali lungo le coste del basso Adriatico elencati nell' Allegato I della Direttiva 79/409/CEE.	76
Figura 5.11 – <i>Important Bird Areas</i> , indicate dal colore blu. Fonte: Portale Cartografico Nazionale.	77
Figura 5.12 – Rappresentazione schematica delle rotte migratorie in Italia.	78
Figura 5.13 - Distribuzione del Fraticello in Europa.	80
Figura 5.14 - Distribuzione del Voltolino in Europa.	81
Figura 5.15 - Distribuzione europea della Schiribilla.	81
Figura 5.16 - Distribuzione in Europa della Schiribilla grigiata.	82
Figura 5.17 - Distribuzione in Europa del Pignattaio.	82
Figura 5.18 - Distribuzione europea del Succiacapre.	83
Figura 5.19 – Distribuzione del Tarabuso in Europa.	83
Figura 5.20 – Distribuzione dell'Airone bianco maggiore in Europa.	84
Figura 5.21 – Distribuzione dell'Airone rosso in Europa.	84
Figura 5.22 – Distribuzione della Cicogna nera in Europa.	85
Figura 5.23 – Distribuzione della Cicogna bianca in Europa.	85
Figura 5.24 – Distribuzione della Gru in Europa.	86
Figura 5.25 – Distribuzione del Piviere dorato in Europa.	87
Figura 5.26 – Distribuzione della Pittima minore in Europa.	87
Figura 5.27 – Distribuzione del Beccapesci in Europa.	88
Figura 5.28 – Distribuzione del Gufo di palude in Europa.	88
Figura 5.29 – Distribuzione del Martin pescatore in Europa.	89
Figura 5.30 – Distribuzione della Calandra in Europa.	89
Figura 5.31 – Distribuzione del Forapaglie in Europa.	90
Figura 5.32 - Distribuzione della Rondine di mare zampenere in Europa.	90
Figura 5.33 - Distribuzione dell'Albanella pallida in Europa.	91
Figura 5.34 - Distribuzione dell'Albanella minore in Europa.	91
Figura 5.35 -Distribuzione del Falco di palude in Europa.	92
Figura 5.36 - Distribuzione dell'Albanella Reale in Europa.	93
Figura 5.37 -Distribuzione del Cavaliere d'Italia in Europa.	93
Figura 5.38 - Distribuzione del Combattente in Europa.	94

Figura 5.39 - Distribuzione del Gabbiano Corallino in Europa.	95
Figura 5.40 - Distribuzione del Mignattino in Europa.	95
Figura 5.41 - Distribuzione del Mignattino piombato in Europa.	96
Figura 5.42 - Distribuzione del Tarabusino in Europa.	96
Figura 5.43 - Distribuzione della Nitticora in Europa.	97
Figura 5.44 - Distribuzione dello Squacco in Europa.	97
Figura 5.45 - Distribuzione della Garzetta in Europa.	98
Figura 5.46 - Distribuzione della Spatola in Europa.	98
Figura 5.47 - Distribuzione del Moretta tabaccata in Europa.	99
Figura 5.48 - Distribuzione dell'Avocetta in Europa.	99
Figura 5.49 - Distribuzione del Piro-piro boschereccio in Europa.	100
Figura 5.50 - Rotte migratorie nell'area di interesse.	100
Figura 5.51 - Andamento della temperatura superficiale del mare ad Otranto.	108
Figura 5.52 - Caratteristiche dell'area costiera a Sud di Brindisi (particolare dell'Atlante delle Spiagge Italiane).	109
Figura 5.53 - Tendenza evolutiva della spiagge intorno a Sud di Brindisi (particolare dell'Atlante delle Spiagge Italiane).	109

Indice delle tabelle

Tabella 3.1 – Numero di habitat e specie per provincia. Fonte Regione Puglia – Ufficio Parchi e Riserve Naturali	15
Tabella 3.2 – Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria proposti e delle Zone di protezione Speciale che interessano il tratto di costa prospiciente l’impianto eolico	15
Tabella 3.3 – Scheda del pSIC Bosco Tramazzone	21
Tabella 3.4 – Scheda del pSIC Stagni e Saline di Punta della Contessa	25
Tabella 3.5 – Scheda del pSIC Rauccio	28
Tabella 3.6 – Scheda del pSIC “I Lucci”	32
Tabella 3.7 – Scheda del pSIC “Bosco di Santa Teresa”	33
Tabella 3.8 – Scheda del pSIC “Bosco Curtipetrizzi”	35
Tabella 4.1 – Coordinate geografiche Centro Torre Aerogeneratori.	39
Tabella 4.2 – Coordinate geografiche punti principali sviluppo cavidotto elettrico.	41
Tabella 5.1 – Effetti sull’avifauna di diverse strutture a confronto. Fonte: ANEV.	79
Tabella 5.2 – Legenda per le mappe di distribuzione degli uccelli.	80
Tabella 5.3 - Salinità campionamenti, Agosto 2007.	107
Tabella 5.4 - Salinità banca dati Si.Di.Mar.; il campionamento è stato effettuato la prima settimana di Gennaio 2007, a 3 km di distanza dalla costa.	107
Tabella 5.5 - Temperatura dell’acqua nei punti campionati, 1 agosto 2007.	107

1 PREMESSA

La valutazione di incidenza è una procedura precauzionale che ha come obiettivo la valutazione dell'incidenza che piani e progetti possono avere, direttamente o indirettamente, singolarmente o congiuntamente con altri piani e progetti, sugli habitat e sulle specie censite nei proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e nelle Zone di Protezione Speciale (ZPS) designate, di cui rispettivamente alla **Direttiva 92/43/CEE (Direttiva "Habitat")** ed alla **Direttiva 79/409/CEE (Direttiva "Uccelli")**, elementi costituenti la **Rete Natura 2000** dell'Unione Europea per la salvaguardia della biodiversità.

La presente valutazione di incidenza si riferisce alla realizzazione di una centrale eolica off-shore da realizzarsi al largo delle coste a Sud di Brindisi, ed è stata redatta secondo i contenuti indicati dall'Allegato G del D.P.R. 357/1997 e s.m.i., che costituisce il regolamento di attuazione della già citata Direttiva Habitat. Nella redazione della presente relazione si sono inoltre tenute in considerazione le indicazioni fornite nella "Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE", predisposta dalla Commissione europea nel 2001, nell'ottica di fornire agli Enti preposti tutti gli elementi necessari ad effettuare una valutazione appropriata della incidenza del progetto proposto.

Il progetto sarà costituito, oltre che dalle turbine in mare, dai cavi di collegamento, dalla cabina di trasformazione elettrica a mare e dalla stazione di trasformazione elettrica a terra. La cabina di trasformazione sarà collocata all'interno del parco eolico per evitare problemi relativi alla possibile presenza di vincoli ambientali a terra. La cabina di trasformazione sarà quindi collegata ad una stazione di trasformazione e smistamento a terra tramite cavi sottomarini e interrati, al fine di portare l'elettricità prodotta dalla *windfarm* alla rete elettrica nazionale.

L'area costiera antistante il sito prescelto è essenzialmente una zona agricola, caratterizzata soprattutto da piccole aziende. Sono presenti: coltivazioni a seminativi, composte principalmente da cereali; colture permanenti, composte dalle coltivazioni legnose a vite, olivo, agrumi e fruttiferi; piccole zone boscate, fra le quali il "Bosco Tramazzone" e il "Bosco di Cerano" infine ci sono anche zone aperte con vegetazione rada o assente, come le "Saline di Punta della Contessa".

L'obiettivo del presente studio, allegato allo Studio di Impatto Ambientale e di esso parte integrante, è quello di valutare l'incidenza dell'opera in progetto sulle aree SIC ubicate nell'area vasta di riferimento. L'analisi ha come obiettivo di specificare in modo più dettagliato sia gli elementi già presenti nello studio di impatto ambientale sia gli elementi di pregio naturalistico sia i possibili effetti negativi diretti o indiretti a carico del territorio tutelato.

Come area vasta di riferimento si è considerato un raggio di circa 10 km dall'area in cui saranno ubicate le turbine, ed un buffer sempre di 10 km dal percorso del cavidotto interrato.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Normativa nazionale

Il primo strumento normativo comunitario che si occupa di conservazione della diversità biologica è la **Direttiva 79/409/CEE**, nota come direttiva “**Uccelli**”, e concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Essa prevede da una parte una serie di azioni in favore di numerose specie di uccelli, rare e minacciate a livello comunitario, e dall'altra l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS).

In seguito è stata emanata la **Direttiva 92/43/CEE**, detta Direttiva “**Habitat**”, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e delle specie di flora e fauna selvatiche rare e minacciate a livello comunitario, che prevede la creazione della “Rete Natura 2000”, con lo scopo di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante attività di conservazione non solo all'interno delle aree che costituiscono la rete Natura 2000, ma anche attraverso misure di tutela diretta delle specie la cui conservazione è considerata un interesse comune di tutta l'Unione Europea. La direttiva Habitat ha l'obiettivo di conservare gli habitat naturali (quelli meno modificati dall'uomo) e quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.), riconoscendo così l'alto valore, ai fini della conservazione della biodiversità a livello europeo, di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra uomo e natura. Alle aree agricole, ad esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. I Siti di Importanza Comunitaria (SIC) attuali sono preordinati a costituire le ZSC ai sensi della direttiva.

Lo Stato italiano ha recepito la Direttiva Uccelli 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, con la **Legge 11 febbraio 1992, n. 157** “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio”, nonché con la successiva **Legge 3 ottobre 2002, n. 221** “Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della direttiva 79/409/CEE”.

Il recepimento della Direttiva Habitat è avvenuto nel 1997 attraverso il Regolamento **D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357**, modificato e integrato dal **D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120**.

Nel D.P.R. 357/1997 vengono definiti gli elenchi delle aree speciali di conservazione e delle specie faunistiche e vegetali poste sotto tutela in Italia, le linee fondamentali di assetto del territorio, le direttive per la gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale, che

rivestono primaria importanza per la fauna e la flora selvatiche. All'art. 5 è inoltre previsto che venga attivato un procedimento di valutazione d'incidenza nei casi in cui un'opera o intervento possa avere un'incidenza significativa sui siti di importanza comunitaria (SIC) o sulle zone di protezione speciale (ZPS), così come definite dalle direttive 92/43/CEE o 79/409/CEE.

Nel **D.M. 3 aprile 2000** del Ministero dell'Ambiente sono individuate le Zone di Protezione Speciale (ZPS) designate ai sensi della Direttiva "Uccelli", ed i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) ai sensi della Direttiva "Habitat", in parte coincidenti tra loro e con aree protette già istituite. Attualmente i SIC sono proposti alla Commissione Europea, e al termine dell'iter istitutivo saranno designati come ZSC (Zone Speciali di Conservazione).

Nel Novembre 2001 la Commissione Europea – DG Ambiente, ha redatto la **"Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE"**. Tale documento, che costituisce un aiuto metodologico facoltativo per l'esecuzione e la revisione delle valutazioni di incidenza, che vanno comunque eseguite in accordo con gli iter procedurali definiti da ogni singolo Stato, definisce per le valutazioni di incidenza due livelli di approfondimento. Il Livello I riguarda lo screening, cioè il *processo d'individuazione delle implicazioni potenziali di un progetto o piano su un sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e determinazione del possibile grado di significatività di tali incidenze*. Il Livello II o valutazione appropriata consiste nella *considerazione dell'incidenza del progetto o piano sull'integrità del sito Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, tenendo conto della struttura e funzione del sito, nonché dei suoi obiettivi di conservazione. In caso d'incidenza negativa, si aggiunge anche la determinazione delle possibilità di mitigazione*.

L'art. 6 del D.P.R. 120/2003 ha modificato il testo originale dell'art. 5 del D.P.R. 357/97 introducendo la possibilità che per le opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), la procedura per la Valutazione di Incidenza sia espletata contestualmente a quest'ultima. A tale fine lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) deve riportare i contenuti previsti dall'Allegato G del D.P.R. 357/1997.

In particolare, l'articolo 5 del D.P.R. 357/1997 definisce a livello generale la procedura a cui tutte le regioni e le province autonome devono adeguarsi. Qualora la realizzazione di nuove opere, piani o progetti interferisca anche solo parzialmente con un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) o con una zona di protezione speciale (ZPS), si rende necessaria una valutazione dell'incidenza degli interventi previsti rispetto alle caratteristiche ecologiche dell'area e agli obiettivi di conservazione prefissati.

L'articolo 5 prevede, inoltre, che: *"Qualora, nonostante le conclusioni negative della valutazione di Incidenza sul sito ed in mancanza di soluzioni alternative possibili, il piano o l'intervento debba essere realizzato per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico, inclusi motivi di natura sociale ed economica, le amministrazioni competenti adottano ogni misura compensativa necessaria per garantire la coerenza globale della rete "Natura 2000" e ne danno comunicazione al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio per le finalità di cui all'art. 13" e che "Qualora nei siti ricadano tipi di habitat naturali e specie prioritari, il piano o l'intervento di cui sia stata valutata l'incidenza negativa sul sito di importanza comunitaria, può essere*

realizzato soltanto con riferimento ad esigenze connesse alla salute dell'uomo e alla sicurezza pubblica o ad esigenze di primaria importanza per l'ambiente, ovvero, previo parere della Commissione Europea, per altri motivi imperativi di rilevante interesse pubblico”.

2.2 Normativa regionale

La Regione Puglia, con L.R. 12 aprile 2001 n. 11 “Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale”, successivamente modificato dall'art. 2 della L.R. 14 giugno 2007 n. 17, ha disciplinato anche le procedure di valutazione di incidenza. Ai sensi dell'art. 4 comma 4 del testo vigente, *“Sono soggetti alla valutazione di incidenza ambientale, ai sensi dell'art. 5 del DPR 357/1997, così come integrato e modificato dal DPR 120/2003, tutti gli interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, nonché i piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico – venatori, che possono avere incidenze significative sul sito stesso”.* Sempre all'art. 4, comma 14, la LR 11/2001 chiarisce che *“non sono oggetto della disciplina della presente legge i progetti di opere ed interventi, nonché i progetti che costituiscono loro modifica, che siano sottoposti alle procedure di VIA nell'ambito della competenza del Ministero dell'ambiente”.* La centrale eolica oggetto del presente studio non ricade quindi nell'ambito di applicazione della normativa regionale citata.

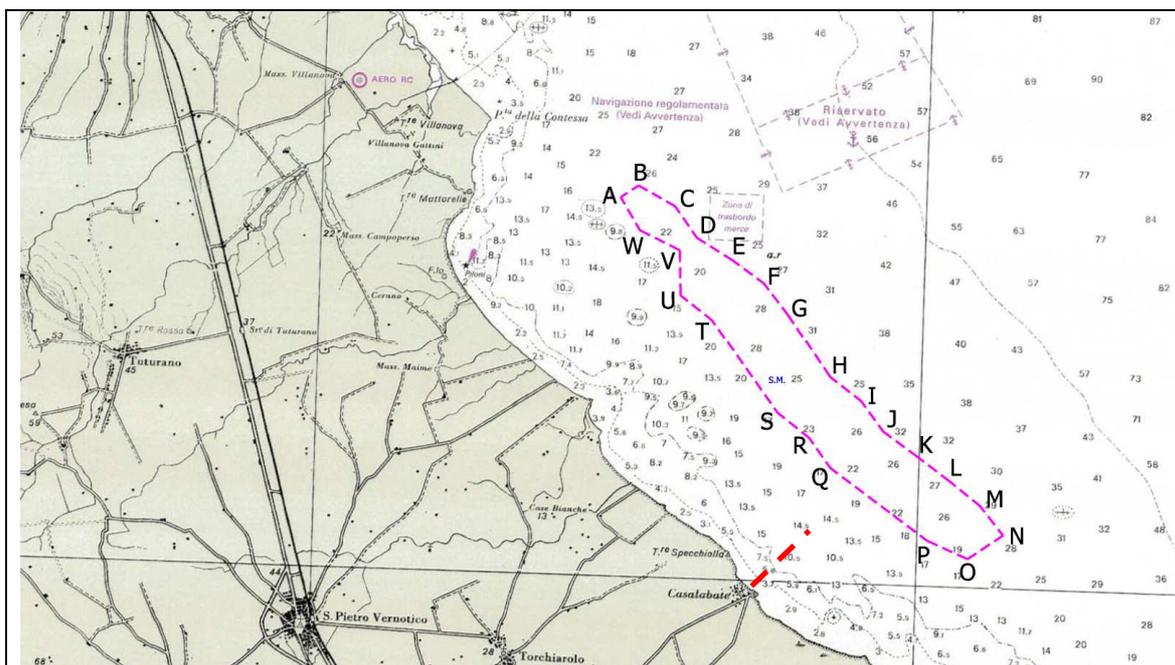
Per quanto riguarda in specifico la valutazione di incidenza, la Regione Puglia con Deliberazione di Giunta Regionale 14 marzo 2006, n. 304, pubblicata sul BURP n. 41 del 30 marzo 2006, ha approvato l'Atto di indirizzo e coordinamento per l'espletamento della procedura di valutazione di incidenza ai sensi dell'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE e dell'art. 5 del DPR n. 357/1997 così come modificato ed integrato dall'art. 6 del DPR n. 120/2003. La DGR citata fornisce in Allegato le Direttive ai sensi dell'art. 7 della LR 11/2001 per l'espletamento della Valutazione di Incidenza ai sensi dell'art. 6 della Direttiva 92/43/CEE e dell'art. 6 del DPR 120/2003. La procedura prevede in particolare la definizione di due livelli: una fase preliminare di Screening, attraverso il quale verificare la possibilità che il progetto abbia un effetto significativo sul sito Natura 2000 interessato, ed un livello di dettaglio, o Valutazione appropriata, che è costituito dalla valutazione di incidenza vera e propria.

3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA D'INTERVENTO

3.1 Localizzazione dell'intervento

L'area di ubicazione della *Centrale Eolica Offshore Torre S.Gennaro* è di fronte alle coste della Regione Puglia, in prossimità delle coste appartenenti ai comuni di Brindisi, S.Pietro Vernotico, Torchiarolo e Lecce. Tale area è stata selezionata sulla base di considerazioni, riportate in dettaglio nello Studio di Impatto Ambientale, relative a risorsa eolica disponibile, presenza di vincoli di varia natura e genere, distanza dalla costa, natura e profondità dei fondali, possibilità di connessione alla rete elettrica nazionale.

L'area prescelta viene a trovarsi all'interno del poligono riportato in Figura 3.1, in cui sono riportate anche le relative coordinate geografiche dei punti che lo definiscono.



- - - Area di ubicazione della centrale eolica
- - - Limite di estensione competenza tra la Capitaneria di Porto di Brindisi e la Capitaneria di Porto di Gallipoli.

ID	Coordinate Geografiche UTM EDS0		Coordinate Gaussiane UTM EDS0 Zona 33T	
	Longitudine	Latitudine	Est	Nord
A	18°04' 57,14"	40°34' 51,30"	253.133	4.496.591
B	18°05' 14,51"	40°35' 00,66"	253.551	4.496.866
C	18°05' 51,30"	40°34' 45,79"	254.401	4.496.379
D	18°06' 13,92"	40°34' 22,11"	254.909	4.495.631
E	18°06' 50,17"	40°34' 05,67"	255.745	4.495.096
F	18°07' 21,80"	40°33' 48,88"	256.472	4.494.554
G	18°07' 46,08"	40°33' 25,91"	257.020	4.493.827
H	18°08' 30,97"	40°32' 37,87"	258.028	4.492.311

I	18°09' 02,02"	40°32' 20,41"	258.741	4.491.749
J	18°09' 25,13"	40°31' 57,41"	259.262	4.491.022
K	18°09' 59,39"	40°31' 39,12"	260.050	4.490.432
L	18°10' 31,01"	40°31' 21,67"	260.777	4.489.870
M	18°11' 03,24"	40°31' 02,87"	261.517	4.489.266
N	18°11' 27,20"	40°30' 40,56"	262.059	4.488.560
O	18°10' 52,72"	40°30' 21,70"	261.229	4.488.004
P	18°10' 12,29"	40°30' 34,72"	260.290	4.488.436
Q	18°08' 33,93"	40°31' 28,13"	258.028	4.490.158
R	18°08' 11,68"	40°31' 50,93"	257.527	4.490.878
S	18°07' 39,74"	40°32' 09,27"	256.794	4.491.468
T	18°06' 31,46"	40°33' 19,38"	255.258	4.493.683
U	18°05' 59,81"	40°33' 37,49"	254.532	4.494.266
V	18°05' 57,43"	40°34' 12,13"	254.511	4.495.336
W	18°05' 17,18"	40°34' 26,45"	253.579	4.495.809

Figura 3.1 – Area di ubicazione dell'impianto riportata su cartografia di base Istituto Idrografico della Marina Foglio 31.

L'area che costeggia il tratto di mare nel quale sarà ubicata la centrale eolica, si snoda dalle Saline di Punta della Contessa a Torre Rinalda. L'area è collocata all'interno delle acque di competenza della Capitaneria di Porto di Brindisi e della capitaneria di Porto di Gallipoli, il cui confine di pertinenza è indicato dalla linea rossa nella Figura 3.1, e viene a trovarsi ad una distanza minima di 3 km dalla costa con un fondale caratterizzato da profondità variabile tra i 17 ed i 30m.

3.2 Vincoli territoriali presenti

L'impianto eolico in progetto è ubicato in un tratto di mare nel quale non sono presenti Aree Marine Protette, neanche di prossima istituzione. L'Area Marina Protetta più prossima alla zona interessata dalla realizzazione del parco eolico è quella di Torre Guaceto in provincia di Brindisi.

Torre Guaceto si trova a circa 15 km a Nord di Brindisi (si veda la Figura 3.2).



Figura 3.2 – Localizzazione della Riserva di Torre Guaceto

Il tratto di litorale che delimita l'Area Marina Protetta di Torre Guaceto, nonostante sia relativamente breve, è caratterizzato da una linea di costa molto varia; in particolare, in corrispondenza del lato meridionale della Torre di Guaceto, la costa è lineare ed è costituita prevalentemente da una falesia argillosa. In prossimità della Torre, e per alcune centinaia di metri rispetto al lato settentrionale della stessa, la costa è caratterizzata da una piccola falesia rocciosa con contorni frastagliati che formano una serie di piccole insenature. Nel tratto successivo, continuando verso Punta Penna Grossa, la costa diventa bassa e sabbiosa. Ha quindi una grande varietà geomorfologia associata a diverse tipologie di habitat.

Inoltre Torre Guaceto è inserita nella lista di Aree Umide sotto tutela internazionale secondo la Convenzione Internazionale di Ramsar (1971).

L'area si trova ad una distanza tale da non essere in alcun modo interessata dai possibili impatti legati alla centrale eolica.

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 (si veda la Tabella 3.1), le province pugliesi con la maggiore rappresentatività degli habitat riscontrati a livello regionale sono Foggia e Lecce, mentre la Provincia di Brindisi si trova all'ultimo posto di questa classifica.

	Brindisi	Bari	Taranto	Foggia	Lecce
Habitat	18	10	17	30	25
Mammiferi	0	2	2	6	1
Uccelli	8	13	17	49	11
Pesci	0	2	2	4	1
Anfibi	0	1	1	1	0
Rettili	4	3	4	4	5

Tabella 3.1 – Numero di habitat e specie per provincia. Fonte Regione Puglia – Ufficio Parchi e Riserve Naturali

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 3.2 riporta l'elenco dei pSIC, SIC a mare e ZPS per la provincia di Brindisi, quella appunto entro i cui confini ricade il tratto di costa interessato dall'impianto eolico, con le relative superfici e i comuni ricadenti. È indicato anche un pSIC classificato in provincia di Lecce, sufficientemente vicino all'area interessata dal nostro studio.

Provincia	Codice sito Natura 2000	pSIC	SIC a mare	ZPS	Denominazione	Ettari (ha)	Comuni
Brindisi	IT9140001	X	X		Bosco Tramazzone	4406	Brindisi, San Pietro Vernotico
	IT9140003	X	X	X	Stagni e saline di Punta della Contessa	2858	Brindisi
	IT9140004	X			Bosco i Lucci	6	Brindisi
	IT9140006	X			Bosco di Santa Teresa	6	Brindisi
	IT9140007	X			Bosco Curtipetrizzi	55	Cellino San Marco
Lecce	IT9150006	x	X		Rauccio	5475	Lecce

Tabella 3.2 – Elenco dei Siti di Importanza Comunitaria proposti e delle Zone di protezione Speciale che interessano il tratto di costa prospiciente l'impianto eolico

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).

Complessivamente il tratto di costa di riferimento per il nostro studio è dunque interessato da 12.739 ha di pSIC (nei quali però non sono conteggiati gli ha di pSIC a mare) e 2.858 ha di ZPS. Va tuttavia precisato che le superfici interessate da alcuni pSIC e ZPS si sovrappongono parzialmente.

Inoltre sono presenti altri 67 ha di pSIC nella zona interna, che rientrano nella fascia di 10 km di distanza dal percorso del cavidotto interrato e sono quindi stati analizzati nella presente valutazione di incidenza (si veda la Figura 3.5).

Nel tratto di mare dove dovrebbe essere collocato l'impianto eolico sono inoltre presenti dei pSIC a mare. Come già evidenziato nella Tabella 3.2, ai pSIC a mare sono stati assegnati gli stessi codici dei relativi pSIC posizionati nel tratto a terra. Nella seguente Figura 3.3 sono indicati i pSIC a mare con i relativi codici nel tratto di costa interessato dall'impianto eolico.

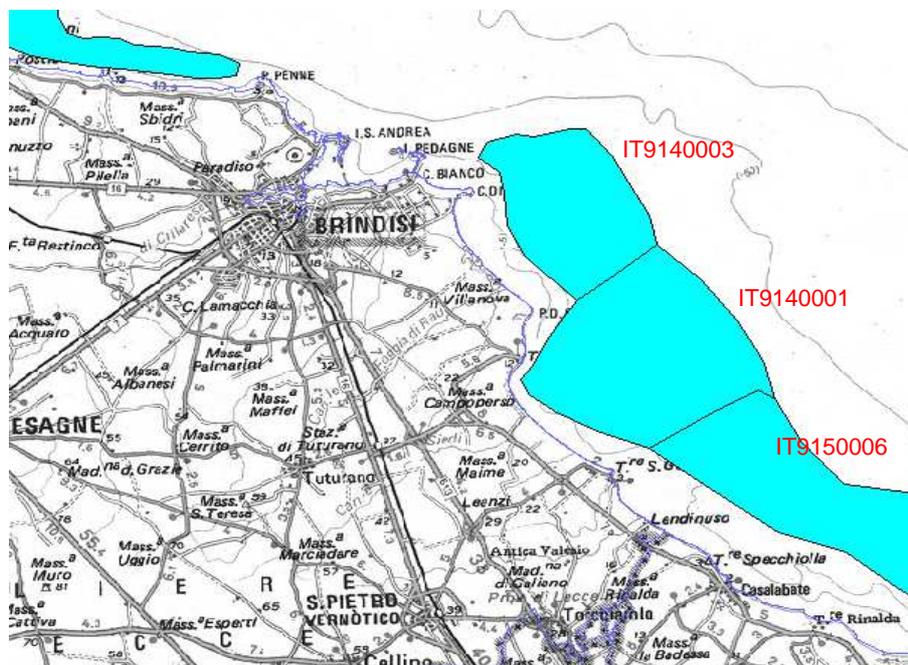


Figura 3.3 – In azzurro sono indicati i pSIC a mare con i relativi codici nel tratto di costa interessato dall'impianto eolico.

Fonte: Ufficio Parchi della Regione Puglia.

In corrispondenza dei pSIC a mare è segnalata la presenza di praterie di *Posidonia oceanica* in condizioni degradate nel tratto di mare che va da Punta della Contessa fino a poco più a sud di Casalabate (in rosa in Figura 3.4); da qui in poi la *Posidonia* è segnalata in buone condizioni (in verde in Figura 3.4).

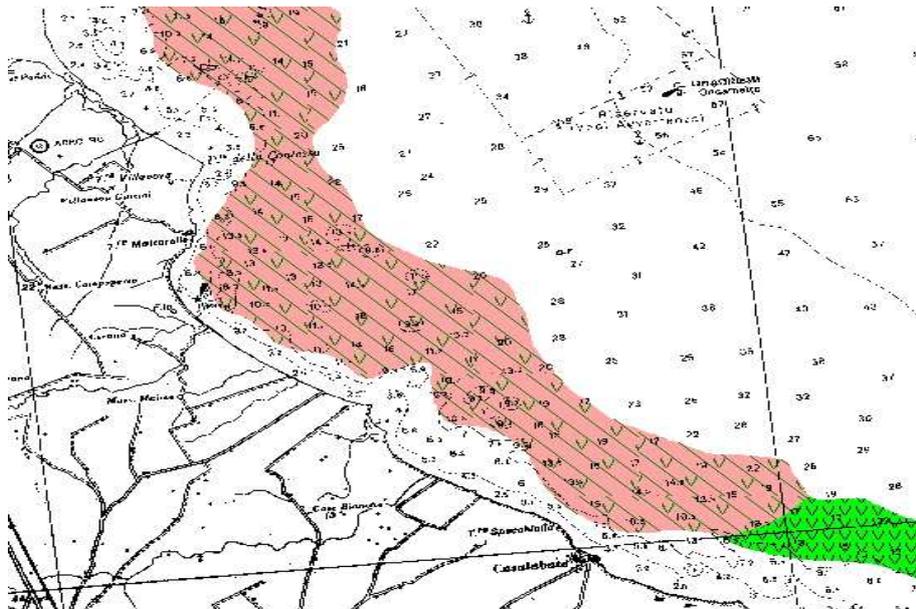


Figura 3.4 – Tratto di costa interessato dall'impianto eolico in cui si può notare la presenza di *Posidonia oceanica* degradata (in rosa) e in buone condizioni (in verde). Fonte: Sidimar.

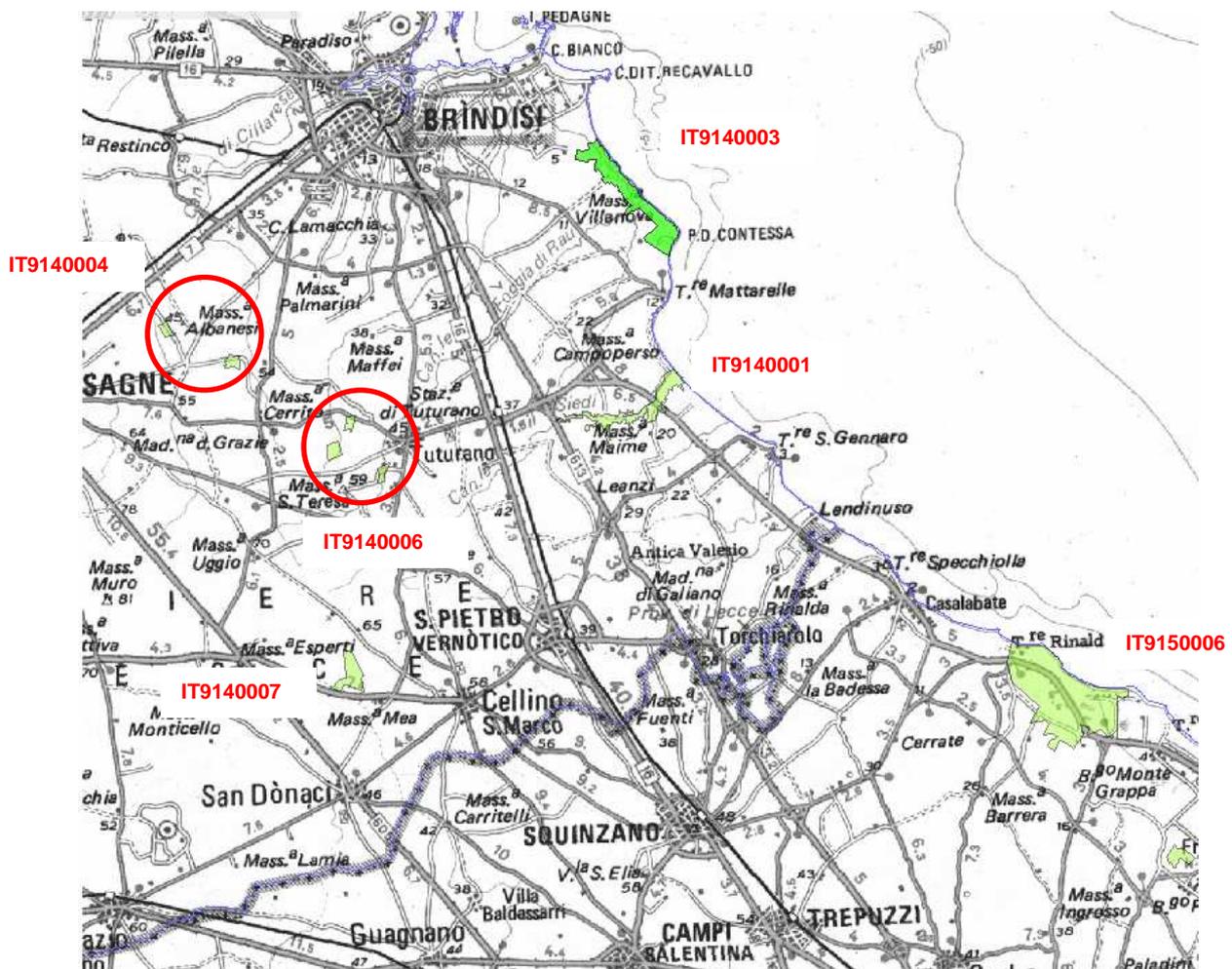


Figura 3.5 – SIC e ZPS con i relativi codici identificativi nel tratto di costa interessato dall'impianto eolico. In verde scuro sono rappresentate le ZPS mentre in verde chiaro le zone SIC. Le Saline di P.ta della Contessa hanno SIC e ZPS sovrapposte. Fonte: Ufficio Parchi della Regione Puglia.

Di seguito si fornisce un breve riassunto delle principali caratteristiche e delle peculiarità dei pSIC appena citati.

La Tavola 5 allegata allo Studio di Impatto Ambientale riporta inoltre lo "Schema generale di progetto e vincoli territoriali su cartografia IGM 1:50.000".

3.2.1 Caratteristiche del pSIC IT9140001

La Riserva naturale regionale orientata di "Bosco Cerano" (Provincia di Brindisi) è ubicata tra i Comuni di Brindisi e San Pietro Vernotico ed è stata istituita con Legge Regionale 23 dicembre 2002, n. 26. La Riserva è suddivisa in zona 1 (zona centrale) e zona 2 (fascia di protezione), così come individuate in Figura 3.6.

La zona 1 comprende le aree di maggior valore naturalistico, paesaggistico e culturale, e coincide sostanzialmente con i limiti del pSIC IT9140001 "Bosco Tramazzone". I limiti territoriali di questa area sono riportati in Figura 3.7.

La zona 2, pur contenendo valori ambientali e culturali, presenta un maggior grado di antropizzazione.

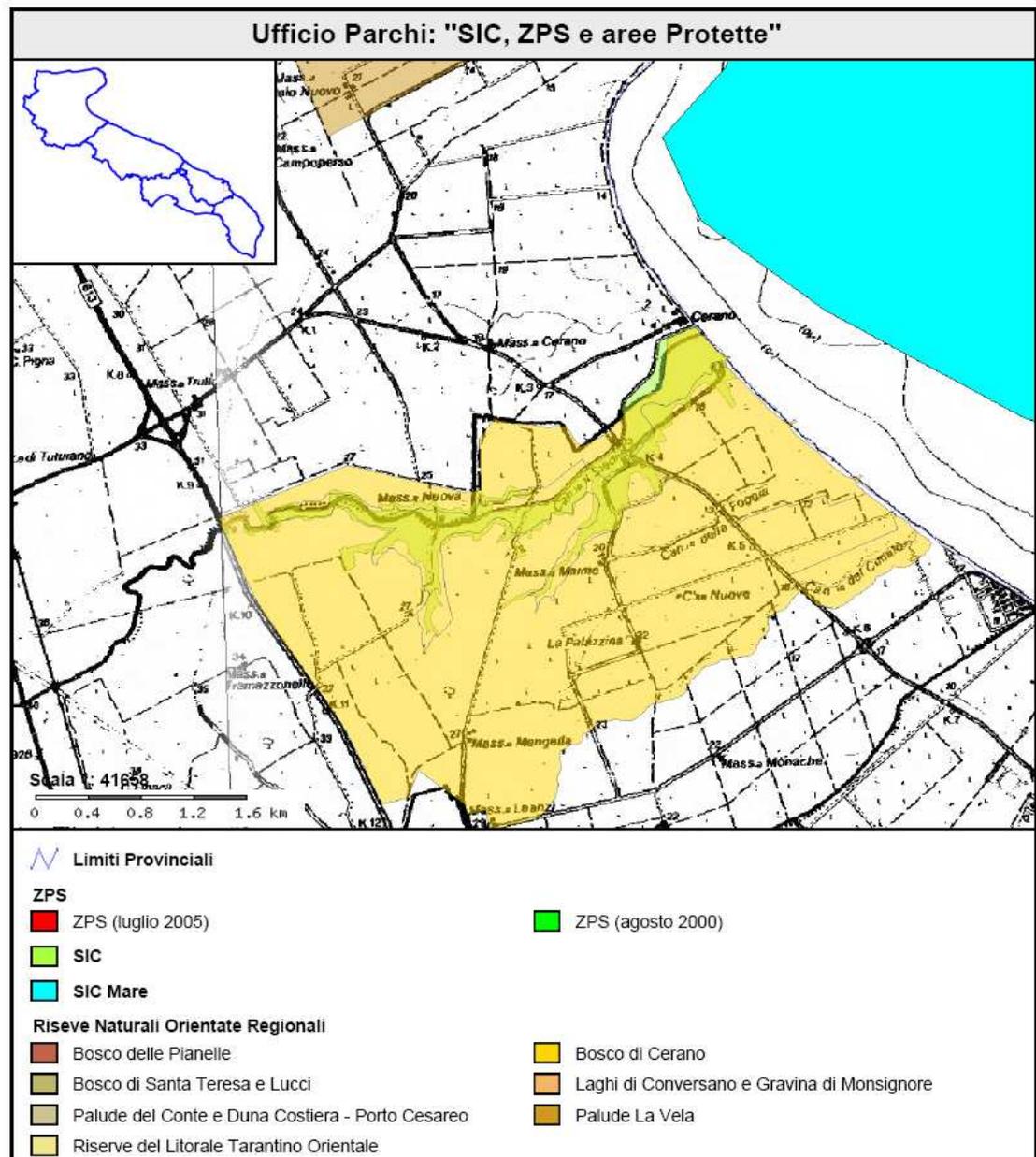


Figura 3.6 – Riserva naturale regionale orientata "Bosco di Cerano"

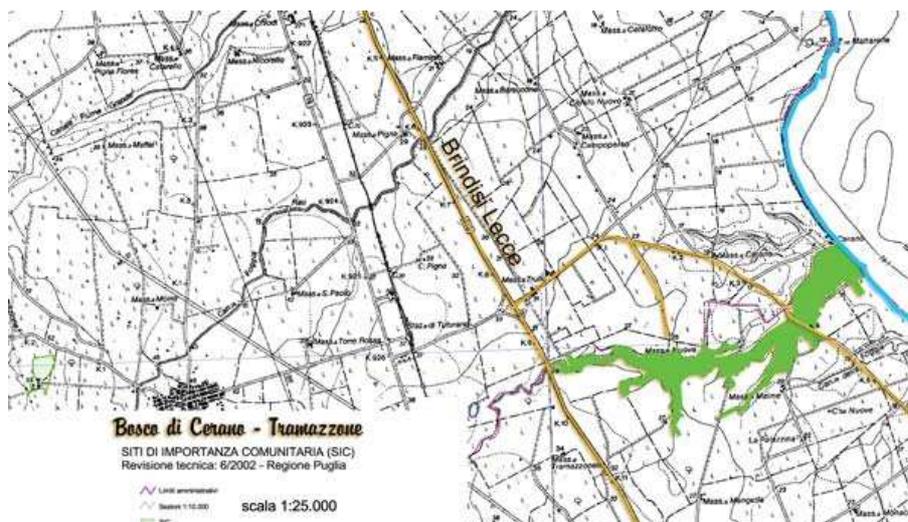


Figura 3.7 – Perimetro del pSIC “Bosco Tramazzone” in Provincia di Brindisi (Fonte: www.brindisinatura.it).

Il Bosco di Cerano si estende longitudinalmente dalla costa verso l'interno ed è caratterizzato da una diversità microambientale che permette la presenza di varie specie di fauna. Sono state censite circa 61 specie di uccelli, di cui 28 nidificanti con prevalenza di passeriformi. Rilevante è la presenza di rapaci diurni e notturni. In primavera si può osservare il Rigogolo e la Cicogna bianca.

Di seguito si riporta in Tabella 3.3 la scheda del pSIC Bosco Tramazzone tratta dal sito www.ecologia.puglia.it/natura2000/mappa.htm.

DENOMINAZIONE: BOSCO TRAMAZZONE	
DATI GENERALI	
Classificazione:	proposto Sito d'Importanza Comunitaria (pSIC)
Codice:	IT9140001
Data compilazione schede:	01/1995
Data proposta SIC:	06/1995 (D.M.Ambiente del 3/4/2000 G.U. 95 del 22/04/2000)
Estensione:	ha 225
Altezza minima:	m 0
Altezza massima:	m 100
Regione biogeografica:	Mediterranea
Provincia:	Brindisi
Comune/i:	Brindisi, S.Pietro Vernotico.
Comunita' Montane:	
Riferimenti cartografici:	IGM 1:50.000 fg. 496
CARATTERISTICHE AMBIENTALI	
Il sito e' attraversato da un canale naturale ricco di diramazioni secondarie, di chiara origine erosiva, al cui interno sorge l'area boschiva. Il clima mediterraneo e' reso piu' fresco dalla esposizione a nord. Importante area boschiva, inframezzata a coltivi, che si sviluppa lungo i fianchi di un canale naturale. Vi e' la presenza di boschi di <i>Quercus virgiliana</i> .	
HABITAT DIRETTIVA 92/43/CEE	
Foreste di <i>Quercus ilex</i>	60%
SPECIE FAUNA DIRETTIVA 79/409/CEE e 92/43/CEE all. II	
Mammiferi:	
Uccelli:	

Rettili e anfibi:	<i>Elaphe quatuorlineata; Elaphe situla.</i>
Pesci:	
Invertebrati:	<i>Melanargia arge</i>
SPECIE FLORA DIRETTIVA 92/43/CEE all. II	
VULNERABILITA': L'habitat boschivo presenta una bassa fragilita'. Fra le cause di degrado sono da citare la ceduzione troppo drastica, il diradamento del sottobosco per la difesa contro il fuoco e la raccolta massiccia dei funghi effettuata anche con mezzi impropri.	

Tabella 3.3 – Scheda del pSIC Bosco Tramazzone

Parte del percorso del cavidotto interrato per il collegamento della centrale off-shore alla stazione Terna, ricade all'interno della zona 2 del Bosco di Cerano, per un tratto di circa 1,5 km. La LR 23 dicembre 2002, n. 23, di istituzione della Riserva naturale regionale orientata, all'art. 4, comma 1, punto g), impone il divieto di "effettuare opere di movimento terra tali da modificare consistentemente la morfologia del terreno". In considerazione del modesto scavo necessario per la posa della condotta, che sarà interrata di circa 1,5 metri, e del fatto che lo scavo sarà comunque realizzato sulla sede stradale o sulla banchina, si può considerare trascurabile la movimentazione di terreno e quindi nullo l'impatto sulla morfologia del terreno.

3.2.2 Caratteristiche del pSIC IT9140003

L'area degli stagni e saline di Punta della Contessa è situata a sud del comune di Brindisi lungo il litorale adriatico, tra Capo di Torre Cavallo e Punta della Contessa. Comunemente nota nel territorio di Brindisi come "Saline", quest'area si estende su una superficie di circa 210 ettari ed è suddivisa in Salina Nuova e Salina Vecchia (in realtà divise solo nominalmente, ma non fisicamente) e Salinella, area quest'ultima di proprietà dell'Areonautica Militare e adibita a poligono di tiro.

In passato le Saline sono state ampiamente utilizzate per l'estrazione/produzione del sale ma, a partire dal XVIII secolo, tale attività è stata abbandonata, con la conseguente interruzione della regimazione delle acque. Tutto ciò ha portato, nel tempo, alla formazione di una zona umida di elevato valore naturalistico, soprattutto per la presenza di una abbondante e diversificata avifauna. Quest'area, infatti, si trova lungo l'asse degli spostamenti migratori per il passaggio degli uccelli dall'Europa all'Africa e viceversa, e di conseguenza essa rappresenta oggi un'importante area di sosta - svernamento e di riproduzione per molte specie, tra cui alcune rare.

Da un punto di vista protezionistico, l'area già individuata come Parco Regionale, ai sensi della legge regionale sulle aree protette 19/97, oltre ad essere stata riconosciuta oasi faunistica e ad essere sottoposta a vincolo sia idrogeologico che di salvaguardia ambientale, è stata inoltre riconosciuta quale Sito di Importanza Comunitaria (SIC), Direttiva Habitat 92/43/CEE e Zona di Protezione Speciale (ZPS), Direttiva Uccelli 79/409/CEE.

L'istituzione del Parco Naturale Regionale è avvenuta con L.R. 23 dicembre 2002 n. 28, e suddivide l'area in zona 1 (zona centrale) e zona 2 (fascia di protezione) così come individuate in Figura 3.8. La zona 1 comprende le aree di maggiore valore naturalistico, paesaggistico e culturale; la zona 2, pur contenendo valori ambientali e culturali, presenta un maggior grado di antropizzazione.

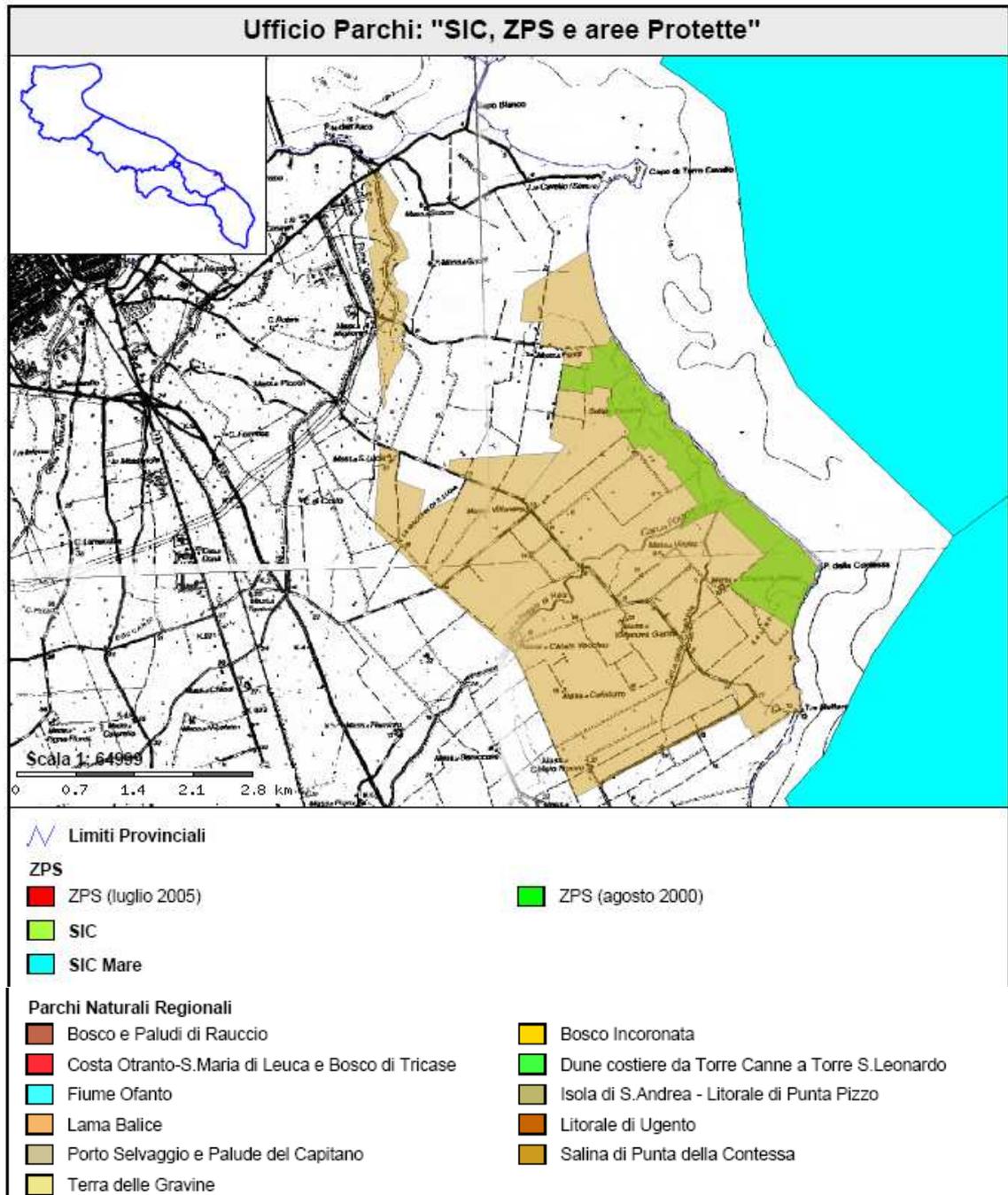


Figura 3.8 – Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa".

Il pSIC denominato "Stagni e Saline di Punta della Contessa" presenta due Habitat Prioritari indicati nella Direttiva 92/43/CEE come Lagune costiere (*Lagoons*) e Steppe salate mediterranee (*Salt Steppes*). Le sponde delle lagune ed i suoli umidi circostanti sono ricoperti da vasti Salicornieti a *Salicornia glauca* e *Salicornia radicante*, habitat naturale a rischio di scomparsa nel

territorio dell'Unione Europea e pertanto obiettivo di misure comunitarie di conservazione (Figura 3.9).



Figura 3.9 – Panoramica delle Saline di Punta della Contessa (Fonte: www.brindisinatura.it).

La successiva Figura 3.10 mostra i confini del pSIC "Stagni e Saline di Punta della Contessa".



Figura 3.10 – Perimetro del pSIC "Stagni e Saline di Punta della Contessa" in Provincia di Brindisi (Fonte: www.brindisinatura.it).

L'area in questione presenta elevati valori naturalistici, come evidenziato dal valore e quantità delle specie e degli habitat presenti nell'area e inseriti nelle Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE e negli elenchi del Libro Rosso degli Animali d'Italia. Nell'area sono segnalate, tra gli uccelli, circa 14 specie nidificanti più o meno certe e molte appartenenti ad altre categorie fenologiche che risultano d'interesse internazionale.

L'area quindi, oltre ad essere un importante sito di riproduzione per specie rare e minacciate dell'avifauna, svolge un ruolo d'importanza internazionale per la salvaguardia dei contingenti migratori, di specie acquatiche principalmente, che transitano sull'Adriatico orientale.

Di seguito si riporta in Tabella 3.4 la scheda del pSIC Stagni e saline di Punta della Contessa tratta dal sito www.ecologia.puglia.it/natura2000/mappa.htm.

DENOMINAZIONE: STAGNI E SALINE DI PUNTA DELLA CONTESSA	
DATI GENERALI	
Classificazione:	proposto Sito d'Importanza Comunitaria (pSIC)
Codice:	IT9140003
Data compilazione schede:	06/1995
Data proposta SIC:	06/1995 (D.M.Ambiente del 3/4/2000 G.U. 95 del 22/04/2000)
Estensione:	ha 165
Altezza minima:	m 0
Altezza massima:	m 3
Regione biogeografica:	Mediterranea
Provincia:	Brindisi
Comune/i:	Brindisi
Comunita' Montane:	
Riferimenti cartografici:	IGM 1:50.000 fogli 477-496.
CARATTERISTICHE AMBIENTALI	
Sito di interesse paesaggistico per la presenza di bacini costieri temporanei con substrato di limi e argille pleistoceniche. Sito con pregevoli aspetti vegetazionali con vegetazione alofila. Costituito da estesi salicornieti e con ambienti lagunari con <i>Ruppia cirrhosa</i> . Importantissimo sito di nidificazione e sosta dell'avifauna migratoria acquatica.	
HABITAT DIRETTIVA 92/43/CEE	
Pascoli inondatai mediterranei	2%
Lagune (*)	15%
Dune mobili embrionali	2%
Dune mobili del cordone dunale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	2%
Erbari di posidonie (*)	50%
Steppe salate (*)	3%
Vegetazione annua delle linee di deposito marine	2%
SPECIE FAUNA DIRETTIVA 79/409/CEE e 92/43/CEE all. II	
Mammiferi:	
Uccelli:	<i>Alcedo atthis; Platalea leucorodia; Anas acuta; Sterna sandvicensis; Sterna albifrons; Recurvirostra; Gelocheilidon nilotica; Porzana pusilla; Porzana porzana; Porzana parva; Pluvialis apricaria; Plegadis falcinellus; Sterna caspia; Ardeola ralloides; Circus aeruginosus; Circus macrourus; Circus pygargus; Circus cyaneus; Chlidonias niger; Chlidonias hybridus; Acrocephalus; Aythya nyroca; Nycticorax nycticorax; Aythya fuligula; Ardea purpurea; Anas clypeata; Egretta garzetta; Himantopus; Ixobrychus minutus; Botaurus stellaris; Melanocorypha; Egretta alba; Vanellus vanellus; Numenius phaeopus; Tringa totanus; Tringa nebularia; Tringa erythropus; Limosa lapponica; Limosa limosa; Larus melanocephalus; Ciconia nigra; Ciconia ciconia; Philomachus pugnax; Anas strepera; Caprimulgus; Gallinula chloropus; Anas penelope; Anas platyrhynchos; Anas querquedula; Anser anser; Aythya ferina; Tringa glareola; Fulica atra; Anas crecca; Calidris canutus; Asio flammeus; Coturnix coturnix; Grus grus; Haematopus; Glareola pratincola; Gallinago gallinago.</i>
Rettili e anfibi:	<i>Elaphe situla; Elaphe quatuorlineata.</i>
Pesci:	
Invertebrati:	

SPECIE FLORA DIRETTIVA 92/43/CEE all. II

VULNERABILITA':

Incendi nelle zone circostanti. Nell'area sono frequenti fenomeni di bracconaggio, di colmata e messa a coltura di aree palustri. Tutti gli habitat della zona sono ad elevata fragilita'.

(*) **Habitat definiti prioritari ai sensi della Direttiva 92/43/CEE:** habitat in pericolo di estinzione sul territorio degli Stati membri, per la cui conservazione l'Unione Europea si assume una particolare responsabilita'.

Tabella 3.4 – Scheda del pSIC Stagni e Saline di Punta della Contessa

3.2.3 Caratteristiche del pSIC IT9150006

Le tipologie di Habitat più diffusi in provincia di Lecce, sempre nell'ambito della superficie dei pSIC, sono: formazioni erbose naturali e seminaturali, foreste, habitat costieri e vegetazioni alofitiche. Tra gli habitat prioritari presenti spiccano le lagune costiere, le steppe salate e le foreste dunali di *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*. In particolare il sito con il maggior numero di habitat naturali (dieci abitati, cinque dei quali risultano essere prioritari), è quello di Rauccio.

Il Bosco e Paludi di Rauccio è stato istituito come Parco Naturale Regionale con L.R. 23 dicembre 2002 n. 25, che suddivide l'area in zona 1 (zona centrale) e zona 2 (fascia di protezione) così come individuate in Figura 3.11. La zona 1 comprende le aree di maggiore valore naturalistico, paesaggistico e culturale; la zona 2, pur contenendo valori ambientali e culturali, presenta un maggior grado di antropizzazione.

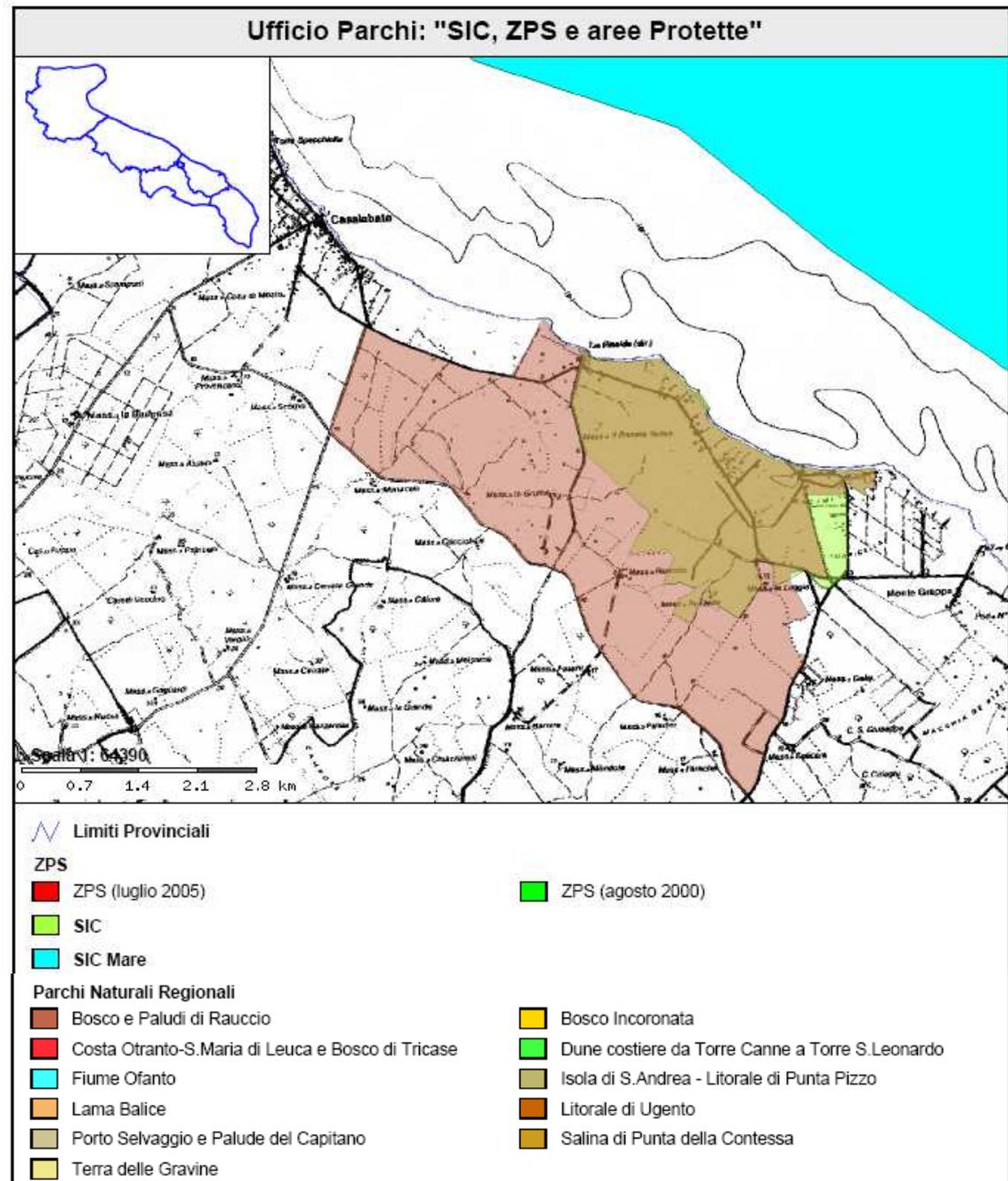


Figura 3.11 – Perimetro del Parco Naturale Regionale “Bosco e Paludi di Rauccio”

L'area è inoltre individuata come pSIC IT9150006, i cui limiti territoriali sono riportati in Figura 3.12.

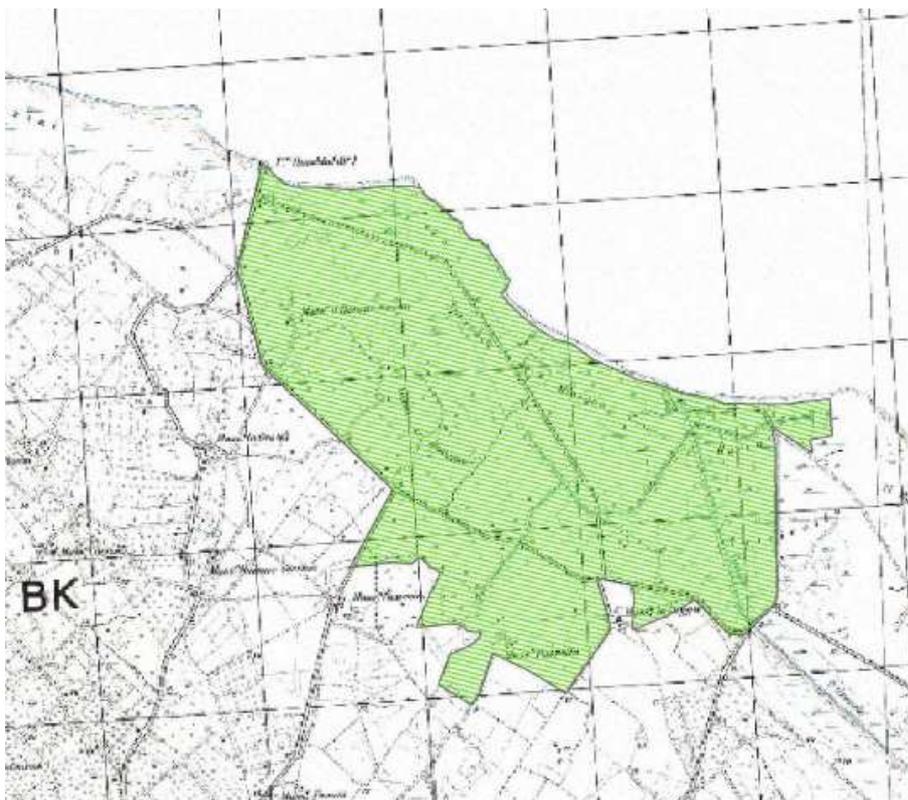


Figura 3.12 – Perimetro del pSIC “Rauccio” in Provincia di Lecce

Il bosco di Rauccio rappresenta uno degli ultimi lembi residui della medievale “Foresta di Lecce”, casualmente scampato alla definitiva distruzione poiché è ubicato su un substrato roccioso non utilizzabile ai fini agricoli. Il bosco di Rauccio è caratterizzato da una lecceta pura, caratterizzata da piccole radure acquitrinose al suo interno. Nell’area sono presenti i cosiddetti “aisi”, cioè piccole vore di origine carsica, nelle quali affiora l’acqua di falda.

La vulnerabilità del pSIC è data dalla caccia, dall’aratura delle aree palustri, dall’abusivismo edilizio e dai pozzi abusivi. Gli habitat ad elevata fragilità sono quelli prioritari delle steppe salate.

Di seguito si riporta in Tabella 3.5 la scheda del pSIC tratta dal sito www.ecologia.puglia.it/natura2000/mappa.htm.

DENOMINAZIONE: RAUCCIO	
DATI GENERALI	
Classificazione:	proposto Sito d'Importanza Comunitaria (pSIC)
Codice:	IT9150006
Data compilazione schede:	06/1995
Data proposta SIC:	06/1995 (D.M. Ambiente del 3/4/2000 G.U.95 del 22/04/2000)
Estensione:	ha 239
Altezza minima:	m 2
Altezza massima:	m 6
Regione biogeografica:	Mediterranea
Provincia:	Lecce
Comune/i:	Lecce

Comunita' Montane:	
Riferimenti cartografici:	IGM 1:50.000 fg. 496
CARATTERISTICHE AMBIENTALI	
Il bosco sorge su un banco roccioso calcarenitico che ne ha consentito la sopravvivenza poiche' non utilizzabile a fini agricoli. Il microclima locale e' particolarmente caldo umido per la presenza di aree palustri. Nell'area sono presenti i cosiddetti "aisi", cioe' sprofondamenti carsici nei quali si livella l'acqua di falda. Presenza di ben cinque specie vegetali della lista rossa nazionale. Il bosco costituisce uno degli ultimi lembi della medioevale "Foresta di Lecce".	
HABITAT DIRETTIVA 92/43/CEE	
Pascoli inondati mediterranei	10%
Praterie mediterranee con piante erbacee alte e giunchi (<i>Molinio-Holoschoenion</i>)	10%
Stagni temporanei mediterranei (*)	5%
Percorsi substeppe di graminee e piante annue (<i>Thero-brachypodieta</i>) (*)	5%
Foreste di <i>Quercus ilex</i>	5%
Fiumi mediterranei a flusso intermittente	5%
Dune mobili del cordone dunale con presenza di <i>Ammophyla arenaria</i> (dune bianche)	3%
Erbari di posidonie (*)	40%
Steppe salate (*)	5%
Lagune (*)	5%
SPECIE FAUNA DIRETTIVA 79/409/CEE E 92/43/CEE all. II	
Mammiferi:	
Uccelli:	<i>Chlidonias niger; Ardea purpurea; Ardeola ralloides; Circus cyaneus; Anas penelope; Chlidonias hybridus; Aythya ferina; Anas platyrhynchos; Anas crecca; Sterna albifrons; Porzana porzana; Circus aeruginosus; Nycticorax nycticorax; Ixobrychus minutus; Egretta garzetta; Egretta alba; Plegadis falcinellus; Anas querquedula; Circus pygargus.</i>
Rettili e anfibi:	<i>Elaphe situla; Elaphe quatuorlineata.</i>
Pesci:	
Invertebrati:	
SPECIE FLORA DIRETTIVA 92/43/CEE all. II	
VULNERABILITA':	
Caccia, aratura delle aree palustri, abusivismo edilizio, pozzi abusivi. Gli habitat ad elevata fragilita' sono quelli prioritari delle steppe salate.	

(*) **Habitat definiti prioritari ai sensi della Direttiva 92/43/CEE:** habitat in pericolo di estinzione sul territorio degli Stati membri, per la cui conservazione l'Unione Europea si assume una particolare responsabilita'.

Tabella 3.5 – Scheda del pSIC Rauccio

3.2.4 Caratteristiche dei pSIC IT9140004 e IT9140006

La Riserva naturale regionale orientata “Boschi di Santa Teresa e dei Lucci” è stata istituita con L.R. 23 dicembre 2002, n. 23, ed è suddivisa in zona 1 (zona centrale) e zona 2 (fascia di protezione), così come individuate in Figura 3.13.

La zona 1 comprende le aree di maggior valore naturalistico, paesaggistico e culturale, ed è costituita dai pSIC IT9140004 -Bosco I Lucci e IT9140006 - Bosco di Santa Teresa, riportati rispettivamente in Figura 3.14 e Figura 3.15.

La zona 2, pur contenendo valori ambientali e culturali, presenta un maggior grado di antropizzazione.

In Tabella 3.6 e Tabella 3.7 sono riportate le schede di Natura 2000 dei due pSIC.

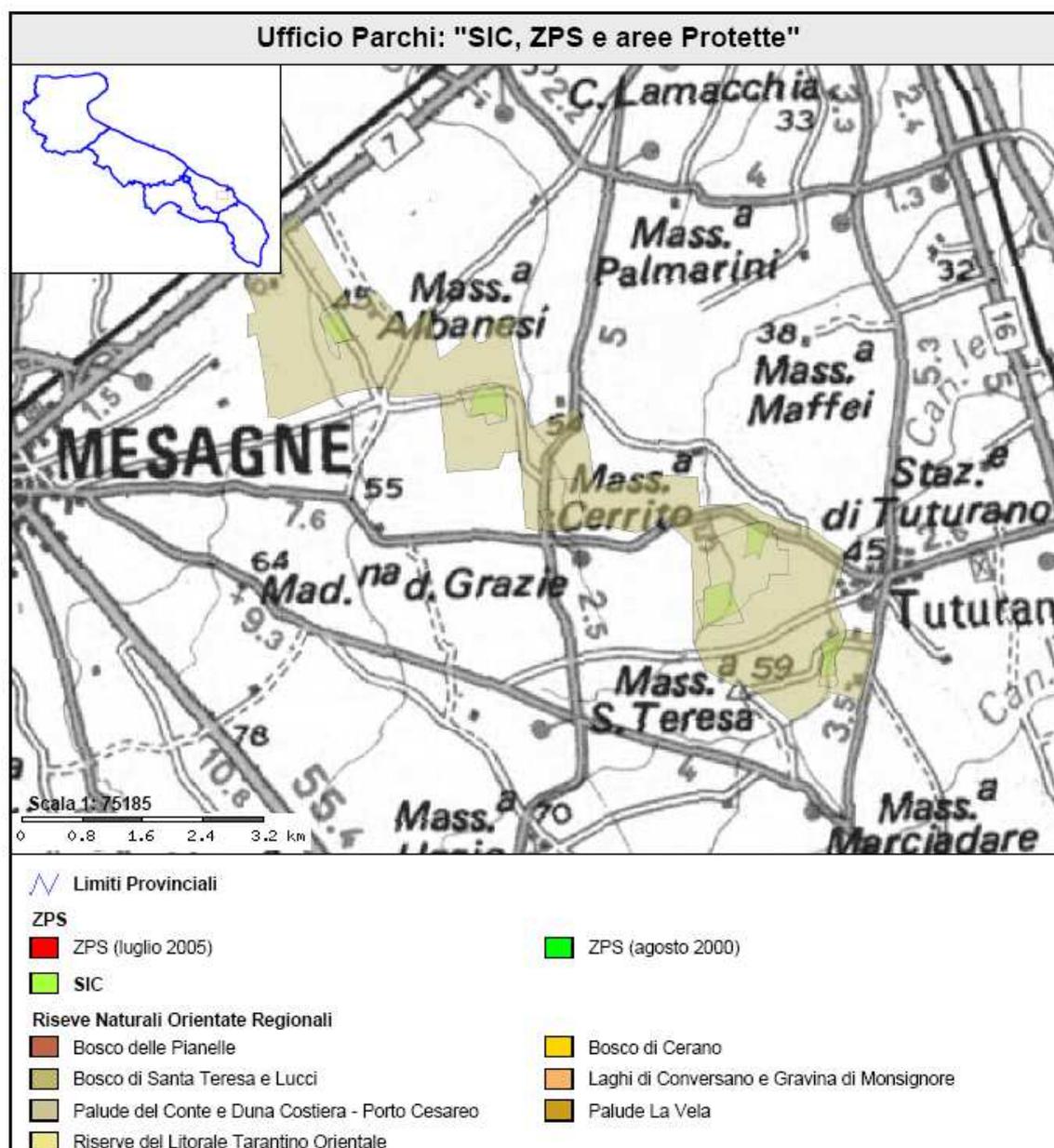


Figura 3.13 – Riserva naturale regionale orientata “Boschi di Santa Teresa e dei Lucci”.
 Fonte: Ufficio parchi e riserve naturali della Regione Puglia

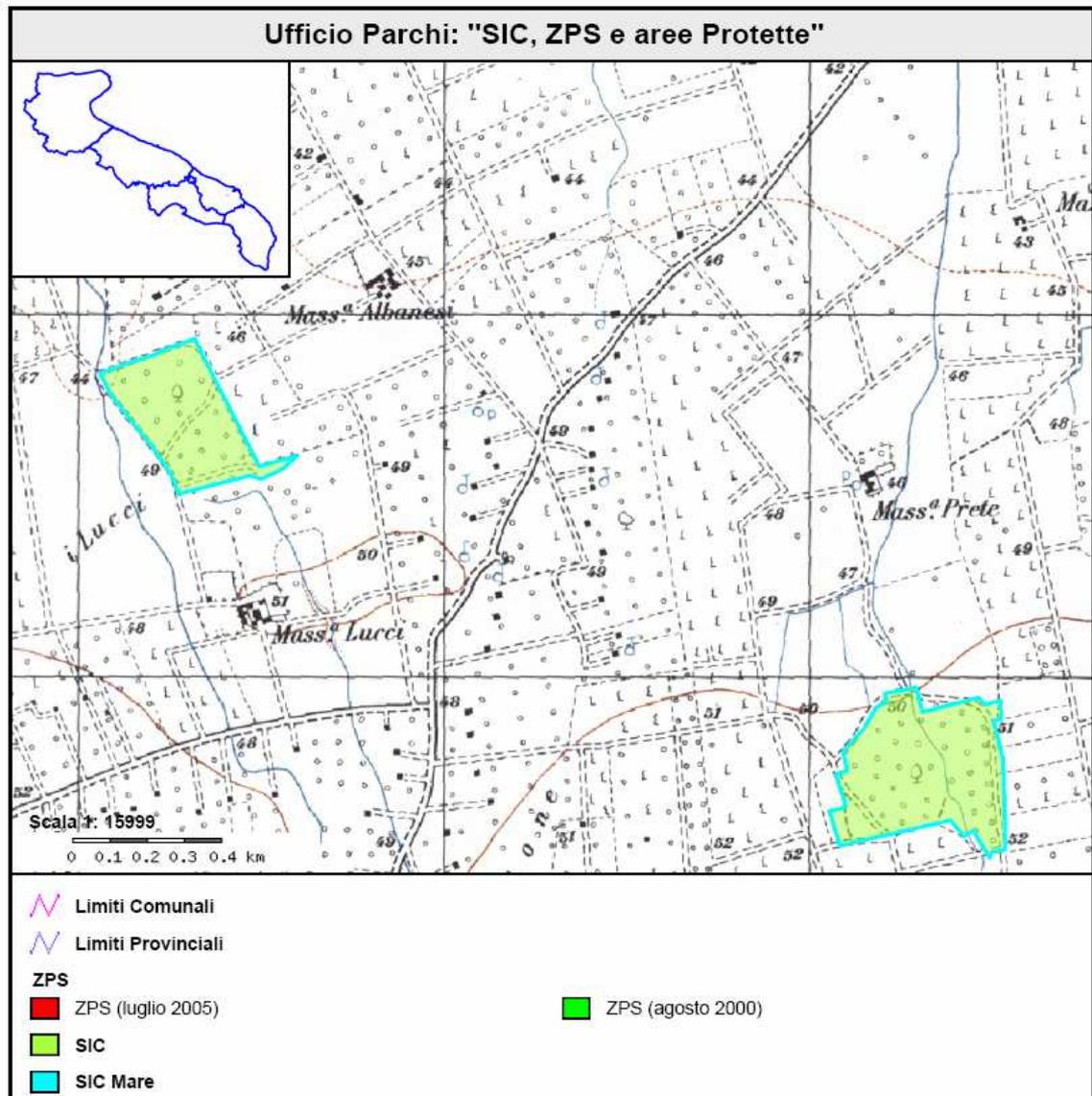


Figura 3.14 – Perimetro del pSIC "Bosco I Lucci"

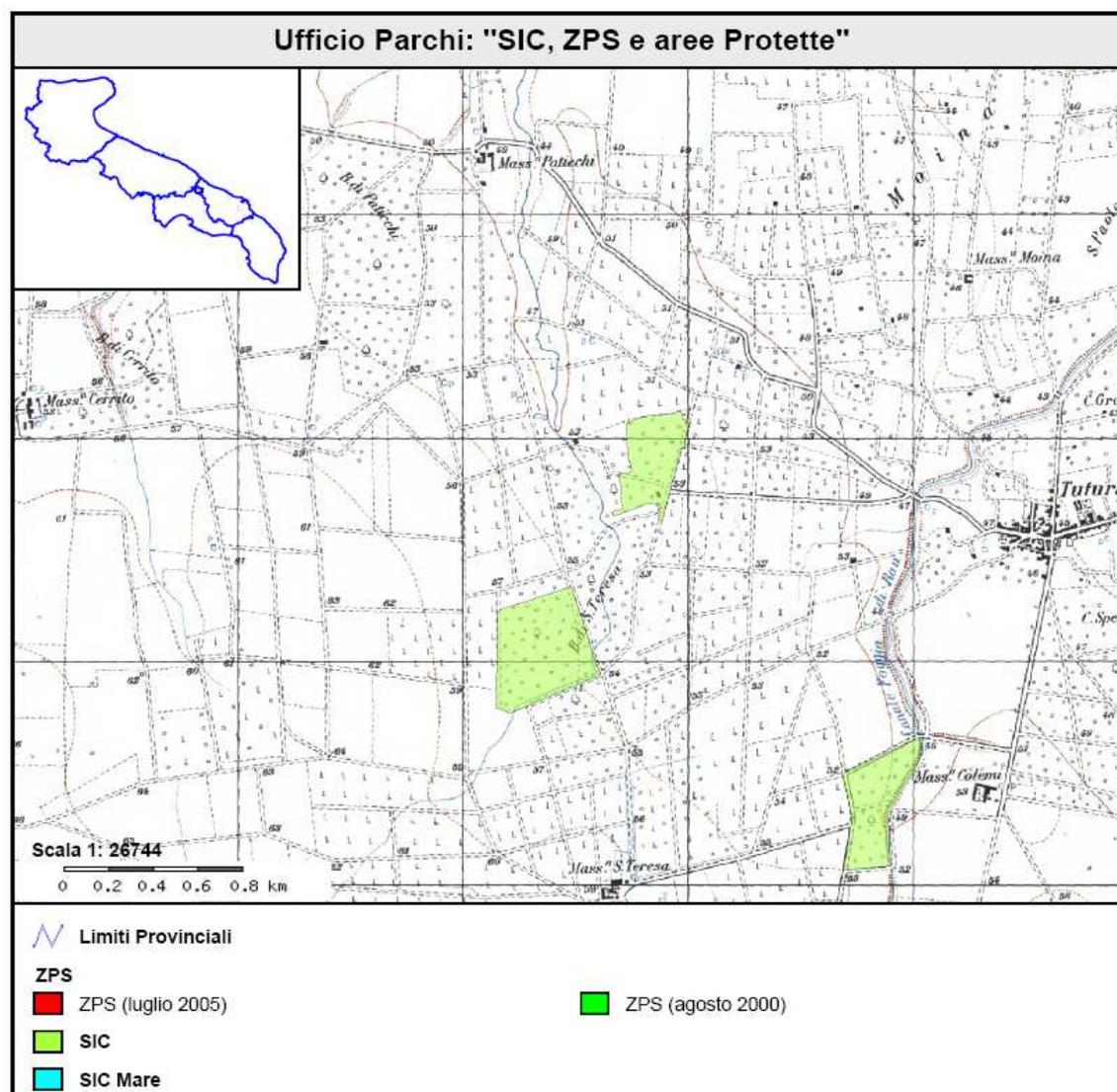


Figura 3.15 – Perimetro del pSIC “Bosco di S. Teresa”

I boschi di Santa Teresa e dei Lucci sono preziosi relitti boschivi della più orientale stazione europea e mediterranea della Quercia da sughero, con sottobosco a macchia mediterranea, caratterizzato dalla presenza di Erica arborea e del Corbezzolo, accanto alle specie botaniche più diffuse quali il Lentisco, Mirto, Caprifoglio, Cisto. La presenza di rari esemplari di Quercia Vallonea (bosco di Santa Teresa), specie sud-orientale presente in Italia solo nel Salento, di Leccio e di Roverella, rende tale area più ricca e diversificata.

La componente faunistica è per lo più costituita dai passeriformi, in particolar modo della specie Occhiocotto. Buona è la presenza di rapaci notturni (Barbagianni, Gufo comune, Civetta) e, durante il passo migratorio, si osservano l'Albanella minore, il Nibbio bruno, il Grillaio.

Nei tratti dove il sottobosco si fa più fitto, risulta accertata la presenza del Tasso, insieme alla diffusissima Volpe. Tra i micromammiferi domina il Topo selvatico, mentre tra i rettili si osservano la Luscengola, il Cervone ed il raro Colubro leopardino.

DENOMINAZIONE: I LUCCI	
DATI GENERALI	
Classificazione:	proposto Sito d'Importanza Comunitaria (pSIC)
Codice:	IT9140004
Data compilazione schede:	01/1995
Data proposta SIC:	06/1995 (D.M.Ambiente del 3/4/2000 G.U. 95 del 22/04/2000)
Estensione:	ha 6
Altezza minima:	m 51
Altezza massima:	m 51
Regione biogeografica:	Mediterranea
Provincia:	Brindisi
Comune/i:	Brindisi
Comunita' Montane:	
Riferimenti cartografici:	IGM 1:50.000 fg. 495
CARATTERISTICHE AMBIENTALI	
Il pH del suolo tende al neutro. Il terreno, con elevata componente argillosa favorisce il ristagno idrico superficiale, favorendo la presenza della Quercia da sughero. Si tratta di un bosco di <i>Quercus suber</i> in buone condizioni vegetazionali, tra i meglio conservati in Puglia.	
HABITAT DIRETTIVA 92/43/CEE	
Foreste di <i>Quercus suber</i>	100%
SPECIE FAUNA DIRETTIVA 79/409/CEE e 92/43/CEE all. II	
Mammiferi:	
Uccelli:	
Rettili e anfibi:	<i>Elaphe situla; Elaphe quatuorlineata.</i>
Pesci:	
Invertebrati:	
SPECIE FLORA DIRETTIVA 92/43/CEE all. II	
VULNERABILITA':	
Il pascolo abusivo e gli incendi costituiscono la piu' importante causa di degrado. L'habitat boschivo presenta una bassa fragilita'. Problemi derivano dall'isolamento del sito.	

Tabella 3.6 – Scheda del pSIC “I Lucci”

DENOMINAZIONE: BOSCO DI SANTA TERESA	
DATI GENERALI	
Classificazione:	proposto Sito d'Importanza Comunitaria (pSIC)
Codice:	IT9140006
Data compilazione schede:	01/1995
Data proposta SIC:	06/1995 (D.M.Ambiente del 3/4/2000 G.U. 95 del 22/04/2000)
Estensione:	ha 6
Altezza minima:	m 51
Altezza massima:	m 51
Regione biogeografica:	Mediterranea
Provincia:	Brindisi
Comune/i:	Brindisi
Comunita' Montane:	
Riferimenti cartografici:	IGM 1:50.000 fg. 495
CARATTERISTICHE AMBIENTALI	
Il pH del suolo tende al neutro. Il terreno con elevata componente argillosa favorisce il ristagno idrico superficiale, favorendo la presenza della Quercia da sughero. Si tratta di un bosco di <i>Quercus suber</i> in buone condizioni vegetazionali, tra i meglio conservati in Puglia. Ha un elevato valore biogeografico perche' rappresenta il limite orientale di espansione della <i>Quercus suber</i> .	
HABITAT DIRETTIVA 92/43/CEE	
Foreste di <i>Quercus suber</i>	100%
SPECIE FAUNA DIRETTIVA 79/409/CEE e 92/43/CEE all. II	
Mammiferi:	
Uccelli:	
Rettili e anfibi:	<i>Elaphe situla; Elaphe quatuorlineata.</i>
Pesci:	
Invertebrati:	
SPECIE FLORA DIRETTIVA 92/43/CEE all. II	
VULNERABILITA':	
Il pascolo abusivo e gli incendi costituiscono la piu' importante causa di degrado. L'habitat boschivo presenta una bassa fragilita'. Interventi di disboscamento e messa a coltura, effettuati in passato, hanno frammentato e isolato l'areale di distribuzione della specie nell'area.	

Tabella 3.7 – Scheda del pSIC “Bosco di Santa Teresa”

Parte del percorso del cavidotto interrato per il collegamento della centrale off-shore alla stazione Terna, ricade all'interno della zona 2 del Bosco di S. Teresa e dei Lucci, per un tratto di circa 2,5 km. La LR 23 dicembre 2002, n. 23, di istituzione della Riserva naturale regionale orientata, all'art. 4, comma 1, punto g), impone il divieto di “*effettuare opere di movimento terra tali da modificare consistentemente la morfologia del terreno*”. In considerazione del modesto scavo necessario per la posa della condotta, che sarà interrata di circa 1,5 metri, e del fatto che lo scavo sarà comunque realizzato sulla sede stradale o sulla banchina, si può considerare trascurabile la movimentazione di terreno e quindi nullo l'impatto sulla morfologia del terreno.

3.2.5 Caratteristiche del pSIC IT9150007

I confini del pSIC IT9150007 "Bosco Curtipettrizzi" sono riportati in Figura 3.16.

La Tabella 3.8 ne riporta invece le caratteristiche principali.

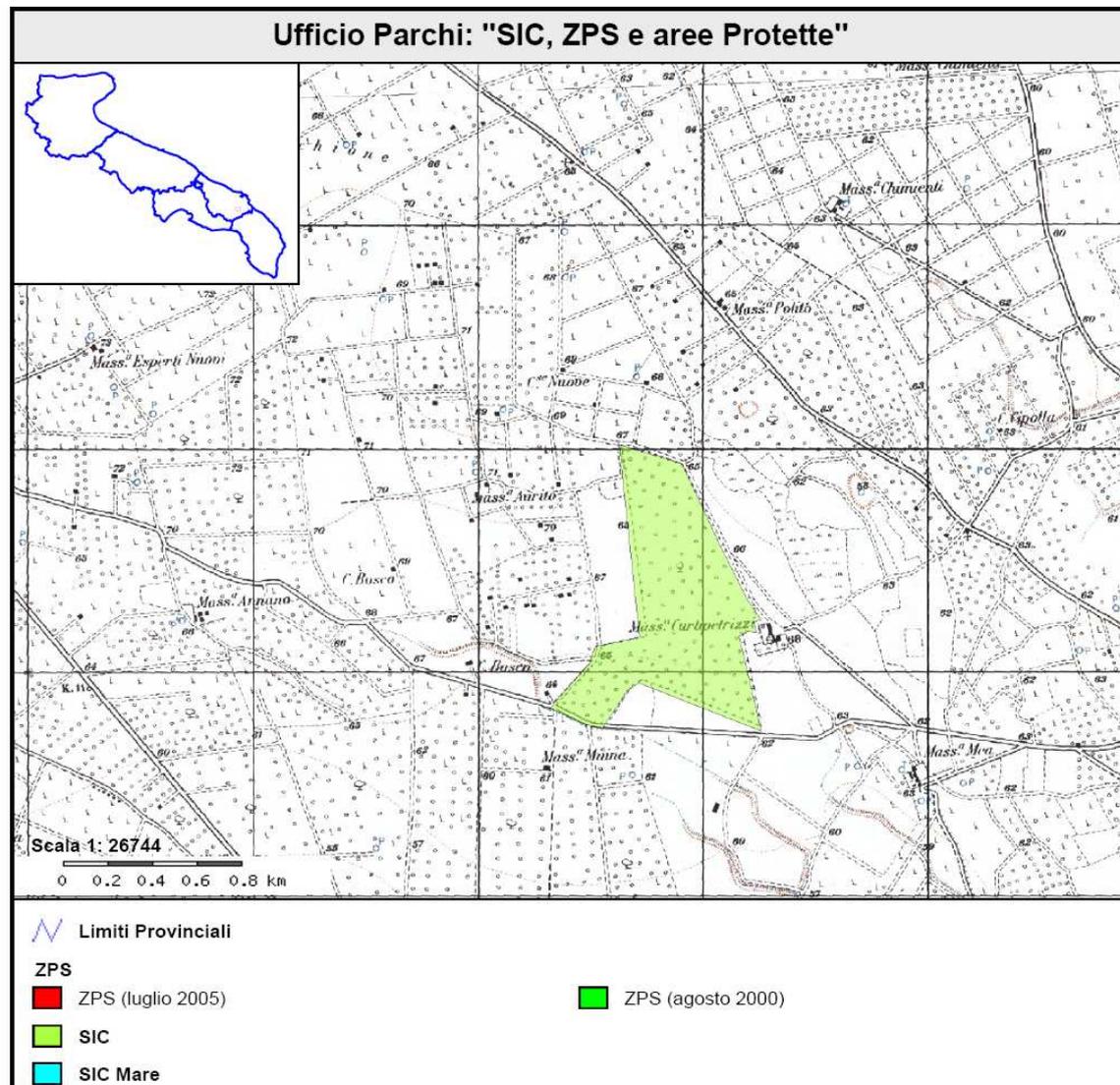


Figura 3.16 – Perimetro del pSIC "Bosco Curtipettrizzi"

DENOMINAZIONE: BOSCO CURTIPETRIZZI	
DATI GENERALI	
Classificazione:	proposto Sito d'Importanza Comunitaria (pSIC)
Codice:	IT9140007
Data compilazione schede:	06/1995
Data proposta SIC:	06/1995 (D.M.Ambiente del 3/4/2000 G.U. 95 del 22/04/2000)
Estensione:	ha 55
Altezza minima:	m 65
Altezza massima:	m 68
Regione biogeografica:	Mediterranea
Provincia:	Brindisi
Comune/i:	Cellino S.Marco
Comunita' Montane:	
Riferimenti cartografici:	IGM 1:50.000 fg. 495
CARATTERISTICHE AMBIENTALI	
Paesaggio pianeggiante. Substrato pedologico di terra rossa mediterranea. Lecceta mista ad altre specie caducifoglie fra le piu' estese e meglio conservate del Salento.	
HABITAT DIRETTIVA 92/43/CEE	
Foreste di <i>Quercus suber</i>	90%
SPECIE FAUNA DIRETTIVA 79/409/CEE e 92/43/CEE all. II	
Mammiferi:	
Uccelli:	
Rettili e anfibi:	<i>Elaphe quatuorlineata</i>
Pesci:	
Invertebrati:	
SPECIE FLORA DIRETTIVA 92/43/CEE all. II	
VULNERABILITA':	
L' habitat presenta una bassa fragilita'. Un pericolo per l'integrita' dell'habitat potrebbe essere rappresentato dall'ampiamiento, gia' avvenuto in passato, delle abitazioni presenti o dalla trasformazione in parco antropizzato con inserimento di manufatti (piscine, impianti sportivi, etc.)	

Tabella 3.8 – Scheda del pSIC “Bosco Curtipetrizzi”

4 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

4.1 Descrizione generale del progetto

Il parco eolico in oggetto è situato nel mare Adriatico, in prossimità delle coste appartenenti ai comuni di Brindisi, S.Pietro Vernotico, Torchiarolo e Lecce, ad una distanza minima dal litorale non inferiore a 3 km.

La centrale eolica è costituita dalle seguenti componenti principali (si veda la Figura 4.1):

- 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).

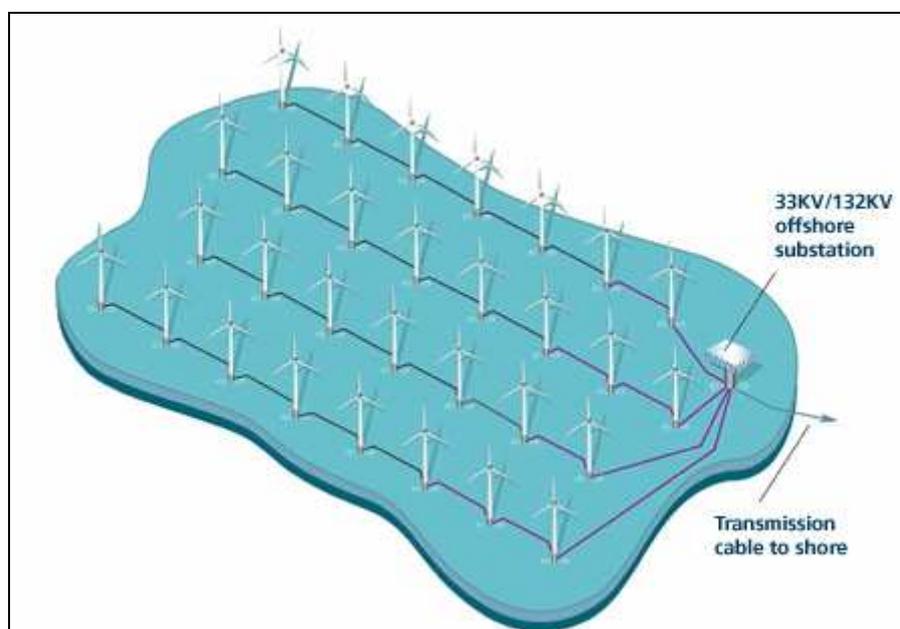


Figura 4.1 – Schema generale di una centrale eolica *offshore*.

Il progetto di una centrale eolica *offshore* prevede la scelta del *layout* di posizionamento delle turbine; tale scelta 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, riportati anche nella Tavola I allegata allo Studio di Impatto Ambientale, 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 3 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 17 m e 30 m, fondazione del tipo monopalo che può raggiungere i 30 m dal limite del fondale, come descritto nello schema di Figura 4.2 e nella Tavola II del SIA.

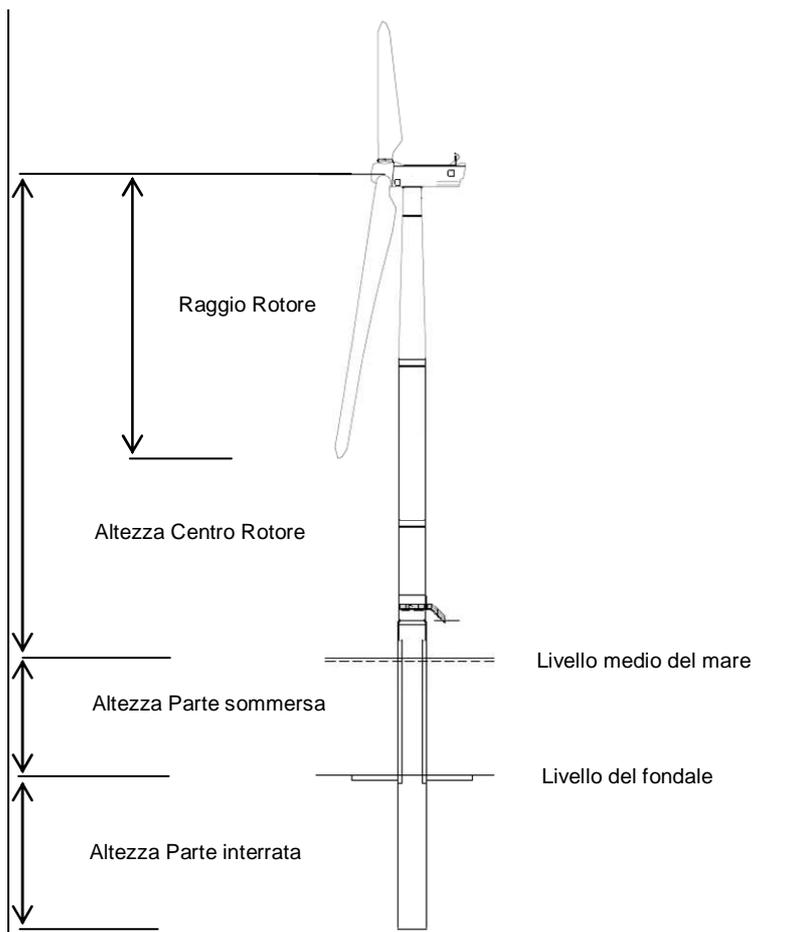


Figura 4.2 – Schema ingombro di una turbina.

Le 50 turbine saranno quindi posizionate, fuori dalle aree occupate dalle praterie di *Posidonia oceanica*, in 14 file parallele, con orientamento tra i 50° Nord-Est ed i 60° Nord-Est, distanziate fra loro con un passo di 900 m circa, la prima turbina della fila ad una distanza di 3 km dalla costa. Ogni fila sarà costituita da 2-4 turbine distanziate tra loro con un passo di 700 m circa, come riportato nello schema di Figura 4.3 e nella Tavola III del SIA sullo stralcio della cartografia di base pubblicata dall'Istituto Idrografico della Marina, foglio n°29 da Torre dell'Orso a Brindisi. In posizione baricentrica rispetto alla centrale e disposta in modo da minimizzarne l'impatto visivo, è posizionata la sottostazione elettrica a mare.

Cartografia di base pubblicata dall'Istituto Idrografico della Marina, foglio n° 29 Da Torre dell'Orso a Brindisi, Maggio 2004.

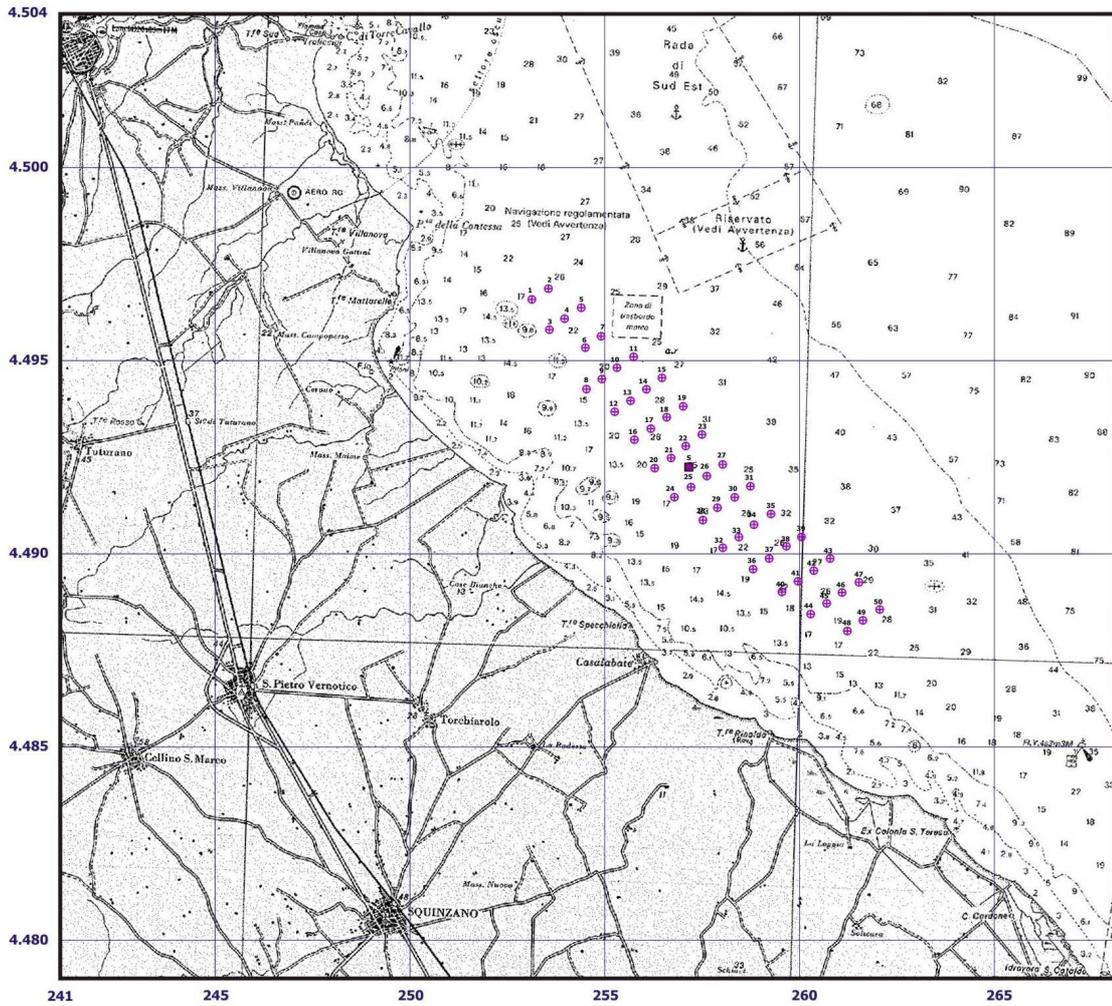


Figura 4.3 – Tratto di mare a Sud di Brindisi: layout d'impianto della centrale eolica offshore.

In

Tabella 4.1 sono elencate le coordinate geografiche di posizionamento del centro della torre di ogni turbina riportate in dettaglio nella Tavola IV.

AG	Coordinate sessagesimali Sistema Roma 40		Geografiche		Coordinate Gaussiane UTM ED50 Zona 33T		AG	Coordinate sessagesimali Sistema Roma 40		Geografiche		Coordinate Gaussiane UTM ED50 Zona 33T	
	Longitudine	Latitudine	Latitudine	Est	Est	Nord		Longitudine	Latitudine	Latitudine	Est	Est	Nord
1	18°04' 57,14"	40°34' 51,30"	253.133	4.496.591	26	18°08' 14,18"	40°32' 27,89"	257.623	4.492.016				
2	18°05' 14,51"	40°35' 00,66"	253.551	4.496.866	27	18°08' 30,97"	40°32' 37,87"	258.028	4.492.311				
3	18°05' 17,18"	40°34' 26,45"	253.579	4.495.809	28	18°08' 11,68"	40°31' 50,93"	257.527	4.490.878				
4	18°05' 33,36"	40°34' 35,78"	253.969	4.496.084	29	18°08' 26,69"	40°32' 01,51"	257.891	4.491.193				
5	18°05' 51,30"	40°34' 45,79"	254.401	4.496.379	30	18°08' 45,23"	40°32' 10,43"	258.336	4.491.454				
6	18°05' 57,43"	40°34' 12,13"	254.511	4.495.336	31	18°09' 02,02"	40°32' 20,41"	258.741	4.491.749				
7	18°06' 13,92"	40°34' 22,11"	254.909	4.495.631	32	18°08' 33,93"	40°31' 28,13"	258.028	4.490.158				
8	18°05' 59,81"	40°33' 37,49"	254.532	4.494.266	33	18°08' 51,00"	40°31' 37,44"	258.439	4.490.432				
9	18°06' 16,30"	40°33' 46,60"	254.929	4.494.534	34	18°09' 07,16"	40°31' 48,28"	258.830	4.490.754				
10	18°06' 32,21"	40°33' 56,33"	255.313	4.494.822	35	18°09' 25,13"	40°31' 57,41"	259.262	4.491.022				
11	18°06' 50,17"	40°34' 05,67"	255.745	4.495.096	36	18°09' 07,84"	40°31' 10,94"	258.809	4.489.602				
12	18°06' 31,46"	40°33' 19,38"	255.258	4.493.683	37	18°09' 24,67"	40°31' 20,04"	259.214	4.489.870				
13	18°06' 48,56"	40°33' 28,92"	255.670	4.493.964	38	18°09' 43,15"	40°31' 31,17"	259.660	4.490.199				
14	18°07' 05,02"	40°33' 38,67"	256.067	4.494.252	39	18°09' 59,39"	40°31' 39,12"	260.050	4.490.432				
15	18°07' 21,80"	40°33' 48,88"	256.472	4.494.554	40	18°09' 39,80"	40°30' 52,60"	258.543	4.489.012				
16	18°06' 54,29"	40°32' 56,38"	255.772	4.492.956	41	18°09' 56,86"	40°31' 02,16"	259.954	4.489.294				
17	18°07' 11,69"	40°33' 06,15"	256.191	4.493.244	42	18°10' 13,99"	40°31' 11,24"	260.366	4.489.561				
18	18°07' 28,42"	40°33' 16,36"	256.595	4.493.546	43	18°10' 31,01"	40°31' 21,67"	260.777	4.489.870				
19	18°07' 46,08"	40°33' 25,91"	257.020	4.493.827	44	18°10' 12,29"	40°30' 34,72"	260.290	4.488.436				
20	18°07' 17,18"	40°32' 33,15"	256.287	4.492.222	45	18°10' 28,81"	40°30' 44,04"	260.688	4.488.711				
21	18°07' 34,56"	40°32' 42,05"	256.705	4.492.483	46	18°10' 45,02"	40°30' 53,54"	261.079	4.488.992				
22	18°07' 50,14"	40°32' 52,42"	257.082	4.492.791	47	18°11' 03,24"	40°31' 02,87"	261.517	4.489.266				
23	18°08' 07,19"	40°33' 02,41"	257.493	4.493.066	48	18°10' 52,72"	40°30' 21,70"	261.229	4.488.004				
24	18°07' 39,74"	40°32' 09,27"	256.794	4.491.468	49	18°11' 08,95"	40°30' 30,78"	261.620	4.488.272				
25	18°07' 57,14"	40°32' 17,93"	257.212	4.491.722	50	18°11' 27,20"	40°30' 40,56"	262.059	4.488.560				

Tabella 4.1 – Coordinate geografiche Centro Torre Aerogeneratori.

Il *layout* d'impianto ricade all'interno dei confini giurisdizionali delle Capitanerie di Porto di Brindisi e di Gallipoli.

L'energia prodotta da ciascuna turbina eolica in bassa tensione è trasformata a 30 kV dal trasformatore presente nella turbina stessa e trasportata alla base della torre attraverso i cavi in essa installati e quindi trasportata alla stazione di trasformazione a mare, mediante dei cavi sottomarini a 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 sullo stralcio della cartografia di base IGM 50.000.

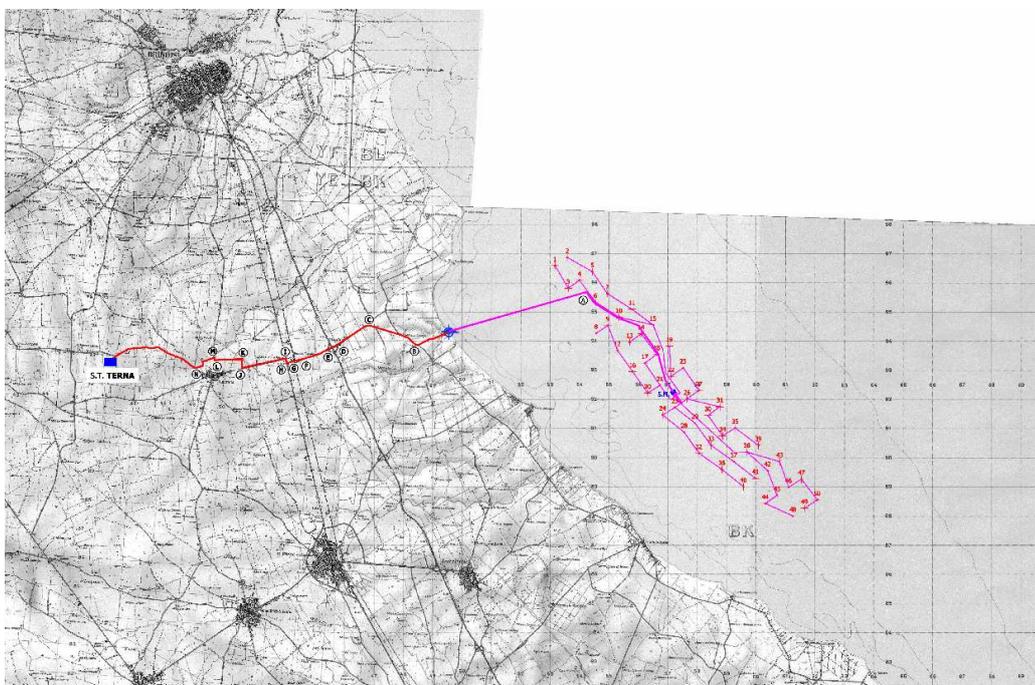


Figura 4.4 – Schema generale della centrale eolica *offshore* a Sud di Brindisi su stralcio cartografia IGM 50.000.

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 e allacciamento a terra alla rete elettrica nazionale attraverso un cavidotto interrato 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 del SIA).

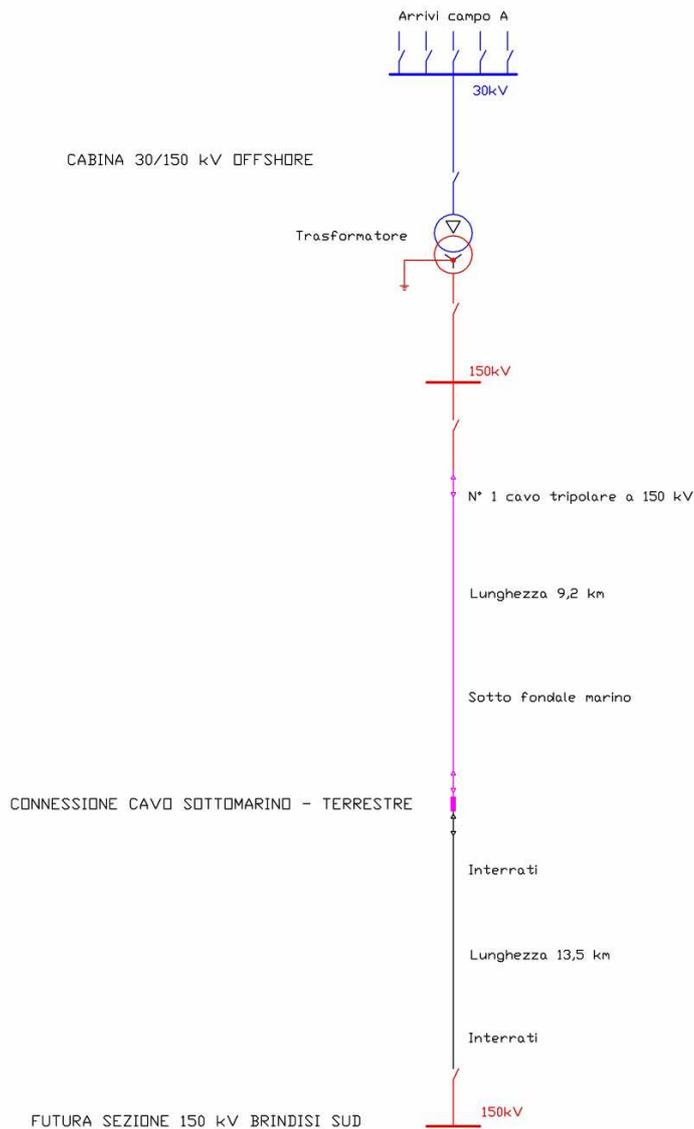


Figura 4.5 – Schema unifilare generale della centrale eolica offshore a Sud di Brindisi.

Di seguito nella

Tabella 4.2 vengono elencate le coordinate geografiche identificative del percorso dalla sottostazione elettrica a mare alla costa del cavo sottomarino a 150 kV dei punti di approdo, di giunto, di transizione in linea area e di ubicazione della sottostazione di smistamento elettrico previsti dal seguente progetto, riportate in dettaglio nella Tavola IV allegata al SIA.

Descrizione	Coordinate Geografiche sessagesimali Sistema Roma 40		Coordinate Gaussiane UTM ED50 Zona 33T	
	Longitudine	Latitudine	Est	Nord
Stazione di trasformazione elettrica a mare	18°07' 53,99"	40°32' 35,07"	257.155	4.492.253
Punto di Approdo	18°02' 30,20"	40°33' 40,40"	249 .533	4.494.335
Punto di Giunto Terra Mare soluzione di Progetto	18°02' 29,70"	40°33' 39,40"	249.520	4.494.305
Punto A	18°05' 46,50"	40°34' 29,00"	254.200	4.495.680
Punto B	18°01' 46,60"	40°33' 24,20"	248.490	4.493.870
Punto C	18°00' 34,60"	40°33' 44,00"	246.817	4.494.538
Punto D	17°59' 49,00"	40°33' 21,00"	245.722	4.493.866

Punto E	17°59' 36,90"	40°33' 16,40"	245.432	4.493.734
Punto F	17°58' 59,50"	40°33' 04,00"	244.539	4.493.382
Punto G	17°58' 44,50"	40°33' 01,10"	244.183	4.493.301
Punto H	17°58' 37,50"	40°32' 58,60"	244.016	4.493.230
Punto I	17°58' 35,10"	40°33' 04,30"	243.966	4.493.408
Punto J	17°57' 32,50"	40°32' 52,10"	242.480	4.493.082
Punto K	17°57' 32,50"	40°33' 01,90"	242.497	4.493.384
Punto L	17°56' 53,10"	40°32' 59,60"	241.561	4.493.346
Punto M	17°56' 52,50"	40°33' 02,60"	241.550	4.493.439
Punto N	17°56' 26,20"	40°32' 50,20"	240.918	4.493.078
Stazione di trasformazione elettrica a terra	17°54' 22,50"	40°32' 53,60"	238.011	4.493.284

Tabella 4.2 – Coordinate geografiche punti principali sviluppo cavidotto elettrico.

Nella Tavola V allegata al SIA è riportato lo schema generale d'impianto della centrale eolica *offshore* a Sud di Brindisi assieme ai vincoli territoriali.

Di seguito descriviamo le singole componenti della centrale oggetto del presente studio.

4.2 Complementarietà con altri progetti

La centrale eolica off-shore cui si riferisce la presente valutazione di incidenza costituisce un progetto a sé stante e non presenta elementi di complementarietà con altri progetti già realizzati.

4.3 Uso di risorse naturali

Il consumo di risorse naturali avverrà solo in fase di cantiere, dal momento che in fase di esercizio la centrale sarà alimentata da una fonte rinnovabile, costituita dal vento.

Per la realizzazione del parco si utilizzeranno componenti ed elementi pre-assemblati che saranno stoccati in un'apposita area portuale che dovrà avere una superficie utile di lavoro di circa 5.000 m².

In generale il consumo di risorse (energia, risorse idriche) è molto limitato e quindi tale da non influire sulla disponibilità locale delle risorse stesse. Esso sarà costituito sostanzialmente solo dai carburanti per i mezzi di trasporto terrestri e marini e per l'alimentazione dei macchinari necessari all'installazione dell'impianto.

4.4 Produzione di rifiuti

In fase di esercizio la centrale eolica avrà una produzione di rifiuti trascurabile, derivante solo dalle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria ai vari componenti elettrici e meccanici, con la conseguente produzione di rifiuti quali oli lubrificanti, imballaggi plastici, rifiuti RAEE, etc. Tali rifiuti saranno raccolti in appositi contenitori predisposti sulle imbarcazioni,

mediante i quali saranno separate le varie tipologie di rifiuti solidi e liquidi. Inoltre, è prevista la raccolta di vetro e lattine, plastica, carta e pile.

Lo smaltimento sarà effettuato utilizzando le apposite zone predisposte sull'area portuale.

In fase di costruzione dell'impianto, si avrà produzione di rifiuti sia di tipo liquido che solido, derivanti sia dalle imbarcazioni necessarie all'installazione delle turbine, della sottostazione elettrica a mare e dei cavi di interconnessione e di collegamento alla costa, sia dalla posa dei cavi interrati di collegamento alla stazione elettrica di Terna.

Per il trattamento delle acque di sentina e delle acque nere delle imbarcazioni ci si atterrà alle indicazioni fornite dall'autorità portuale competente.

4.5 Inquinamento e disturbi ambientali

I fattori d'impatto potenziale che necessitano di un'analisi dettagliata possono essere suddivisi in funzione della fase di realizzazione ed esercizio dell'opera.

Fase di realizzazione dell'opera:

- occupazione di area marina e di suolo;
- movimentazione del fondale marino (e conseguente parziale distruzione) a causa della realizzazione delle fondazioni delle turbine, della posa dei cavi, della realizzazione della sottostazione, etc.
- traffico (navale, aereo e terrestre) indotto;
- limitazioni dell'area alle attività di pesca o a rotte navali;
- alterazione della qualità dell'acqua per le attività di cantiere;
- emissioni di rumore;
- vibrazioni.

Fase di esercizio dell'opera:

- occupazione di suolo e di area marina;
- presenza fisica dell'opera;
- emissioni di rumore e vibrazioni;
- generazione di campi elettromagnetici da parte dei cavi elettrici;
- traffico navale e aereo determinato dalle attività di manutenzione;
- alterazione del fondale dovuta all'introduzione delle fondazioni delle turbine.

Per un'analisi qualitativa e quantitativa degli impatti sulle componenti ambientali e delle misure mitigative da adottare si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale.

4.6 Rischio di incidenti

Nel tratto di mare occupato dal *layout* di progetto non sono state rilevate rotte di navigazione (si veda la Figura 4.6), questo è anche dovuto alla presenza delle due aree militari interdette alla navigazione a Nord e a Sud del previsto impianto eolico. Il rischio di incidenti e collisioni delle componenti della centrale con le imbarcazioni a sud di Brindisi è quindi da considerarsi nullo. La presenza delle turbine sarà comunque segnalate attraverso sistemi luminosi e pittorici, accogliendo le indicazioni che verranno espressa da parte degli enti preposti alla navigazione navale ed aerea.



Figura 4.6 - Rotte di navigazione dalla città di Brindisi.

5 INTERFERENZE CON IL SISTEMA AMBIENTALE

Le possibili interferenze con i sistemi ambientali presenti all'interno delle aree pSIC e ZPS citate, sono state analizzate prendendo in esame sia le componenti biotiche che abiotiche.

Per ogni componente viene descritto lo stato di fatto presente prima dell'intervento ed il potenziale impatto conseguente alla realizzazione del progetto.

5.1 Flora e fauna marina

5.1.1 Caratteristiche generali

La fauna marina è costituita da diverse componenti: spugne, cnidari, echinodermi, molluschi, artropodi, pesci marini, rettili, uccelli marini e cetacei.

La flora marina presente nell'area considerata è di notevole pregio naturalistico. In mare sono presenti infatti delle praterie di *Posidonia oceanica* considerate habitat prioritario incluso negli allegati della Direttiva 92/43/CEE.

Nel seguito indicheremo in senso lato con la denominazione pesci, i pesci marini, i molluschi e i crostacei, considerando che tutte queste categorie fanno parte del pescato dei nostri mari; con organismi bentonici indicheremo le specie animali che vivono sul fondo: è possibile che un pesce sia anche un organismo bentonico.

Sono pochi gli studi che trattano degli impatti sui pesci causati da centrali eoliche *offshore*. Ciò è determinato dal fatto che la maggior parte delle centrali esistenti sono localizzate in aree con scarsa presenza di pesci.

Osservazioni preliminari mostrano che le fondazioni degli impianti *offshore* generano le condizioni ottimali per la vita dei pesci, degli organismi bentonici (comunità che vivono sul fondale marino) e della fauna in generale. Questa condizione è determinata anche dal fatto che nelle vicinanze delle centrali *offshore* viene proibita la pesca a strascico con evidenti aspetti positivi per l'habitat marino e quindi per le diverse specie di pesci. L'interdizione ha generato spesso conflitti di interessi con l'industria della pesca, ma nel nostro caso specifico il tratto di mare considerato è già vietato alla pesca a strascico, per cui la costruzione della centrale non aggiunge alcun veto che non sia già presente.

I maggiori disturbi generati dalla realizzazione di una centrale eolica *offshore* sul fondale marino e sugli organismi bentonici si osservano comunque in fase di costruzione.

Gli effetti di una centrale eolica *offshore* sui mammiferi marini (foche, delfini, balene) sono in linea di massima di scarsa entità. Diversi studi (in Svezia per il progetto Bockstigen e in Danimarca per la centrale eolica Tuno Knob) hanno dimostrato che le turbine eoliche non sono impattanti sui mammiferi. Nell'area in cui sarà realizzata la centrale è segnalata la presenza di alcuni esemplari di mammiferi marini e di tartarughe marine.

La realizzazione di opere costiere costituisce una delle principali cause di regressione di una prateria di *Posidonia oceanica*. Le procedure che mirano a valutare l'impatto di un'opera a seguito della sua realizzazione, in maniera tale da decidere se portare a termine l'opera, costituiscono un ottimo strumento per garantire la conservazione dei posidonieti. Si dovrebbe pertanto cercare di estendere l'applicazione di tali procedure a tutto il Mediterraneo. In molti paesi, infatti, la procedura di studio d'impatto rimane un passo innovativo, ma essenzialmente teorico. Al momento in Italia non esiste ancora una normativa tecnica o una bibliografia scientifica che possa fornire informazioni specifiche circa l'impatto ai danni di praterie di *Posidonia oceanica* derivante dalla costruzione di impianti eolici *offshore*, né tanto meno sulle possibili misure di mitigazione da mettere in atto. Nel seguito cercheremo di individuare le possibili fonti di impatto derivanti dalla costruzione del progetto in questione e delle possibili misure di mitigazione da proporre, in base ad esistenti guide tecniche di livello regionale (ad esempio quelle adottate dalla Regione Liguria), mediante considerazioni scientifiche e studi che si sono occupati di impatto ambientale derivante da opere o impianti a mare assimilabili al nostro progetto *offshore*.

5.1.2 Stato di fatto prima dell'intervento: specie presenti nell'area in esame

Questo paragrafo è diviso in due sezioni. Nella prima, relativa a pesci, organismi bentonici e flora marina, analizziamo le specie ittiche maggiormente presenti nei pressi dell'area in esame: triglie di fango e di scoglio, saraghi, mormore, branzini, menole, boghe, dentici, ombrine e ricciole. Oltre a queste specie sono presenti molti tipi di molluschi (telline, vongole, cozze, calamari, etc.). Nella seconda, relativa a mammiferi e tartarughe marine, ci soffermiamo a descrivere le specie come delfini e tartarughe che sono state avvistate al largo del Mare Adriatico.

Pesci, organismi bentonici e flora marina

Il dominio bentonico (dal greco *benthos* = fondo) si estende dalla costa fino alle maggiori profondità ed è popolato da organismi che vivono a stretto contatto con il substrato, sul quale possono essere fissati (sessili), come le spugne e le gorgonie, o che possono muoversi su di esso in vari modi, come le attinie che si spostano solo in casi particolari (sedentari), le aragoste

che restano a contatto con il fondo (vagili) e gli scorfani che sono in grado di nuotare solo per brevi tratti (natanti).

Il fondale marino crea diversi ambienti biologici influenzati da fattori fisico-chimici come il grado di luminosità, la forza del moto ondoso e la temperatura dell'acqua, che dipendono dalla profondità e quindi dalla pressione. Inoltre la composizione del substrato, che può essere mobile (ciotoli, ghiaia, detriti, fango) o duro (rocce, relitti, moli), rende ancora più diversi i vari ambienti sottomarini.

Ricordiamo che il tratto di nostro interesse occupa una porzione di mare compresa tra la batimetrica di circa 17 m. e la batimetrica di circa 30 m.

1) Principali biocenosi e/o comunità bentoniche

La zona da descrivere è inserita in un'area marino-costiera caratterizzata da una costa che morfologicamente afferisce a quella di tipo a terrazzi.

La natura dei fondali antistanti la costa di riferimento si presenta moderatamente varia in funzione della differente tessitura dei sedimenti e della maggiore o minore presenza della componente rocciosa. In generale, i fondali sino a circa 5 metri di profondità sono essenzialmente di natura incoerente talvolta con la presenza di piccoli massi o di tavolati calcarenitici. La struttura dei sedimenti mobili fino a 4 metri circa è rappresentata prevalentemente da sabbia con trascurabili percentuali di frazioni fini; oltre i 4 metri le frazioni fini possono raggiungere percentuali di circa il 30-50%, mentre da 5 metri sino a circa 7-8 metri si osservano fondi di prevalente natura limo-argilloso-sabbiosa, la cui parte corticale proviene dalle falesie in corrosione. A maggiori profondità aumenta la frazione più grossolana dei sedimenti (compresa quella scheletrica) e sino a circa 20 metri ci si imbatte in fondali caratterizzati da sabbia medio-fine intervallata da rari affioramenti calcarenitici, ricoperti da sedimento fine o da *matte* morte di *Posidonia oceanica* sino a circa a 20 di profondità. In seguito i fondali si presentano essenzialmente di natura incoerente, con rari affioramenti di substrato duro.

Data la particolare collocazione geografica, l'area marino-costiera compresa tra Cerano e Casalabate può essere assimilata dal punto di vista talassografico all'ecotipo salentino (Damiani *et al.*, 1988), caratterizzato da una condizione di oligotrofia delle acque marine. Come già premesso, la tipologia dei fondali più rappresentata nell'area è quella caratterizzata dai sedimenti mobili, anche se non manca qualche rara e sparsa lente di natura coerente. In termini del tutto generali, la maggior parte delle biocenosi e/o comunità presenti in loco sono quelle tipiche di analoghi biotopi lungo tutta la costa Adriatica Pugliese (Marano *et al.*, 1998). Nei primi metri di profondità (sino a circa 3m) è possibile verificare la presenza di specie quali *Nassarius mutabilis*, *Nassarius reticulatus* e *Spisula subtruncata*, tipiche delle comunità delle Sabbie Fini Ben Calibrate (SFBC, *sensu* Pérès e Picard, 1964).

Tra 3 ed 8 metri circa di profondità, i fondali appaiono più vari con la presenza di substrati incoerenti frammisti ad affioramenti rocciosi. Sui fondi mobili alligna un erbario di *Cymodocea nodosa*, a cui si intervallano rare piante dell'altra fanerogama *Posidonia oceanica*, e nelle stesse

aree sono ospitati degli organismi tipici di queste comunità quali *Bittium reticulatum*, *Gibbula leucophea*, *Cardita antiquata*, *Cardita trapezia*, *Dosinia lupinus*, *Pagurus anachoretus*, *Psammechinus microtuberculatus*, insieme a specie psammitiche come *Nassarius mutabilis* e *Diogenes pugilator*. In prossimità dei rari affioramenti rocciosi presenti nello stesso intervallo batimetrico si possono incontrare specie quali *Cerithium vulgatum*, *Eunice vittata*, *Paracentrotus lividus*, *Anemonia sulcata*, *Ircinia fasciculata*. Inoltre, sempre alle stesse profondità sono presenti lenti di sabbia più grossolana in cui sono presenti specie tipiche sia degli erbari di *Posidonia* sia delle Sabbie Influenzate dalle Correnti di Fondo, quali *Venus verrucosa*, *Cardita antiquata*, *Cardita trapezia*, *Columbella rustica* (Marano et al., 2000).

Tra 8 ed 10/11 m circa di profondità, il fondale si presenta sabbioso a granulometria relativamente grossolana frammisto a *mattes* morte di *Posidonia*; su questi substrati si trovano, tra le altre, specie quali *Bittium reticulatum*, *Corbula gibba*, *Macra corallina*, *Venus verrucosa*, *Dentalium vulgare*, *Gibbula umbilicares*, *Hexaplex trunculus*, oltre ad *Holothuria poli*, *Cardita antiquata*, *Cerithium vulgatum*, *Cardita trapezia* (Marano et al., 2000).

Oltre i 10 metri circa e sino a 20 metri circa di profondità, si estende un erbario di *Posidonia oceanica* su sabbia, come evidenziato nella successiva Figura 5.1.



Figura 5.1 – Distribuzione delle praterie di *Posidonia oceanica* nell'area descritta.

La presenza delle due specie di fanerogame marine nell'area oggetto della descrizione rendono l'intera zona particolarmente sensibile dal punto di vista della protezione ambientale, anche per la presenza delle tre zone pSIC "Stagni e saline di Punta della Contessa", individuata con il codice IT9140003; "Bosco Tramazzone", individuata con il codice IT9140001 e "Rauccio", individuata con il codice IT9150006 che si trova in provincia di Lecce. Questi tre siti, nella loro parte marina, coincidono per vasti tratti con le praterie di *Posidonia oceanica*, come già evidenziato nel Paragrafo 3.2 e nella Figura 3.3.

2) La *Posidonia oceanica* e la sua importanza ecologica

La *Posidonia oceanica* è specie sottoposta a tutela, come riportato nelle Convenzioni internazionali sulla tutela della biodiversità in Mediterraneo: è citata nell'Annesso I (specie rigorosamente protette) della Convenzione di Berna e nell'Annesso II (specie minacciate) del Protocollo delle Aree Specialmente Protette della Convenzione di Barcellona. Le praterie di *Posidonia oceanica* inoltre rappresentano uno degli habitat inclusi nell'Allegato I "Tipi di habitat naturali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di aree di conservazione" della Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

Le praterie di *Posidonia oceanica* sono elencate tra gli habitat prioritari presenti in Puglia nella Relazione sullo stato dell'ambiente (2004) redatto da Arpa Puglia.

La *Posidonia oceanica* è una pianta superiore costituita da radici, foglie, fiore e frutti presente solamente nelle acque del Mediterraneo, bacino nel quale ha trovato le condizioni ambientali fisico-chimiche ottimali (Figura 5.2). Distribuita a profondità comprese tra 0 e 50 metri con il limite inferiore che in genere varia in funzione della trasparenza delle acque, colonizza ampie aree dei fondali mobili mediterranei (fangosi e sabbiosi) formando vere e proprie praterie sommerse le quali costituiscono una delle componenti fondamentali per l'equilibrio e la ricchezza dell'ambiente litorale costiero. Nel suo complesso la prateria rappresenta l'ecosistema fra i più estesi e produttivi di tutto il Mediterraneo essendo uno dei produttori primari di ossigeno (14l/mq/anno) e di sostanze organiche (circa 20t/ha/anno).



Figura 5.2 – Prateria di *Posidonia oceanica*

La *Posidonia* inoltre attenua i fenomeni erosivi del mare sulle coste; questo è dovuto alla capacità della pianta di crescere sia in maniera verticale che orizzontale. La modalità di crescita in verticale infatti crea una tipica formazione, chiamata in francese *matte*, che determina un innalzamento anche di diversi metri del fondale marino, in quanto le radici della pianta riescono a intrappolare notevoli quantità di sedimento marino, sia quello trasportato dal flusso costiero che quello che altrimenti verrebbe disperso più in profondità. L'apparato radicale e quello foliare riescono inoltre a smorzare l'energia del moto ondoso e del sistema di correnti da esso generato. Inoltre le foglie morte, spiaggiando, possono costituire formazioni dette *banquettes*, che proteggono il litorale dai fenomeni erosivi causati dal moto ondoso (Figura 5.3 a sinistra).

Nonostante ciò si sta assistendo ad una progressiva regressione (Figura 5.3 a destra) delle praterie dovuta a: competizione con specie aliene invasive di alghe in Mediterraneo, cementificazione delle rive, l'inquinamento del mare, gli effetti dannosi delle reti a strascico, ancoraggi, ecc.



Figura 5.3 – Foglie morte spiaggiate (a sinistra) e praterie di *Posidonia Oceanica* in regressione (a destra).

Nel 1990 l'allora Ministero della Marina Mercantile commissionò uno studio per la redazione di una cartografia di *Posidonia oceanica* lungo il litorale pugliese. Lungo le coste pugliesi (800 km circa) furono individuate 16 praterie, più o meno contigue fra loro e generalmente comprese nella fascia batimetrica dei 9 e 30 metri. Lungo le coste oggetto del presente studio venne segnalata la presenza di una prateria in buone condizioni nel tratto di mare che da Otranto raggiunge Capo di Torre Cavallo (poco più a Sud di Casalabate), che colonizzava in continuo, più o meno fittamente, una fascia batimetrica tra 5 e 25 metri di profondità.

Recentemente (2004) è stato realizzato un "Inventario e cartografia delle praterie di *Posidonia* nei compartimenti marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto" di cui riportiamo brevemente i risultati della Relazione Generale. Questo progetto è stato finanziato nell'ambito del POR Puglia 2000 – 2006.

È stata quindi realizzata una mappatura dei posidonieti pugliesi utilizzando una strumentazione di georeferenziazione molto precisa, con un errore medio stimato inferiore al metro. Ne deriva che la cartografia realizzata presenta un grado di rappresentatività molto significativo.

Lungo le coste pugliesi la *Posidonia oceanica* presenta un'estensione complessiva di 330,18 km², di cui 224,91 su *matte*, 1,51 su roccia, 21,73 su sabbia, 60,48 sono un mosaico di *Posidonia* e substrati duri e 21,55 km² sono un mosaico di *Posidonia* e *matte* morta. La *matte* morta completamente priva della fanerogama interessa complessivamente 9,01 km². Le praterie nel settore adriatico sono in genere meno estese in larghezza rispetto al settore ionico e l'estensione maggiore, di poco oltre i 3 km, è stata rilevata a Sud di Brindisi. Zone a *matte* morta, completamente prive di *Posidonia* sono state rilevate a Nord e a Sud di Brindisi. Nel settore adriatico il limite inferiore delle praterie non si spinge mai oltre i 25 metri di profondità mentre quello superiore si attesta sulle batimetriche dei 6 – 7 metri.

Nel tratto di mare oggetto del nostro studio è segnalata la presenza di un esteso posidonieto su *matte* a partire da Torre Specchia (a Sud di Lecce) fino a Casalabate, con larghezza che va da pochi metri fino a 30 metri di profondità. Procedendo verso Nord la copertura è pressoché continua, su *matte* dagli 8 ai 25 metri di profondità; nella zona più profonda *Posidonia* si presenta spesso a mosaico alternata a substrati duri (Figura 5.4).

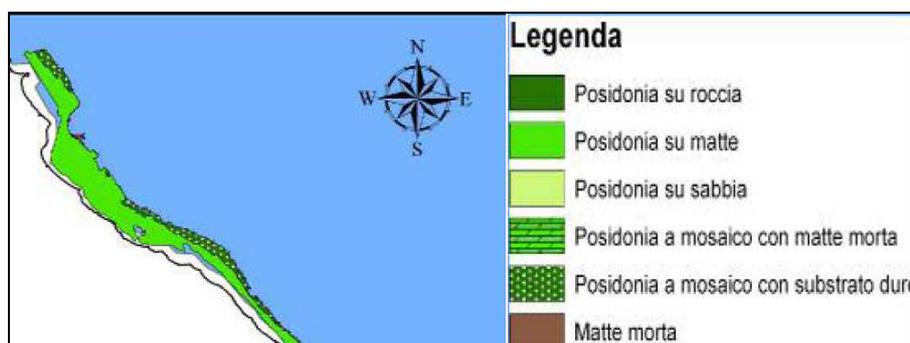


Figura 5.4 – Presenza di posidonieti lungo le coste a Sud di Brindisi.

Il “Programma nazionale di individuazione e valorizzazione della *Posidonia oceanica* nonché di studio delle misure di salvaguardia della stessa da tutti i fenomeni che ne comportano il degrado e la distruzione”, previsto dalla Legge n. 426/98, ha definito la mappatura nazionale delle praterie a cura del Servizio Difesa Mare del Ministero dell’Ambiente. Per la Puglia vengono indicate 16 praterie di *Posidonia*, 9 delle quali sono in buone condizioni di salute (65% del totale regionale), mentre le restanti hanno condizioni di salute mediocri, scarse o cattive.

3) Principali risorse ittiche

L’area oggetto della descrizione ospita popolazioni ittiche generalmente simili a quanto verificabile lungo tutto l’arco marino-costiero tra Brindisi e Lecce.

La tipologia generale dei fondali, con la prevalenza dei substrati incoerenti, favorisce la presenza di specie costiere quali alcuni sparidi (*Diplodus spp.*, *Lithognathus mormyrus*), mugilidi e mullidi (*Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*). In prossimità degli erbari di fanerogame marine (*Cymodocea nodosa* e *Posidonia oceanica*) si incontrano banchi di menole (*Spicara spp.*) e boghe (*Boops boops*). In prossimità delle limitate aree di substrato coerente (tavolati ed

affioramenti calcarenitici) possono essere presenti, tra le altre, specie quali *Dicentrarchus labrax*, *Dentex dentex* e *Sparus aurata*. Una situazione particolare si viene a creare in prossimità dello scarico termico della centrale termoelettrica di Cerano, inclusa nell'area oggetto della descrizione; in alcuni periodi dell'anno in questa zona si vengono a creare delle situazioni talassografiche ed edafiche che consentono una inusuale concentrazione di organismi marini, tra i quali anche alcune specie ittiche quali *Lichia amia*, *Seriola dumerili* e *Pomatomus saltatrix*.

Analizziamo ora brevemente alcune specie di alto valore commerciale pescate nei pressi dell'area in esame. Per effettuare tale valutazione abbiamo anche considerato uno studio effettuato tra il 1994 e il 1996 nell'area dell'Adriatico dal Promontorio del Gargano al Capo d'Otranto, indicata in Figura 5.5 dal colore scuro.



Figura 5.5 - Area di studio nella valutazione di specie ittiche presenti nel sito di interesse.

La triglia di fango vive quasi esclusivamente in gruppi su fondi melmosi e sabbiosi a profondità comprese tra i 5 ed i 200 m. È presente nelle aree più vicine alle nostre coste soprattutto nel periodo estivo-autunnale, quando i nuovi nati non sono ancora migrati verso profondità maggiori.

I Mullidi sono pesci di fondo di mari temperati; sia i nuovi nati che gli adulti conducono vita di gruppo. Raggiunti i 30 mm, le piccole triglie si avvicinano alla costa e cambiano colorazione, da azzurre passano al verde e poi al rossiccio, fino ad assumere il colore definitivo. Le triglie crescendo poi si spostano a profondità sempre maggiori.

La riproduzione della triglia di fango avviene da aprile ad agosto, su fondi sabbiosi e fangosi, da 10 a 50 m di profondità.

La triglia compie uno spostamento trasversale durante la stagione autunnale, dalle acque italiane a quelle internazionali e poi croate. In funzione del periodo di campionamento si determinano quindi in tutta l'area differenti rendimenti medi per strato. Nelle campagne autunnali effettuate per lo studio è stata rilevata una discreta presenza nella fascia da 0 a 50 metri, mentre

in primavera, nella stessa fascia, rimane un'aliquota modesta. L'area di massima abbondanza è comunque tra i 50 e i 100 m. Le triglie spazzolano il fondo con i barbigli alla ricerca essenzialmente di piccoli molluschi bivalvi, piccoli crostacei e anellini.

La triglia di scoglio è un pesce bentonico di colore rosso-bruno, con ventre chiaro, fianchi con 3-4 fasce longitudinali gialle e una striscia color rosso scuro. Ha molte somiglianze con la triglia di fango, da cui si distingue per il profilo della testa più arrotondato e per la presenza di una macchia dorata sulla prima pinna dorsale. Al di sotto della bocca mostra due barbigli.

La triglia di scoglio, comune nei mari italiani, vive in prossimità di fondi rocciosi e occasionalmente su fondali sabbiosi e fangosi, fino a 400 metri di profondità, nutrendosi di piccoli organismi. I giovani sono gregari, mentre gli adulti vivono isolati o in gruppi. Viene pescata con tremagli e reti a strascico, in particolare in Sicilia e in Sardegna.

Il branzino è un pesce dal corpo robusto e allungato che può raggiungere un metro di lunghezza e un peso di 10 kg; il muso è appuntito, la bocca è grande e la mandibola, munita di denti aguzzi, è leggermente prominente; sull'opercolo ci sono due spine. Ha il dorso scuro e il ventre bianco ed i fianchi argentei; si distingue dai cefali, simili per forma e colorazione, per l'incisione della bocca che arriva all'altezza dell'occhio e le pinne dorsali situate vicino all'altra. La riproduzione avviene nei mesi invernali, tra gennaio e marzo. Il branzino vive sui fondali di vario tipo e, tollerando gli sbalzi di salinità, può penetrare spesso nelle lagune. È diffusa in Mediterraneo, nell'Oceano Atlantico orientale e in Mar Nero. La spigola vaga da sola o in gruppo lungo la costa rocciosa predando soprattutto nelle ore notturne; questa specie è fra le prede più ambite dei pescatori sportivi. Il branzino viene pescato con reti da posta, lavorieri e tremagli, ma anche con lenze e raramente con reti a strascico. È considerata una delle specie più pregiate ed è oggetto di allevamento intensivo (vasche e gabbie) ed estensivo (lagune e valli) in acque marine e salmastre, anche a bassa salinità.

Il sarago è un pesce dal corpo ovale, alto e compresso lateralmente; la bocca è leggermente protrattile e munita su ciascuna mascella di otto incisivi nella parte anteriore; la forma dei denti rivela le abitudini alimentari del sarago, che utilizza i molari per sbriciolare il corpo delle prede. La colorazione del dorso è grigio-brunastra, argentea sui fianchi e più chiara nel ventre. Sulla nuca è evidente una caratteristica banda scura che scende fino all'altezza degli opercoli. Lungo i fianchi si notano 7-9 linee dorate e sulla coda è evidente una fascia nera; le pinne ventrali sono nere mentre le altre hanno una colorazione grigia. Il sarago comune è una specie di taglia medio piccola, circa 20 cm; vive in branco e si nutre di alghe, crostacei e altri invertebrati.

Vive comunemente in Mediterraneo e nell'Oceano Atlantico ed è presente in tutti i mari italiani; vive in prossimità delle coste sabbiose e rocciose, da qualche metro fino a 70 metri di profondità. Ha abitudine gregarie e vive in piccoli banchi. La pesca del sarago è fatta con attrezzi da posta quali nasse, palangari di fondo, con lenze, reti da posta.

La mormora è un pesce dal corpo ovale slanciato, compresso lateralmente e con profilo del capo rettilineo. Come la maggior parte degli Sparidi ha dorso alto e muso allungato; la bocca è bassa, orizzontale con labbra spesse, ma è relativamente piccola; i denti molariformi e appuntiti sono disposti in più file. La coda ha due lobi nettamente incisi. La colorazione del dorso è grigio-bruno chiaro, mentre i fianchi ed il ventre sono argentei; sui fianchi si notano particolari fasce verticali bruno-scure; la parte superiore del muso è scura. La taglia più frequente si aggira attorno ai 20-25 cm ma può raggiungere anche i 35 cm.

La mormora vive su fondi sabbiosi o sabbioso-fangosi, lungo le coste rocciose e presso le praterie marine da pochi metri fino a 80 metri di profondità; è comune in Mediterraneo e in Atlantico. Essa viene pescata con reti da posta, reti da traino pelagico e di fondo, sciabiche, nasse e lenze a mano.

La boga è un pesce dal corpo slanciato, con muso breve ed occhi grandi; la bocca è piccola e obliqua, con una serie di denti acuti. Il dorso è verde olivastro, la linea laterale è color bruno scuro e sui lati del corpo si possono notare quattro strisce gialle; una piccola macchia nera si trova sulla parte alta della base delle pinne pettorali, le pinne sono bianche. La boga è una specie gregaria dal comportamento semi pelagico; si nutre di crostacei, alghe e piccoli pesci. Può raggiungere al massimo i 36 cm di lunghezza ma è comune tra 10 e 25 cm.

È un pesce demersale, vive cioè nei pressi del fondo, comunissimo nei nostri mari, si riunisce in banchi in zone sabbiose, lungo la costa rocciosa e sulle praterie di fanerogame marine. È comune in Mediterraneo, Adriatico, Mar Nero, Atlantico orientale e nella manica. Durante la notte vive in prossimità della superficie, mentre di giorno resta più vicina al fondo. La boga viene pescata in mare aperto con le lampare (rete a circuizione), con reti a strascico, reti pelagiche, palamiti e spesso la si trova intrappolata nelle nasse.

Il dentice è uno sparide dal corpo alto, robusto e compresso ; il capo è massiccio, con profilo dorsale quasi rettilineo nei giovani e arrotondato negli adulti. Una caratteristica peculiare del dentice è quella di avere quattro grossi denti canini ben evidenti su entrambe le mascelle; possiede pinne pettorali appuntite e lunghe di colore rosato; la pinna dorsale è bruno rosata, mentre le ventrali sono giallognole. La colorazione è grigio azzurra, iridescente sul dorso, con numerose macchie scure e con riflessi argentati lungo i fianchi. Soprattutto sul capo sono presenti macchiette più scure e altre color azzurro vivo. Il dentice è una specie demersale, comune in Mediterraneo, Mar Nero e nell'Atlantico orientale; pesce solitario vive in prossimità della costa su fondi rocciosa, sabbiosi e in praterie di *Posidonia* a profondità variabili dai 15 ai 160 metri. Discrete quantità di dentice vengono catturate in mare lungo tutte le nostre coste con reti da posta, nasse e con lenze da fondo; raramente viene pescato con reti a strascico.

La ricciola è un pesce pelagico, grande nuotatore e predatore. Gli adulti si muovono in mare aperto, i giovani vivono nei pressi della costa; giovani e adulti differiscono nell'aspetto tanto che sono stati considerati due specie diverse per lungo tempo. I giovani sono di colore giallo, con macchie verticali scure che dal dorso scendono lungo i fianchi. Gli adulti hanno il dorso grigio

con riflessi azzurri, più sbiadito sui fianchi. Vive in piccoli banchi e si ciba di pesci e molluschi. Può raggiungere dimensioni record di 2 metri ma si trova comunemente intorno ai 50-80 cm.

Presente in tutto il Mediterraneo, preferisce i bacini meridionali. Si pesca con le reti a circuizione e da posta ed è "preda" ambita dei pescatori sportivi soprattutto con la lenza.

Lo scampo riveste notevole importanza nella pesca adriatica. La maggiore consistenza delle catture si è raggiunta a profondità superiori ai 100 m.

Gli esemplari di scampo si ritrovano in diverse aree in funzione delle cadenze diurne e stagionali, per cui i dati sulle catture ottenuti nell'esecuzione delle campagne non sempre sono proporzionali alle reali quantità presenti. Dall'analisi dei dati sulle catture è risultato che le quantità medie nel corso delle quattro campagne, sono variate da un minimo di 2,2 kg/km², primavera '95, ad un massimo di 3,9 kg/km², autunno '94. È utile sottolineare infine che questa specie ha un'ampia distribuzione nelle acque territoriali croate, dove si trova una parte importante della popolazione adriatica. La batimetria di abbondanza massima è registrata tra i 450 e 700 m.

Gli scampi raspano il fondo alla ricerca di piccoli crostacei e anellidi.

Per la mostella i valori relativi agli indici di abbondanza hanno registrato un minimo di 3,7 kg/km², nell'autunno del '94, ed un massimo di 9,5 kg/km², nella primavera del '94. Gli strati batimetrici a maggiore concentrazione sono risultati essere quelli tra i 200-450 m e tra i 450-700 m.

Il reclutamento compare nella stagione primaverile con taglie di 8-12 cm.

Vive su fondali sabbiosi e rocciosi e si trova in tutto il Mediterraneo; è attiva soprattutto di notte quando caccia crostacei e piccoli pesci, mentre di giorno resta nascosta in fessure fra le rocce.

Le catture del potassolo sono risultate variabili, con indici di abbondanza relativa stimati tra 2,3 kg/km², nell'autunno del '94, e 15,6 kg/km², nella primavera del '95. Gli strati a maggiore concentrazione sono risultati quelli da 200 a 700 m di profondità.

Il potassolo si riproduce prevalentemente in inverno con un picco riproduttivo in febbraio. La taglia di prima riproduzione è risultata essere superiore a 20-22 cm.

Vive su fondali sabbiosi e fangosi, è gregario e si nutre di piccoli pesci e crostacei. Comune in tutto il Mediterraneo, compie grandi spostamenti.

L'acciuga per buona parte dell'anno vive vicino alla costa soprattutto durante il periodo riproduttivo (aprile-settembre), mentre nelle stagioni fredde si sposta a profondità maggiori.

Si adatta bene a sbalzi di salinità dell'acqua e per questo spesso la si trova anche nelle lagune, negli stagni salmastri o negli estuari. La sua abbondanza è proporzionale alla quantità di cibo disponibile.

La pesca avviene tutto l'anno con sciabiche da terra, con reti da posta, ma soprattutto con reti da traino pelagiche dette "volanti" e con particolari reti a circuizione chiamate "ciancioli" e "lampare".

La pesca è molto abbondante soprattutto nel periodo della posa delle uova, che nel Mediterraneo avviene fra maggio e settembre.

La seppia vive sui fondali costieri sabbiosi o melmosi e sulle praterie di *posidonia*. Compie delle migrazioni riproduttive: in primavera ed autunno si avvicina alle coste per riprodursi.

Diversi studi hanno dimostrato in Adriatico l'esistenza di due popolazioni una che si riproduce in primavera, l'altra in autunno. I primi ad arrivare nei pressi della costa sono i maschi poi le femmine che, avvenuto l'accoppiamento cercano un substrato per deporre le uova. La conoscenza delle modalità riproduttive viene sfruttata per la pesca di questi molluschi.

La seppia si può catturare in vari modi: nei mesi invernali si cattura generalmente al largo della costa con reti a strascico; in primavera ed autunno quando si riproduce viene catturata con nasse, cestini e reti da posta.

Il lanzardo è una specie pelagica che vive in banchi con individui della stessa taglia ed effettua grandi migrazioni stagionali; in estate si avvicina alla costa per la riproduzione. È presente in tutto il Mediterraneo. Il lanzardo non si spinge oltre i 300 m di profondità.

Il lanzardo si cattura soprattutto di notte con reti a circuizione e in presenza di una fonte luminosa (lampare o ciancioli).

Il lanzardo viene pescato anche con reti da posta, ma principalmente con reti da traino pelagico.

Mammiferi e tartarughe marine

In Adriatico sono stati segnalati avvistamenti di alcune specie di delfini e tartarughe marine, anche nei pressi delle coste di Brindisi.

A livello regionale l'unico provvedimento che riguarda direttamente le tartarughe marine è il Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 58/88 che disciplina l'avvistamento degli spiaggiamenti di fauna marina sulle coste pugliesi. Tale decreto dispone che chiunque avvisti esemplari di fauna marina spiaggiati, vivi in difficoltà o morti, è tenuto a darne segnalazione alle autorità competenti per territorio (A.U.S.L., Capitanerie di Porto, autorità di pubblica sicurezza, ecc.), tali enti hanno l'obbligo di comunicare l'evento al Settore Ecologia della Regione Puglia.

Il Settore Ecologia dell'Assessorato all'Ecologia regionale ha potuto così elaborare un database relativo al fenomeno degli spiaggiamenti della fauna marina lungo le coste pugliesi. Da un'analisi dei dati si evince che la provincia di Brindisi (36) è al quarto posto per numero di spiaggiamenti dopo le province di Foggia (136), Lecce (155) e Taranto (231) nel periodo che va dal 1 marzo 1996 e il 30 settembre 2006.

Dalla valutazione degli spiaggiamenti per le diverse specie di tartaruga marina nelle province pugliesi è risultato che nella provincia di Brindisi dei 36 spiaggiamenti, 35 sono di *Caretta caretta*, la più comune nel Mediterraneo, e solo 1 di *Chelonia mydas* (tartaruga verde), ritrovata sulle coste a nord del porto di Brindisi.

In questo documento della Regione è stata messa in evidenza la possibile relazione fra la presenza di tartarughe marine nei mari pugliesi e il grado di protezione delle coste e delle zone ad esse prospicienti (si veda la Figura 5.6).

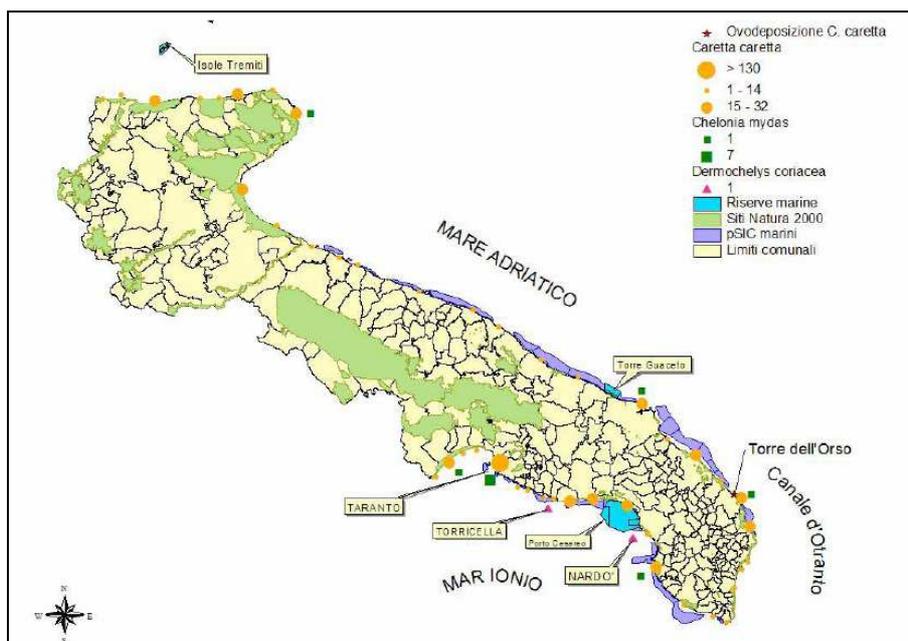


Figura 5.6 - Relazione tra coste protette e spiaggiamenti di tartarughe marine (periodo 01.03.1996-30.09.2006).

Il maggior numero di *Chelonia mydas* si è riscontrato lungo le coste meridionali della regione, dove è localizzata la maggiore presenza di pSIC marini, coincidenti con le praterie di *Posidonia oceanica*.

Grazie al suddetto DPGR n. 58/88 si hanno dati anche per quanto riguarda i cetacei (si veda la Figura 5.7). Le specie rinvenute con maggiore frequenza sono *Tursiops truncatus* e *Stenella striata*, a cui seguono *Delphinus delphis* e *Grampus griseus*, quest'ultimo non più avvistato dal 2002.

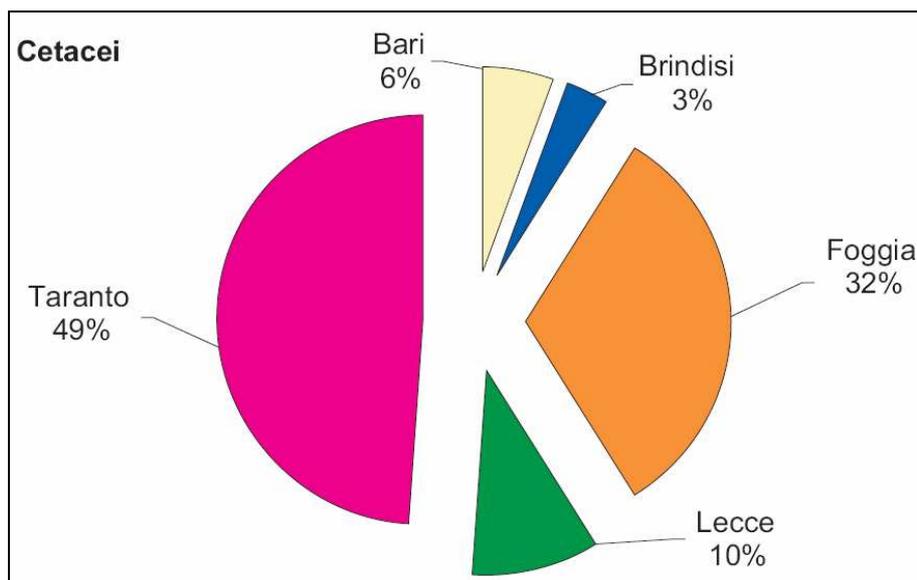


Figura 5.7 - Spiaggiamenti di cetacei per provincia (anni 1996-2004). Fonte: Regione Puglia, Assessorato all'Ecologia.

La provincia di Brindisi è ultima per quanto riguarda gli spiaggiamenti di cetacei.

Vediamo nel seguito le principali caratteristiche delle specie interessate dagli avvistamenti.

La tartaruga marina della specie *Caretta caretta*, la più diffusa nei nostri mari, è l'unica che ancora depone le uova sulle spiagge italiane. Ha la testa molto grossa e il carapace (la parte superiore della corazza) cuoriforme, di colore marrone-rossiccio, con cinque paia di scudi costali; può raggiungere la lunghezza di 110 cm. e il peso di 180 kg.

È onnivora e si nutre di molluschi e crostacei non disdegnando pesce. Depone le uova da maggio ad agosto, a notte fonda, sulla spiaggia oltre la linea di marea. Il nido è una buca profonda e larga 20-30 cm.; qui vengono deposte da 80 a 120 uova. La schiusa avviene dopo 2 mesi e i piccoli, dopo aver scavato fino alla superficie si avviano verso il mare.

In Italia le nidificazioni di tartarughe marine appartenenti alla specie *Caretta caretta* sono un evento raro e ancora più rari sono i siti regolari di nidificazione. Per la Sicilia singole deposizioni occasionali vengono segnalate da anni lungo la costa meridionale dell'isola.

La *Chelonia mydas* o Tartaruga Franca o Tartaruga Verde, chiamata anche Mida, si distingue per l'involucro corneo della mascella superiore, che non si piega né si protrae, e ha i margini affilati e dentellati. È una tartaruga grande con guscio ovale, di solito verde brucicco, marmoreggiato di giallognolo, e con le piastre della corazza dorsale sono una accanto all'altra senza sovrapporsi. Il guscio degli adulti arriva alla lunghezza di 140 cm. Le squame del capo hanno bordi chiari.

Si trattiene spesso in vicinanza delle coste, presso le foci dei fiumi o dei torrenti maggiori. Preferisce acque poco profonde e calde, ricche di alghe. Dove non viene molestata si lascia avvicinare anche dai natanti. Nei luoghi dove non viene perseguitata, vive in banchi numerosi, che ne denotano l'indole socievole. Questa specie si nutre preferibilmente di piante marine ed

alghe, sovente rivela la sua presenza con i rimasugli vegetali che, spezzati dall'animale, risalgono a galla. È una specie capace di compiere lunghe migrazioni transoceaniche.

La lunghezza media negli esemplari adulti di *Tursiops truncatus* è di circa 3 m, il peso mediamente di 320 Kg. Il piccolo, alla nascita, misura circa un metro. Si nutre prevalentemente di pesce (cefali, acciughe, sardine, sgombri, etc.), completando la sua dieta con molluschi cefalopodi (calamari, seppie e polpi) e all'occorrenza crostacei. Vive in piccoli branchi (di 5–10 individui) caratterizzati da forti legami sociali.

Segnali della sua presenza possono essere la comparsa in superficie della pinna dorsale e del dorso, nel momento in cui l'animale emerge per respirare, o gli spruzzi provocati dal suo movimento nell'acqua (salti e nuoto veloce).

Un singolo individuo di tursiopo dal comportamento solitario, probabilmente allontanatosi dal proprio gruppo di appartenenza per condurre una vita isolata, risiedeva stabilmente nell'area del Porto Manfredonia dal 1997. Per il suo studio è nato un progetto, condotto in natura da settembre 2003 ad agosto 2004, anno in cui il delfino è deceduto per cause non naturali.

La *Stenella striata*, appartenente alla stessa famiglia dei delfini, presenta una colorazione di base bianca sul ventre, grigio chiaro sui fianchi e grigio bluastrò sul dorso. Caratteristici sono una linea scura che parte dall'occhio e giunge sino all'ano e una falce che si estende dalla zona grigio chiaro dei fianchi verso l'alto sino alla pinna dorsale. La lunghezza varia tra i 225 e i 260 cm.

La Stenella vive nelle vastità oceaniche, anche se talvolta è possibile osservarla vicino alle coste, laddove le acque sono temperate e calde.

I gruppi di Stenella striata variano da poche decine a parecchie migliaia, anche se la maggior parte varia da 100 a 500 soggetti.

Questa specie si nutre principalmente di pesci pelagici e di calamari, lunghi meno di 30 cm, e di gamberetti. In realtà le conoscenze a riguardo sono piuttosto limitate: dagli animali rinvenuti sembra che sotto costa la predazione avvenga a profondità di circa 200 metri; per quanto riguarda l'alimentazione in pieno oceano le informazioni sono scarsissime.

Il *Delphinus delphis* o delfino comune ha dimensioni e morfologia simili a quelle della Stenella striata eccetto che per il rostro, leggermente più sottile e allungato. Alla nascita misura 80-90 cm, mentre gli adulti hanno una lunghezza attorno ai 2 metri ed un peso di circa 90 Kg.

Il dorso è grigio scuro, il ventre di colore bianco. Sui fianchi è presente un peculiare disegno a clessidra, la cui parte anteriore è di color crema.

Anche il delfino comune, come la Stenella striata, basa la sua dieta su pesci, cefalopodi e crostacei.

È un cetaceo altamente gregario, che può occasionalmente riunirsi in branchi di centinaia di esemplari. È facile vederlo nuotare in compagnia di stenelle o tursiopi.

5.1.3 Valutazione degli impatti

Dal precedente paragrafo è emerso che le componenti ambientali più sensibili all'installazione del parco eolico in studio sono tre:

- Pesci e specie bentoniche;
- Mammiferi e tartarughe marine;
- *Posidonia oceanica*.

Nel seguito andiamo ad analizzare i possibili impatti sulle componenti ambientali come sopra definite, separando però la categoria pesci dalla categoria specie bentoniche che esamineremo assieme allo studio del fondale marino; nella sezione relativa al fondale marino verranno discussi anche gli eventuali impatti sulle praterie di *Posidonia oceanica*. Alla luce di questo nuovo raggruppamento, analizziamo gli impatti sulle seguenti componenti ambientali:

- pesci;
- fondale marino, *Posidonia oceanica* e organismi bentonici;
- Mammiferi e tartarughe marine.

Pesci

Come spiegato all'inizio del Paragrafo 5.1.1, indicheremo qui con il termine pesci i pesci marini, i molluschi e i crostacei. Quindi, 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.

Sviluppiamo di seguito i punti sopraelencati.

1. Effetti determinati dalla presenza fisica delle turbine

Al fine di valutare come i cambiamenti al di sotto della superficie del mare, dovuti al posizionamento delle turbine eoliche e dei cavi marini, possano impattare sui pesci e molluschi, è importante effettuare una distinzione tra impatti temporanei (a breve termine) e impatti permanenti (a lungo termine).

Impatti a breve termine: è noto che 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. Va però anche precisato che la parte di fondale occupata dalle fondazioni è una parte molto inferiore rispetto all'area occupata dal *layout* di progetto e che pertanto 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. Va detto che esistono casi di scogliere artificiali aventi lo scopo di aumentare lo *stock* di pesci locali che hanno fallito nella loro funzione a causa probabilmente del *design* eccessivamente semplice e povero.

Il tipo di flora e fauna che può colonizzare queste fondazioni dipende dalla dimensione e dalla forma delle fondazioni stesse, dal materiale utilizzato e dall'ambiente locale. Alcuni studi hanno dimostrato che le scogliere artificiali sono una risorsa primaria di cibo per talune specie di pesci.

Diversi sono i parametri che influenzano i tipi di flora e fauna che possono colonizzare la scogliera artificiale:

- dimensione, altezza, forma, profilo complessità della struttura;
- materiale utilizzato e grado di rugosità;
- complessità morfologica della struttura;
- area resa disponibile per le diverse specie di pesci e volume coperto dalla struttura;
- localizzazione geografica della fondazione, profondità del mare, distanza dalla scogliera naturale, biotopi presenti, natura e forza delle correnti locali, stabilità della struttura, tipi di sedimenti;
- salinità e temperatura del mare.

Tutti questi fattori sono importanti per determinare come e in che misura la nuova costruzione può fornire un habitat idoneo per i pesci (habitat per procacciare cibo, per rifugiarsi dai predatori, area attrattiva in generale).

Dalle informazioni presenti sulle specie di pesci e sulla pesca nella zona di studio si è cercato di valutare, anche se solo a livello teorico data l'assenza di dati empirici, l'impatto generato dall'introduzione di una scogliera artificiale (fondazioni).

Nel caso della centrale eolica *offshore* a Sud di Brindisi, la realizzazione delle fondazioni del parco eolico è piuttosto semplice essendo costituita da 50 monopali disposti secondo una struttura a maglia.

I materiali e la progettazione della struttura sono importanti al fine di valutare il tasso e l'estensione della produzione biologica. Il tipo di fondazioni utilizzato nel nostro caso è in termine di rugosità comparabile a quello delle strutture in acciaio e, in confronto ad esempio alle piattaforme per il gas, queste strutture presentano un livello molto basso di complessità. A causa del rischio di erosione che potrebbe rendere instabili le fondazioni delle turbine, vengono utilizzate delle strutture protettive, alla base di ogni monopalo, consistenti in agglomerati di pietre di dimensioni abbastanza elevate che proteggono le fondazioni anche in presenza di tempeste.

La diversità di specie e la possibile produttività aumenta con l'aumentare della complessità della scogliera (Wickens e Barker, 1996). Lo strato protettivo contro l'erosione, essendo costituito da pietre, riesce a creare un tipo di struttura dotata di buchi di diverse dimensioni, di grande diversificazione spaziale e notevole area superficiale tali da generare un alto livello di biodiversità.

È stato ampiamente documentato che le scogliere artificiali hanno la capacità di attrarre i pesci. I pesci presentano differenti affinità con il substrato del fondale marino e con i profili delle strutture; inoltre si può anche ipotizzare che questa affinità vari durante i diversi stadi di vita dei pesci. Infatti essi tendono a ricercare dette strutture per procacciare cibo, per rifugiarsi, per orientarsi o in risposta ad altri bisogni. Questi comportamenti delle specie marine sono stati classificati secondo i cinque criteri elencati di seguito (Thierry, 1988):

- *rheotaxy*: orientazione in relazione alla direzione delle correnti,
- *geotaxy*: orientazione in relazione alla costa;
- *thigomtaxy*: contatto fisico con lo scoglio;
- *phototaxy*: movimento influenzato dalla luce;
- *chemotaxy*: risposta agli stimoli olfattivi (arbitrariamente è stata inclusa in questo criterio anche la risposta ai suoni).

In particolare, i merluzzi sono particolarmente sensibili all'essere attratti da strutture con alto profilo. Sebbene le fondazioni in esame non abbiano un grado di complessità elevato non si può trascurare l'ipotesi che anche nelle vicinanze delle fondazioni delle turbine si possa creare una certa aggregazione di pesci.

Altre specie di pesci come la sogliola sono attratte dalle strutture sottomarine purché le singole unità di queste siano poste ad una certa distanza l'una dall'altra (ad esempio 600 m).

In uno studio condotto nel 1989 da Polovina e Sakai, è stato dimostrato che la scogliera artificiale più che aumentare la biomassa tende a ridistribuirla in quanto i pesci tendono a muoversi da una scogliera artificiale ad una naturale.

La qualità attrattiva delle strutture delle turbine eoliche può, come nel caso di altre scogliere artificiali, influenzare la struttura migratoria a differenti scale temporali o alterare le rotte

migratorie dei pesci. Va però precisato che le strutture delle fondazioni nella località in esame, non dovrebbero avere alcun impatto misurabile sulla struttura migratoria dei pesci.

In conclusione, poiché i monopali sono fondazioni considerate non complesse, non si ritiene che questo tipo di fondazioni nella località in esame incida nell'incremento della produzione delle specie considerate. Tuttavia si ritiene che la presenza delle misure di protezione dei monopali possano comunque costituire un habitat adatto a nuove specie bentoniche.

È inoltre previsto un intervento teso alla protezione e all'incremento della fauna alieutica. L'intervento proposto consisterebbe nell'integrazione delle strutture per la produzione di energia eolica con interventi modulari del tipo a barriere artificiali (BA), cui si aggiungono, a titolo puramente sperimentale, strutture per la molluschicoltura del tipo a *long line*. La finalità sarebbe appunto quella di rafforzare la forte valenza ambientale di un progetto rivolto allo sviluppo di energia "pulita", tramite interventi che prevedono una particolare attenzione alla salvaguardia e all'incremento delle risorse alieutiche.

È ormai da tempo riconosciuto che le BA permettono di influenzare il 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.

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

Per la componente vegetale:

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

Le BA costituiscono 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. Il processo di colonizzazione vegetale di una struttura artificiale sommersa si manifesta come sviluppo di una comunità fouling (periphyton), sottoposta a diversi condizionamenti biotici e 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).

L'azione combinata di questi fattori produce una diversità biotica più o meno marcata.

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.

L'azione combinata di questi ultimi due effetti può enfatizzare il fenomeno tigmotropico (attrazione) esercitato da una barriera sull'ittiofauna.

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.

Con tali presupposti la realizzazione di moduli a barriere artificiali, da posizionarsi in relazione alla disposizione del reticolo costituito dai generatori eolici, costituisce quindi 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 l'installazione di alcuni filari per molluschicoltura della lunghezza complessiva di circa 1.000 metri, da posizionarsi lungo gli assi del reticolo costituito dalla palificazione eolica. Questi filari, costituiti da cinque campate indipendenti della lunghezza di 200 metri ciascuna, consentiranno di avviare esperienze di mitilicoltura che potrebbe essere complementare alla raccolta di mitili derivante dalla pulizia periodica delle palificazioni. Nel corso di quest'ultima operazione, in ambiente con un livello trofico adeguato, si ricavano infatti ingenti quantitativi di mitili, al pari di quanto appare su banchi naturali, costituiti anche da una frazione di taglia non commerciale, che generalmente viene rigettata in mare. La disponibilità di strutture adeguate, quali i filari, consente il recupero della porzione sottotaglia ed il suo successivo riparco in allevamento, fino al raggiungimento della misura commerciale, diminuendo sensibilmente la componente di scarto e, di conseguenza, l'impatto sull'ambiente.

Una rappresentazione schematica delle potenzialità dell'intervento proposto, nelle sue differenti componenti, è riportato in Figura 5.8.

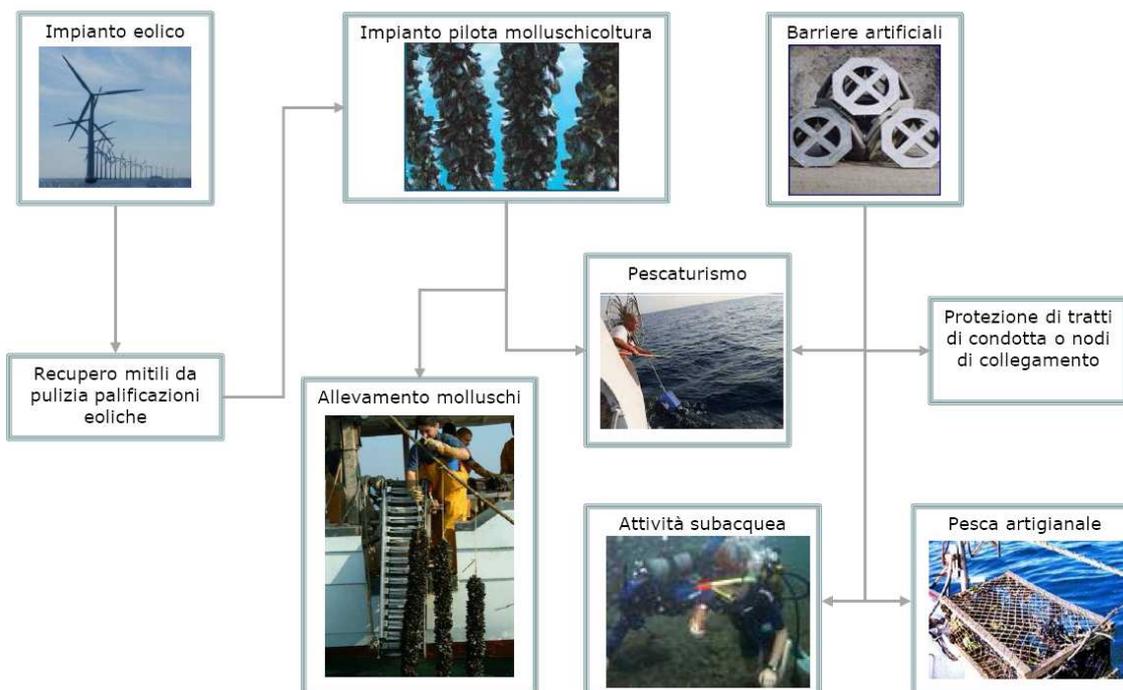


Figura 5.8 - Rappresentazione delle attività attuabili nell'ambito del progetto.

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. Questi effetti sono più evidenti nel caso di fondazioni con singoli piloni. L'esperienza in Svezia ha mostrato che tali metodi di costruzione possono indurre forti reazioni sui pesci che perdono momentaneamente conoscenza e galleggiano sulla superficie come se fossero morti. Sebbene l'effetto prodotto sui pesci sia temporaneo, è opportuno evitare periodi sensibili per i pesci, per esempio durante il periodo larvale, durante il quale la fase di costruzione potrebbe causare un aumento del tasso di mortalità.

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

Sebbene i pesci percepiscano il rumore proveniente dalle turbine come rumore molto differente in relazione a quello a bassa frequenza prodotto da altri animali, va detto che essi tendono ad abituarsi al rumore delle turbine in quanto si tratta di rumore di tipo continuo.

In conclusione si può dire che i pesci si allontaneranno dall'area temporaneamente durante la fase di costruzione (solo una piccola porzione di area sarà abbandonata in maniera permanente). Inoltre poiché il rumore generato dalle turbine è di tipo continuo è probabile che i pesci si abituino a tale tipo di rumore. L'impatto generato dal rumore su queste specie è trascurabile.

Durante la fase di esercizio, il rumore può essere trasmesso in acqua in due modi:

- rumore aereo che si propaga in acqua;
- rumore di natura strutturale causato da torri e fondazioni.

È ovvio che il rumore subacqueo prodotto dalle centrali eoliche *offshore* 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.

Tutte le fonti sonore presentano le seguenti caratteristiche:

- nell'area vicina alla fonte il campo sonoro ha la caratteristica di campo di flusso idrodinamico;
- nell'area più lontana dalla fonte, il campo ha la caratteristica di campo sonoro propagato.

Se le fonti sonore generano campi acustici tramite cambiamenti di volume, allora si dice che si tratta di fonti monopolari. Nel caso in cui, invece, non si abbia cambiamento di volume, ma si verifichi vibrazione lungo un asse si parla di fonti bipolari. Per le fonti bipolari il suono non si propaga alla stessa maniera in tutte le direzioni, ma è maggiore lungo l'asse di vibrazione.

È improbabile che, durante l'esercizio, le fondazioni rigide delle turbine possano subire cambiamenti di volume; è invece credibile ritenere che le fondazioni vibrino e quindi si comportino come una fonte bipolare.

Per un *range* di bassa frequenza il rumore prodotto dalle turbine può essere critico per i pesci.

Ai fini di una valutazione reale dell'influenza delle turbine eoliche a frequenze sotto i 50 Hz, sono state utilizzate le misure eseguite da Westerberg nel 1994 per i campi idrodinamici/acustici di turbine eoliche svedesi. È stato rilevato che in fase di esercizio le turbine aumentano il livello di rumore (sopra i 20 dB) nelle acque circostanti la turbina stessa, nell'intervallo delle basse frequenze. Inoltre sono state distinte più armoniche della frequenza fondamentale di 2 Hz.

Sebbene il rumore delle turbine si estenda nel *range* di frequenza critico per i pesci, esso è significativo, rispetto al rumore di fondo, solo nelle immediate vicinanze delle turbine. A 300 m di distanza il livello di rumore supera il rumore ambientale di fondo solo di 5 dB. Va però precisato che in questo studio Westberg non ha assunto che la turbina sia una fonte acustica di tipo bipolare, e quindi è probabile che la stima effettuata non sia stata eseguita lungo l'asse di vibrazione, per cui il campo misurato potrebbe essere stato sottostimato.

I pesci utilizzano organi sensoriali per l'ascolto dei suoni, basati sull'accelerazione, e per tale motivo sono del tutto insensibili alle fluttuazioni di pressione che noi uomini associamo al suono e che per tale motivo tendiamo ad usare per descrivere e misurare i suoni.

I pesci sono in grado di rilevare i flussi e i suoni.

Fondamentalmente, gli stimoli rilevanti per l'udito dei pesci sono la gravità e altri tipi di accelerazioni, derivanti dal loro movimento o da movimenti dell'acqua circostante. Tra i diversi movimenti d'acqua quelli che i pesci rilevano sono i campi di flusso generati dal movimento di altri animali, prede e predatori. Questi campi di flusso sono tutti a bassa frequenza e questo dipende dalle dimensioni degli animali. La frequenza per questo genere di movimenti è solitamente sotto i 40-50 Hz. Frequenze più alte si hanno solo in caso di bruschi movimenti come attacchi da parte di predatori o fuga di prede; anche questi però presentano frequenze inferiori ai 200-300 Hz.

Il campo di flusso generato dal movimento degli animali è di tipo bipolare. Quando un pesce passa attraverso il campo di un altro animale, immediatamente si accorge del cambiamento sia in termini di intensità che di direzione spaziale. I pesci utilizzano questi segnali per sfuggire dai predatori o per individuare le prede.

Sebbene i pesci siano insensibili alle fluttuazioni di pressione, numerose famiglie hanno sviluppato una regolare capacità uditiva grazie al fatto di essere dotate di vescica natatoria.

Il meccanismo con cui funziona la vescica natatoria ha permesso di estendere ampiamente il *range* uditivo dei pesci. Molti pesci sono insensibili alle frequenze sopra 0,5 - 2 kHz, sebbene negli ultimi anni l'esperienza ha dimostrato che alcune specie sono capaci di rilevare anche gli ultrasuoni. Inoltre è stata osservata anche una certa sensibilità ad alte frequenze come i 130 kHz.

Pertanto, nonostante i pesci siano dotati di un ampio *range* di udito, essi reagiscono solo a suoni e vibrazioni a frequenze o molto basse o molto alte. I suoni a medie frequenze generalmente producono solo reazioni iniziali e di breve durata.

Non è atteso che le turbine producano ultrasuoni.

I campi di flusso a bassa frequenza sono invece di importanza fondamentale per i pesci perché sono collegati alla loro capacità di sopravvivere o morire, di nutrirsi, ecc. Questa è la ragione per cui i disturbi a basse frequenze producono reazioni comportamentali nei pesci molto forti.

Sebbene i pesci siano così sensibili alle basse frequenze, va detto che le dimensioni spaziali dei campi generati dalle turbine sono molto ampie per cui difficilmente i pesci nuotando possono avvertire cambiamenti nel flusso d'acqua.

Si può quindi affermare che 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.

In conclusione, la reazione dei pesci ai campi idrodinamici/acustici a bassa frequenza (sotto circa 50 Hz) è molto forte. Il contributo di rumore più rilevante in questo intervallo di frequenza è comunque confinato nelle immediate vicinanze delle turbine eoliche, entro un raggio di non più di alcune centinaia di metri. Comunque data l'estensione spaziale del campo idrodinamico/acustico a bassa frequenza generato dalle turbine, i pesci riescono a percepire in maniera netta la differenza con i campi a bassa frequenza generati dagli altri animali. Quindi la capacità dei pesci di rilevare ed interpretare i campi prodotti da fonti diverse (turbine e animali) non è disturbata dalla presenza delle turbine stesse. Inoltre il carattere continuo del rumore prodotto dalle turbine può indurre nei pesci anche una certa abitudine. Nel *range* di frequenza tra 0,05 - 2 kHz l'influenza delle turbine, se comparata al livello di rumore marino di natura antropica, è generalmente molto inferiore. Al di sopra di 2 kHz nessun rumore generato dalle turbine eoliche è rilevabile, per cui si può assumere che l'impatto sui pesci in questo *range* è del tutto trascurabile. Alla luce di quanto esposto, gli impatti generati dalle turbine sono trascurabili.

4. Effetti derivanti dai campi elettromagnetici

Secondo la valutazione condotta da Eltra² nel 2000 per la centrale di Horns Rev, 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. Nelle turbine con alloggi in metallo il campo magnetico che si genera è praticamente trascurabile al di fuori della turbina stessa; per quanto riguarda le turbine con alloggi in cemento il picco del campo magnetico ad una distanza di 1 m è di 0,20 μT .

I pesci cartilaginei (es. gli squali) sono dotati di elettrorecettori, organi sensoriali estremamente sensibili a rilevare i campi elettrici delle prede. Essi sono in grado di rilevare i campi magnetici per mezzo di organi sensoriali; questi pesci utilizzano i campi magnetici per la navigazione.

Nelle vicinanze delle strutture del parco eolico, dove il campo magnetico si avvicina a quello terrestre, i campi indotti risultano essere alterati. Poiché queste specie di pesci utilizzano i campi elettrici per la navigazione può risultare che questa loro capacità sia influenzata dalla presenza dei cavi. Va però anche detto che i pesci cartilaginei normalmente operano in presenza del campo magnetico terrestre per cui la presenza di campi generati dal parco eolico non interferisce con la capacità dei pesci di rilevare la presenza di prede.

Per quanto riguarda i pesci ossei, è difficile prevedere quali possano essere le possibili conseguenze del campo magnetico prodotto dalla centrale eolica su di essi, poiché è stato

² Società che gestisce il sistema elettrico nella Danimarca Occidentale.

ipotizzato che siano dotati di un senso per il rilevamento di campi magnetici, ma l'informazione non è certa. Si può comunque dire che non ci si aspetta che i campi magnetici in questione possano influenzare in maniera rilevante queste specie di pesci.

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.

Fondale marino, *Posidonia oceanica* e specie bentoniche

Per quanto riguarda il fondale marino, *Posidonia oceanica* e le relative specie presenti, sono state considerate due classi di impatti:

- 1) potenziali impatti temporanei connessi alla fase di costruzione;
- 2) potenziali impatti permanenti connessi alle fasi di esercizio.

Allo stato attuale è previsto che le fondazioni da utilizzare per le turbine siano di tipo a monopali. Attorno ai pali verranno posti dei rivestimenti di protezione contro l'erosione. Oltre all'area totale occupata dalle fondazioni si deve inoltre tener conto della sottrazione di area del fondale necessaria per la posa dei cavi marini di collegamento tra parco eolico e terra.

1. Fase di costruzione

Gli impatti potenziali diretti o indiretti sul fondale, su praterie di *Posidonia oceanica* e sulla fauna bentonica dovuti alla fase di costruzione sono:

- a) impatti sulla fauna bentonica come risultato della dispersione dei sedimenti;
- b) completa o parziale distruzione della fauna bentonica dovuta alla costruzione delle fondazioni;
- c) completa o parziale distruzione della fauna bentonica dovuta alla posa dei cavi;
- d) impatti sulle praterie di *Posidonia oceanica* come risultato della dispersione di sedimenti o per completa/parziale distruzione della prateria.

Sviluppiamo i punti elencati qui sopra.

- a) L'uso delle fondazioni monopali per le turbine causa una leggera o talvolta inesistente dispersione di sedimenti. Simulazioni sulla dispersione e fuoriuscita di sedimenti hanno dimostrato che nel caso di fondazioni con monopali l'impatto è del tutto irrilevante rispetto all'uso di cassoni che invece richiedono attività di escavazione del fondale. Nel caso della centrale danese di Horns Rev, per le installazioni di turbine eoliche, la concentrazione di sedimenti dispersi ha ecceduto i

10 mg/l durante il 50% del periodo di escavazione solo all'interno di un'area molto limitata. L'aumento di concentrazione di materiale in sospensione può impattare, anche se in modo minimo, sul cibo degli organismi bivalve che sono molluschi filtranti. È comunque verosimile ritenere che l'impatto derivante dalla dispersione di sedimenti sia irrilevante in quanto l'aumento di concentrazione netto nell'area è equivalente alle condizioni naturali presenti in altre aree.

- b) Durante la fase di costruzione le specie mobili come i crostacei saranno meno impattate rispetto alle specie stazionarie come i molluschi bivalve.
- c) L'impatto sulla biologia marina derivante dalla posa dei cavi di connessione tra le turbine e di interconnessione tra parco e terraferma sarà solo locale e comunque limitato nel tempo (max 1-2 mesi). L'impatto sulla fauna bentonica derivante dalla posa dei cavi effettuata tramite getti d'acqua è ritenuto minimo. Durante la fase di posa ci sarà comunque un impatto localizzato sulla fauna. Va comunque precisato che l'area si ricolonizza nuovamente nell'arco di due settimane, dopo il completamento della costruzione, per alcune specie, mesi o anni, per altre.
- d) Una delle possibili fonti di impatto ai danni di *Posidonia oceanica*, derivanti dalla fase di costruzione, potrebbe essere una variazione di luminosità in conseguenza dell'intorbidamento delle acque causato dalla dispersione di sedimenti in fase di installazione delle fondazioni. Trattandosi di un organismo fotosintetico, la *posidonia* presenta sofferenza nel caso di una variazione, anche solo momentanea, della luminosità. Come già accennato l'uso delle fondazioni a monopalo per le turbine causa una leggera o talvolta inesistente dispersione di sedimenti. Quindi valgono le stesse considerazioni fatte al punto a).

Riguardo a quest'ultimo Punto d), riportiamo di seguito una serie di accorgimenti previsti atti a minimizzare gli impatti sulle praterie di *Posidonia oceanica* come risultato della dispersione di sedimenti o per completa/parziale distruzione della prateria.

- a) Lo scavo di trincee (per la posa di cavi elettrici) in prossimità di posidonieti dovrebbe essere realizzato esclusivamente nel caso in cui non ci siano soluzioni tecniche alternative. I potenziali impatti derivanti dallo scavo di una trincea in mezzo ad un posidonieto sono:
 - distruzione del posidonieto o di altri habitat di pregio presenti nel pSIC nell'area di scavo in caso di interrimento della condotta; sono stati documentati casi in cui la scomparsa del posidonieto si è estesa in tempi brevi anche in un intorno di alcune decine di metri, a causa di fenomeni erosivi dovuti all'idrodinamismo costiero innescati dallo scavo.

- scalzamento o seppellimento della prateria nelle immediate vicinanze del manufatto, dovuto alle interferenze generate dal manufatto nei confronti delle correnti e del trasporto solido.
- b) Il tracciato del cavo o della condotta deve essere preventivamente studiato per trovare la soluzione tecnicamente ed economicamente accettabile che renda minima la superficie di posidonieto impattata dall'opera. Nel caso di scavi di trincee per l'interramento della condotta si dovrebbero adottare tecniche che permettano, per quanto possibile, la tenuta della vitalità e la risistemazione in sito delle zolle di posidonieto asportate.
- c) Si dovrebbe disporre di una cartografia precisa (1:1000 ; 1:5000) della natura dei fondali (presenza di roccia, sabbia, fango, ecc) e dei loro rispettivi popolamenti; sarebbe opportuno conoscere la percentuale di ricoprimento della prateria e del tasso di scalzamento dei rizomi della pianta previsto in base al tracciato del cavo sottomarino previsto; in mancanza di una cartografia dettagliata dovrebbe esserne realizzata una specifica dell'area. Nel caso della centrale in progetto si è fatto riferimento all'"Inventario e cartografia delle praterie di *Posidonia*" realizzato da COISPA.
- d) Stabilire, secondo i possibili tracciati del cavo sottomarino previsti, dei profili batimetrici molto precisi, almeno in quelle zone che presentano un dislivello molto vario. La presenza di questi dislivelli (solchi nelle *matte*, intermatte erosive, ecc.), accanto all'alterazione delle correnti e del trasporto solido, può causare un infangamento della prateria. L'idrodinamismo deve essere valutato a partire da indicatori osservabili sul fondo: strutture corrosive, scalzamento dei rizomi, *ripple mark*, ecc.
- e) Si dovrebbe evitare, ove possibile, l'utilizzo della tecnica dello scavo a trincea per la posa dei cavi. Utilizzando invece la semplice posa dei cavi si viene a creare un impatto praticamente nullo; infatti la percentuale di seppellimento della pianta risulta essere minimo in proporzione all'areale complessivo della prateria; il cavo poi tende ad essere ricoperto dai rizomi della prateria di *posidonia*. Nel caso, la semplice posa dei cavi senza escavazione deve essere supervisionata da subacquei specializzati in tali mansioni. La tecnica della semplice posa dei cavi è utilizzabile solamente per profondità superiori ai 10 metri di profondità, dove l'idrodinamismo dei fondali risulta essere sufficientemente debole da non pregiudicare lo stato dei cavi stessi.
- f) Durante le fasi di posa dei cavi, occorre evitare che la nave operante si ancori direttamente sulla prateria: si deve ancorare al di là del limite inferiore.

2. Fase di esercizio

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

- a) impatti permanenti dovuti alla sottrazione di fondale marino e relativa fauna;
- b) impatti permanenti su correnti, sedimenti, scambi d'acqua e sulle condizioni delle onde nell'area;
- c) diffusione di inquinanti;
- d) creazione di nuovi biotopi.

Sviluppiamo nel seguito i suddetti punti.

- a) Gli impatti dovuti alla sottrazione di fondale marino sono del tutto trascurabili poiché l'area effettivamente sottratta è molto limitata.
- b) Non sono attesi scambi d'acqua per la costruzione della centrale eolica nell'area occupata dal parco eolico di progetto, per cui anche le condizioni di ossigeno non risulteranno variate. Va precisato, infatti, che un'alterazione della concentrazione d'ossigeno nell'area avrebbe potuto indurre un impatto sulla fauna e sulla flora bentonica. Saranno presenti impatti, a livello locale, di lieve entità sulle correnti, sulle condizioni delle onde, sul trasporto dei sedimenti nelle immediate vicinanze dell'area delle fondazioni. Questo non determina effetti sulla fauna e sulla flora bentonica. Analogamente, su scala regionale, la costruzione della centrale non genererà impatti sulla condizione delle onde, sulle correnti, sul trasporto di sedimenti.
- c) L'aumento della concentrazione di rame può indurre una contaminazione, durante la fase di produzione, di quelle specie bentoniche filtranti come i molluschi bivalve. Questo è causato dalla dispersione di polveri di rame e carbonio dovute all'abrasione dei cuscinetti delle turbine eoliche. L'impatto derivante è di entità limitata in quanto l'aumento di concentrazione di rame rispetto alle normali condizioni è limitato. Un altro possibile risultato prodotto dalla dispersione di rame può essere l'aumento locale di contaminazione di sedimenti che possono essere poi ingeriti da altri organismi o assimilati dalle piante attraverso le radici, va però detto che l'aumento di concentrazione di contaminanti tra i sedimenti è da ritenersi trascurabile. È possibile che la dispersione di rame possa avere un impatto sulle comunità microalgali che potrebbero essere inibite nella loro crescita.
- d) Le fondazioni delle turbine e i relativi rivestimenti di protezione dall'erosione possono introdurre nuovi biotopi nell'area. Le fondazioni, infatti, possono rappresentare una sorta di spiaggia artificiale che può essere colonizzata da organismi epibentici, che non erano presenti nell'area precedentemente, a causa della mancanza di un habitat adatto. Non è comunque possibile prevedere uno scenario da un punto di vista qualitativo e quantitativo. Le prime specie che colonizzano le fondazioni sono le alghe e gli invertebrati. La composizione

qualitativa e quantitativa delle comunità algali che vanno ad insediarsi dipendono, comunque, dalla profondità del mare. A causa delle correnti, dell'azione delle onde e della sabbia, determinati dalle tempeste, le comunità presenti sulle fondazioni vengono periodicamente distrutte e per tale motivo sono molto variabili e sempre giovani. Perciò è improbabile che possa esserci crescita e sviluppo di comunità sulle protezioni delle fondazioni. È comunque certo che il rivestimento creerà maggiore eterogeneità nell'area. Questo è molto importante per la diversità e densità delle specie. La dimensione, la diversità e la densità degli organismi presenti sulla scogliera artificiale dipendono essenzialmente dal numero e dalle dimensioni delle nicchie che si vengono a creare e non necessariamente dalla disponibilità di cibo. Ciò vuol dire che la complessità strutturale delle fondazioni è l'aspetto più rilevante per la colonizzazione, in quanto connesso alla complessità e la presenza di nicchie, rifugi soprattutto per le specie più giovani. La crescita delle alghe sulle fondazioni contribuisce all'aumento dell'eterogeneità (ad esempio porta alla colonizzazione da parte di crostacei). I cambiamenti nella biomassa non avranno alcuna conseguenza di rilievo sull'attuale stock di pesci bentonici o sugli uccelli che si nutrono di specie presenti sul fondale; ciò perché la presenza di biomassa utile come cibo per i pesci e gli uccelli è limitata.

Non è previsto l'utilizzo di oli per i cavidotti e pertanto il grado di impatto sulla fauna bentonica, determinato dalla possibile fuoriuscita di oli a causa della possibile rottura dei cavi o collisione con una turbina eolica oppure dovuta ad operazioni di manutenzione, non è stato valutato.

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

Per quanto riguarda la *Posidonia oceanica*, l'impatto risulta essere minimo e comunque quasi sicuramente limitato alla sola fase di costruzione dell'impianto. L'impatto maggiore deriva dalle attività di scavo per la posa in trincea dei cavi di collegamento sottomarini, in quanto si potrebbe provocare la distruzione del posidonieto o di altri habitat di pregio presenti nel pSIC nell'area di interesse. Sempre in tale contesto, non è nemmeno escluso il fenomeno dello scalzamento o seppellimento della prateria nelle immediate vicinanze del manufatto.

I suddetti impatti risultano comunque essere reversibili, anche alla luce delle attività previste di ripiantumazione della *Posidonia oceanica* asportata.

Mammiferi e tartarughe marine

Nell'area interessata dal progetto non sono segnalate significative presenze di mammiferi marini. Poiché nell'Adriatico sono stati avvistati alcuni delfini (soprattutto al largo e verso la

Croazia), riportiamo comunque i risultati di studi effettuati per centrali eoliche *offshore* nel Mare del Nord.

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.

Sviluppiamo di seguito i punti sopraelencati.

1. Reazioni alla presenza fisica delle turbine

Il maggior impatto sui mammiferi marini nel sito della centrale eolica è determinato dal disturbo arrecato agli animali a causa della presenza fisica delle strutture delle turbine, oltre che quello causato dal traffico di elicotteri e navi. Al momento nessuna valutazione è stata effettuata per quanto concerne gli impatti causati dalle turbine *offshore* sui mammiferi marini (in Danimarca o altri paesi).

2. Reazioni al traffico di elicottero e navi

Va precisato che le navi veloci possono creare un significativo effetto di stress sui mammiferi marini. Va comunque precisato che al di là delle dimensioni delle navi usate, i disturbi prodotti dal traffico navale sui mammiferi marini dipendono essenzialmente dal numero di navi presenti nel sito. Il traffico degli elicotteri impatta soprattutto in fase di atterraggio. Va inoltre considerato il periodo in cui atterra il personale per la costruzione delle strutture della centrale, personale che utilizza grandi navi madre o piattaforme. L'area impattata in questa fase è piuttosto piccola. Il personale può essere però trasportato alle turbine tramite navi veloci che indubbiamente disturbano gli animali.

3. Perdita di habitat

Le conoscenze attuali, comunque, suggeriscono che gli impatti dovuti a perdita di habitat sono minimi o positivi in quanto la base delle turbine può divenire una sorta di scogliera artificiale che fornisce nuovo habitat per certe specie di pesci. Di conseguenza l'aumento di pesci genera un habitat ottimale anche per talune specie di mammiferi marini.

In conclusione, è atteso che i mammiferi marini reagiscano ai disturbi derivanti dalla fase di costruzione abbandonando l'area durante questo periodo. È anche probabile, comunque, che gli animali si abituino alle condizioni presenti durante la fase di esercizio. La rilevanza e la dimensione dell'impatto su questi animali dipenderà sicuramente dalle dimensioni del sito occupato dalle turbine eoliche.

5.1.4 Conclusioni

Abbiamo analizzato i diversi impatti sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio sulle diverse componenti della fauna marina e sul fondale, basandoci sugli studi effettuati per la centrale eolica di Horns Rev, in Danimarca, ma facendo riferimento al luogo dove sarà ubicata la centrale eolica *offshore* di progetto.

L'impatto sulle praterie di *Posidonia oceanica* previsto è minimo e confinato probabilmente alla sola fase di costruzione. Questo in considerazione anche del fatto che il percorso dei cavi per il collegamento sottomarino individuato (di lunghezza pari a 9,7 km interrato a 1 metro di profondità), che parte dalla cabina a mare per giungere all'approdo a terra (località Belvedere di Cerano), permette di ridurre al minimo il tratto di cavo a 150 kV che attraversa le praterie.

In conclusione, l'impatto sulle specie bentoniche di flora e fauna marina e sul fondale marino stesso può considerarsi trascurabile e comunque limitato nel tempo; inoltre è reversibile anche alla luce delle previste attività di ripiantumazione delle tratti di *Posidonia oceanica* asportate.

Per quanto riguarda i mammiferi marini, l'impatto è nullo in quanto nell'area in esame non sono stati registrati avvistamenti di tali animali.

5.1.5 Misure di mitigazione

Gli impatti generati sulle componenti ambientali descritte nel precedente paragrafo possono essere mitigati con gli opportuni seguenti accorgimenti in fase progettuale.

- La scelta della localizzazione del sito idoneo alla realizzazione della centrale eolica è stata eseguita tenendo conto della presenza di pSIC marini nell'area e della presenza della fanerogama marina *Posidonia oceanica*; sono state evitate le aree marine protette.
- Particolare importanza è stata riservata alla scelta delle fondazioni in quanto è necessario che coinvolgano un'area del fondale marino non troppo estesa; appare evidente che la scelta delle fondazioni a monopali è stata preferita rispetto a quelle a gravità che richiedono attività di scavo maggiori con conseguente distruzione del fondale marino e delle specie ivi presenti.
- Poiché la frequenza e il livello di rumore subacqueo dipendono dalla tecnica di costruzione delle torri e dalla scelta del tipo di fondazioni e del materiale usato, particolare attenzione è stata riservata a questa fase della scelta progettuale; una scelta accurata del tipo di fondazioni può infatti permettere di evitare la risonanza nelle torri in maniera tale da ridurre gli effetti su pesci ed organismi bentonici, per tale motivo la scelta del monopalo è stata preferita.
- I cavi sottomarini dovranno essere opportunamente posati o schermati in modo da ridurre al massimo la generazione di campi elettromagnetici.

- Durante o successivamente alle attività di scavo per la posa dei cavi sottomarini si provvederà a ripiantumare adeguatamente con piante di *Posidonia oceanica* il tratto interessato dai suddetti scavi; a tale scopo sarà utilizzata una tecnica sviluppata da ricercatori francesi ed italiani, che permette un tasso di sopravvivenza molto elevato (intorno all'80%), se le condizioni ambientali sono idonee, ad un anno dalla messa a dimora delle talee. Tale tecnica prevede la scelta di un posidonieto di prelievo, in un buono stato di sviluppo in modo da non influire negativamente sul suo stato di salute. Il reimpianto sarà realizzato all'interno dell'area interessata dalla messa in opera dei cavi ed in un sito di controllo non impattato da attività umane (sito di controllo); questo per verificare eventuali differenze di attecchimento e sviluppo della pianta marina. Le piante vengono in genere prelevate lungo il perimetro del posidonieto di prelievo, scegliendo solo rizomi ad accrescimento plagiotropo (parallelo al substrato), per permettere l'espansione orizzontale della pianta, con almeno 3-4 ciuffi fogliari e portanti sempre il ciuffo apicale del rizoma. I rizomi vengono perciò fissati ad un tutore metallico tramite filo di ferro gommato e riuniti in gruppi di 10 in modo da formare dei *bouquet* per il trasporto e il reimpianto. Nello stesso giorno della raccolta e preparazione delle piantine viene effettuato il reimpianto subacqueo: i tutori metallici vengono inseriti all'interno del substrato costituito da *matte* morta lungo file parallele fra di loro, facendo in modo da distanziare le piantine di 10-15 cm l'una dall'altra; le file vengono distanziate di circa un metro. Per ogni fila viene inserita una targhetta di riconoscimento, necessaria per il monitoraggio della ricrescita della pianta nel sito di progetto e nel sito di controllo.
- Durante le fasi di escavazione delle trincee o delle fondazioni dei monopali, in caso di approvato rischio di soffocamento delle praterie di *Posidonia oceanica*, è consigliabile l'utilizzo di pannelli in materiale geotessile da posizionare in prossimità del posidonieto per evitare la deposizione di materiale sedimentario fine. Se il contributo di sedimenti supera i 6-7 cm/anno, i rizomi ortotropi (a crescita verticale) di *Posidonia oceanica* non possono compensare il sotterramento, attraverso la loro crescita verticale; le piante vengono allora sepolte e muoiono.
- Infine sarebbe necessario approntare un periodo di monitoraggio sufficientemente adeguato dell'eventuale impatto provocato (dopo 2, 5, 10 anni), in modo da poter convalidare l'efficacia delle tecniche di mitigazione adottate.

5.2 Avifauna

La valutazione dell'avifauna riguarda soprattutto le specie che abitano le zone costiere.

Per la classificazione delle specie presenti si è fatto riferimento al documento relativo ai pSIC IT9140003 "Stagni e saline di Punta della Contessa" e IT9150006 "Rauccio". Nel

Formulario standard della Rete Natura 2000 relativo a questi siti sono elencate le specie di uccelli che fanno parte dell'habitat naturale della zona specificata (si veda la Figura 5.9).

CODIC NOME E	POPOLAZIONE		
	Migratoria		
	Roprod.	Svern.	Stazion.
A053	Anas platyrhynchos		
A055	Anas querquedula		
A043	Anser anser		
A051	Anas strepera		
A059	Aythya ferina		
A061	Aythya fuligula		
A153	Gallinago gallinago		
A125	Fulica atra		
A123	Gallinula chloropus		
A143	Calidris canutus		
A113	Coturnix coturnix		
A130	Haematopus ostralegus		
A156	Limosa limosa		
A161	Tringa erythropus		
A164	Tringa nebularia		
A162	Tringa totanus		
A155	Numenius phaeopus		
A142	Vanellus vanellus		
A054	Anas acuta		
A056	Anas clypeata		
A052	Anas crecca		
A050	Anas penelope		

Figura 5.9 – Uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE facenti parte dell'habitat naturale della zona specificata.

Le specie elencate invece in Figura 5.10 appartengono all'elenco dell'Allegato I della direttiva 79/409/CEE, per le quali sono previste misure speciali di conservazione.

CODIC NOME E	POPOLAZIONE			CODIC NOME E	POPOLAZIONE		
	Migratoria				Migratoria		
	Roprod.	Svern.	Stazion.		Roprod.	Svern.	Stazion.
A127	Grus grus			A197	Chlidonias niger		
A135	Glareola pratincola			A082	Circus cyaneus		
A242	Melanocorypha calandria			A084	Circus pygargus		
A224	Caprimulgus europaeus			A083	Circus macrourus		
A166	Tringa glareola			A081	Circus aeruginosus		
A151	Philomachus pugnax			A027	Egretta alba		
A031	Ciconia ciconia			A026	Egretta garzetta		
A030	Ciconia nigra			A131	Himantopus himantopus		
A176	Larus melanocephalus			A022	Ixobrychus minutus		
A157	Limosa lapponica			A023	Nycticorax nycticorax		
A222	Asio flammeus			A034	Platalea leucorodia		
A189	Gelochelidon nilotica			A032	Plegadis falcinellus		
A229	Alcedo atthis			A140	Pluvialis apricaria		
A293	Acrocephalus melanopogon			A120	Porsana parva		
A029	Ardea purpurea			A119	Porsana porsana		
A024	Ardeola ralloides			A121	Porsana pusilla		
A060	Aythya nyroca			A132	Recurvirostra avosetta		
A021	Botaurus stellaris			A190	Sterna caspia		
A196	Chlidonias hybridus			A195	Sterna albifrons		
				A191	Sterna sandvicensis		

Figura 5.10 – Uccelli migratori abituali lungo le coste del basso Adriatico elencati nell' Allegato I della Direttiva 79/409/CEE.

In Puglia è inoltre segnalata la presenza delle seguenti cinque specie prioritarie:

- Tarabuso;
- Lanario;
- Grillaio;
- Gallina prataiola;
- Gabbiano corso.

Per ciò che concerne la protezione dell'avifauna contemplata dalla Direttiva Uccelli, tra le iniziative di rilievo della Regione Puglia figura il Regolamento dal tema "Misure di conservazione relative a specie prioritarie di importanza comunitaria di uccelli selvatici nidificanti nei centri edificati ricadenti in proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) e in Zone di Protezione Speciale (ZPS)" della Rete Natura 2000.

Nella zona che circonda il sito di nostro studio, come si può notare dalla sottostante Figura 5.11, non sono presenti siti IBA (*Important Bird Areas*). L'area IBA più vicina si trova a sud vicino alla località Punta San Cataldo.

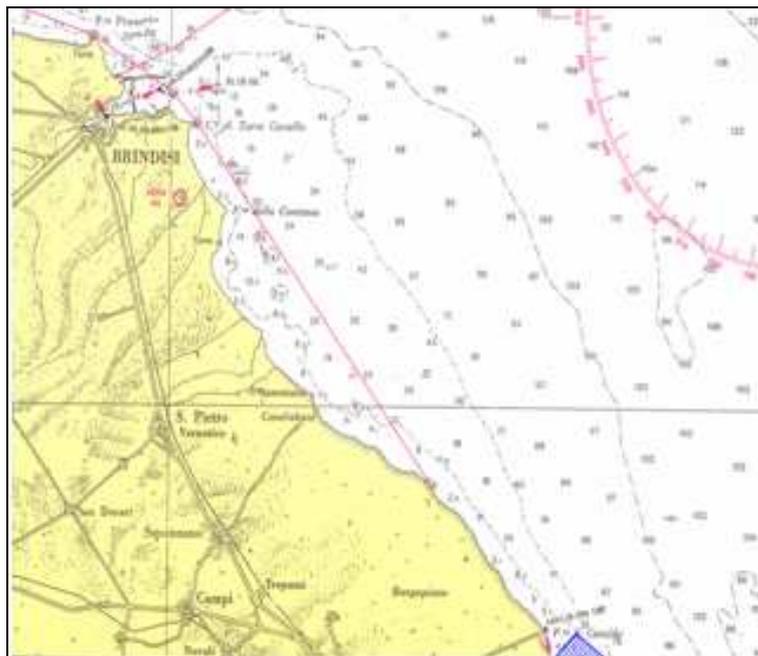


Figura 5.11 – *Important Bird Areas*, indicate dal colore blu. Fonte: Portale Cartografico Nazionale.

Le rotte degli uccelli migratori in Italia sono mostrate in Figura 5.12. La zona cerchiata in rosso indica la collocazione della centrale eolica di Brindisi. Nel tratto a mare si osserva che c'è una linea che segue la linea di costa e altre due rotte che invece la intersecano.

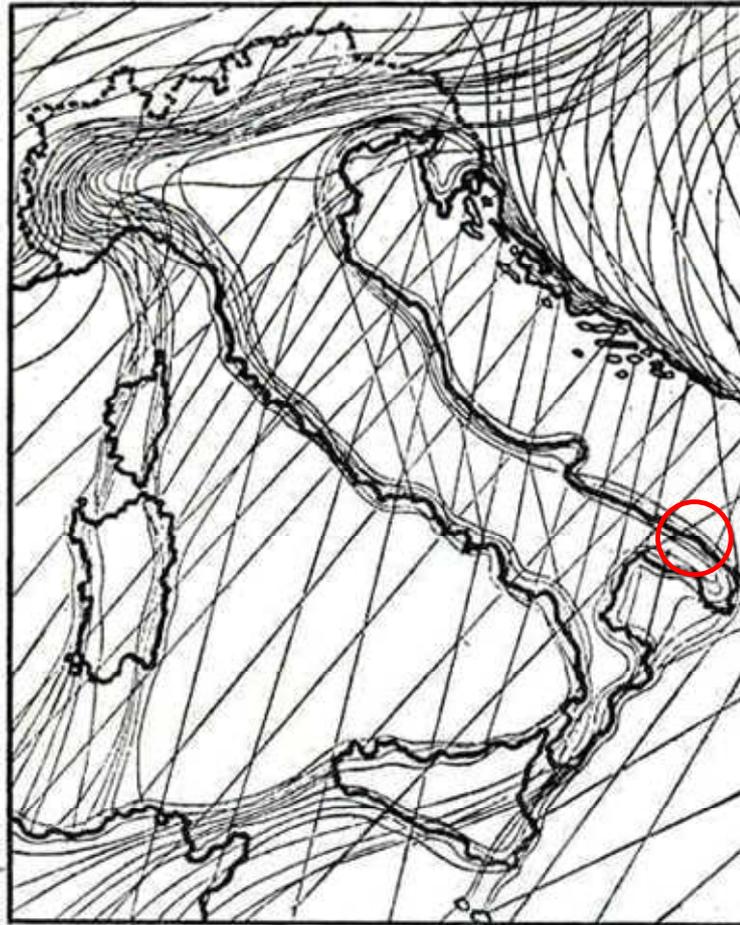


Figura 5.12 – Rappresentazione schematica delle rotte migratorie in Italia.

Fonte: La migrazione degli uccelli, di A. Toschi, Bologna 1939.

5.2.1 Caratteristiche generali

Tra gli impatti ambientali causati dalla realizzazione di una centrale eolica *offshore* quello sugli uccelli è considerato il più rilevante. Attualmente il problema di effetti causati dagli aerogeneratori eolici *onshore* sull'avifauna è abbastanza conosciuto data la notevole quantità di studi effettuati su diversi siti al variare delle situazioni e delle caratteristiche delle turbine stesse.

Recenti analisi su tali effetti hanno dimostrato che sia il tasso di mortalità che gli impatti contro la struttura da parte degli uccelli sono bassi se paragonati a quelli generati da altre strutture costruite dall'uomo, come si vede in Tabella 5.1. In linea di massima si può dire che effetti minori si sono registrati sull'avifauna locale, effetti di media entità sugli uccelli migratori principalmente in condizioni di scarsa visibilità ed impatti relativamente più importanti sono stati rilevati per quanto concerne i rapaci.

CAUSA DI COLLISIONE	N. UCCELLI MORTI (stime)	PERCENTUALI (probabili)
VEICOLI	60-80 milioni	15-30%
PALAZZI E FINESTRE	98-980 milioni	50-60%
LINEE ELETTRICHE	Decine di migliaia-174 milioni	15-20%
TORRI DI COMUNICAZIONE	4-50 milioni	2-5%
IMPIANTI EOLICI	10.000-40.000	0,01-0,02%

Tabella 5.1 – Effetti sull'avifauna di diverse strutture a confronto. Fonte: ANEV.

La letteratura in materia di effetti prodotti da centrali eoliche *offshore* sull'avifauna è ancora limitata dato che questo tipo di installazioni è da considerarsi una tecnologia ancora innovativa. Dalle analisi condotte in Danimarca per la centrale *offshore* di Tuno Knob è risultato che alcune specie di uccelli (quali ad esempio le anatre) sembrano mantenere una notevole distanza dalle turbine durante periodi di scarsa visibilità per evitare di volare tra le pale delle turbine stesse. Altri studi condotti in Svezia sugli uccelli migratori hanno mostrato che le anatre riescono ad evitare la collisione con le turbine in quanto già a distanze di 3-4 km riescono a percepire la presenza di parchi eolici per cui, solitamente, riescono a volare conservando una distanza di sicurezza di almeno 1 km dalle turbine.

5.2.2 Stato di fatto prima dell'intervento: specie di uccelli presenti sul territorio in esame

Le specie di uccelli presenti nell'area vasta preliminare sono state determinate sulla base della documentazione per i Siti di Importanza Comunitaria proposti IT9140003 – “Stagni e saline di Punta della Contessa” e IT9150006 – “Rauccio”. Abbiamo scelto di basare le nostre ricerche sulle specie indicate nel Formulario Standard di Natura 2000, poiché questa sezione dell'area vasta preliminare è certamente più vulnerabile rispetto alle altre zone. Le specie presenti nel pSIC, elencate nell'Allegato I della direttiva 79/409/CEE, sono trentanove, e tutte uccelli migratori (si veda l'elenco in Figura 5.9, Paragrafo 5.2).

Descriviamo di seguito alcune caratteristiche di queste specie, indicate dalla direttiva uccelli come specie che richiedono misure di protezione.

La legenda relativa alle figure che seguiranno, la cui fonte è il sito web <http://www.birdguides.com/species/default.asp>, concernenti la distribuzione delle specie descritte, è mostrata nella Tabella 5.2.

<ul style="list-style-type: none"> ■ present all year ■ summer breeding range ■ winter range ■ passage visitor ■ sporadic breeding 	<p>Presente tutto l'anno</p> <p>Presenza estiva e area di nidificazione</p> <p>Presenza invernale</p> <p>Presenza di passaggio</p> <p>Raro per l'allevamento</p>
---	--

Tabella 5.2 – Legenda per le mappe di distribuzione degli uccelli.

La *Sterna albifrons* o Fraticello è la specie più piccola del genere *Sterna*: le dimensioni arrivano fino a 22 – 24 cm; il capo è bianco con la maschera e la sommità di colore nero. Il becco è interamente giallo, solo la punta è nera; mentre le zampe sono arancioni. Il piumaggio è grigio, con la punta delle ali di colore scuro. Le ali sono molto strette e la coda biforcuta. La sua presenza in Puglia è segnalata per il periodo estivo e come area di nidificazione (Figura 5.13). Come habitat predilige le aree costiere, sulle spiagge sabbiose. Si nutre di piccoli pesci, insetti e crostacei. Le sterne che nidificano in Europa migrano verso le coste occidentali dell’Africa durante il periodo invernale. Probabilmente svernano nel golfo di Guinea, zona ricca di piccoli pesci.

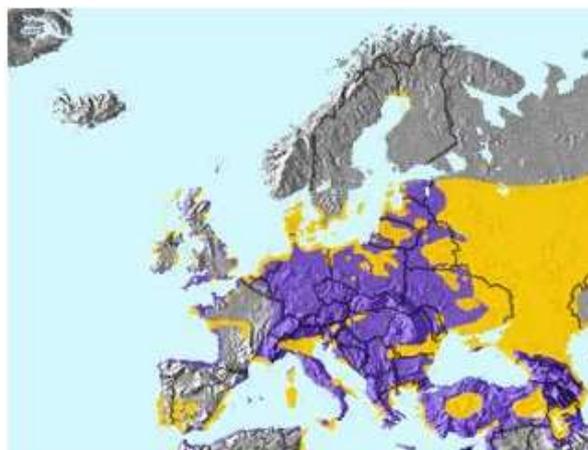


Figura 5.13 - Distribuzione del Fraticello in Europa

La *Porzana porzana* o Voltolino ha una lunghezza di circa 22-23 cm, è tozzo e robusto e appare piuttosto compatto per via del becco e del collo corti. I disegni del piumaggio sono piuttosto complessi, ma hanno una dominante più tendente al marrone anche nelle parti inferiori; è coperto di macchioline bianche sul dorso sul petto e sul petto e sulla testa. Il becco è giallastro con la base completamente arancione. La sua presenza in Puglia è segnalata di passaggio, come indicato in Figura 5.14; è un uccello piuttosto raro. È inserito nella Lista Rossa degli uccelli italiani come specie in pericolo. Vive nel fitto dei canneti, non volando praticamente mai; ha abitudini crepuscolari.

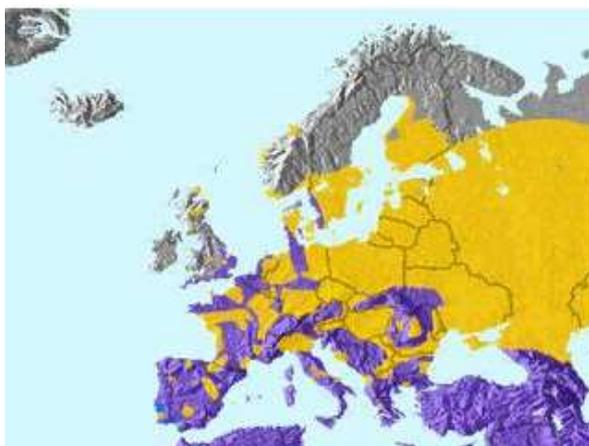


Figura 5.14 - Distribuzione del Voltolino in Europa.

La Porzana parva o Schiribilla è un uccello molto particolare che ha portato all'estremo la sua specializzazione a vivere nei canneti nascondendosi costantemente all'interno della vegetazione palustre. È un uccello molto raro in tutta Italia e in Puglia la sua presenza è segnalata come di passaggio (Figura 5.26). È inserita nella Lista Rossa degli uccelli italiani come specie in pericolo in modo critico. La Schiribilla possiede dimorfismo sessuale: il maschio ha una disposizione di colori in cui la parte superiore è marrone e quella inferiore è grigio bluastrò; la femmina ha colori di fondo molto più chiari e caldi da giallastro a camoscio. Il becco è di colore giallo-verde con un'evidente macchia rossa alla base, mentre le zampe sono verdi. Le dimensioni sono di 18-19 cm. La Schiribilla in inverno migra verso l'afrika compresi i paesi che si affacciano sul Mediterraneo. La sua distribuzione invernale è comunque poco conosciuta.



Figura 5.15 - Distribuzione europea della Schiribilla.

La Porzana Pusilla o Schiribilla grigiata è un uccello molto simile nelle caratteristiche alla Schiribilla, tanto da renderne molto difficile l'identificazione e la differenziazione. Sulla sua presenza nel nostro paese si sa veramente poco; anch'essa è segnalata come specie di passaggio (Figura 5.16) e le informazioni su possibili nidificazioni sono del tutto occasionali e prive di conferme recenti. Essa misura 16-17 cm ed ha una colorazione del piumaggio quasi identica a quella della Schiribilla ma il becco è di colore verdastro o grigio-verde senza alcuna macchia rossa; le zampe invece sono giallastre.



Figura 5.16 - Distribuzione in Europa della Schiribilla grigiata.

Il *Plegadis falcinellus* o Mignattaio fa parte dell'ordine dei ciconiformi. È una specie particolarmente protetta inserita nella Lista Rossa degli uccelli italiani e classificata come critica. Il nome è riferito all'opinione infondata, che si nutra di mignatte (sanguisughe). Il mignattatio è un raro ibis europeo con riflessi porporini, bronzei e verdi ed evidente becco ricurvo verso il basso. Frequenta paludi e stagni ove si ciba di larve di insetti, molluschi e piccoli pesci (Figura 5.17).



Figura 5.17 - Distribuzione in Europa del Pignattaio.

Il *Caprimulgus europaeus* o Succiacapre è un uccello migratore che passa l'inverno in Africa ed Asia occidentale ed arriva in Italia in primavera. In Europa è segnalata la sua presenza estiva e come area di nidificazione. Raggiunge la lunghezza di 26 cm ed ha un piumaggio di colore grigio-bruno fittamente macchiettato e striato di fulvo e nero-bruno, la femmina è simile al maschio. Predilige boschi e fitte boscaglie alternati a radure e praterie. Non costruisce il nido e depone le uova (1 o 2) in piccoli avvallamenti del terreno ricoprendoli di foglie. È un uccello di abitudini crepuscolari e notturne che si nutre soprattutto in volo (Figura 5.18).



Figura 5.18 - Distribuzione europea del Succiacapre.

Il *Botaurus stellaris* o Tarabuso è un uccello solitario e riservato molto raro in Italia, dove è presente, durante tutto l'anno, nelle zone umide costiere della Puglia (si veda la Figura 5.19). La sua lunghezza è di quasi 80 cm, con piumaggio prevalentemente ruggine e giallo-marroncino, macchiettato e striato. Si nutre prevalentemente di anfibi, coleotteri acquatici, crostacei e molluschi.



Figura 5.19 – Distribuzione del Tarabuso in Europa

La specie *Egretta alba* o Airone bianco maggiore ha zampe e collo molto lunghi e gli adulti durante la nidificazione sviluppano delle vaporose penne sul dorso e sul petto. Si può incontrare nei pressi di acque dolci, calme, in genere poco profonde e nelle paludi costiere pugliesi. Nidifica preferibilmente nei canneti, e si alimenta, di solito, lunghe le rive o nelle acque basse ma lo si può vedere cacciare anche sul terreno; la dieta di questo grande Airone è infatti molto varia e può comprendere invertebrati acquatici, anfibi e pesci alla stregua di rettili, piccoli mammiferi e uccelli (Figura 5.20).

La sua colonizzazione è recente: risale infatti al 1990.

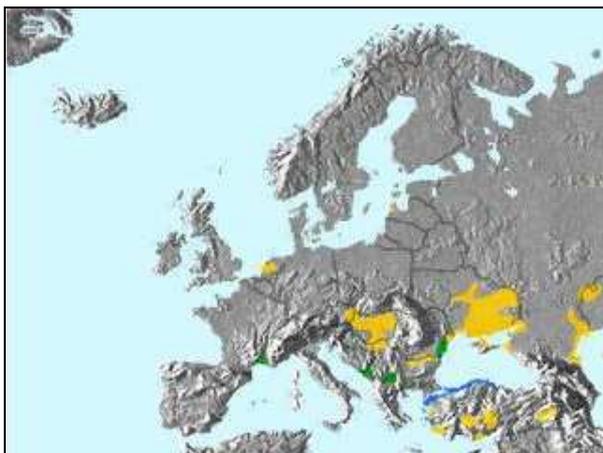


Figura 5.20 – Distribuzione dell'Airone bianco maggiore in Europa.

Possiamo concludere che l'Airone bianco maggiore è presente in Puglia durante tutto l'anno; vive nelle zone umide.

L'Ardea purpurea o Airone rosso è un uccello migratore notturno di lungo raggio ed è caratterizzato dalla colorazione fulvo-castana del lungo collo marrone a forma di S con una striatura longitudinale nera. È presente dalla prima metà di marzo alla fine di agosto (presenze tardive in ottobre e novembre). La sua dieta è composta da animali acquatici che cattura camminando nelle acque basse.

È a basso rischio di estinzione, minacciato dalla bonifica delle zone umide e dal bracconaggio.

Ha una distribuzione frammentata, in colonie concentrate maggiormente nella Pianura Padana; in Puglia è presente come visitatore di passaggio (Figura 5.21).

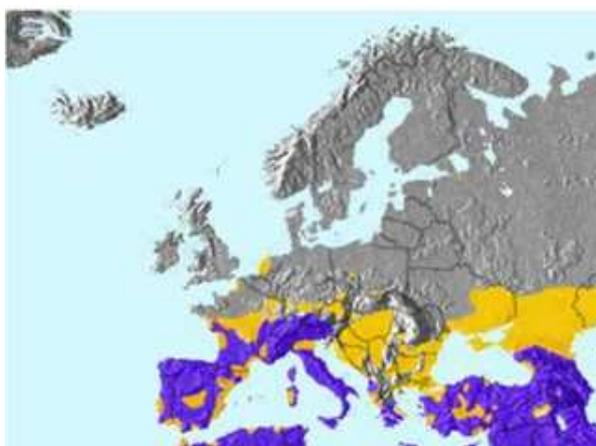


Figura 5.21 – Distribuzione dell'Airone rosso in Europa.

La Ciconia nigra o Cicogna nera possiede un piumaggio nero brillante, con riflessi metallici verdi e purpurei con becco e zampe rossi. Frequenta zone palustri isolate e praterie tra i boschi. Nidifica molto in alto sugli alberi e si ciba prevalentemente di crostacei, molluschi, anfibi e rettili.

È di recente colonizzazione; sensibile al disturbo umano ai siti di riproduzione, comunque non presenti in Puglia (Figura 5.22).

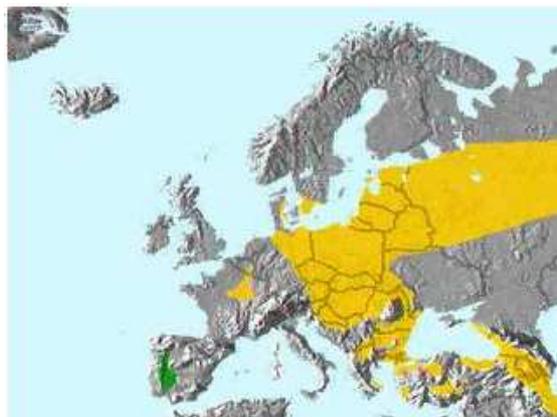


Figura 5.22 – Distribuzione della Cicogna nera in Europa.

La Ciconia ciconia o Cicogna bianca è caratterizzata dalle sue grandi dimensioni, il piumaggio bianco e nero ed il becco lungo e appuntito che, come le lunghe zampe, ha una colorazione rosso-arancio. In piedi ha un'altezza superiore al metro ed un'apertura alare che supera il metro e mezzo ed è più grande della Cicogna nera vista precedentemente.

La sua prima nidificazione risale al 1959, con nidificazioni regolari dalla metà degli anni '80. la sua espansione è favorita da reintroduzioni. Il suo ultimo avvistamento in Puglia è avvenuto il 9 marzo 2007 nell'Oasi Lago Salso (FG), ma di un solo individuo, per cui non risulta una sua presenza stabile in Puglia (si veda la seguente Figura 5.23).

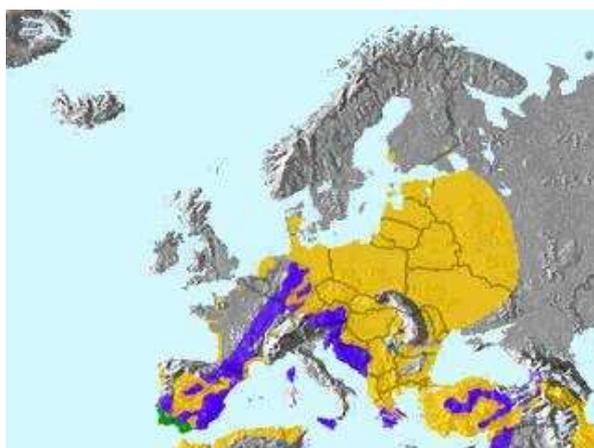


Figura 5.23 – Distribuzione della Cicogna bianca in Europa.

La Grus grus o Gru è un uccello migratore che nidifica in Europa nord-orientale (Danimarca, Germania, Polonia, Scandinavia e Russia), Grecia e Turchia. È un uccello di grosse dimensioni, di colore grigio, con lunghe zampe sottili e becco appuntito. In estate si trova in Europa nelle

zone paludose e alla fine della stagione migra verso i luoghi di svernamento in Spagna, Africa e Medio Oriente.

Come nidificante è estinto in Italia. Il suo ultimo avvistamento in Puglia è avvenuto il 9 marzo 2007 nell'Oasi Lago Salso (FG); ne sono stati avvistati 100 individui.

Come si vede dalla figura seguente la Puglia è interessata dalla sua rotta migratoria (Figura 5.24).



Figura 5.24 – Distribuzione della Gru in Europa.

La *Glareola praticola* o Pernice di mare è un uccello dal dorso di colore olivastro e ventre biancastro, gola fulva e coda forcuta, che nidifica nell'Europa meridionale e in Africa settentrionale. Frequenta soprattutto ambienti pianeggianti, secchi, con vegetazione bassa e rada o del tutto assente, in prossimità di zone umide costiere a livello del mare. Si nutre prevalentemente di insetti.

Essenzialmente estiva e migratrice, viene osservata soprattutto nelle zone umide costiere durante la migrazione (marzo-maggio e agosto-ottobre). La riproduzione, anche se ritenuta possibile in diverse località, è stata accertata soltanto in poche regioni, tra le quali la Puglia. In questa regione, i primi dati sulla nidificazione della specie risalgono al 1955 quando Frugis & Frugis (1963) trovano una importante colonia nel Lago Salso di Manfredonia. Successivamente, questa colonia ha subito un rapido declino. Infatti, nel 1965, nella stessa zona sono stati notati non più di 20 individui, aumentati a 30-35 nel 1977, ma ridotti a pochi esemplari nei primi anni '80. Invece, negli anni 1988 e 1993 in un controllo delle zone di nidificazione e di altre aree umide della Puglia, la specie non è stata rilevata. Nel corso degli anni '90 la specie è stata notata soltanto nel 1995, quando sono state censite 2-3 coppie a Manfredonia.

Il *Pluvialis apricaria* o Piviere dorato è un limicolo, di media taglia con sagoma compatta, becco corto e fine, dorso bruno.

In Italia è presente tra settembre e aprile, con picchi della migrazione di ritorno nella seconda metà di febbraio e in marzo, soprattutto nelle zone pianeggianti dell'Italia settentrionale, della Puglia e della costa tirrenica toscana e laziale.

È presente in Emilia-Romagna come svernante e soprattutto come migratore con gruppi di alcune centinaia di individui (Figura 5.25).

Possiamo concludere che in Puglia è presente solo di passaggio.



Figura 5.25 – Distribuzione del Piviere dorato in Europa.

La *Limosa lapponica* o *Pittima minore* frequenta le zone artiche dell'Alaska occidentale e dell'Eurasia. Ha il becco giallo con punta nera ed è incurvato verso l'alto. Nel piumaggio nuziale appare di colore rosso-scuro. La coda è bianca con striature trasversali color nero. Le zampe sono nere. In inverno si trova in prevalenza agli estuari e sulle spiagge sabbiose (si veda la seguente Figura 5.26).

Anche in questo caso non risulta una sua distribuzione in Puglia.

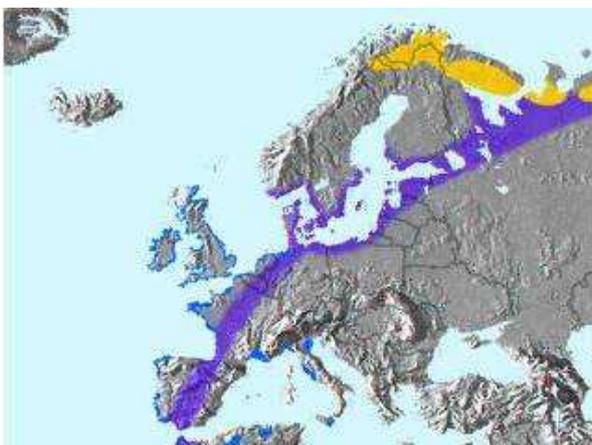


Figura 5.26 – Distribuzione della Pittima minore in Europa.

La *Sterna caspia* o *Rondine di mare maggiore* *Sterna maggiore* è la più grande tra tutte le sterne e la più diffusa, si riproduce in tutti i continenti eccetto che in Sudamerica e in Antartide. Le Sterne maggiori sono meno gregarie rispetto alle altre sterne, non di rado però le si osserva in compagnia di altre sterne e gabbiani oppure mentre volano a grandi altezze sull'acqua emettendo versi rauchi in cerca di pesci.

La Sterna maggiore si nutre prevalentemente di pesce, soprattutto di quelli che nuotano vicino alla superficie dell'acqua. Predilige coste sabbiose, corsi d'acqua.

In Italia ha nidificazione occasionale ed è minacciata da cause naturali.

La popolazione europea di Sterna sandvicensis o Beccapesci è distribuita, con circa 125.000 coppie, prevalentemente lungo le coste del Mar Nero e quelle del Mar Baltico e dell'Atlantico settentrionale; solo alcune migliaia di coppie nidificano nei Paesi affacciati al Mediterraneo occidentale in Spagna, Francia ed Italia. Durante il periodo riproduttivo (maggio, giugno) lo si rinviene lungo le zone costiere costituite da isole sabbiose o ciottoloso-ghiaiose, spiagge e sponde ciottolose con radi fili d'erba; è più raro su coste rocciose o laghi costieri. Si nutre prevalentemente di invertebrati (molluschi, crostacei ed anellidi) e piccoli pesci; eccezionalmente altri nidiacei di specie diversi di uccelli.

In Italia è di recente colonizzazione, con prime nidificazioni nel 1979 al Delta del Po. In Puglia è segnalata come presenza invernale (Figura 5.27).



Figura 5.27 – Distribuzione del Beccapesci in Europa.

La specie Asio flammeus o Gufo di palude vive in zone paludose, pianure, lande e zone aperte (Figura 5.28).

In Puglia è presente solo di passaggio.

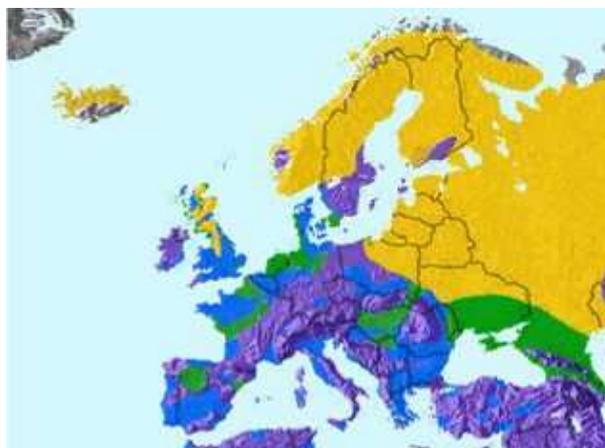


Figura 5.28 – Distribuzione del Gufo di palude in Europa.

La Alcedo atthis o Martin pescatore specie vive in tutta l'Europa centrale e meridionale, nell'Asia centro-meridionale e in gran parte dell'Africa. Vive sempre vicino ai corsi d'acqua dolce, fiumi, laghi e stagni e dimostra predilezione per i boschetti e per i cespugli che fiancheggiano i corsi d'acqua limpida.

In Italia è stazionario e di passo e ha una distribuzione più o meno continua in tutta Italia, ad eccezione del meridione, Sicilia e Sardegna dove sembra discontinua. È comunque presente durante tutto l'anno in Puglia e in Italia (Figura 5.29).



Figura 5.29 – Distribuzione del Martin pescatore in Europa.

La Melanocorypha calandra o Calandra ha varie popolazioni generalmente residenti, tranne quelle dell'Asia centrale, tipicamente migratrici e svernanti più a sud.

L'habitat frequentato è tipicamente di pianura o di altipiani, con ampia presenza di vegetazione erbacea folta e relativamente bassa, sia stepposa naturale che, specialmente, coltivata.

In Italia è generalmente scarsa ed in diminuzione al centro, più comune in alcuni settori meridionali (Puglia, Basilicata) ed in Sicilia e Sardegna, durante tutto l'anno (si veda la Figura 5.30). È una specie a basso rischio di estinzione, minacciata dall'attività di pesca e dal bracconaggio.



Figura 5.30 – Distribuzione della Calandra in Europa.

Il *Acrocephalus melanopogon* o Forapaglie è un passeriforme di piccole dimensioni, predilige gli insetti, abbondanti in ambito palustre, ma non disdegna talvolta bacche e gemme floreali.

In Italia il Forapaglie nidifica in un areale discontinuo, con due nuclei principali nella porzione orientale della Pianura Padana e nel Centro. È in pericolo critico di estinzione.

Piuttosto raro e localizzato in Puglia, come si vede dalla Figura 5.31).



Figura 5.31 – Distribuzione del Forapaglie in Europa.

La *Gelocheidon nilotica* o Rondine di mare zampenere è una sterna di grandi dimensioni, vive nelle zone palustri, nelle lagune, nelle saline e sulle coste sabbiose. Il nido viene scavato nella sabbia o nella terra ed è rivestito di sostanze vegetali. Si nutre soprattutto di pesci, piccoli uccelli e loro uova, anfibi, piccoli rettili e piccoli mammiferi.

È più facile osservarla in primavera e in estate nelle zone umide in cui nidifica e negli spazi aperti come i terreni coltivati. È una specie nidificante e migratrice.

Oltre il 50% della popolazione europea nidifica in Spagna anche in ambienti lontani dal mare, le rimanenti colonie sono distribuite lungo le coste del Mediterraneo in Ucraina, Francia, Italia e Grecia. La popolazione italiana oscilla da 200 a 300 coppie (8% della popolazione europea). Una piccola frangia della popolazione svernante si sofferma nel Mediterraneo meridionale e segnalazioni occasionali provengono essenzialmente dall'estremo sud della Penisola, anche dalla Puglia, dove la sua presenza è legata all'estate (si veda la Figura 5.32).



Figura 5.32 - Distribuzione della Rondine di mare zampenere in Europa.

Il *Circus macrourus* o *Albanella pallida* è un rapace che si nutre di piccoli mammiferi, uccelli e insetti. I maschi hanno colore grigio, le femmine bruno. Vive in Europa, Asia e America settentrionale (Figura 5.33). È una specie migratrice regolare.

Questa specie è presente in Puglia solo di passaggio.



Figura 5.33 - Distribuzione dell'Albanella pallida in Europa.

Il *Circus pygargus* o *Albanella minore* ha corpo molto snello e affusolato, testa piccola, coda molto stretta e lunga e ali strette. Ha un volo leggero ed elegante, molto oscillante ed erratico, quasi da sterna o da Gabbiano corallino.

È un uccello migratore: prima della fine dell'estate si sposta verso il sud del Sahara per trascorrere l'inverno. Il suo habitat sono brughiere, canneti, campi coltivabili. Ha un areale discontinuo: presente in Italia centro-settentrionale e localizzato in Sardegna (Figura 5.34).

È una specie vulnerabile, minacciata dagli incendi, dai tagli dei boschi e dal bracconaggio.

In Puglia è una presenza di passaggio e sul Gargano, anche area di nidificazione, la si può avvistare nel periodo estivo.

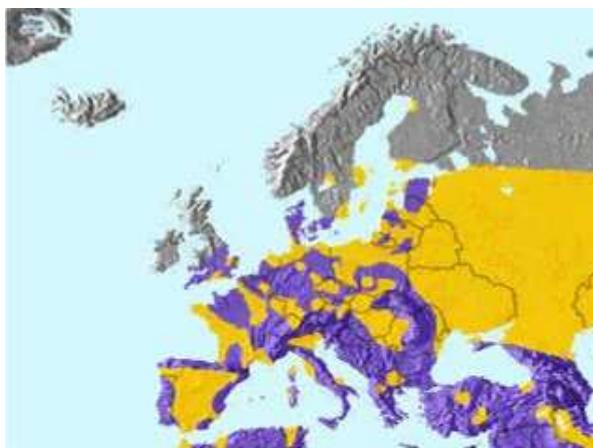


Figura 5.34 - Distribuzione dell'Albanella minore in Europa.

Il *Circus Aeruginosus* o Falco di Palude possiede caratteristiche tipiche da rapace diurno: è un eccellente volatore con ali lunghe e ben proporzionate; le zampe sono munite di lunghe dita con affilati artigli; becco curvo e tagliente; vista acutissima e specializzata nel riconoscere gli oggetti in movimento.

Questo rapace è strettamente legato agli ambienti umidi ed agli argini ricchi di canneti nei quali cerca il cibo e costruisce il nido; in questi ambienti tale predatore si pone all'ultimo anello della catena alimentare, cibandosi prevalentemente di piccoli mammiferi ed uccelli compresi le uova ed i nidiacei, senza disdegnare però anche pesci ed insetti.

La maggior parte delle prede, ad esempio piccoli uccelli acquatici o giovani anatre, vengono catturate volando sull'acqua.

I recenti fenomeni di eutrofizzazione delle acque interne, determinando una maggior crescita dei canneti, hanno favorito questa specie aumentando i luoghi idonei alla sua nidificazione. Ha un areale discontinuo e ristretto in Italia continentale, peninsulare e Sardegna. È minacciato dalla bonifica delle zone umide e dal bracconaggio.

È una specie sedentaria o migratrice di breve distanza.

In Figura 5.35 è mostrata la presenza del Falco di palude in Europa.

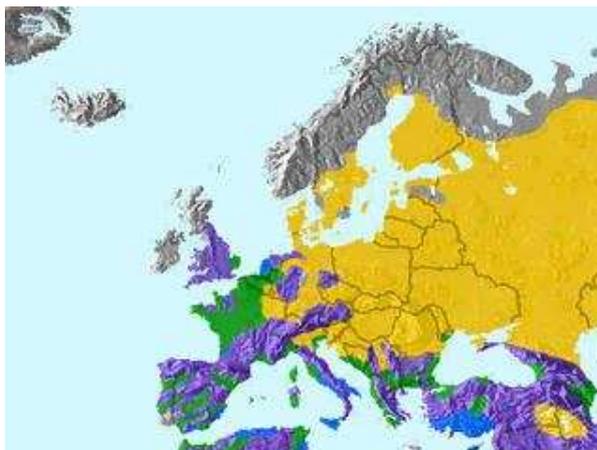


Figura 5.35 -Distribuzione del Falco di palude in Europa.

Possiamo concludere che questa specie è presente in Puglia durante l'inverno; vive nelle zone umide.

Il *Circus Cyaneus* o Albanella Reale è un rapace di medie dimensioni; sverna su tutto il territorio nazionale, nidifica a Nord. Comune, presente in zone aperte e brughiere. Caccia anche in paludi e acquitrini.

La presenza dell'Albanella reale è mostrata in Figura 5.36.



Figura 5.36 - Distribuzione dell'Albanella Reale in Europa.

Possiamo concludere che questa specie è presente in Puglia durante l'inverno o solo di passaggio; vive in ambienti paludosi.

La specie Himantopus Himantopus o Cavaliere d'Italia è un uccello esile e inconfondibile per le lunghissime zampe rosse. Uccello nervoso e rumoroso che misura con lunghi e lenti passi acque relativamente profonde. Frequenta paludi, lagune ed aree allagate. Nidifica in colonie nell'acqua bassa, sull'erba o sul fango. Si nutre di invertebrati. La maggior parte degli individui migra agli inizi di settembre. Alcuni individui ritardano la migrazione fino all'inizio di ottobre. Ha distribuzione localizzata sia nella penisola italiana che nelle sue due isole maggiori. È minacciato da modificazioni e trasformazioni dell'habitat.

In Figura 5.37 è mostrata la mappa di distribuzione di tale specie.



Figura 5.37 -Distribuzione del Cavaliere d'Italia in Europa.

Possiamo concludere che questa specie è in Puglia solo una presenza di passaggio; vive in ambienti paludosi o alluvionati.

Il Philomacrus pugnax o Combattente è un uccello di media-piccola taglia (il maschio misura una lunghezza di 26-30 cm), il Combattente è un migratore regolare presente tra la fine di

febbraio e maggio e tra fine giugno e novembre in Italia. Frequenta tutti i tipi di zone umide, ad esclusione dei litorali e di quelle soggette alle maree, con bassi livelli dell'acqua e banchi di fango semiaffioranti. Al di fuori del periodo riproduttivo vengono frequentati per l'alimentazione vari tipi di zone umide con estesi banchi di fango semiaffioranti (saline, valli per l'itticoltura estensiva, zone umide con gestione faunistico-venatoria, bacini di decantazione degli zuccherifici e bacini per l'itticoltura in corso di prosciugamento). I dormitori sono situati in zone umide vaste e provviste di isole o zone difficilmente raggiungibili dai predatori terrestri.

Dalla mappa in Figura 5.38 pare che tale specie non sia presente nel centro sud Italia, è quindi probabile che l'inserimento nell'elenco dei pSIC IT9110005 e IT9110006 sia dovuto solo a qualche raro avvistamento.



Figura 5.38 - Distribuzione del Combattente in Europa.

Il *Larus melanocephalus* o Gabbiano Corallino è un gabbiano tipicamente marino e costiero. In tempi recenti si è assistito ad un ampliamento di areale, sia di nidificazione che di svernamento, prima verso oriente e in seguito verso nord e verso occidente rispetto al suo areale originario (Mar Nero e Mediterraneo orientale), tanto che oggi sono presenti significative popolazioni svernanti nel sud dell'Inghilterra (alcuni esemplari addirittura nidificanti) e nei Paesi Bassi.

Attualmente in Italia questo gabbiano è molto diffuso soprattutto come svernante e con una consistente popolazione nidificante sul delta del Po. Ha colonizzato la Puglia nel 1993. È una specie vulnerabile, ma non in pericolo.

Nell'area mediterranea il Gabbiano corallino risulta associato ad ambienti costieri, in prevalenza alle coste sabbiose, ma a volte anche a quelle rocciose e a zone portuali. È facilmente osservabile anche in mare aperto, sia da posato che in volo.

Tale specie è presente nel nostro paese e in particolare in Puglia durante l'inverno (si veda la Figura 5.39).

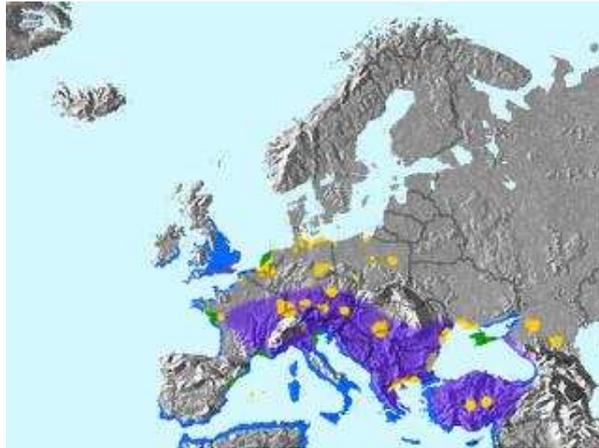


Figura 5.39 - Distribuzione del Gabbiano Corallino in Europa.

Il *Chlidonias niger* o Mignattino comune nidifica in colonie presso corso d'acqua, paludi, acquitrini e laghi dell'entroterra, localizzato nell'Italia settentrionale; fuori dalla stagione nuziale può anche giungere fin sulle zone costiere.

Non si tuffa spesso preferendo prendere gli insetti sulla superficie dell'acqua o in aria. Il volo è erratico.

Nella mappa di Figura 5.40 si osserva che in Puglia, il Mignattino è solo di passaggio.



Figura 5.40 - Distribuzione del Mignattino in Europa.

Il *Chlidonias Hybridus* o Mignattino piombato è piuttosto comune, nidifica nelle paludi, nei laghi e acquitrini; d'inverno si trova anche nei litorali. Ha una distribuzione localizzata nell'area padana e delta del Po.

Dalla mappa di Figura 5.41 osserviamo che è presente in Puglia solo di passaggio o raramente d'inverno.

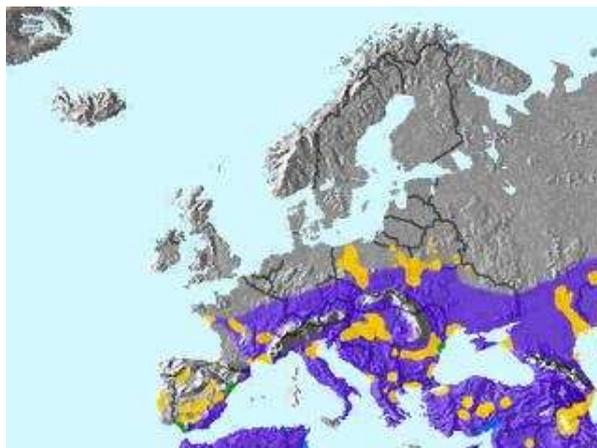


Figura 5.41 - Distribuzione del Mignattino piombato in Europa.

L'ixobrycus minutus o Tarabusino è comune ma molto diffidente, vive in mezzo alla fitta vegetazione di paludi e argini ricchi di canneti. Il volo è caratterizzato da veloci colpi d'ala alternati a lunghe planate, ma si tratta di voli brevi e bassi sopra i canneti. Ha un areale relativamente discontinuo e se ne segnalano decrementi locali, ma è comunque una specie a basso rischio. È presente soprattutto in estate (si veda la Figura 5.42).



Figura 5.42 - Distribuzione del Tarabusino in Europa.

La specie *Nycticorax nycticorax* o Nitticora è comune in paludi e acquitrini sia d'acqua dolce che salata. Passa il giorno appollaiata su alberi e arbusti, ma a volte è in cerca di cibo anche di giorno, soprattutto nelle prime ore del mattino o all'imbrunire. Vola spesso in formazioni lineari. Nella mappa seguente si osserva che è presente in alcune zone del Sud Italia. Tali aree indicate in giallo indicano aree di nidificazione e presenza estiva.



Figura 5.43 - Distribuzione della Nitticora in Europa.

La specie *Ardeola ralloides* o Squacco, detta anche Sgarza ciuffetto, è localmente presente nelle paludi, nelle lagune e negli stagni, dove nidifica tra le canne o sugli alberi. Ha abitudini simili a quelle della Nitticora. Ha distribuzione frammentata, in colonie concentrate maggiormente in Pianura padana. È una specie vulnerabile, minacciata dalla bonifica delle zone umide e da azioni di bracconaggio. È presente in Puglia soprattutto nel periodo invernale (si veda la Figura 5.44).



Figura 5.44 - Distribuzione dello Squacco in Europa.

L'*Egretta garzetta* o Garzetta è piuttosto comune, nidifica in colonie nelle paludi, sui delta dei fiumi e negli stagni, circondati da arbusti. In autunno e in inverno la si incontra in acque poco profonde anche salmastre. Sebbene a volte la si veda volare in stormi è meno gregaria dell'airone. La Garzetta si ciba di piccoli pesci, larve e crostacei che trova nelle acque basse e aperte.

Nella mappa di Figura 5.45 vediamo che è genericamente presente in Puglia come visitatore anche se nel Gargano è presente e nidifica nella stagione estiva.

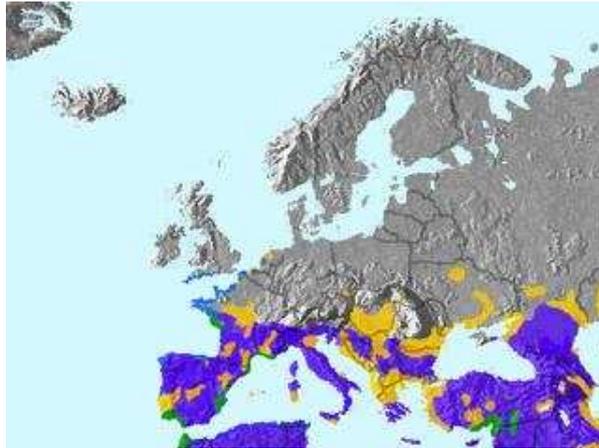


Figura 5.45 - Distribuzione della Garzetta in Europa.

La *Platalea leucorodia* o *Spatola* è rara, disseminata in una zona molto vasta, vive in acque basse e aperte, in acque paludose e lagune. Generalmente gli stormi volano in formazioni lineari e il loro volo è regolare, con lente planate e volteggi. Dalla mappa di Figura 5.46 non risulta che frequenti la penisola italiana, pertanto è possibile che sia stato fatto solo qualche avvistamento.

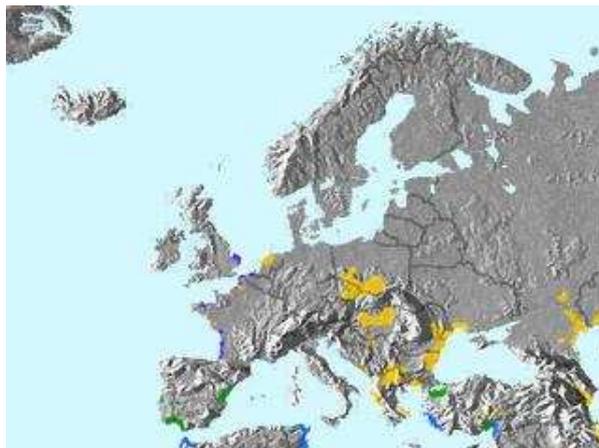


Figura 5.46 - Distribuzione della Spatola in Europa.

L'Aythya nyroca o *Moretta tabaccata* è comune, nidifica in laghi d'acqua dolce o in paludi che abbondano di vegetazione. Sverna presso grandi laghi e baie riparate. Molto rara in acque salse, è la più piccola tra le anatre di baia. È caratterizzata da estrema localizzazione dei siti di riproduzione. È minacciato da azioni antropiche dirette come il bracconaggio e ha un altissimo rischio di estinzione come nidificante.

Nella mappa di Figura 5.47 si osserva che è presente nel Gargano e in Puglia soprattutto nel periodo invernale.



Figura 5.47 - Distribuzione del Moretta tabaccata in Europa.

La *Recurvirostra avosetta* o *Avocetta* è localmente comune, preferisce baie e lagune ben riparate. Diffusa nelle lagune salate. Il suo alimento è costituito da invertebrati di ogni tipo che vivono in acque molto basse e nel terreno bagnato, il nido viene costruito sul suolo, in prossimità dell'acqua. Il volo è aggraziato con battute d'ali piuttosto lente; spesso si riunisce in stormi numerosi, talora in formazioni a "V", spesso in formazioni a nuvola. L'Avocetta vive nell'Europa centrale e meridionale, nonché nell'Asia centrale; nell'imminenza della stagione invernale effettua migrazione verso Sud. Come si vede dalla Figura 5.48 la sua presenza in Puglia è legata al periodo estivo anche come area di nidificazione. È una specie a basso rischio, comunque minacciata dall'influenza antropica indiretta legata alla bonifica delle zone umide, caratterizzata dall'aver siti riproduttivi molto localizzati, tra i quali anche le paludi Sipontine, nel comune di Manfredonia.



Figura 5.48 - Distribuzione dell'Avocetta in Europa.

La specie *Tringa glareola* o *Piro-piro boscareccio* è abbastanza comune. Frequenta paludi, acquitrini, risaie e spiagge. Si può trovare in Europa, Asia, America del Nord. È un uccello migratore che nidifica nel terreno aperto vicino all'acqua nelle regioni delle foreste nordiche e nella tundra. Nella penisola italiana è solo un visitatore di passaggio (si veda la Figura 5.49).

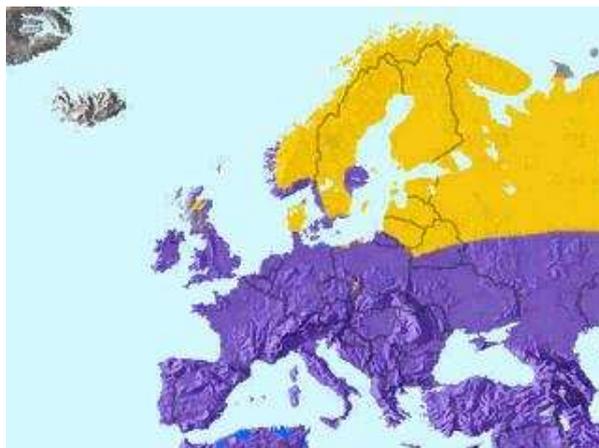


Figura 5.49 - Distribuzione del Piro-piro boschereccio in Europa.

Quelle presentate in questo paragrafo sono quasi tutte specie che non sono presenti nel sito di interesse per tutto l'anno. La mappatura delle specie mostra che spesso esse sono di passaggio e talvolta alcune non sono neppure segnalate nella regione Puglia. Se ne deduce che la presenza di tali specie non è costituita da un numero consistente di esemplari.

In generale le specie di uccelli che possono ricevere un maggior impatto dalla realizzazione della centrale eolica sono appunto gli uccelli migratori le cui rotte sono mostrate nella Figura 5.50.



Figura 5.50 - Rotte migratorie nell'area di interesse.

Tra gli uccelli di grande dimensioni particolare attenzione è data ai rapaci. Tra le specie segnalate sono presenti nove rapaci: Gufo di palude, Falco di palude, Albanella reale, Albanella pallida, Albanella minore, Lanario, Smeriglio, Grillaio, Pellegrino, Falco pescatore.

Dall'immagine si distinguono una rotta parallela alla linea di costa e due linee che attraversano l'area trasversalmente alla linea di costa.

5.2.3 Valutazione degli impatti

Gli impatti sugli uccelli relativi agli effetti di disturbo dell'impianto eolico sono attesi sia durante la fase di costruzione sia durante quella di esercizio. 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. È perciò più probabile che gli impatti che possono avere una qualche implicazione per gli uccelli siano quelli relativi al periodo di esercizio della centrale eolica. Su questo particolare tipo di impatto abbiamo posta particolare attenzione.

Le attività legate alla posa dei cavi che connettono il parco eolico alla terraferma presentano un basso impatto sugli uccelli, soprattutto se tali attività vengono svolte in un periodo differente da quello della muta, durante il quale alcune specie di uccelli sono molto sensibili a qualsiasi tipo di disturbo.

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.

Sulla base di precedenti esperienze, i potenziali impatti sugli uccelli, generati da una centrale eolica *offshore*, che andiamo ad analizzare, 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);
- 3) rischio di collisione: collisione contro i rotori delle turbine degli uccelli migratori e/o di specie che cacciano in volo.

Cambiamento dell'habitat

L'installazione dei 50 aerogeneratori oggetto di questo studio produce un cambiamento fisico dell'area in esame. L'impatto conseguente riguarda l'avifauna in diversi modi e in diverse misure.

In primo luogo la presenza delle turbine riduce l'area a disposizione degli uccelli. In secondo luogo le fondazioni delle turbine possono indurre un cambiamento nell'habitat (cambiamento a livello di flora e fauna marina) spingendo alcune specie di uccelli ad abbandonare l'area oppure a ripopolarla, a seconda del comportamento della fauna ittica.

Abbiamo considerato alcuni studi effettuati, soprattutto in Danimarca, attraverso un programma di monitoraggio post-realizzazione della centrale eolica *offshore* di Horns Rev, i quali hanno dimostrato che questi impatti sono comunque sempre limitati.

È stato dimostrato che in linea di massima la parte coperta dalle fondazioni (nel caso di monopali) è di dimensioni limitate rispetto all'intera area destinata al parco eolico, basti pensare

che le turbine sono distanziate tra loro da un passo di circa 900 m lungo la direzione parallela alla costa e di circa 700 m perpendicolarmente alla costa; per tale motivo la riduzione di fauna sul fondale marino è da ritenersi minima e, di conseguenza, la perdita di habitat per gli uccelli è trascurabile.

Il risultato comune agli studi finora compiuti è stato che la presenza di avifauna è strettamente correlata alla disponibilità di cibo ad essa adatto, ma non è stato rilevato alcun impatto significativo della centrale sul comportamento degli uccelli. Al contrario, le fondazioni possono diventare una sorta di "scogliera artificiale" per gli invertebrati marini che tende ad attirare gli uccelli in quanto rappresenta una risorsa di cibo.

La presenza delle turbine può, inoltre, attrarre alcune specie di uccelli come i gabbiani ed i cormorani che tendono ad usare le piattaforme delle turbine come luogo per appollaiarsi. Per quanto riguarda le specie migratorie la struttura delle turbine può essere usata per sostare soprattutto in condizione di scarsa visibilità (foschia o nebbia). Tuttavia le luci segnaletiche per la navigazione delle barche, poste alla sommità delle turbine, possono disorientare le specie che migrano di notte che potrebbero così essere attratte da tali luci, soprattutto in condizioni di scarsa visibilità.

Effetti di disturbo

Anche se il parco eolico non risulta impattare sulle risorse di cibo degli uccelli, non deve essere trascurato l'impatto derivante dalla presenza delle turbine stesse che può spingere alcune specie ad evitare l'area per poi abbandonarla.

Anche in questo caso non esistono studi effettuati ad hoc precedentemente su centrali eoliche *offshore*. Per quanto riguarda gli habitat terrestri, è stato dimostrato che le turbine eoliche possono impattare sul numero degli uccelli stanziali e cacciatori sino ad una distanza di circa 800 m dalle turbine stesse. Questo possibile comportamento da parte dell'avifauna, comunque, varia da specie a specie a seconda della sensibilità degli uccelli alla presenza di turbine eoliche. Sebbene la presenza delle turbine agisca sugli uccelli in maniera differente a seconda delle specie e sebbene gli impatti dipendano anche dal periodo dell'anno, la perdita di habitat è documentata da tutti gli studi effettuati in questo ambito. La perdita di habitat è dovuta essenzialmente al fatto che gli uccelli tendano ad evitare l'area se disturbati dalla presenza delle turbine eoliche. Questo effetto è certamente più significativo nelle zone terrestri, dove la densità di popolazione è maggiore, rispetto ad aree marine.

I parchi eolici di grosse dimensioni potrebbero avere un impatto maggiore sull'avifauna anche se è vero che utilizzare aerogeneratori di grossa taglia implica che le turbine siano più distanziate l'una dall'altra e che siano installate un numero minore di macchine.

È plausibile pensare che la presenza degli aerogeneratori diventi col tempo una presenza abituale e che le diverse specie si abituino alla presenza di tali macchine.

Per quanto concerne il rumore e i campi elettromagnetici generati dalle turbine esso non arreca alcun fastidio agli uccelli, poiché entrambi gli eventuali disturbi sono limitati all'area occupata dalle turbine stesse.

Rischio di collisione

La collisione tra gli uccelli e le turbine è stata documentata in studi riguardanti centrali eoliche *onshore*. Fino ad ora non sono presenti studi per quanto concerne parchi eolici *offshore*.

Allo stato attuale il reale rischio di collisione non può essere valutato perché dipende dalla probabilità che un uccello voli nell'area di rischio (area spazzata dalle pale della turbina), dalla velocità del vento e quindi delle pale della turbina, dalla velocità di volo degli uccelli, dall'angolo di passaggio degli uccelli e dalle dimensioni degli uccelli. Considerando le popolazioni degli uccelli, le collisioni sono solo un fattore di morte aggiuntivo. Ciò vuol dire che l'impatto derivante dall'aumento di mortalità per collisione varia al variare della dinamica demografica della specie in esame. Specie con un'alta riproduttività e con un basso tasso di sopravvivenza annuale saranno meno sensibili alla mortalità per collisione rispetto a specie con un basso tasso di riproduttività ed un alto tasso di sopravvivenza annuale.

Un approfondito documento commissionato a BirdLife International dal Consiglio d'Europa per il 22° Meeting sulla Convenzione di Berna (Langston e Pullan, 2002), sottolinea la significatività del numero di morti per collisione nelle aree con grande concentrazione di uccelli e per alcuni gruppi faunistici, quali i migratori, i rapaci e tutte quelle popolazioni di uccelli con bassa produttività annuale e una maturità sessuale raggiunta dopo il primo anno.

Con riferimento alla centrale eolica, è stato valutato che il rischio di collisione dipende da:

- la migrazione annuale degli uccelli;
- i voli giornalieri degli uccelli tra i siti dove sostano e le aree dove si procacciano il cibo;
- i voli per le attività di caccia;
- agitazione degli uccelli dovuta al disturbo causato dalle operazioni di manutenzione delle turbine;
- effetto di attrazione della centrale eolica per gli uccelli.

L'altezza di volo degli uccelli varia significativamente da specie a specie. Alcune specie volano a bassa altitudine, altre più in alto. Le condizioni del tempo possono influenzare l'altezza del volo ed in generale l'altezza è maggiore in vento di coda che in vento frontale.

Alcune specie migrano durante il giorno, altre durante la notte ed altre ancora sia di notte che di giorno. Perciò per molte specie l'intervallo di altezza di volo è ampio: c'è un potenziale rischio di collisione qualora gli uccelli volino nell'intervallo tra 20 m e 130 m, altezze riferite all'area spazzata dalle pale. Molte specie tendono invece a volare molto basse con scarsa probabilità di collidere con i rotori.

Le specie maggiormente sensibili al rischio di impatto sono quelle acquatiche e quelle che operano ampi voli territoriali (migratori, rapaci, ecc.).

Tra le specie di uccelli che potrebbero volare ad altezze critiche durante la migrazione sono presenti i gabbiani.

Alcuni studi effettuati per la centrale eolica *offshore* di Horns Rev, hanno dimostrato che alcune specie di uccelli migratori (come ad esempio le anatre) raramente vanno a scontrarsi con le turbine durante i voli notturni con piccole variazioni tra notti con e senza luna. La maggior parte degli uccelli, comunque, evita di passare attraverso le turbine; il rischio di collisione è quindi molto basso, anche se le turbine rappresentano comunque un ostacolo per gli uccelli.

Altri studi però hanno dimostrato che vi è pericolo di collisione durante i voli per la ricerca di cibo, in quanto gli uccelli seguendo i pesci che giungono fino alla zona della centrale eolica, sono portati a volare nell'area del parco eolico con conseguente aumento del rischio di collisione.

In generale la valutazione del rischio di collisione notturno e diurno è comunque lacunosa in quanto al momento vi è mancanza di conoscenze circa il comportamento degli uccelli nelle aree dei parchi eolici *offshore*.

5.2.4 Conclusioni

L'impatto sull'avifauna della centrale eolica *offshore* localizzata in corrispondenza delle coste pugliesi oggetto del presente studio ad una distanza dal litorale di 3 km, benché non siano ad oggi disponibili in letteratura studi effettuati sulle centrali *offshore*, può essere considerato di scarsa entità. Tale affermazione deriva dalle analisi effettuate per le centrali *offshore* danesi e per le centrali *onshore* nazionali.

In particolare gli impatti durante la fase di costruzione possono ritenersi trascurabili, mentre, durante la fase di esercizio, l'unico impatto che potrà avere una qualche rilevanza è il rischio di collisione.

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.

La densità di popolazione delle specie più a rischio non è rilevante e, se consideriamo che l'area occupata dalla *windfarm* è di circa 25 km² di cui solo una minima percentuale occupato dalle turbine, per una lunghezza nella direzione parallela alla costa di circa 12.000 m, l'impatto si può considerare in definitiva di scarsa entità.

5.2.5 Misure di mitigazione

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

- Nonostante gli impatti sugli uccelli durante la fase di costruzione siano limitati, la scelta del tipo di fondazioni può essere molto importante in quanto alcune tipologie di fondazioni permettono di ridurre notevolmente il livello sonoro durante le fasi di costruzione. Non va dimenticato, infatti, che i rumori potrebbero disturbare gli uccelli durante i periodi di riproduzione e di permanenza in tali aree. I monopali scelti per il progetto della centrale eolica in Puglia, hanno un impatto minore rispetto alle fondazioni a gravità.
- 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 3 km e, in generale, si può dire che il numero di uccelli migratori diminuisce man mano che ci si allontana dalla costa. È anche vero, però, che non ci sono grosse informazioni sulla migrazione degli uccelli a distanze elevate dalla costa.
- Gli uccelli generalmente preferiscono le acque poco profonde perché offrono condizioni migliori per cacciare; ciò determina una riduzione del rischio di collisione nel caso in cui la centrale eolica sia posizionata in acque profonde. La centrale di progetto è stata posizionata in corrispondenza a fondali compresi tra 17 e 30 m di profondità.
- Una volta decisa la potenza nominale dell'impianto da installare, si è scelto di utilizzare un numero di turbine relativamente minore 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.
- 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.
- Le turbine saranno di colore bianco, che le rende maggiormente visibili rispetto a colori sul grigio-blu; tale accorgimento riduce il rischio di collisione. Inoltre esse saranno segnalate con opportune luci per evitare collisioni con il traffico aereo e navale, anche se alcune specie potrebbero essere comunque attratte dalle luci stesse.

5.3 Ambiente marino – componenti abiotiche

In questo paragrafo analizziamo gli impatti dovuti alla realizzazione della centrale eolica al largo delle coste della Puglia, sia in fase di esercizio che in fase di costruzione, sull'ambiente marino. Con la denominazione ambiente marino vogliamo riferirci agli aspetti puramente fisici di esso, ovvero le caratteristiche idrografiche e morfologiche.

5.3.1 Premessa e caratteristiche generali

Le fasi di installazione ed esercizio di una centrale eolica *offshore* possono avere degli impatti potenziali sull'idrografia e sulla morfologia nell'area di localizzazione della centrale e nelle zone ad essa contigue. Infatti si può verificare un cambiamento delle correnti d'acqua con conseguenti variazioni sia del trasporto di materiale che delle proprietà dei sedimenti. Le fondazioni di una centrale eolica possono costituire un ostacolo, e generare fenomeni simili a quelli che si osservano attorno alle pile dei ponti.

La barriera rappresentata dalle fondazioni potrebbe quindi influenzare la corrente e i moti ondosi con effetti sui fenomeni erosivi e sul deposito dei sedimenti nell'area di interesse. Tutto ciò può determinare un impatto sulle condizioni idrografiche locali, sulla qualità dell'acqua e sul regime idrico con conseguenze sulla morfologia della costa.

Abbiamo quindi valutato i seguenti aspetti:

- impatti su correnti, regime ondoso;
- trasporto dei sedimenti;
- diffusione di inquinanti;
- idrografia;
- morfologia costiera.

5.3.2 Stato di fatto prima dell'intervento

Salinità dell'acqua

La salinità dell'acqua mediata sulle misure, effettuate nei punti di stazionamento B24, B25 e B26 (si veda la Tabella 5.3), a diverse profondità che variano da 0 a circa 28 m, come specificato nell'Allegato C del SIA, è:

Campionamenti	Salinità [psu]
B24	38,5
B25	38,7
B26	38,3

Tabella 5.3 - Salinità campionamenti, Agosto 2007.

Si ricorda che le analisi sono state effettuate nel mese di Agosto 2007.

Dalla banca dati del Si.Di.Mar è stato estrapolato il seguente valore di salinità, misurato a Brindisi:

Campionamento Si.Di.Mar.	Salinità [psu]
S	37,9

Tabella 5.4 - Salinità banca dati Si.Di.Mar.; il campionamento è stato effettuato la prima settimana di Gennaio 2007, a 3 km di distanza dalla costa.

Temperatura media dell'acqua

I valori di temperatura rilevati nel corso dell'indagine non presentano rilevanti differenze fra le stazioni monitorate, con i massimi nelle acque di superficie. L'escursione massima si registra nella stazione più al largo (con profondità di 28 metri) in cui si passa dai 27,8°C della superficie ai 22,8°C del fondo.

La temperatura dell'acqua nei punti B24, B25 e B26, mediata sulle misure, effettuate a diverse profondità risulta:

Campionamenti	Temperatura [°C]
B24	27,9
B25	27,8
B26	27,8

Tabella 5.5 - Temperatura dell'acqua nei punti campionati, 1 agosto 2007.

Non avendo a disposizione serie di dati di almeno un anno per poter effettuare una valutazione della temperatura media annua nello specchio di mare a Sud di Brindisi, al largo di Torre San Gennaro, abbiamo ricavato una stima della temperatura superficiale dell'acqua dai dati APAT della stazione mareografica di Otranto.

Le coordinate della stazione sono: Latitudine: 40° 08' 47" - Longitudine: 18°29' 49".

L'andamento della temperatura superficiale nella stazione di Otranto, registrata dal 01 Gennaio 2006 al 31 Dicembre 2006, è mostrato in Figura 5.51.



Figura 5.51 - Andamento della temperatura superficiale del mare ad Otranto.

La temperatura media annua si attesta sui 18,5°C circa, con minimo sui 8,6°C a inizio gennaio, e massimo sui 28,5°C ai primi di luglio. Nei mesi di luglio e di agosto, il valore medio di temperatura è stato 26,4°C, mentre il valore massimo è stato 28,5°C. Questi valori sono quindi in linea con quelli risultanti dalle nostre analisi.

Analisi chimiche

Anche in questo caso ci siamo avvalsi dei risultati dei campionamenti, riportati nello Studio di Impatto Ambientale. Inoltre dalla banca dati Si.Di.Mar. abbiamo ricavato il livello di qualità dell'acqua, calcolato con un modello che tiene conto delle analisi effettuate durante il periodo di monitoraggio.

Nel punto di campionamento la qualità delle acque è media.

Granulometria e tipologia dei sedimenti

I sedimenti del fondale fino ai 4 metri di profondità sono a granulometrie sabbiose con percentuali limose che possono arrivare fino al 30-50%; procedendo verso i 7-8 metri invece aumenta il sedimento di natura limo-argilloso-sabbiosa. A maggiori profondità aumenta la frazione grossolana dei sedimenti e sino ai 20 metri di profondità ci si imbatte in fondali caratterizzati da sabbia medio fine intervallati da rari affioramenti calcarenitici ricoperti da sedimento fine o da *matte* di *Posidonia oceanica* morta. In seguito i fondali si presentano essenzialmente di natura incoerente, con rari affioramenti di substrato duro.

Morfologia costiera

Il tipo di costa che troviamo partendo dalle Saline di Punta della Contessa è sabbioso per poi diventare costa alta in posizione arretrata rispetto alla linea della battigia. Dalla punta delle saline fino a Cerano troviamo il morfotipo a falesia. Successivamente si alternano due tipologie di costa: quella alta in posizione arretrata e quella bassa e sabbiosa. Dopo Casalabate troviamo solamente spiaggia bassa (Figura 5.52).



Figura 5.52 - Caratteristiche dell'area costiera a Sud di Brindisi (particolare dell'Atlante delle Spiagge Italiane).

La seguente Figura 5.53 mostra come le spiagge di nostro interesse si alternino tra naturalmente o artificialmente stabili e in arretramento.

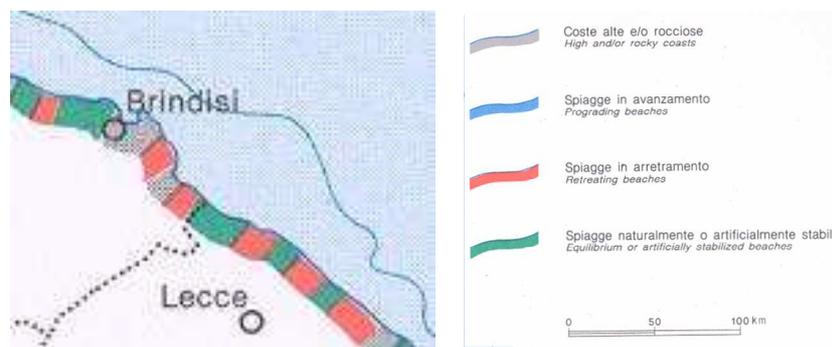


Figura 5.53 - Tendenza evolutiva della spiagge intorno a Sud di Brindisi (particolare dell'Atlante delle Spiagge Italiane).

5.3.3 Valutazione degli impatti

Sono state considerate due classi di impatti:

- 1) potenziali impatti temporanei connessi alla fase di costruzione;
- 2) potenziali impatti permanenti connessi alla fase di esercizio.

Sviluppiamo i punti elencati.

1. Fase di costruzione

Gli impatti potenziali diretti o indiretti sulla qualità dell'acqua dovuti alla fase di costruzione sono legati alla qualità dell'acqua stessa, al plankton e alla produzione primaria, come risultati della dispersione dei sedimenti.

L'uso delle fondazioni monopali per le turbine causa una leggera, e talvolta inesistente, dispersione di sedimenti. Simulazioni sulla dispersione e fuoriuscita di sedimenti hanno dimostrato che nel caso di fondazioni con monopali l'impatto è del tutto irrilevante rispetto all'uso di cassoni che invece richiedono attività di escavazione del fondale. Non è sbagliato quindi pensare che la fuoriuscita e la diffusione dei sedimenti a causa della costruzione di fondazioni non generi 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.

2. Fase di esercizio

Gli impatti potenziali diretti o indiretti sulla qualità dell'acqua dovuti alla fase di esercizio sono:

- a) alterazione del regime ondoso;
- b) alterazione delle correnti;
- c) alterazione del fondale e della morfologia costiera;
- d) trasporto di sedimenti nell'area;
- e) diffusione di inquinanti.

Sviluppiamo i punti qui sopra elencati.

- a) L'influenza che il parco eolico può avere sul regime del moto ondoso è ridotta all'area nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori. A rigore, ogni singolo palo riduce il flusso di energia delle onde incidenti e di conseguenza si riduce l'altezza delle onde stesse. Questa incidenza sui piani d'onda va relazionata con le caratteristiche delle fondazioni; ciascun palo è infatti largo 5 m e dista dal palo più vicino non meno di 500 m. Per questo motivo è possibile ritenere il reticolato

formato dagli aerogeneratori trasparente ai fini della propagazione del moto ondoso. Questa assunzione non sarebbe stata lecita nel caso di utilizzo di fondazioni a cassoni o a tripode.

- b) Facendo una semplice analogia con il flusso di un canale si può mostrare che la velocità della corrente sarà ridotta in maniera minima nelle immediate vicinanze delle fondazioni. Questa valutazione si basa sulla considerazione che il flusso in condizioni stazionarie deriva da un bilancio tra diverse forze: il gradiente di pressione e le forze contrastanti quali l'attrito e la forza peso delle turbine. Dal confronto di tale bilancio di forze, in assenza ed in presenza delle turbine, risulta che la velocità della corrente nell'area del parco eolico è ridotta di circa il 2% al massimo. Per una situazione di flusso non stazionario questa riduzione potrà essere anche minore. Questa piccola e locale riduzione nella velocità della corrente non presenterà alcuna influenza sulla velocità totale delle correnti nell'area e quindi sul trasporto dei sedimenti al di fuori dell'area di impianto delle turbine. Si può pertanto concludere che l'influenza dei pali sulle correnti è insignificante. La riduzione del flusso di corrente, infatti, è solo un fenomeno localizzato nelle immediate vicinanze delle fondazioni e non ha alcun impatto su scala regionale.
- c) Una naturale variazione sul fondale dovuta ad effetti di erosione può presentarsi nell'area del parco eolico. L'erosione può costituire un impatto solo nelle immediate vicinanze delle fondazioni, ma si ritiene che queste non possano indurre un impatto su scala regionale. Poiché gli effetti prodotti dalle fondazioni su correnti e onde è stato valutato irrilevante, anche l'impatto sulla morfologia del fondale nell'area in esame, strettamente legato ad esse, è trascurabile. Solo l'area intorno a ciascuna fondazione potrà essere soggetta a leggeri fenomeni erosivi e quindi necessiterà di protezioni contro l'erosione. Si può concludere che non è atteso alcun impatto sulla morfologia del fondale al di fuori dell'area del parco eolico.
- d) La localizzazione del parco eolico a profondità comprese tra i 17 e i 30 m ci permette di affermare che l'influenza sul trasporto dei sedimenti sarà trascurabile. A tali profondità infatti la risospensione dei sedimenti dovuti al moto ondoso e il loro conseguente trasporto è minima.
- e) La dispersione di polveri di rame e carbonio può essere causata dall'abrasione dei cuscinetti delle turbine eoliche. L'aumento della concentrazione di rame può indurre una inibizione temporanea di plankton. L'impatto derivante è comunque di entità limitata in quanto l'aumento di concentrazione di rame rispetto alle normali condizioni è inferiore a 1 µg/l. La letteratura suggerisce che il grado di sensibilità varia da specie a specie: alcune specie di plankton sono più sensibili di altre al rame. Alcuni esperimenti hanno mostrato che concentrazioni elevate di rame

possono indurre cambiamenti nella produzione primaria; è però risultato che dopo 10 gg la produzione ritorna nuovamente a livelli normali. La manutenzione delle turbine e delle fondazioni richiede che nell'arco del ciclo di vita delle turbine stesse (circa 20 – 25 anni) siano effettuate attività di sabbiatura e pittura. Si stima che i residui di tali attività, come sabbia e pittura, finiscano inevitabilmente nell'acqua. La sabbia usata nelle attività di sabbiatura genera un impatto temporaneo sulla qualità dell'acqua nell'area. Al momento sono invece sconosciuti gli effetti che la pittura e i rifiuti rimossi dalle fondazioni e dalle torri possono avere sulla qualità dell'acqua. Sebbene non si sappia se la pittura sia tossica per il plankton, essa potrebbe portare ad una riduzione nella produzione primaria e a cambiamenti nella composizione di specie di plankton. Inoltre le gocce di pittura potrebbero anche causare problemi nel caso in cui galleggiasse sulla superficie dell'acqua raggiungendo la costa. È necessario, per tale motivo, effettuare indagini circa la solubilità e le caratteristiche di dispersione dei vari tipi di pittura, oltre che test circa la tossicità per il plankton, le specie bentiche, le micro-alghe, i pesci. Sarà inoltre necessario ridurre il più possibile i residui derivanti da tali attività di manutenzione.

5.3.4 Conclusioni

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.

È atteso che si abbia un limitato aumento della concentrazione di rame durante l'attività di esercizio derivante dal lavoro dei cuscinetti delle turbine. Per tale motivo è raccomandato un controllo delle concentrazioni di rame in relazione alla produzione pelagica primaria e al plankton nell'area.

È inoltre atteso un impatto temporaneo dovuto alle attività di manutenzione (durante la fase di esercizio) di torri e fondazioni, attività che richiedono sabbiatura e pittura. È importante che vengano effettuate indagini sulla tossicità della pittura utilizzata e che si abbia cura di ridurre il più possibile i residui derivanti da tali attività di manutenzione. Per quanto riguarda la sabbiatura si ritiene comunque che la dispersione di sabbia non abbia effetti evidenti sulla qualità dell'acqua.

5.3.5 Misure di mitigazione

Gli impatti appena citati possono essere mitigati con opportuni accorgimenti in fase progettuale.

- Evitare per la localizzazione del parco eolico in aree instabili morfologicamente: il *layout* di progetto è stato posizionato in una zona morfologicamente stabile.
- minimizzare l'attività di escavazione per le fondazioni: sono state scelte le fondazioni a monopiloni al posto delle fondazioni a gravità, per minimizzare la dispersione ed il trasporto dei sedimenti.
- Ottimizzare i metodi costruttivi al fine di non alterare il regime ondoso e non favorire il degrado della morfologia costiera.
- Per le attività di manutenzione e il conseguente rischio di dispersione di inquinanti (pitture o sabbia), possibili misure di mitigazione possono essere ottenute sostituendo pitture a base di epossi-poliuretano con pitture a base di acqua; sarà necessario verificare che tali nuovi tipi di pittura presentino una qualità e quindi un rendimento identici alle pitture tradizionali. Inoltre anche 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.
- La dispersione di rame, derivante dall'usura dei cuscinetti delle turbine, deve essere limitata tramite l'uso delle BAT, le migliori tecnologie attualmente disponibili.

6 INTERFERENZE CON I pSIC PRESENTI NELL'AREA VASTA

Di seguito si riportano, alla luce delle degli impatti individuati sulle singole componenti ambientali analizzate nei paragrafi precedenti, le conclusioni relative alle possibili interferenze con le aree vincolate presenti nell'area vasta di riferimento.

Come già detto in precedenza, nella Tavola 3 allegata allo Studio di Impatto Ambientale "Schema di progetto e vincoli territoriali su cartografia IGM 1:50.000", si può confrontare l'ubicazione dell'impianto e relative opere di collegamento alla stazione elettrica a terra di Terna SpA, rispetto alle aree vincolate SIC e ZPS.

Di seguito si riportano le distanze dell'opera dalle aree pSIC terrestri:

- Saline di Punta della Contessa (pSIC IT9140003): distanza minima sia dal cavidotto che dal parco eolico di circa 3,5 km;
- Riserva naturale regionale orientata Bosco di Cerano e Bosco Tramazzone (pSIC IT9140001):
 - Area pSIC: distanza minima dal cavidotto inferiore a 100 m, distanza minima dal parco eolico di circa 4 km;
 - Fascia di tutela (zona 2): il percorso del cavidotto ricade all'interno di tale zona per circa 1,5 km.
- Parco naturale regionale Rauccio (pSIC IT9150006): l'area pSIC ha una distanza minima dal cavidotto pari a circa 13 km, dal parco eolico di circa 3 km;
- Bosco Curtipettrizzi (pSIC IT9140007): distanza minima dal cavidotto pari a circa 7 km;
- Riserva naturale regionale orientata Bosco di S. Teresa e dei Lucci (pSIC IT9140004 e IT9140006):
 - pSIC IT9140004 (Bosco I Lucci): distanza minima dal cavidotto pari a circa 2,5 km;
 - pSIC IT9140006 (Bosco S. Teresa): distanza minima dal cavidotto inferiore a 100 m;
 - Fascia di tutela (zona 2): il percorso del cavidotto ricade all'interno di tale zona per circa 2,5 km.

6.1 Interferenze con i pSIC terrestri

Le possibili interferenze con i pSIC terrestri sono relative solo alla presenza del cavidotto interrato che dal punto di approdo in località Belvedere di Cerano si sviluppa in trincea per una lunghezza di circa 13,5 km ad una profondità di 1,5 m fino alla sottostazione elettrica Brindisi Sud di Terna SpA.

L'opera, per le sue caratteristiche intrinseche, è tale da non provocare alcun impatto sulle componenti biotiche e abiotiche dei SIC presenti nell'area vasta. Infatti, trattandosi di un cavidotto interrato, in fase di esercizio l'unico impatto possibile potrebbe essere quello legato alla generazione di campi elettromagnetici. Tuttavia, come evidenziato sia nello Studio di Impatto Ambientale che nell'Allegato H "Progetto preliminare delle infrastrutture elettriche", il campo magnetico generato dai cavi elettrici terrestri si mantiene sempre al di sotto dei 3 μ T, limite imposto da normativa per le linee aeree ed utilizzato come riferimento per lo studio effettuato, dal momento che non esistono normative specifiche per i cavidotti interrati.

In considerazione di ciò, si ritiene che in fase di esercizio dell'impianto non esistano impatti sulle componenti presenti nelle aree vincolate.

Per quel che riguarda la fase di cantiere, gli impatti possono derivare sia dalla fase di scavo per la posa del cavo, che dal traffico di mezzi che porta come conseguenza un inquinamento acustico e atmosferico. Tuttavia, date le significative distanze dalle aree pSIC e la brevità del cantiere che non sarà fisso ma ovviamente si sposterà lungo tutto il tracciato del cavidotto in progetto, tali impatti possono essere considerati del tutto trascurabili sulle aree pSIC. Le uniche aree direttamente interessate dalla fase di scavo sono le zone 2 all'interno del Bosco di Cerano e del Bosco di S. Teresa e dei Lucci; anche in questo caso, tuttavia, i modesti scavi necessari alla posa del cavo, interrato di circa 1,5 m, non sono tali da provocare impatti né sulla morfologia del terreno, né su alcun elemento floristico, dato che il cavidotto sarà interamente realizzato sulla sede stradale o sulla banchina. Tale fase sarà inoltre temporanea e di breve durata, per cui l'eventuale disturbo arrecato agli animali presenti sarà rapidamente reversibile.

6.2 Interferenze con i pSIC marini

L'area in cui sarà ubicata la centrale eolica è compresa all'interno della parte a mare dei pSIC IT9140001 e IT9150006.

Tuttavia, le analisi specifiche effettuate nell'ambito del progetto "Inventario e cartografia delle praterie di *Posidonia* nei compartimenti marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto" realizzato dal Consorzio per la Ricerca Applicata e l'Innovazione Tecnologica nelle Scienze del Mare – CRISMA, hanno rilevato la presenza di praterie di *Posidonia* solo nella parte più vicina alla linea di costa. L'ubicazione delle turbine eoliche è stata quindi determinata, sulla base di tale inventario, in modo da mantenersi al di fuori delle praterie stesse. L'unico impatto sulle praterie di *Posidonia* è quello derivante dalla posa del cavo marino per il collegamento della sottostazione elettrica a mare con il giunto di terra. Si ricorda tuttavia che, come già detto in precedenza, è prevista la piantumazione di nuove piante di praterie di *Posidonia* al posto di quelle interessate dall'intervento.

Si ritiene quindi, alla luce di tali considerazioni e di quanto espresso nelle analisi sulle singole componenti effettuata nel Capitolo 5, che gli impatti sulle aree pSIC marine siano di scarso rilievo.

7 BIBLIOGRAFIA

7.1 Riferimenti progettuali

Studio di impatto ambientale di un impianto eolico offshore a sud di Brindisi e relativi Allegati, 2008, Trevi Energy S.p.A.

7.2 Principali riferimenti bibliografici

Rapporto di Sostenibilità Ambientale, 2004, ARPA Puglia

Il Mare in Puglia, 3/03, ARPA Puglia

WWF, Mediterranean Marine Gap Analysis, di S. Cirlaco e C. Franzosini

Il Mare Mediterraneo, Agenzia europea per l'Ambiente, Argyro Zenetos (capo progetto), Ioanna Siokou-Frangou, Olympia Gotsis-Skretas (National Centre for Marine Research, Greece), Steve Groom (Plymouth Marine Laboratory, UK), traduzione italiana a cura di ARPA Lombardia

Ecologia e protezione dell'Ambiente marino e costiero, di N. Della Croce, R. Cattaneo Vietti, R. Danovaro, 1997

Formulario Standard della rete Natura 2000

La migrazione degli uccelli, di A. Toschi, Bologna 1939.

Gli uccelli nei loro ambienti, di J. Dejonghe, collana Ecoguide, 1991

Uccelli d'Europa, di Bertel Bruun, 1979

Quantifying complexity in rock reefs di J. Wickens, G. Barker, 1996. In: Jensen, A.C. (Ed.) European artificial reef research. Proceedings of the 1st EARRN conference, Ancona, Italy, March 1996. Pub. Southampton Oceanography Centre: 423-430

Finfish attraction and fisheries enhancement on artificial reefs: a review: di M. N. Santos, C.C. Monteiro, G. Lassère, 1996. In: Jensen, A.C. (Ed.) European artificial reef research.

Proceedings of the 1st EARRN conference, Ancona, Italy, March 1996. Pub. Southampton Oceanography Centre: 97-114

Detection and reaction of fish to infrasound: P. S. Enger, H. E. Karlsen, F. R. Knudsen & O. Sand, (1993). ICES mar. Sci. Symp. 196, pp. 108-112

Valutazione delle risorse demersali nell'Adriatico meridionale dal Promontorio del Gargano al Capo d'Otranto. G. Marano, 1994 - 1996

Impacts of artificial reefs on fishery production in Shimamaki, Japan. J.J. Polovina, I. Sakai (1989). Bulletin of Marine Science 44 (2)

Fish behaviour to infrasound , Enger et al. (1993)

Il ruolo delle associazioni nello sviluppo delle energie rinnovabili di Simone Togni, Segretario Generale ANEV - Rimini, 9 novembre 2005

Resoconto Ornitologico Italiano – Anno 2004, a cura di Ugo Mellone, Maurizio Sighele, Emiliano Arcamone, <http://www.ebnitalia.it/files/ROI2004.pdf>

Energia eolica: tra passato e futuro un'alternativa attuale, di A. Mercanti, R. Granatella, A. La Manna, Alinea Editrice, 2002

Nuova Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia, Lipu-WWF, a cura di E. Calvario, M. Gustin, S. Sarrocco, U. Gallo-Orsi, F. Bulgarini, F. Fraticelli, con la collaborazione di A. Gariboldi, P. Bricchetti, F. Petretti, B. Massa

Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MiBAC), Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale, "Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica", dicembre 2006

Checklist degli uccelli in Puglia, Moschetti, Sigismondi, Scebba, 1996

Linee guida per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici, Regione Toscana, febbraio 2004

Windfarms and birds: an analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assesment criteria and site selection issues, Langston R.H.W., Pullan J.D., 2002 (ined.), BirdLife report

Spiaggiamenti di tartarughe marine lungo le coste pugliesi - Analisi dei dati dal 1996 al 2006, Regione Puglia – Assessorato Ecologia, dicembre 2006

Inventario e cartografia delle praterie di Posidonia nei compartimenti marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto. AA.VV. (2006) – POR Puglia 2000-2006. Regione Puglia.

Risultati di una ricerca ecologica sul sistema marino costiero pugliese. Damiani V., Bianchi n.b., Ferretti o., Bedulli d., Morri c., Viel m., Zurlino g. (1988) –Thalassia Salentina.

Canale d'Otranto: ambiente e comunità biologiche. MARANO G., PASTORELLI A.M., UNGARO N. (1998) – Biol. Mar. Medit.

Effects of thermal discharge on marine biotopes: a case study from coastal power station in southern Italy. Marano g., De Zio v., Pastorelli A. M., Rizzi E., Rositani L., Ungaro N. (2000) – Oebalia.

Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. PÉRÈS J.M., PICARD J. (1964) - Rec. Trav. St. Mar. Endoume.

Schema PTCP: Valutazione di Incidenza Ambientale (Ottobre 2006).

Inventario e cartografia delle praterie di Posidonia nei compartimenti marittimi di Manfredonia, Molfetta, Bari, Brindisi, Gallipoli e Taranto: Relazione generale. CRISMA, Regione Puglia, Unione Europea, COISPA, ASSOPESCA, NAUTILUS.

MANUALE DI GESTIONE DEGLI IMPATTI SULLE PRATERIE DI POSIDONIA OCEANICA. Programma interreg III B ; Liguria , Provenza, Catalogna.

Delibera della Giunta Regionale Liguria n.1533 2005 - ALLEGATO 1 :Criteri diretti a salvaguardare l'habitat naturale prioritario prateria di Posidonia oceanica.

7.3 Siti internet

www.faoadriamed.org

www.sibm.it (Società Italiana di Biologia Marina)

<http://www.mclink.it/n/tevere/riserva/circus.htm>

<http://www.legambientearcipelagotoscano.it/biodiversita/uccelli/rapacidiurni/schede/albanellareale.htm>

<http://www.riservavico.it/rapaci.html#albanella>

<http://www.istitutoveneto.it/venezia/divulgazione/valli/index.php?id=98>

<http://www.regione.emiliaromagna.it/agricoltura/faunistico/carta/book/cvf/cap6/alzu/comba.htm>

<http://www.ebnitalia.it/QB/QB002/corallino.htm>

Sito del Ministero dell' Ambiente, informazioni sulla biodiversità in Italia, sez. Fauna:

http://www.minambiente.it/Sito/settori_azione/scn/CHM/fauna.htm

Sito di APAT Idromare: <http://www.idromare.com/dati.php>

Sito per informazioni sulle specie ittiche: <http://www.mareinitaly.it/pesci.php>

Sito dell'ARPAT per la valutazione di campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti:

http://www.arpat.toscana.it/radiazioni/ra_nir_elettrodotti.html

Sito della British Wind Energy Association, riguardo ad uno studio effettuato sull'impatto sonoro: <http://www.bwea.com/pdf/noise.pdf>

Banca dati Si.Di.Mar sulle caratteristiche dell'Ambiente Marino e Costiero nazionale:

http://www.minambiente.it/sito/settori_azione/sdm/tutela_ambiente_marino/monitoraggio_ambiente_marino/sidimar.asp

http://www.ittiofauna.org/provinciarezzo/fauna_ittica/Schede/schedespecie/alborellappenninica.htm

<http://www.irepa.org/irepa/sistan/dr2005.html>

<http://www.birdguides.com/species/>

<http://www.istitutoveneto.it/veneziana/divulgazione/valli/index.php?id=102>

<http://www.galkroton.it/ambiente/uccelli.html>

<http://www.ebnitalia.it/QB/QB009/falaropi.htm>

<http://parco.ogliosud.it/ogliosud/fauna.jsp?idarea=2&idsarea=16&idssarea=25>

http://www.regione.emiliaromagna.it/agricoltura/faunistico/carta/book/cvf/cap6/aler/gabbros_.htm

<http://www.animalinelmondo.com/animali/vedi.php?NewsId=748>

www.lifenatura.it

www.wwf.it

www.lipu.it

www.ittiofauna.org

www.terredelmediteaneo.org

<http://www.sardegnaforeste.it/j/v/159?s=40562&v=2&c=1583&t=1>

www.ebnitalia.it

<http://www.politicheagricole.it/PescaAcquacoltura/default.htm>

http://www.mediterraneo.coop/old_site/pesca_resp/demersali/testo9.htm

Sito sulle informazioni sulle specie ittiche: <http://www.mareinitaly.it/pesci>

<http://www.whale-watch.org/whales.nsf/pages/tursiope>

<http://www.oceanomare.info/progetto3.htm>

http://www.ittiofauna.org/webmuseum/reptili/chelonia_mydas01.htm

<http://www.animalieanimali.it/enciclopedia/stenella.pdf>

<http://www.whale-watch.org/whales.nsf/pages/delfino>

http://www2.minambiente.it/Sito/settori_azione/sdm/tutela_biodiversita/posidonia_oceanica.asp

<http://138.66.77.10/ecologia/Default.asp?id=250>

<http://www.provincia.brindisi.it/provbr/statistica.nsf/858f8533e6098991c1256d100056d2ea/d95c4293155f3b5dc1256ea800256eb3?OpenDocument>

<http://www.enel.it/PaesaggiElettriciHtml/PaesaggiElettriciHtml/puglia/percorso1/impianti1.asp>

<http://www.provincia.brindisi.it/provbr/AmbienteTerr.nsf/Saline%20di%20Punta%20della%20Contessa?OpenPage>

<http://www.ebnitalia.it/QB/QB011/schiribile.htm>

<http://www.margheritadisavoia.com/CMpro-v-p-26.phtml>

http://www.brindisinatura.it/italiano/home_ita.htm

<http://www.ecologia.puglia.it/plugins/content/content.php?content.68>