

Ministero dei Trasporti

Direzione Generale per la Navigazione Marittima

Ministero dell'Ambiente

Direzione Generale Salvaguardia Ambientale

PROGETTO DEFINITIVO
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO
NELLA RADA ESTERNA DEL PORTO DI TARANTO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progetto:
Dott. Ing. Luigi Severini

Elaborazioni:
iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**
74121 Taranto - Via Solito 85

Concept:
NiceTechnology®
The Art of Sustainable Engineering



SOCIET ENERGY SpA

SOMMARIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 9 |
| 1.1 | Scopo del presente documento..... | 9 |
| 1.2 | Localizzazione e inquadramento dell'opera | 9 |
| 2 | QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO..... | 13 |
| 2.1 | Inquadramento normativo sulla pianificazione e programmazione di un impianto eolico. 13 | |
| | <i>Pianificazione e normativa comunitaria.....</i> | <i>13</i> |
| | <i>Pianificazione e normativa nazionale</i> | <i>17</i> |
| | <i>Competenze giurisdizionali</i> | <i>20</i> |
| | <i>Piano di Sviluppo della rete elettrica di trasmissione nazionale</i> | <i>21</i> |
| | <i>Pianificazione e normativa regionale</i> | <i>22</i> |
| | <i>Pianificazione e normativa provinciale</i> | <i>24</i> |
| 2.2 | Inquadramento normativo in materia di impatto ambientale | 24 |
| | <i>Normativa comunitaria in materia di impatto ambientale</i> | <i>24</i> |
| | <i>Normativa nazionale in materia di impatto ambientale</i> | <i>25</i> |
| | <i>Normativa regionale in materia di impatto ambientale</i> | <i>27</i> |
| | <i>Protocollo d'Intesa di Torino (4 giugno 2001) per favorire la diffusione delle centrali eoliche ed il loro corretto inserimento nell'ambiente e nel paesaggio.</i> | <i>27</i> |
| 2.3 | Normativa in materia di paesaggio..... | 30 |
| | <i>Normativa nazionale in materia di paesaggio.....</i> | <i>30</i> |
| | <i>Strumenti di pianificazione urbanistico territoriale.....</i> | <i>31</i> |
| | <i>Rete Natura 2000</i> | <i>33</i> |
| | <i>Aree naturali protette della Puglia.....</i> | <i>35</i> |
| 2.4 | Normativa in materia di rumore | 36 |
| | <i>Normativa nazionale in materia di rumore</i> | <i>36</i> |
| 2.5 | Normativa in materia di campi elettromagnetici. | 42 |
| | <i>Normativa nazionale in materia di campi elettromagnetici.....</i> | <i>42</i> |
| | <i>Normativa regionale in materia di campi elettromagnetici.</i> | <i>44</i> |
| 2.6 | Inquadramento normativo delle opere connesse al progetto | 45 |
| 2.7 | Relazione tra il progetto e gli strumenti di pianificazione e programmazione | 46 |
| 3 | QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE | 48 |
| 3.1 | Descrizione della centrale eolica near-shore. | 48 |
| | <i>Turbine eoliche.....</i> | <i>52</i> |

| | | |
|----------|--|-----------|
| | <i>Opere di fondazione</i> | 54 |
| | <i>Cavi di collegamento tra aerogeneratori</i> | 55 |
| | <i>Cavo di collegamento con la costa</i> | 57 |
| | <i>Cabina di trasformazione a terra</i> | 57 |
| 3.2 | Installazione delle turbine eoliche. | 59 |
| | <i>Preparazione del fondo</i> | 59 |
| | <i>Fondazioni</i> | 60 |
| | <i>Parte di transizione</i> | 63 |
| | <i>La torre eolica</i> | 64 |
| | <i>Posa di cavi</i> | 67 |
| 3.3 | Opzioni di progetto: alternative per la localizzazione dell'impianto. | 69 |
| | <i>Opzione 0: mantenimento dello stato di fatto</i> | 69 |
| | <i>Opzione 1: Sito 1 per l'impianto eolico</i> | 72 |
| 4 | QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE | 77 |
| 4.1 | Descrizione generale dell'area di intervento-sito di localizzazione | 77 |
| | <i>Atmosfera</i> | 79 |
| | <i>Ambiente idrico</i> | 84 |
| | <i>Suolo e sottosuolo</i> | 88 |
| | <i>Flora, fauna ed ecosistemi</i> | 95 |
| | <i>Ambiente marino e costiero</i> | 101 |
| | <i>Paesaggio e aspetti storico-culturali</i> | 123 |
| | <i>Beni naturalistici</i> | 128 |
| | <i>Situazione socio-economica</i> | 138 |
| 4.2 | Vincoli | 139 |
| | <i>Vincolo idrogeologico ai sensi del RD n. 3267/1923</i> | 140 |
| | <i>Piano di Bacino Stralcio per Assetto Idrogeologico (PAI)</i> | 141 |
| | <i>Tutela dei beni culturali e paesaggistici</i> | 145 |
| | <i>Piano urbanistico territoriale tematico per il paesaggio</i> | 148 |
| | <i>Aree Naturali protette e Aree della Rete Natura 2000</i> | 158 |
| | <i>Buffer definiti secondo il Regolamento Regionale 16/2006 relativo agli impianti eolici nella Regione Puglia</i> | 160 |
| | <i>Tabella riepilogativa dei vincoli e relativi Buffer</i> | 161 |
| 4.3 | Aree di particolare criticità dal punto di vista ambientale | 162 |
| 4.4 | Indagine conoscitiva preliminare | 165 |
| | <i>Premessa</i> | 165 |
| | <i>Identificazione dei fattori di impatto</i> | 165 |
| | <i>Identificazione delle componenti ambientali interessate</i> | 167 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.5 | Avifauna..... | 169 |
| | <i>Premessa e caratteristiche generali</i> | 169 |
| | <i>Stato di fatto prima dell'intervento</i> | 170 |
| | <i>Valutazione dell'impatto</i> | 177 |
| | <i>Conclusioni</i> | 182 |
| | <i>Misure di mitigazione</i> | 182 |
| 4.6 | Flora e fauna marina..... | 183 |
| | <i>Premessa e caratteristiche generali</i> | 183 |
| | <i>Stato di fatto prima dell'intervento</i> | 184 |
| | <i>Valutazione degli impatti</i> | 185 |
| | <i>Conclusioni</i> | 197 |
| | <i>Misure di mitigazione</i> | 198 |
| 4.7 | Ambiente marino e costiero..... | 199 |
| | <i>Premessa e caratteristiche generali</i> | 199 |
| | <i>Stato di fatto prima dell'intervento</i> | 200 |
| | <i>Valutazione degli impatti</i> | 208 |
| | <i>Conclusione</i> | 210 |
| | <i>Misure di mitigazione</i> | 210 |
| 4.8 | Impatto visivo e paesaggistico..... | 211 |
| | <i>Premessa e caratteristiche generali</i> | 211 |
| | <i>Stato di fatto prima dell'intervento</i> | 212 |
| | <i>Valutazione degli impatti</i> | 226 |
| | <i>Conclusioni</i> | 238 |
| | <i>Misure di mitigazione</i> | 239 |
| 4.9 | Rumore..... | 240 |
| | <i>Premessa e caratteristiche generali</i> | 240 |
| | <i>Stato di fatto prima dell'intervento</i> | 242 |
| | <i>Valutazione degli impatti</i> | 243 |
| | <i>Conclusioni</i> | 247 |
| | <i>Misure di mitigazione</i> | 248 |
| 4.10 | Campi elettromagnetici (CEM)..... | 248 |
| | <i>Premessa e caratteristiche generali</i> | 249 |
| | <i>Stato di fatto prima dell'intervento</i> | 249 |
| | <i>Valutazione degli impatti</i> | 250 |
| | <i>Conclusione</i> | 251 |
| 4.11 | Rischio di incidenti e collisioni..... | 252 |
| 5 | SINTESI DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE..... | 257 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 5.1 | Valutazione degli impatti..... | 257 |
| 5.2 | Sistema antropico: Impatto socio-economico..... | 260 |
| 5.3 | Sintesi delle misure di mitigazione e degli impatti..... | 263 |
| 5.4 | Recupero del sito e piano di risanamento dell'area. | 266 |

INDICE DELLE FIGURE

| | |
|---|----|
| Figura 1: Localizzazione del parco eolico nella rada esterna al porto di Taranto. | 11 |
| figura 2: Schema di una centrale eolica off-shore..... | 48 |
| Figura 3: Schema generale della centrale eolica near-shore a Taranto su stralcio cartografia IGM 1:50.000..... | 50 |
| Figura 4: Schema della torre eolica..... | 51 |
| Figura 5: Turbina eolica da 3,0 MW installata in mare..... | 53 |
| Figura 6: Schema della parte superiore di una turbina eolica da 3,0 MW..... | 54 |
| Figura 7: Schema descrittivo della fondazione e della struttura di transizione. | 55 |
| Figura 8: Cavi di collegamento tra gli aerogeneratori..... | 56 |
| Figura 9: Localizzazione cabina di trasformazione a terra..... | 58 |
| Figura 10: Localizzazione delle centrali di Arklov e Horns Rev. | 59 |
| Figura 11: Imbarcazione utilizzata per la posa in mare del materiale ghiaioso e pietrisco. | 60 |
| Figura 13: Fase di sollevamento dei pali di fondazione. | 62 |
| Figura 14: Fase di sollevamento martello e successivo posizionamento in corrispondenza della testa del palo. | 63 |
| Figura 15: Installazione del pezzo di transizione. | 64 |
| Figura 16: Installazione della torre in due componenti nel progetto di Horns Rev. | 65 |
| Figura 17: Installazione della turbina con il metodo bunny ear. | 66 |
| Figura 18: Installazione della turbina da 3,6 MW, con il metodo tradizionale, nel progetto di Arklow. | 67 |
| Figura 19: Posa dei cavi sottomarini-inserimento del cavo nel tubo a J. | 67 |
| Figura 20: Mezzi utilizzati per l'interramento dei cavi..... | 68 |
| Figura 21: Curva di potenza della turbina da 3,0 MW, utilizzata in progetto..... | 70 |
| Figura 22: Energia media ottenibile in un anno da una singola turbina nel sito di progetto (software WindFarm)..... | 71 |
| Figura 24: Rotta autorizzata per raggiungere il Molo Polisettoriale/ 5° Sporgente. | 74 |
| Figura 25 carta nautica..... | 75 |
| Figura 26: Localizzazione del parco eolico nel contesto territoriale. Fonte: Provincia di Taranto. Atlante dei Beni archeologici. | 78 |
| Figura 27: Ubicazione degli aerogeneratori. | 79 |

| | |
|--|-----|
| Figura 28 : Velocità media annua del vento a 100 m s.l.t./s.l.m. In bianco è segnalata l'area in cui sarà localizzato il parco eolico offshore. Fonte: http://atlanteeolico.cesiricerca.it | 80 |
| Figura 29 : Rosa dei venti anni 1999 – 2007 – fonte: Stazione anemometrica a 10m s.l.m. – Servizio Mareografico APAT. | 81 |
| Figura 30: Elaborazioni grafiche e tabelle dei dati anemometrici..... | 83 |
| Figura 31:Idrografia superficiale area tarantina. Fonte: Provincia di Taranto. | 85 |
| Figura 32: Andamento linee piezometriche, Fonte PTA - tav 6.2, anno 2005..... | 88 |
| Figura 33: Carta Geologica d'Italia. Foglio 202-Taranto. Fonte: Ispra..... | 90 |
| Figura 34: Aree di indagini geognostiche e stratigrafiche in prossimità dell'area di interesse..... | 93 |
| Figura 35: Carta geologica schematica dei depositi terrazzati marini postcalabriani. 1) Basamento cretatico; 2) Depositi pliocalabrian; 3) Depositi terrazzati postcalabrian; 4) Depositi alluvionali di spiaggia, recenti e attuali; 5) Orli terrazzati; 6) Ubicazione dei campioni | 95 |
| Figura 36: Pino d'aleppo..... | 96 |
| Figura 37: Dune costiere. | 97 |
| Figura 38: Quercus ilex-leccio..... | 98 |
| Figura 39: Quercus trojana- fragno | 98 |
| Figura 40: Corbezzolo-Arbutus unedo | 99 |
| Figura41:Prugnolo Prunus spinosa | 99 |
| Figura 42: Rete ecologica della Provincia di Taranto. Fonte PTCP Taranto. | 101 |
| Figura 43: Circolazione media annua superficiale del Mare Adriatico e dello Ionio settentrionale con | 105 |
| Figura 44: Barimetria del Porto di Taranto. | 108 |
| Figura 45: Individ. barriere fisiche (Diga foranea e Molo Polisettoriale) e degli scarichi industriali presenti..... | 113 |
| Figura 46: Individuazione dell'area di interesse. | 116 |
| Figura 47: Linea di costa originaria | 117 |
| Figura 48: Pesce pettine (Xyrichthys novacula)..... | 121 |
| Figura 49: Carta dei vincoli archeologici e architettonici. Fonte: PUTT. | 127 |
| Figura 50: Carta dei vincoli paesaggistici segnalati ai sensi della Legge. ex 1497/39. Fonte: PUTT | 127 |
| Figura 51: Localizzazione del SIC IT9130002 – “Masseria Torre Bianca”..... | 130 |
| Figura 52: Localizzazione del SIC IT9130004 – “Mar Piccolo” | 131 |
| Figura 53: Localizzazione del SIC IT9130006 – “Pinete dell’Arco ionico” | 133 |
| Figura 54: Localizzazione del SIC IT9130007 – “Area delle Gravine” | 135 |
| Figura 55: Localizzazione del SIC IT9130008 – “Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto. | 136 |
| Figura 57: Posidonia..... | 138 |
| Figura 57: Area a vincolo idrogeologico ricadenti nel comune di Taranto. Fonte: Cartografico Regione Puglia. | 141 |

| | |
|---|-----|
| Figura 58: Perimetrazione PAI. Fonte: AdB Puglia | 144 |
| Figura 59: Vincolo Decreto Galasso. Fonte: Cartografico Regione Puglia | 148 |
| Figura 60: Ambiti territoriali estesi nel comune di Taranto. Fonte: PTCP Provincia di Taranto. | 151 |
| Figura 61: PUTT/p Corsi d'acqua: Fonte: Cartografico Regione Puglia. | 154 |
| Figura 62: ATD_PUTT Biotipi. Fonte: Cartografico Regione Puglia | 155 |
| Figura 63: ATD_PUTT Bosco. Fonte: Cartografico Regione Puglia | 155 |
| Figura 64: ATD_PUTT Macchia. Fonte: Cartografico Regione Puglia..... | 156 |
| Figura 65: ATD_ Stratificazione storica dell'organizzazione insediativa. Fonte: Cartografico Regione Puglia..... | 157 |
| Figura 66: SIC Pinete dell'Arco Ionico e SIC-ZPS Area delle Gravine. Fonte: Ufficio parchi della Regione Puglia. | 158 |
| Figura 67: Sic_Mare: Posidonieto Isola di San Pietro - Torre Canneto. Fonte: Ufficio Parchi della Regione Puglia. | 159 |
| Figura 68: Riserva Naturale Statale Stornra e Parco Naturale Regionale Terra delle Gravine. Fonte: Ufficio parchi della Regione Puglia..... | 159 |
| Figura 69: Perimetrazione SIN Taranto in accordo al Ministero della mambiente 10 gennaio 2000. . | 163 |
| Figura 70: Distribuzioni in Europa delle diverse specie di uccelli elencate nei pSIC prossimi all'area di interesse | 174 |
| Figura 71: Rotte migratorie di uccelli europei..... | 175 |
| Figura 73: Rappresentazione delle attività attuabili nell'ambito del progetto | 191 |
| Figura 73: Temperatura media dell'acqua..... | 201 |
| Figura 74: Ossigeno disciolto | 202 |
| Figura 75: Nutrienti | 202 |
| Figura 76: Nitrati..... | 203 |
| Figura 77: Ammoniaca indissociata | 203 |
| Figura 78: fosforo totale..... | 204 |
| Figura 79: Indice TRIX..... | 204 |
| Figura 80: Falcata costiera da Ginosa marina al Molo Nord Darsena Nuova. Fonte: Piano regionale delle coste. | 205 |
| Figura 81: Falcata costiera dal Molo Nord Darsena Nuova a Capo San Vito. Fonte: Piano regionale delle coste..... | 207 |
| Figura 82: Ubicazione del parco eolico. | 214 |
| Figura 83: Vista dell'area industriale di Taranto. | 215 |
| Figura 84: Attività industriali lungo la falcata costiera a nord ovest del Golfo di Taranto. | 216 |
| Figura 85: Cono ottico da Massafra | 218 |
| Figura 86: Cono ottico da Lido Azzurro..... | 219 |
| Figura 87: Cono ottico da Marina di Chiatona..... | 220 |
| Figura 88: Cono ottico da Capo San Vito..... | 220 |

| | |
|--|-----|
| Figura 89: Cono Ottico visto dalla Rotonda di Taranto. | 221 |
| Figura 90: Cono ottico visto dal Lungomare di Taranto | 221 |
| Figura 91: Cono di visibilità dalla SS106 Jonica | 222 |
| Figura 92: Cono di visibilità dalla SS7 | 223 |
| Figura 93: Cono ottico di visibilità dalla SS 172 per Martina Franca. | 224 |
| Figura 94: Vista della Pianura costiera da Massafra..... | 227 |
| Figura 95: Fotoinserimento n.1. Parco eolico visto da Massafra. | 227 |
| Figura 96: Vista dell'area industriale di Taranto- Molo Polisettoriale da Lido Azzurro..... | 228 |
| Figura 97: Fotoinserimento n. 2. Vista del Parco eolica da Lido Azzurro. | 229 |
| Figura 98: Vista da Chiatona..... | 230 |
| Figura 99: Fotoinserimento n. 3. Vista da Chiatona..... | 230 |
| Figura 100: Panoramica della zona industriale di Taranto dal Corso Vittorio Emanuele di Taranto | 231 |
| Figura 101: Fotoinserimento n.4. Vista del parco eolico dal Corso Vittorio Emanuele di Taranto... | 231 |
| Figura 102: Vista dal Lungomare Rotonda di Taranto. | 232 |
| Figura 103: Fotoinserimento n.5. Vista del parco eolico dal Lungomare Rotonda di Taranto. | 232 |
| Figura 104: Vista del Molo Polisettoriale da Capo San Vito..... | 233 |
| Figura 105: Fotoinserimento n.6. Vista del parco eolico dal Lungomare Rotonda di Taranto. | 233 |
| Figura 106: Vista del Molo Polisettoriale dalla SS 7. | 234 |
| Figura 107. Fotoinserimento n. 7. Vista del Parco eolico dalla SS 7 alla radice del Molo Polisettoriale. | 235 |
| Figura 108: Vista del Molo Polisettoriale all'imboccatura della SS 106 Jonica | 236 |
| Figura 109: Fotoinserimento n. 8. Vista del Parco eolico all'imboccatura della SS 106 Jonica. | 237 |
| Figura 111: Fotoinserimento n. 9. Vista del Parco eolico dalla SS 172. | 238 |
| Figura 112: Simulazione delle emissioni sonore effettuate con il software Windfarm | 245 |
| Figura 113: Particolare delle isofoniche ottenute dalla simulazione con Windfarm. | 245 |
| Figura 114: Connessione alla cabina primaria | 250 |
| Figura 115: Accessi e rotte interne al porto di Taranto. | 254 |
| Figura 116: Carta Nautica. | 255 |
| Figura 117: Rotta autorizzata per raggiungere il Molo Polisettoriale/ 5° Sporgente | 256 |

1 INTRODUZIONE

1.1 Scopo del presente documento

Questo documento illustra i risultati delle analisi dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) eseguito al fine di sviluppare un sito eolico near-shore nelle acque antistanti la costa ionica a ovest del golfo di Taranto.

In termini analitici, il progetto è stato sviluppato partendo dall'identificazione dell'area per la quale è stata valutata la massima potenzialità teorica di sviluppo eolico prevedendo la realizzazione di un impianto che sfruttasse al meglio tale potenzialità. Per tale impianto sono quindi stati redatti tutti gli studi necessari per la caratterizzazione del sito e sono stati valutati in maniera accurata i potenziali impatti.

A seguito di tali valutazioni sono state infine applicate tutte le necessarie misure di mitigazione dei potenziali impatti e di conseguenza è stato ridefinito il progetto del sito eolico in coerenza con le suddette misure di mitigazione.

Risultato di tale lavoro è stata la redazione del progetto nella sua configurazione finale descritta nel presente documento

1.2 Localizzazione e inquadramento dell'opera

La scelta di sviluppare un progetto eolico utilizzando la risorsa offshore non è stata casuale ma risponde ad una logica razionale, orientata da un lato a minimizzare l'impatto ambientale nel territorio regionale e dall'altro massimizzare la produzione di energia da fonti rinnovabili in Puglia.

Sulla base dei principi sopra citati, la scelta del sito è stata orientata sin da subito sulla possibilità di sviluppo nella Regione Puglia di un'installazione eolica offshore, che risponde indubbiamente nel migliore dei modi ad entrambi gli obiettivi di minimizzazione dell'impatto ambientale e massimizzazione della produzione di energia da fonte rinnovabile, in particolare tale considerazione acquista una valenza maggiore se confrontata con le installazioni onshore.

Tipicamente i siti on-shore sono installati in aree rurali di particolare interesse paesaggistico ambientale e spesso lungo le crinali montane, mentre per il sito offshore in esame è stata scelta un'area a fortissima vocazione industriale e a basso interesse sia turistico che peschereccio.

Inoltre le caratteristiche meteorologiche dei siti offshore consentono una produttività superiore per unità di potenza installata. Le velocità del vento in mare sono significativamente più alte che sulla terraferma, e in aggiunta, presentano una maggiore stabilità oltre al fatto che l'assenza di rugosità della superficie del mare consente praticamente condizioni di assenza di turbolenze che implica minori carichi sui supporti e quindi strutture più snelle.

La scelta del sito non è stata per nulla casuale, ma è stato frutto di una attenta analisi e selezione di tutti i potenziali siti a livello regionale; in particolare sono stati presi in considerazione i seguenti fattori:

- risorse eoliche;
- vincoli ambientali;
- profondità e condizione del suolo;
- prossimità alla rete elettrica;
- presenza di infrastrutture portuali ed industriali.

L'impianto di produzione eolica si colloca nell'area portuale fuori rada di Taranto amministrata parte dall'Autorità Portuale e parte dalla Capitaneria di Porto.

Il parco eolico near-shore si trova ad una distanza, in linea d'aria, superiore a 7 km rispetto al centro abitato di Taranto.

È caratterizzato plano-altimetricamente dai seguenti parametri:

- individuazione territoriale: lo specchio acqueo interessato dall'intervento risulta appartenere al demanio marittimo dello Stato;
- estensione dell'intervento: circa 110 ettari;
- numero di aerogeneratori: 10 turbine.

Gli impianti ed i servizi fissi a terra, durante la fase di esercizio, occupano fisicamente una superficie di suolo minima corrispondente ai collegamenti alla cabina di trasformazione a terra e alla stazione di smistamento.

Il progetto prevede la collocazione di 10 (dieci) aerogeneratori ciascuno della potenza di 3,0 MWe collocati in due gruppi. Il primo gruppo composto da 4 aerogeneratori è situato in prossimità del molo polisetoriale, il secondo gruppo composto da 6 aerogeneratori è localizzato a ridosso della diga foranea (Figura 1) posta a protezione delle banchine portuali.

L'area in esame è collocata in un ambito funzionale destinato in maniera molto netta ad attività industriali. In particolare nelle vicinanze del sito sono localizzate, la Raffineria ENI, la centrale elettrica ENIPOWER, lo stabilimento siderurgico ILVA ed il terminal container TCT.

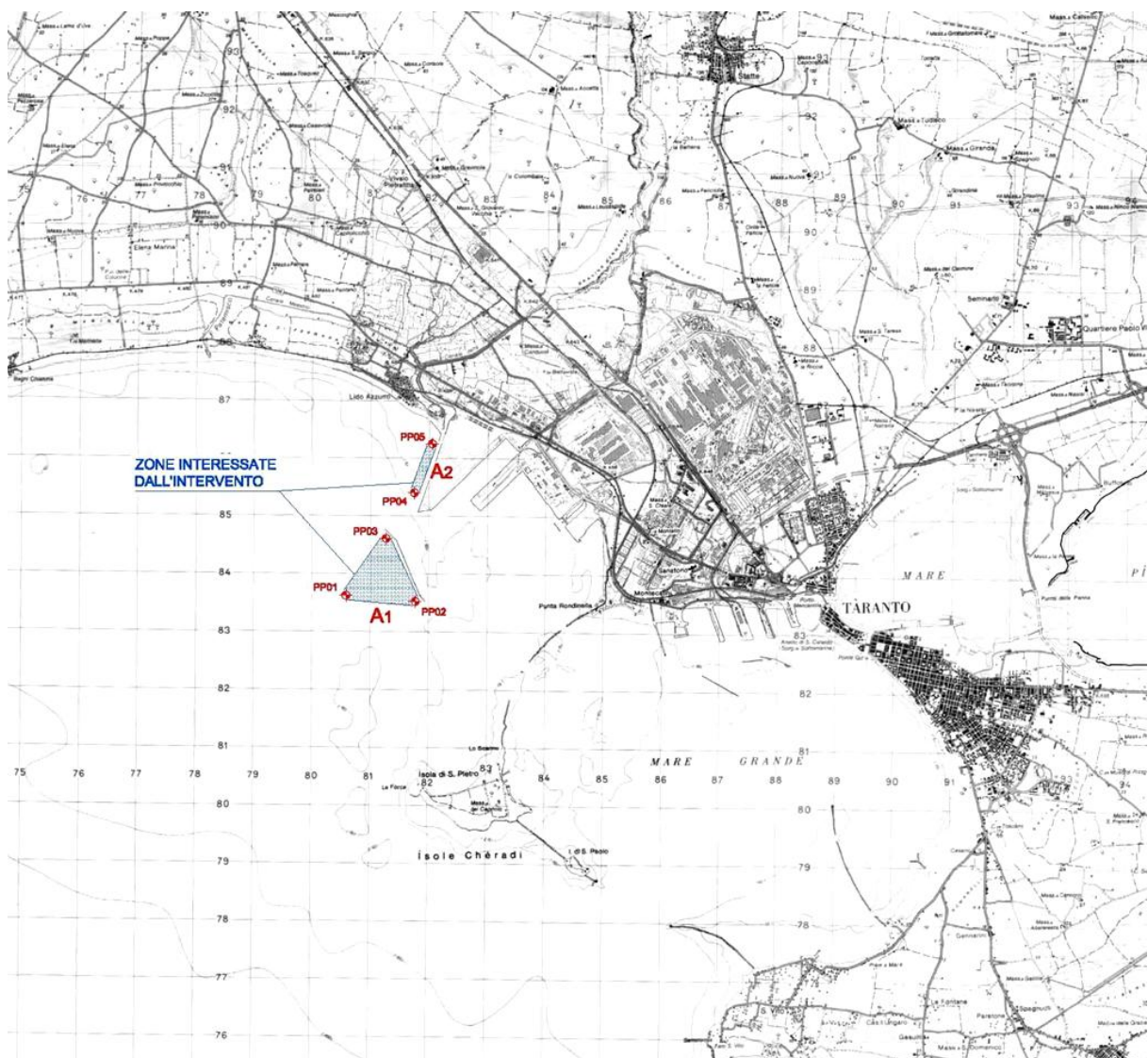


Figura 1: Localizzazione del parco eolico nella rada esterna al porto di Taranto.

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

In questo capitolo sono illustrati i principali strumenti normativi e di pianificazione a livello comunitario, nazionale, regionale e comunale con i quali può interagire l'opera. Gli strumenti normativi presi in esame riguardano sia l'ambito marino che quello terrestre.

L'analisi dei suddetti strumenti normativi è stata condotta in maniera il più possibile esaustiva anche prendendo in considerazione aspetti che interferiscono anche solo marginalmente o indirettamente con l'opera.

2.1 Inquadramento normativo sulla pianificazione e programmazione di un impianto eolico

Pianificazione e normativa comunitaria

- *Libro Bianco della Commissione Europea del 20 novembre 1996 "Energia per il futuro: le fonti di energia rinnovabili (FER)"*

Il Libro Bianco della Commissione Europea ha lo scopo di realizzare una strategia ed un piano d'azione della Comunità sulle FER.

Secondo quanto riportato nel documento, le fonti rinnovabili disponibili in Europa sono sfruttate in maniera disomogenea e insufficiente. Malgrado molte di queste siano disponibili in abbondanza e il potenziale economico effettivo sia considerevole, il contributo delle fonti energetiche rinnovabili al bilancio energetico della Comunità continua a rimanere modesto rispetto al potenziale tecnico disponibile.

La premessa del Libro Bianco riporta che "se la Comunità non riuscirà a coprire nel prossimo decennio la sua domanda di energia con una quota nettamente superiore delle rinnovabili, andrà persa un'importante possibilità di sviluppo e diventerà sempre più difficile rispettare gli impegni a livello europeo e internazionale da essa sottoscritti in materia di protezione ambientale".

Tra le rinnovabili si fa un riferimento esplicito all'energia eolica: essa è definita competitiva e si sottolinea il fatto che le aree potenzialmente adatte ad applicazioni di energia eolica sono sparse in tutta l'Unione europea. Inoltre viene riconosciuta l'importanza e l'enorme potenziale degli impianti eolici off-shore.

Questi impianti hanno il vantaggio di velocità del vento superiori, anche se l'accesso ovviamente è più difficoltoso.

Per conseguire una penetrazione su vasta scala dell'energia eolica nell'Unione europea si devono prendere in considerazione anche queste aree. Occorre quindi una

campagna per sostenere impianti eolici di grandi dimensioni in queste località e può essere opportuno sviluppare una tecnologia nuova o modificata.

- *Direttiva 96/92/CE relativa alle norme comuni per il mercato interno dell'energia*

La presente direttiva stabilisce norme comuni per la generazione, la trasmissione e la distribuzione dell'energia elettrica.

Essa definisce le norme organizzative e di funzionamento del settore dell'energia elettrica, l'accesso al mercato, i criteri e le procedure da applicarsi nei bandi di gara e nel rilascio delle autorizzazioni nonché della gestione delle reti. In questa direttiva si fa riferimento alle fonti rinnovabili nella premessa della quale si cita che "per motivi di protezione dell'ambiente, può essere data la priorità alla generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili".

- *Direttiva europea 2001/77/CE per la promozione dell'elettricità da fonti rinnovabili*

La direttiva 2001/77/CE mira a promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato interno e stabilisce che i singoli Stati membri devono individuare gli obiettivi di incremento della quota dei consumi interni lordi da soddisfare con l'utilizzo delle fonti rinnovabili.

Allo scopo di assicurare un maggiore contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel mercato interno, la direttiva ha imposto agli Stati membri di raggiungere entro l'anno 2010 una percentuale di energia da fonti rinnovabili pari al 12% del bilancio energetico complessivo ed al 22% dei consumi elettrici totali dei Paesi UE. All'Italia viene assegnato un obiettivo di copertura del consumo lordo al 2010 del 25% (Tabella 1).

La direttiva inoltre lascia ai singoli Stati membri la scelta delle misure appropriate atte a promuovere l'aumento del consumo di elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili perseguendo gli obiettivi indicativi nazionali riportati in tabella. Tali misure devono essere proporzionate all'obiettivo.

Tabella 1: Valori di riferimento per gli obiettivi nazionali degli stati membri al contributo dell'elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili al consumo delle elettricità entro il 2010.

| | Elettricità FER TWh 71997 | % Elettricità FER 1997 | Elettricità FER 2010 |
|--------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Belgio | 0,86 | 1,1 | 6,0 |
| Danimarca | 3,21 | 8,7 | 29,0 |
| Germania | 24,91 | 4,5 | 12,5 |
| Grecia | 3,94 | 8,6 | 20,1 |
| Spagna | 37,15 | 19,9 | 29,4 |
| Francia | 66,0 | 15,0 | 21,0 |
| Irlanda | 0,84 | 3,6 | 13,2 |
| Italia | 46,46 | 16,0 | 25,0 |
| Lussemburgo | 0,14 | 2,1 | 5,7 |
| Paesi Bassi | 3,45 | 3,5 | 9,0 |
| Austria | 39,05 | 70,0 | 78,1 |
| Portogallo | 14,30 | 38,5 | 39,0 |
| Finlandia | 19,03 | 24,7 | 31,5 |
| Svezia | 72,03 | 49,1 | 60,0 |
| Regno Unito | 7,04 | 1,7 | 10,0 |
| Comunità | 338,41 | 13,9% | 22% |

- **Il Protocollo di Kyoto**

Il Protocollo di Kyoto è un documento internazionale che affronta il problema dei cambiamenti climatici.

Tale documento pone come scopo primario la riduzione di emissione di gas inquinanti e gas serra in atmosfera. Gli stati che hanno firmato il Protocollo, tra i quali l'Italia, si impegnano a ridurre le emissioni di gas serra al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile.

Il protocollo di Kyoto concerne le emissioni di sei gas ad effetto serra:

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

Il documento rappresenta un passo importante nella lotta contro il riscaldamento planetario poiché contiene obiettivi vincolanti e quantificati di limitazione e riduzione dei gas elencati.

Gli Stati membri dell'Unione Europea devono ridurre collettivamente le loro emissioni di gas ad effetto serra dell'8% tra il 2008 e il 2012.

- **Direttiva 2003/87/CE: Emission Trading System**

A seguito degli impegni presi all'atto di adozione del protocollo di Kyoto, il Consiglio e il Parlamento Europeo hanno approvato la Direttiva 2003/87/CE (di seguito Direttiva

ETS) che ha istituito un sistema comunitario per lo scambio di quote di emissioni di gas denominato Emission Trading System- ETS al fine di ridurre le emissioni di CO₂ "secondo criteri di efficacia dei costi ed efficienza economica" (Art. 1).

Tale sistema consente di rispondere agli obblighi di riduzione delle emissioni attraverso l'acquisto dei diritti di emissione. L'adozione del Decreto Legge n. 273 del 12 novembre 2004 (Disposizioni urgenti per l'applicazione della direttiva 2003/87/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas ad effetto serra nella Comunità Europea, convertito con la Legge n. 316/04) ha consentito l'applicazione della Direttiva ETS in Italia dal gennaio del 2005.

Il 13 aprile 2005 è stata approvata la Legge Comunitaria 2004 (ddl n. 2742-B) che ha recepito la Direttiva ETS delegando il Governo ad adottare, entro 18 mesi dalla data di entrata in vigore della legge, il decreto legislativo recante le norme occorrenti per dare attuazione alla Direttiva (Art. 14).

Il sistema di Emission Trading introdotto dalla Direttiva è un sistema che prevede la fissazione di un limite massimo alle emissioni realizzate dagli impianti industriali che producono gas ad effetto serra; tale limite è fissato attraverso l'allocazione di un determinato numero di quote di emissioni a ciascun impianto.

Le quote (European Unit Allowance - EUA) attribuiscono il diritto ad immettere una tonnellata di biossido di carbonio equivalente in atmosfera nel corso dell'anno di riferimento della quota stessa, e vengono assegnate agli impianti regolati dalla Direttiva ETS attraverso i Piani Nazionali di Assegnazione (PNA); questi sono soggetti all'approvazione da parte della Commissione Europea. Il PNA Italiano che attribuisce le quote per il periodo 2005 - 2007, trasmesso il 21 luglio 2004, è stato approvato dalla Commissione Europea il 25 maggio 2005 sia pur condizionatamente al recepimento di alcune modifiche richieste dalla Commissione.

Ogni anno i gestori degli impianti regolati dalla Direttiva ETS sono tenuti a restituire un numero di quote corrispondenti alle emissioni reali prodotte. L'eventuale surplus di quote (differenza positiva tra le quote assegnate ad inizio anno e le emissioni effettivamente immesse in atmosfera) potrà essere accantonato o venduto sul mercato, mentre il deficit potrà essere coperto attraverso l'acquisto delle quote. Gli Stati membri dovranno quindi assicurare la libera circolazione delle quote di emissioni all'interno della Comunità Europea consentendo lo sviluppo effettivo del mercato europeo dei diritti di emissione.

Gli impianti che svolgono una delle attività previste dalla Direttiva ETS a partire dal 1° gennaio 2005 possono esercitare la propria attività solo se muniti di un'apposita autorizzazione rilasciata dall'autorità competente (in Italia le autorizzazioni sono state rilasciate con Decreti congiunti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Ministero delle Attività Produttive).

Ogni anno ai gestori degli impianti verranno assegnate delle quote di emissione e tali quote dovranno essere restituite in un numero pari alle emissioni reali annuali prodotte dallo stesso impianto (la restituzione dovrà avvenire entro il 30 aprile dell'anno successivo). Tali quote verranno successivamente cancellate.

- Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, del 13 novembre 2008, intitolata "Energia eolica offshore: interventi necessari per il conseguimento degli obiettivi della politica energetica per il 2020 e oltre.

La presente comunicazione mira a promuovere lo sviluppo dell'energia eolica offshore nell'Unione europea.

L'energia eolica offshore può contribuire in maniera significativa al raggiungimento dei tre principali obiettivi della nuova politica energetica, ovvero:

- la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra;
- la sicurezza dell'approvvigionamento;
- il miglioramento della competitività dell'Unione europea

Lo sviluppo dell'energia eolica offshore costituisce un'alternativa pertinente perché contribuisce all'attuazione delle energie pulite.

Si dovranno adottare delle misure per mettere a disposizione le tecnologie e le infrastrutture necessarie allo sviluppo dell'energia eolica offshore.

Il piano strategico europeo per le tecnologie energetiche (piano SET), adottato nel 2008, costituisce il quadro globale comunitario nell'ambito del quale andrebbero affrontate le principali sfide tecnologiche entro il 2020.

Il piano SET ha individuato nel raddoppiamento della capacità delle turbine eoliche offshore, una delle principali sfide per il conseguimento degli obiettivi del 2020. Ciò permetterà all'Unione europea di mantenere la sua posizione dominante in materia di tecnologie per l'energia eolica.

La Commissione pone l'accento sull'energia eolica offshore nel suo programma di lavoro sull'energia del 2009 e intende sostenere la ricerca in questo settore. Gli Stati membri sono inoltre incoraggiati a stabilire chiaramente il ruolo dell'energia eolica offshore all'interno dei loro piani nazionali previsti nel quadro di attuazione della nuova direttiva sulla promozione delle energie rinnovabili, proposta dalla Commissione nel gennaio 2008.

La Commissione si impegna a incoraggiare gli operatori dei sistemi di trasmissione e i regolatori dell'energia a rafforzare la loro collaborazione al fine di istituire condizioni normative più favorevoli per gli investimenti nelle reti transnazionali offshore, per gli scambi transnazionali e per lo sviluppo di mercati di bilanciamento dell'energia.

Un'ulteriore sfida consiste nella pianificazione integrata dell'ambiente marittimo, onde poter conciliare gli interessi settoriali di tutela dell'ambiente e delle specie con la produzione di un'energia pulita, e in questo contesto la Commissione cercherà altresì di facilitare la cooperazione regionale in materia di pianificazione della rete elettrica e di pianificazione dei siti d'insediamento dell'energia eolica offshore.

Pianificazione e normativa nazionale

- *Piano energetico Nazionale del 1988*

Il Piano Energetico Nazionale -PEN del 1988 è stato uno dei primi strumenti governativi a sostegno delle fonti rinnovabili e dell'eolico. Esso stabilisce un obiettivo di 300-600 MW di eolico installati al 2000.

Successivamente sono state varate delle leggi per l'attuazione del PEN.

- *Legge n. 10 del 9 gennaio 1991*

La legge 9 gennaio 1991 n. 10 esprime le "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".

L'art. 1 comma 3, tra finalità e ambito di applicazione, così recita:

"Ai fini della presente legge sono considerate fonti rinnovabili di energia o assimilate: il sole, il vento, l'energia idraulica, le risorse geotermiche, le maree, il moto ondoso e la trasformazione dei rifiuti organici ed inorganici o di prodotti vegetali (omissis)".

L'importanza dell'utilizzo delle fonti di energia rinnovabili viene sottolineata al comma 4 dell'art. 1, nel quale si specifica che "l'utilizzazione delle fonti di energia di cui al comma 3 è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche."

- D. Lgs. 79 del 16 Marzo 1999: "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica".

Il Decreto Legislativo n. 79/99 del 16 Marzo 1999 (G.U. N. 75 serie generale del 31 marzo 1999), detto anche decreto Bersani, sull'Attuazione della Direttiva 06/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, definisce le linee generali del riassetto del settore elettrico in Italia. Tale decreto, noto anche come la legge sulla "liberalizzazione del mercato elettrico", introduce importanti innovazioni in diversi settori quali la produzione, la trasmissione e la distribuzione dell'energia elettrica, l'esportazione e l'importazione dell'energia, le concessioni idroelettriche, il nuovo assetto societario dell'ENEL e le fonti rinnovabili.

L'articolo 11 del Decreto Legislativo esorta ed incentiva le aziende produttrici di energia elettrica ad utilizzare le fonti rinnovabili, in particolare:

- dal 2001 i produttori o distributori di energia elettrica hanno l'obbligo di immettere nel sistema elettrico nazionale una quota di energia elettrica prodotta da impianti da fonti rinnovabili entrati in esercizio o ripotenziati;
- viene precisato che l'obbligo di cui sopra si applica alle importazioni e alle produzioni di energia elettrica, al netto della cogenerazione, degli autoconsumi di centrale e delle esportazioni, eccedenti i 100 GWh, inizialmente la quota è stabilita nel 2% nell'energia eccedente i 100 GWh;
- i soggetti importatori o produttori di energia elettrica possono adempiere all'obbligo di immettere in rete energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, anche acquistando in tutto o in parte la quota o i relativi diritti da altri produttori. "Il gestore della rete di trasmissione nazionale, al fine di eventuali emissioni di diritti in assenza di disponibilità";
- il gestore nazionale della rete elettrica deve dare la precedenza a:
 - a) energia elettrica prodotta da impianti utilizzando fonti energetiche alternative;
 - b) sistemi di cogenerazione;
 - c) fonti nazionali di energia combustibile primaria (non superiori al 15% di tutta l'energia primaria necessaria per generare l'energia elettrica consumata);
- nel rispetto del protocollo di Kyoto sulle emissioni inquinanti, con decreto del Ministero dell'Industria Commercio e Artigianato saranno emanate le direttive per attuare quanto sopra e per gli incrementi di percentuale dell'energia elettrica da fonti rinnovabili per gli anni successivi al 2002.
- il CIPE e il Ministero dell'Industria Commercio e Artigianato determinano per ciascuna fonte gli obiettivi pluriennali e la ripartizione tra le regioni e le province autonome delle risorse destinate all'incentivazione delle fonti rinnovabili.

In merito all'obbligo di immettere nella rete elettrica nazionale la quota del 2% di energia proveniente da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni di cui all'art. 11 del decreto 79/99, in data 11 Novembre 1999, è stato emanato un decreto da parte del Ministro dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato.

- *Delibera CIPE n. 137 del 19 novembre 1998: “Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni di gas serra”*

La delibera CIPE n. 137/98 assegna alla produzione di energia da FER un contributo di circa il 20% per il conseguimento degli obiettivi nazionali di riduzione delle emissioni di gas serra, ai fini del rispetto degli impegni assunti con il Protocollo di Kyoto.

- *Decreto 11 Novembre 1999: “Direttive per l’attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili di cui ai commi 1, 2 e 3 dell’articolo 11 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79”*

Successivamente al Decreto Bersani, è stato emesso il Decreto 11 Novembre 1999 (Gazzetta Ufficiale n. 292 del 14.12.1999). A questa legge si deve anche l’introduzione dei certificati verdi. I certificati verdi sono la nuova struttura di incentivazione delle fonti rinnovabili dopo la liberalizzazione del settore dell’energia disciplinata dal decreto Bersani. La precedente normativa faceva capo alle leggi 9 e 10/91 ed al provvedimento CIP 6/92: a tale legislazione si riconosce il merito di aver maturato nella collettività la consapevolezza che la produzione di energia rinnovabile o “pulita” non è uno slogan, ma rappresenta un punto focale dello sviluppo sostenibile. Tale normativa conteneva tuttavia la equiparazione ai fini incentivanti delle fonti rinnovabili propriamente dette e di quelle assimilate, di fatto termiche con utilizzo dei reflui: queste ultime, caratterizzate da potenze e costi impiantistici superiori di più ordini di grandezza rispetto alle fonti rinnovabili propriamente dette, hanno esaurito velocemente la capienza economica degli incentivi in conto capitale di tali leggi, penalizzando e ritardando la produzione di vera energia rinnovabile. A tale macro errore del legislatore ha però posto rimedio il decreto Bersani, in cui è scomparso il concetto di fonti assimilate e viene data nuova forma di incentivazione alle fonti rinnovabili.

- *Delibera CIPE 126/99*

Il Governo italiano, nell’ambito del processo di attuazione del protocollo di Kyoto, ha definito gli obiettivi al 2010 di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra con la delibera CIPE 126/99, individuando gli obiettivi da perseguire per ciascuna fonte rinnovabile. In particolare, detto documento prevede che la potenza eolica installata giunga, entro il 2010, a 2500-3000 MW.

- *Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387*

Il decreto legislativo 387/2003 concerne l’attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità. Il presente decreto, nel rispetto della disciplina nazionale, comunitaria ed internazionale vigente, nonché nel rispetto dei principi e criteri direttivi stabiliti dall’articolo 43 della legge 1° marzo 2002, n. 39, è finalizzato a:

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

In particolare, l'articolo 12, comma 1, di tale decreto riporta che le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3 dello stesso, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti. Il comma 3 riguarda l'iter autorizzativi di tali opere, esso riporta che la costruzione e l'esercizio delle opere connesse sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o altro soggetto istituzionale delegato dalla regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico.

Competenze giurisdizionali

L'ubicazione dell'impianto eolico offshore ricade sotto la giurisdizione del demanio marittimo della Capitaneria di porto di Taranto. La particolare tipologia dell'impianto, quale fonte per l'approvvigionamento di energia, nonostante ricada all'interno del tratto di mare detto territoriale, fa sì che la competenza non sia da rimandare alle Autorità locali, ma resti sotto la gestione dello Stato.

- *Normativa riguardo le Aree di demanio marittimo*

Il mare territoriale, benché questo non appartenga allo Stato a titolo di proprietà pubblica, può essere trattato come bene demaniale statale sul presupposto che il Codice della Navigazione (art. 524 del Regolamento della navigazione marittima) stabilisce che per l'occupazione e l'uso di zone di mare territoriale e per l'esercizio della Polizia sul mare territoriale, si applicano le disposizioni stabilite per il demanio marittimo.

Per quanto concerne la gestione del demanio marittimo, nelle Regioni a Statuto ordinario, a seguito del conferimento dei poteri amministrativi in capo alle Regioni, avvenuto ad opera dell'art. 105 del D. Lgs. n. 112/98, la gestione amministrativa del demanio marittimo è ormai di competenza regionale o, per subdelega ex art. 42 del D. Lgs n. 96/1999, comunale (cfr. art. 118 Cost. così come modificato dalla L. Cost. n. 3/2001 e L. n. 131/2003), ad eccezione dei beni demaniali afferenti le "fonti di approvvigionamento di energia" (art. 104 D. lgs. n. 112/98) e di quelli ricadenti nei "porti e nelle aree di interesse preminente nazionale" che restano sotto la gestione statale.

Per la costruzione della centrale eolica offshore in progetto si prevede l'occupazione del mare territoriale fuori rada del porto di Taranto.

Il rilascio delle concessioni per finalità di "approvvigionamento di fonti di energia" nell'ambito delle aree demaniali marittime e del mare territoriale resta pertanto di competenza dello Stato.

Per il progetto in questione il Ministero delle Infrastrutture, Trasporti e Navigazione, con lettera indirizzata alla Capitaneria di Porto di Taranto, così argomenta: "Le modifiche introdotte dal D.Lgs. n 4 del 2008 al D. lgs. 152/2006, nulla dicono in ordine alla competenza statale o regionale riferita agli impianti eolici on-shore. Infatti gli allegati III eIV del D. Lgs. 4/2008 regolamentano solo gli impianti eolici on-shore facendoli rientrare nelle competenze regionali. Si è, quindi, e in ragione sia del fatto

che l'art. 2 comma 152 della L. 244/2008 indica il Ministero dell'Ambiente della Tutela del territorio e del Mare tra i protagonisti del procedimento autorizzativo assieme al Ministero dello Sviluppo Economico, sia dei colloqui intercorsi tra la scrivente Direzione Generale e quella del Ministero Ambiente – Direzione Generale Salvaguardia Ambientale (nel corso di specifiche riunioni svoltesi assieme al Ministero Sviluppo Economico, per la definizione delle Linee guida relative al procedimento di autorizzazione di cui all'art. 12 della L. 387/2003 così come riformulato), che la competenza al rilascio della V.IA. sia statale e non regionale”.

Normativa riguardo la regolamentazione della pesca

Le leggi di riferimento per la regolamentazione della pesca in Italia sono essenzialmente la Legge n. 963 del 14 Luglio 1965 e il regolamento esecutivo di tale legge, il D.P.R. n.1639/1968. Le disposizioni della legge n. 963/1965, modificata dalla successiva Legge n. 381/1988, concernono la pesca esercitata nelle acque rientranti nelle attribuzioni conferite dalle leggi vigenti al Ministero della Marina Mercantile (oggi delle politiche agricole e forestali) e, limitatamente ai cittadini italiani, nel mare libero.

Ai fini della gestione razionale delle risorse biologiche del mare la legge e il regolamento esecutivo dispongono una serie di regole riguardanti i tipi di pesca, i tempi e i luoghi consentiti a determinati tipi di pesca.

Recentemente è stata approvata il D. Lgs. 26 maggio 2004 n. 153, concernente l'attuazione della Legge 7 marzo 2003 n. 38, in materia di pesca marittima, che ha abrogato alcuni articoli della Legge n. 963/1965 ampiamente riscritti dal Decreto.

E' considerata pesca marittima l'attività diretta alla cattura o alla raccolta di organismi acquatici in mare, svolta da imprenditori ittici, pescatori e altri soggetti per i quali è responsabile, direttamente e unitariamente, lo Stato italiano secondo le pertinenti norme comunitarie ed internazionali, per finalità professionali o sportive.

Piano di Sviluppo della rete elettrica di trasmissione nazionale

Nella Regione Puglia sono previsti interventi all'interno del programma per il potenziamento della rete primaria nel Mezzogiorno. Il completamento nel medio periodo degli interventi strutturali per il potenziamento della rete a 380 kV sulla sezione Sud – Centro Sud, assicurerà un notevole miglioramento dei collegamenti alla rete elettrica nazionale

Pianificazione e normativa regionale

- *P.E.A.R.- Piano energetico ambientale della regione Puglia*

Lo strumento di pianificazione di riferimento è il PEAR- Piano Energetico Ambientale Regionale della Regione Puglia, adottato con delibera di G.R. n. 827 del 8.6.2007.

La prima parte del PEAR analizza il contesto energetico regionale e ne analizza le emissioni allo scopo di fornire le emissioni complessive di anidride carbonica dovute all'utilizzo delle fonti energetiche e rivela un incremento del 50% delle emissioni stesse dal 1990 al 2004 e un potenziale incremento del 22% dal 2004 al 2016.

L'analisi riportata nella seconda parte del PEAR è volta a identificare le linee caratterizzanti la pianificazione energetica regionale, articolandosi in considerazioni riguardanti sia l'aspetto della domanda che dell'offerta di energia.

Particolare attenzione è posta al rispetto degli impegni di Kyoto richiamando il concetto di un proficuo ricorso alla elevata differenziazione delle risorse energetiche privilegiando le fonti rinnovabili ed a basso impatto ambientale.

Rispetto all'eolico si osserva che la risorsa, storicamente quella con maggiore presenza in Puglia, non costituisce un elemento quantitativamente marginale in Puglia e quindi obiettivo generale del Piano è quello di incentivare il suo sviluppo, nella consapevolezza che ciò può e deve contribuire in forma quantitativamente sostanziale alla produzione di energia elettrica regionale. Si rivolge inoltre positivamente alla tecnologia relativamente nuova e in forte espansione in Europa dell'eolico offshore, valutando con attenzione la possibilità di applicazione della stessa nella Regione.

In questo clima di incertezza e ritardi delle istituzioni nel disciplinare la materia della localizzazione degli impianti eolici un fatto nuovo e rilevante è la sentenza della Corte Costituzionale n. 34 del 25/10/2006 che ha bocciato la moratoria della Regione Puglia (risalente all'agosto 2005) sulla costruzione di nuovi impianti eolici. La norma regionale, impugnata dal Governo, è stata giudicata incostituzionale perché impediva il raggiungimento dell'obiettivo dell'incremento della produzione di elettricità da fonti rinnovabili perseguito dall'Italia, anche con fini di salvaguardia dell'ambiente e, inoltre, andava a limitare il libero accesso al mercato dell'energia.

Dopo questa fase di blocco la Puglia ha emanato un regolamento regionale, analizzato nel seguito, che detta specifiche direttive per la valutazione ambientale ai fini del rilascio delle autorizzazioni per gli impianti eolici e delle opere accessorie.

- *Regolamento Regionale n. 16 del 4 ottobre 2006 - Regolamento per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia.*

Il regolamento si applica agli impianti eolici di potenza superiore a 60 kW, se costituiti da più di un aerogeneratore. Inoltre, non si applica per impianti costituiti da un unico aerogeneratore di taglia inferiore o uguale a 1 MW.

Questo Regolamento prevede la realizzazione da parte dei Comuni di Piani Regolatori per l'installazione di Impianti Eolici (PRIE). I PRIE sono finalizzati all'identificazione delle cosiddette aree non idonee, ovvero quelle aree nelle quali non è consentito localizzare gli aerogeneratori, in aggiunta ad altre aree elencate all'Articolo 6 di detto Regolamento, tra cui le aree protette.

Viene stabilita la valutazione integrata come modalità con cui si espletano le procedure per l'ottenimento dell'Autorizzazione Unica e vengono elencati i criteri per la redazione della relazione d'impatto ambientale.

Questi ultimi si riferiscono alle seguenti aree di interesse:

- *inquadramento nel PRIE di riferimento;*

- impatto visivo e paesaggistico;
- impatto su flora, fauna ed ecosistemi;
- rumori e vibrazioni;
- campi elettromagnetici e interferenze;
- norme di progettazione;
- dati di progetto e sicurezza;
- norme tecniche relative alle strade;
- norme sulle linee elettriche;
- pertinenze;
- le fasi di cantiere;
- dismissioni e ripristino dei luoghi.

Inoltre per la realizzazione di impianti eolici offshore sono fornite specifiche indicazioni (Articolo 12), tra cui la non idoneità di aree classificate come pSIC marini ai sensi della direttiva 92/43/CE e la richiesta di analisi dei fondali interessati, vista l'elevata presenza di habitat di pregio naturalistico lungo gran parte della costa pugliese e la forte vocazione turistica di quest'ultima.

- Legge Regionale n. 17 del 23 giugno 2006 - Disciplina della tutela e dell'uso della costa

La Legge n. 17/2006, pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 79 del 27 giugno 2006 definisce, nei suoi 20 articoli, i criteri e le linee programmatiche per la disciplina e la gestione degli interventi finalizzati all'uso, alla valorizzazione e alla tutela del bene demaniale marittimo e delle zone del mare territoriale conferite dallo Stato ai sensi dell'Articolo 117 della Costituzione Italiana.

Sono escluse dalla competenza regionale le aree del demanio marittimo e del mare territoriale necessarie all'approvvigionamento di fonti di energia, sulla base del D. Lgs. n. 112/1998. L'esercizio delle funzioni si svolge sulla base della pianificazione delle azioni sviluppata a vari livelli regionale e comunale, attraverso il Piano Regionale delle Coste (PRC) e il Piano Comunale delle Coste (PCC). Il Piano delle Coste andrà a costituire uno strumento normativo e tecnico-operativo di disciplina delle attività e degli interventi sulla costa.

Il PRC dovrebbe essere adottato entro 12 mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge, ovvero dal 27 giugno 2006. Il 4 aprile 2006 la Giunta regionale ha approvato la convenzione tra la Regione Puglia e il Politecnico di Bari (laboratorio di Ricerca e Sperimentazione per la Difesa delle coste e del Dipartimento di Architettura ed Urbanistica) per la redazione del PRC, che dovrà contenere gli studi e i rilievi sulle dinamiche naturali del sistema geomorfologico e meteomarinico, nonché le linee guida per la progettazione delle opere di ingegneria costiera.

Nell'ambito degli indirizzi programmatici diretti alla tutela e alla salvaguardia del territorio, l'amministrazione regionale pugliese, con delibera di Giunta n. 357/07, ha affidato al Settore Assetto del Territorio la realizzazione del Nuovo Piano Paesaggistico adeguato al Codice dei beni culturali e del paesaggio, in riferimento al D. Lgs. n. 42/94.

Per la redazione del Programma delle attività relative al Nuovo Piano Paesaggistico, la Regione si avvale della collaborazione degli Atenei pugliesi per designare, di concerto, 6 esperti per i temi trattati nella Carta dei Beni Culturali della Puglia.

Pianificazione e normativa provinciale

- *Piano territoriale di coordinamento provinciale-PTCP*

La Legge Regionale n. 25 del 15 dicembre 2000 indica i contenuti fondamentali del PTCP.

Il PTCP ha i seguenti obiettivi generali:

- *Delineare le grandi scelte sul territorio, con funzione strategica;*
- *Rappresentare sul territorio le scelte proprie delle competenze provinciali, con funzione di auto coordinamento;*
- *Indirizzare a priori, mediante opportune norme, l'attività dei diversi enti sul territorio provinciale;*
- *Tutelare l'integrità fisica e l'identità culturale nelle decisioni di trasformazione.*

Attualmente la Provincia di Taranto non ha ancora predisposto un definitivo Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. È infatti disponibile al momento solo una Bozza del Piano al sito: <http://www.sitaranto.it/ptcp/index.html>

Nel mese di Ottobre 2009 si è tenuta la seconda conferenza di copianificazione ai fini del completamento del progetto strategico del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) e della conclusione della VAS (Valutazione ambientale strategica).

2.2 Inquadramento normativo in materia di impatto ambientale

Normativa comunitaria in materia di impatto ambientale

Per realizzare una centrale eolica offshore è necessario effettuare uno Studio di Impatto Ambientale (SIA) e tale studio deve essere sottoposto ad una procedura di verifica ambientale.

L'atto normativo a livello comunitario al quale fa riferimento la normativa nazionale è la Direttiva n. 85/337/CEE, del 27 giugno 1985, e successive modifiche, la quale propone la Valutazione dell'Impatto Ambientale (VIA) di determinati progetti pubblici e privati, elencati negli allegati alla Direttiva stessa.

La Direttiva stabilisce che la VIA individua, descrive e valuta, in modo appropriato, per ciascun caso particolare e conformemente agli Articoli da 4 a 11 della Direttiva stessa, gli effetti diretti e indiretti di un progetto sui seguenti fattori:

- l'uomo, la fauna e la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria, il clima e il paesaggio;
- l'interazione tra i fattori di cui ai punti 1 e 2;
- i beni materiali ed il patrimonio culturale.

Nella stessa Direttiva vengono elencati, negli Allegati I e II, i progetti che vanno sottoposti a procedura di VIA. In particolare il Punto 3 dell'Allegato II riguarda l'industria energetica e fa genericamente riferimento, agli "impianti industriali per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda".

La Direttiva 97/11/CE, che modifica la Direttiva 85/337/CE, inserisce tra le opere proprio gli "impianti di produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento (centrali eoliche)" (Allegato II, Punto 3, lettera i). Per i progetti che rientrano in questo allegato gli Stati membri determinano, mediante un esame del progetto caso per caso o mediante soglie o criteri fissati dagli Stati membri, se il progetto debba essere sottoposto a valutazione.

Gli Stati membri possono decidere di applicare entrambe le procedure precedenti.

Normativa nazionale in materia di impatto ambientale

La normativa comunitaria è stata recepita a livello nazionale con la Legge n. 439, del 8 luglio 1986, con la quale viene istituito il Ministero dell'Ambiente e, all'Articolo 6 (ora abrogato dal D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006), vengono date le prime indicazioni sulla procedura di VIA. Successivamente il D.P.C.M. n. 377, del 20 agosto 1988, individua le categorie di opere da sottoporre alla VIA e il D.P.C.M. del 27 dicembre 1988 definisce la procedura VIA, la modalità di presentazione della domanda di pronuncia sulla compatibilità ambientale di un progetto e norme tecniche di redazione:

- documentazione da sottoporre all'istruttoria ministeriale;
- contenuto e sistema di riferimento programmatico, progettuale e ambientale;
- componenti ambientali obiettivo della valutazione d'impatto.

Più recentemente è stato approvato il D.P.R. 12 aprile 1996. Esso è un atto di indirizzo e coordinamento nel quale vengono date disposizioni in materia di VIA come stabilito dalla Legge 146/94. Tale legge prevede che il Governo, con atto di indirizzo e coordinamento, definisca le condizioni, i criteri e le norme tecniche per l'applicazione della procedura di impatto ambientale ai progetti inclusi nell'allegato II alla direttiva 85/337/CEE, del Consiglio del 27 giugno 1985, concernente la valutazione d'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.

In particolare nell'allegato A del decreto è riportato l'elenco delle tipologie progettuali di cui all'art. 1, comma 3 del decreto , ovvero l'elenco delle opere soggette a valutazione di impatto ambientale. Nell'allegato B del decreto è invece riportato l'elenco delle opere che sono assoggettate alla procedura di valutazione d'impatto ambientale nel caso in cui ricadano, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394, di cui all'art. 1, comma 4 del testo di legge (Legge Quadro sulle Aree Protette).

Gli impianti eolici fanno parte dell'elenco nell'Allegato B, al punto 2, lettera e).

Tale voce è stata aggiunta con il D.P.C.M. 3 settembre 1999.

- *Testo Unico Ambientale, D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e aggiornamenti.*

I Decreti visti sopra sono stati abrogati dal D. Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, recante "Norme in materia ambientale", entrato in vigore il 29 aprile 2006.

Il D. Lgs. 152/2006 ha riscritto le regole su valutazione di impatto ambientale, difesa del suolo e tutela delle acque, gestione dei rifiuti, riduzione dell'inquinamento atmosferico e risarcimento dei danni ambientali, abrogando la maggior parte dei previgenti provvedimenti del settore.

Il D. Lgs 152/2006 riporta in allegato un elenco di progetti assoggettati alla procedura di VIA.

Gli impianti eolici rientrano nell'Allegato III alla parte seconda del detto Decreto, nell'elenco B, al Punto 2, lettera e).

Rimane la condizione di assoggettabilità alla procedura di VIA (screening) nel caso in cui le opere ricadano anche parzialmente all'interno di aree naturali protette e si aggiunge la discrezionalità per l'Autorità competente di richiedere la ugualmente lo svolgimento della procedura di valutazione di impatto ambientale, sulla base di elementi indicati nell'Allegato IV alla parte seconda del Decreto, anche se le opere non ricadono in aree naturali protette.

Le Regioni hanno avviato un processo di adeguamento delle norme regionali in tema di VIA, adeguando quelle esistenti o introducendone di nuove.

Il testo unico ambientale è stato aggiornato di recente con il D.lgs n.4 del 2008.

Per quanto riguarda la VIA, tra le novità apportate da questo decreto spiccano:

- *la sottoposizione alla procedura del progetto definitivo e non più preliminare;*
- *una più chiara ripartizione delle competenze Stato- Regioni ora interamente di tipo tabellare (l'allegato II elenca i progetti sottoposti a VIA di competenza statale, l'allegato III i progetti di competenza regionale, mentre l'allegato IV specifica quali progetti sono sottoposti a verifica di assoggettabilità a VIA regionale)*
- *l'attribuzione al provvedimento di VIA dell'effetto di sostituire/coordinare tutte le autorizzazioni in materia di ambiente (inclusa A.I.A)*
- *un allungamento del termine per la conclusione del procedimento (da 90 a 150 gg); la previsione della sanzione dell'annullabilità (e non nullità) in caso di mancato esperimento della procedura richiesta;*
- *l'affidamento della verifica di assoggettabilità alla stessa autorità cui compete la VIA*
- *un maggiore coordinamento tra VAS e VIA*

Normativa regionale in materia di impatto ambientale

La normativa regionale sulla valutazione di impatto ambientale nella Regione Puglia fa riferimento alla Legge Regionale n. 11 del 12 aprile 2001: "Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale", successivamente modificata dalla Legge Regionale n. 17 del 14 giugno 2007.

Tale Legge Regionale riporta nei suoi primi articoli le finalità, le definizioni e gli ambiti di applicazione della legge ricalcando quanto riportato nella normativa nazionale. All'Articolo 3 viene dato risalto all'informazione e alla partecipazione di enti competenti, associazioni ambientaliste e cittadini comunque coinvolti, in merito all'intervento proposto, allo studio di impatto ambientale e ai pareri del Comitato per la VIA.

Gli allegati alla L.R. n. 11/2001 riportano gli elenchi delle tipologie progettuali che richiedono di essere sottoposte alla procedura di VIA. In particolare nell'Allegato B, tra i progetti di competenza della Provincia, ricadono gli impianti di produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento.

Con l'entrata in vigore del D.lgs4/2008 " Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" ad oggi la realizzazione dei parchi eolici è di competenza regionale.

Qualche anno fa è stato stilato un documento che riguarda in particolare l'eolico e il corretto inserimento degli impianti eolici nell'ambiente circostante. Lo illustriamo brevemente nel paragrafo seguente.

Protocollo d'Intesa di Torino (4 giugno 2001) per favorire la diffusione delle centrali eoliche ed il loro corretto inserimento nell'ambiente e nel paesaggio.

Il Protocollo d'Intesa di Torino è un documento che è stato stipulato tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il Ministero delle Attività Produttive, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Conferenza delle Regioni. Le Regioni riconoscono il rilievo delle fonti rinnovabili di energia come strumento per favorire lo sviluppo sostenibile dei loro territori e ciascuna di esse persegue politiche per favorire la diffusione delle fonti più idonee ai rispettivi contesti. Esse condividono inoltre l'esigenza di ridurre l'inquinamento connesso alla produzione di energia e in

particolare le emissioni di gas serra: a questo scopo il 4 giugno 2001 hanno sottoscritto il Protocollo di Torino, con il quale si sono impegnate a predisporre entro il 2002 i rispettivi piani energetico-ambientali che privilegino le fonti rinnovabili e la razionalizzazione della produzione elettrica e dei consumi energetici.

La politica incentivante comunitaria e nazionale per lo sviluppo delle fonti rinnovabili ha indotto le parti suddette a riunirsi per discutere in particolare dell'eolico.

I soggetti che hanno sottoscritto detto Protocollo concordano sul fatto che l'eolico è una tecnologia sufficientemente matura per garantire costi di produzione contenuti e ridotto impatto ambientale. Ciò nondimeno, essi concordano sull'esigenza che il processo di diffusione dell'eolico sia gestito in modo da ridurre al minimo gli inconvenienti di natura ambientale, mediante una attenta applicazione della normativa vigente.

Gli obiettivi del Protocollo di Torino sono quelli di agevolare il perseguimento degli obiettivi nazionali di diffusione dell'eolico, favorire il corretto inserimento degli impianti nel territorio e determinare un quadro relativo ai processi autorizzativi semplice, certo e omogeneo.

Per il corretto inserimento delle centrali eoliche nel territorio, le Regioni si impegnano a definire le zone precluse all'installazione perché caratterizzate da forte naturalità e le zone in cui la realizzazione delle centrali eoliche è subordinata al rispetto di requisiti specifici. Un impianto eolico è comunque soggetto ad una procedura di verifica ambientale (screening) come stabilito dalle leggi D.P.R. 12 aprile 1996 e successive integrazioni e modifiche.

Durante la fase di screening i soggetti concordano su quali siano gli elementi di impatto meritevoli di specifica trattazione. Al documento sono state allegate le linee guida, riferite ad un generico impianto eolico e pertanto da associare alla specificità dell'area, nelle quali sono indicati i potenziali impatti sugli elementi di impatto suddetti.

Nell'Allegato 1 del Protocollo di Torino sono elencati i principi che devono essere considerati durante la fase di progettazione. Si riportano brevemente di seguito i punti principali:

- impatto sul territorio, la flora e la fauna (in particolare l'avifauna), dovuto agli aerogeneratori e agli elettrodotti;

- rumore: osservanza dei limiti indicati nel D.P.C.M. 14 novembre 1997 recante il “rispetto dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- impatto visivo ed impatto sul patrimonio naturale, storico, monumentale e paesistico ambientale direttamente interessato;
- rischio di incidenti;
- impatti specifici, solo in relazione alla eventuale prossimità dell’impianto con particolari realtà locali quali aeroporti, rotte aeree, apparati di assistenza alla navigazione aerea, ponti radio di interesse pubblico.

Nelle zone in cui la pianificazione paesistica non esclude la presenza di impianti eolici, una volta minimizzati tutti gli altri impatti, è comunque necessario valutare il grado di integrabilità dell’impianto nel paesaggio.

Le strade interpretative da percorrere sono due:

- mitigazione dell’interferenza visivo-paesaggistica;
- modifica consapevole di una porzione del paesaggio, arricchita di un nuovo elemento culturale antropico.

L’Allegato 2 e l’Allegato 3 del Protocollo di Torino riportano rispettivamente l’Allegato D del D.P.R. 12 aprile 1996 (elementi sulla base dei quali verificare se le caratteristiche del progetto richiedono lo svolgimento della procedura di valutazione d’impatto ambientale) e l’Allegato C del D.P.R. 12 aprile 1996 (indicazioni sulla base delle quali deve essere predisposto lo Studio d’Impatto Ambientale).

Nel D. Lgs. 152/2006 vi sono alcuni punti di approfondimento in più rispetto al precedente D.P.R. 12 aprile 1996. In particolare per quanto riguarda l’ubicazione dei progetti bisogna considerare, tra le altre zone già indicate, anche zone umide, riserve e parchi naturali, zone classificate o protette dalla legislazione degli Stati membri, zone di importanza storica, culturale e archeologica. Vengono inoltre individuati gli effetti potenzialmente significativi dei progetti, che devono essere considerati, in particolare, in funzione:

- della portata dell’impatto (area geografica e densità della popolazione interessata);
- della natura transfrontaliera dell’impatto;
- della durata, frequenza e reversibilità dell’impatto.

2.3 Normativa in materia di paesaggio.

Normativa nazionale in materia di paesaggio.

- *D.lgs 22 gennaio 2004 n. 42*

I beni culturali e paesaggistici sono tutelati con il D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42.

Il Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 Luglio 2002, n. 137", abrogando il precedente D.Lgs. 490/99, detta una nuova classificazione degli oggetti e dei beni da sottoporre a tutela e introduce diversi elementi innovativi per quanto concerne la gestione della tutela stessa.

In particolare, il Decreto identifica, all'art. 1, come oggetto di "tutela e valorizzazione" il "patrimonio culturale" costituito dai "beni culturali e paesaggistici" (art. 2).

Il Codice è suddiviso in cinque parti di cui la Parte III fa riferimento ai "beni paesaggistici".

Secondo l'art. 146 comma 2, "i proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili o aree oggetto degli atti e dei provvedimenti elencati all'art. 157 o sottoposti a tutela dalle disposizioni del piano paesaggistico hanno l'obbligo di sottoporre alla Regione o all'ente locale delegato i progetti delle opere che intendono eseguire, corredati dalla documentazione prevista, al fine di ottenere la preventiva autorizzazione".

Di seguito vengono elencati gli atti ed i provvedimenti inclusi nell'art. 157:

- *le notifiche di importante interesse pubblico delle bellezze naturali o panoramiche, eseguite in base alla legge 11 giugno 1922, n. 776;*
- *gli elenchi compilati ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497;*
- *i provvedimenti di dichiarazione di notevole interesse pubblico emessi ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497;*
- *i provvedimenti di riconoscimento della zone di interesse archeologico emessi ai sensi dell'articolo 82, quinto comma, del decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n. 616, aggiunto dall'articolo 1 del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312, convertito con modificazioni nella legge 8 agosto 1985, n. 431;*
- *i provvedimenti di dichiarazione di notevole interesse pubblico emessi ai sensi del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490;*
- *i provvedimenti di riconoscimento della zone di interesse archeologico emessi ai sensi del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490.*

- *D.P.C.M. 12 Dicembre 2005*

In Italia è stato emanato il D.P.C.M. 12 Dicembre 2005; tale decreto segue di pochi anni il D.lgs 22 Gennaio 2004, "Codice dei beni Culturali e del Paesaggio", conosciuto anche come "Codice Urbani".

Il D.P.C.M. 12.12.2005 stabilisce che l'amministrazione competente al rilascio delle autorizzazioni per le opere in progetto dovrà utilizzare la relazione paesaggistica come base di riferimento essenziale per le valutazioni previste in materia di autorizzazione. Per questo motivo nell'allegato del Decreto sono definite le modalità, i criteri di redazione e i contenuti della relazione paesaggistica che correda l'istanza di autorizzazione paesaggistica.

Un aspetto molto importante di questo decreto è l'introduzione all'art. 1 della relazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 comma 2 del Codice dei beni culturali e del paesaggio; qui sono definite le finalità, i criteri di relazione ed i contenuti della relazione paesaggistica che corredata l'istanza di autorizzazione paesaggistica. I contenuti della relazione paesaggistica costituiscono la base di riferimento per l'Amministrazione competente per la verifica della compatibilità paesaggistica dell'opera. La relazione paesaggistica, mediante opportuna documentazione, dovrà dar conto sia dello stato dei luoghi (contesto paesaggistico e area di intervento) prima dell'esecuzione delle opere previste, sia delle caratteristiche progettuali dell'intervento, nonché rappresentare nel modo più chiaro ed esaustivo possibile lo stato dei luoghi dopo l'intervento (art. 2).

Per quanto riguarda gli impianti eolici (art. 4), andrà curata, in particolare: la carta dell'area di influenza visiva degli impianti proposti; la conoscenza dei caratteri paesaggistici dei luoghi secondo le indicazioni dell'art. 2.

Il progetto dovrà mostrare le localizzazioni proposte all'interno della cartografia conoscitiva e simulare l'effetto paesistico, sia dei singoli impianti che dell'insieme formato da gruppi di essi, attraverso la fotografia e lo strumento del rendering, curando in particolare la rappresentazione dei luoghi più sensibili e la rappresentazione delle infrastrutture accessorie all'impianto

- *L. n. 14/2006*

A livello Europeo risale al 9 Gennaio 2006 la Legge n. 14 di ratifica ed esecuzione della Convenzione Europea del paesaggio, svoltasi a Firenze il 20 Ottobre 2000. Tale Convenzione stabilisce fra l'altro che "il paesaggio svolge importanti funzioni di interesse generale, sul piano culturale, ecologico, ambientale e sociale e costituisce una risorsa favorevole all'attività economica e che se salvaguardato, gestito e pianificato in modo adeguato può contribuire alla formazione di posti di lavoro". Inoltre all'Art 2 della Convenzione si può leggere, nel Campo di Applicazione, che essa comprende i paesaggi terrestri, le acque interne e marine.

- *Linee guida per il progetto di paesaggio degli impianti eolici (2006)*

In seguito a questo provvedimento, nel 2006 il Ministero per i Beni e le Attività Culturali promuove le "Linee guida per il progetto di paesaggio degli impianti eolici" con lo scopo di perseguire gli obiettivi fissati dalla Convenzione Europea del Paesaggio e di facilitare l'applicazione dell'Allegato Tecnico al D.P.C.M. 12.12.2005. All'interno del documento sono pochi i punti in cui viene fatto specifico riferimento agli impianti eolici offshore. Viene suggerito, per evitare l'impatto visivo sulle coste turistiche e naturali, di collocare l'impianto ad una distanza notevole o in corrispondenza di coste industrializzate

Strumenti di pianificazione urbanistico territoriale.

- *Piano urbanistico territoriale tematico del paesaggio PUTT/P*

Con la delibera regionale del 15 dicembre 2000 n. 1748, la Giunta regionale pugliese ha approvato il PUTT/P. Divenuto esecutivo il 12 gennaio 2001, il PUTT/P integra gli ordinamenti vincolistici vigenti, introduce nuove disposizioni finalizzate a promuovere la salvaguardia e la valorizzazione delle risorse territoriali e paesaggistiche e disciplina i

processo di trasformazione fisica del territorio allo scopo di: "tutelare l'identità storica e culturale, rendere compatibili la qualità del paesaggio, delle sue componenti strutturanti, e il suo uso sociale, promuovere la salvaguardia e la valorizzazione delle risorse territoriali" (art. 1.0.1 delle NTA).

Essendo uno strumento urbanistico territoriale, interessa le categorie di beni paesistici, ambientali e storico-culturali così come previsti dall'articolo 149 del D.lgsn. 490 del 29.10.1999.

Il contenuto del PUTT è quindi quello di verificare la compatibilità tra le trasformazioni territoriali proposte e i caratteri strutturanti la forma del territorio stesso e ed i suoi contenuti paesistici e storico-culturali e di fornire la perimetrazione degli ambiti territoriali regionali dotati di valore paesaggistico, tramite le 11 tavole planimetriche:

- Vincoli ex. L.N. 1497/39;
- Decreti Galasso;
- Vincoli Idrogeologici;
- Boschi, macchie, biotipi, parchi;
- Catasto grotte;
- Vincoli e segnalazioni architettoniche – archeologiche;
- Vincoli faunistici;
- Usi Civici;
- Emergenze geomorfologiche;
- ATE-ambiti territoriali estesi

- **Piano Paesaggistico Territoriale regionale.**

Il D.lgs42 del 22 gennaio 2004, disciplina i contenuti della pianificazione paesaggistica attribuendo alla regione il compito di far sì che "che il paesaggio sia adeguatamente tutelato e valorizzato".

Alla luce di ciò, il PUTT/P non risulta essere coerente con alcuni elementi che sono stati introdotti dal Codice dei beni culturali e del paesaggio. Si è sentita dunque la necessità di redigere un nuovo piano paesaggistico adeguato al Codice dei beni culturali e del paesaggio, appunto il PPTR.

Questo Piano costituisce non solo una revisione e aggiornamento del PUTT/P ma un nuovo piano, in quanto :

- assume la valenza di Piano Territoriale in quanto a tutti gli effetti manca un piano di indirizzo territoriale regionale, infatti il PUTT pur essendo definito come piano urbanistico territoriale con specifica considerazione dei valori paesistici e ambientali, in realtà è un piano che prevede limitazioni e divieti all'edificazione per alcune aree specifiche;
- risponde a quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del Paesaggio secondo cui il piano paesaggistico che deve riguardare la tutela e la valorizzazione paesistico-ambientale dell'intero territorio regionale e non deve contenere dunque solo azioni vincolistiche di tutela come contenuto nel PUTT.

Con delibera 1842 del 13 novembre 2007 è stato approvato il DPP del PPTR.

Il PPT si pone come obiettivo principale uno sviluppo locale auto-sostenibile fondato sul riconoscimento e la valorizzazione dell'identità dei luoghi attraverso lo sviluppo della società locale e della coscienza di luogo, intesa come consapevolezza degli abitanti e dei produttori del valore patrimoniale dei beni territoriali da acquisirsi attraverso un percorso di trasformazione culturale.

I contenuti del piano sono definiti nel Codice dei Beni culturali e del paesaggio.

In particolare di fronte al continuo sviluppo del settore edilizio e alla crescita incontrollata delle superfici edificate che interessa le zone della periferia urbana, le

campagne e le aree costiere, è necessario che siano definite regole di trasformazione del territorio che consentano:

- *di programmare interventi in armonia con il carattere identitario dei luoghi*
- *di qualificare i progetti di trasformazione*
- *di indirizzare le politiche e gli investimenti.*

I PPTR cerca quindi di definire regolamenti finalizzati a conservare ma allo stesso tempo sviluppare il carattere identitario dei luoghi e i valori paesaggistici così da valorizzare il patrimonio territoriale e paesaggistico.

Rete Natura 2000

Per Rete Natura 2000 si intende un sistema coordinato e coerente di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'UE e, in particolare, alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli allegati I e II della direttiva n. 92/43/CEE.

Questa direttiva, nota come Direttiva Habitat, è relativa alla "conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche".

L'obiettivo della direttiva non è la sola creazione della "rete" ma è quello di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante attività di conservazione, non solo nelle aree che ricadono all'interno della rete Natura 2000, ma anche con misure di tutela diretta della specie la cui conservazione è considerata un interesse comune di tutta l'Unione.

Questa direttiva, dunque, costituisce il quadro di riferimento per la conservazione della natura in tutti gli stati dell'UE ed è complementare e integrativo rispetto a quello definito dalla Direttiva Uccelli (79/409/CEE), riguardante la conservazione degli uccelli selvatici.

In Italia, questa direttiva è stata recepita nel 1997 attraverso il regolamento DPR n. 357 dell'8 settembre 1997, successivamente modificato ai sensi del DPR n. 120 del 12 marzo 2003.

Dalla cartografia delle aree ricadenti nella Rete Natura 2000, risulta nel comune di Taranto la presenza di siti d'importanza comunitaria quali:

- SIC IT9130008 – "Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto
- SIC IT9130004 – "Mar Piccolo
- SIC IT9130002 – "Masseria Torre Bianca"
- SIC IT9130006 – "Pinete dell'Arco Ionico"

- SIC IT9130007 – “Area delle Gravine”

La Direttiva 79/409/EEC (denominata “Uccelli”), rappresenta uno dei due pilastri legali della conservazione della biodiversità europea. Il suo scopo è “la conservazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli statimembri...”. La Direttiva richiede che le popolazioni di tutte le specie vengano mantenute ad un livello sufficiente dal punto di vista ecologico, scientifico e culturale. Un aspetto chiave per il raggiungimento di questo scopo è la conservazione degli habitat delle specie ornitiche. In particolare, le specie contenute nell’allegato I della Direttiva, considerate di importanza primaria, devono essere soggette a particolare regime di protezione ed i siti più importanti per queste specie vanno tutelati designando “Zone di Protezione Speciale”. Lo stesso strumento va applicato alla protezione delle specie migratrici non elencate nell’allegato, con particolare riferimento alle zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di RAMSAR. L’“inventario delle IBA di BirdLife International fondato su criteri ornitologici quantitativi, è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l’“identificazione dei siti da tutelare come ZPS. Esso rappresenta quindi il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli, in materia di designazione di ZPS. In Italia l’“inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU che dal 1965 opera per la protezione degli uccelli del nostro paese. La prima pubblicazione dell’inventario IBA Italiano risale al 1989 mentre nel 2000 è stato pubblicato, col sostegno del Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, un secondo inventario aggiornato. Negli stessi anni sono stati anche pubblicati il primo ed il secondo inventario IBA europeo. Le IBA vengono individuate essenzialmente in base al fatto che ospitano una frazione significativa delle popolazioni di specie rare o minacciate oppure che ospitano eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

Di seguito l’elenco delle zone IBA nella Regione Puglia.

- 126- “Monti della Daunia”;
- 127- “Isole Tremiti”;
- 135- “Murge”;

- 139- “Gravine”;
- 145- “Isola di Sant’Andrea”;
- 146- “Le Cesine”;
- 147- “Costa tra Capo d’Otranto e Capo Santa Maria di Leuca”;
- 203- “Promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata”.

Questo elenco include tutte le IBA della regione, incluse quelle situate a cavallo dei confini lucano, molisano e campano.

Le IBA 128- “Laghi di Lesina e Varano”, 129- “Promontorio del Gargano” e 130- “Zone umide del golfo di Manfredonia” sono state riunite nell’unica IBA 203- “Promontorio del Gargano e zone umide della Capitanata”, in quanto si ritiene opportuno considerare l’intero comprensorio come sistema unico (vedi scheda del sito).

Il nome dell’IBA 147 è stato variato da “Capo d’Otranto” a “Costa tra Capo d’Otranto e Capo Santa Maria di Leuca”, più consono alla reale estensione dell’IBA.

I perimetri seguono quasi esclusivamente il reticolo stradale

Aree naturali protette della Puglia.

Le aree naturali protette, in Italia, sono quelle aree di particolare interesse naturalistico che rispondono a determinati criteri stabiliti per legge.

La classificazione delle aree naturali protette è stata definita dalla Legge Quadro 394/91, del 6 dicembre 1991, che ha istituito l’Elenco ufficiale delle aree protette - adeguato col 5° Aggiornamento Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette (Delibera della Conferenza Stato Regioni del 24-7-2003), nel quale sono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato nazionale per le aree protette.

L’ Art. 1, comma 1, definisce le finalità di tale legge: “La presente legge, in attuazione degli articoli 9 e 32 della Costituzione e del rispetto degli accordi internazionali, detta principi fondamentali per l’istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese”.

La Delibera del Ministero dell'Ambiente 2/12/1996 – “Classificazione delle aree protette” individua per le aree naturali protette la seguente classificazione:

- Parco Nazionale;
- Riserva naturale statale;
- Parco naturale interregionale;
- Parco naturale regionale
- Riserva naturale regionale;
- Zona umida di importanza internazionale (ai sensi della convenzione di Ramsar, di cui al D.P.R. n°448 del 13/3/1976)
- Zona di protezione speciale (Z.P.S.) (ai sensi della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici);
- Zona speciale di conservazione (Z.S.C.) (ai sensi della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli Habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche);
- Altre aree naturali protette.

2.4 Normativa in materia di rumore

Normativa nazionale in materia di rumore

In Italia sono operanti da circa un decennio specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno. La disciplina in materia di lotta contro il rumore era in passato affidata ad una serie eterogenea di norme a carattere generale (art. 844 del Codice Civile, art. 659 del Codice Penale, art. 66 del Testo Unico Leggi di Pubblica Sicurezza), che tuttavia non erano accompagnate da una normativa tecnica che consentisse di applicare concretamente le prescrizioni stesse.

Con il D.P.C.M. 1 Marzo 1991 il Ministero dell'Ambiente, in virtù delle competenze generali in materia di inquinamento acustico assegnategli dalla Legge 249/1986, di concerto con il Ministero della Sanità, ha redatto un testo di legge che disciplina i rumori e sottopone a controllo l'inquinamento acustico.

Al D.P.C.M. 1.3.1991 è seguita nel 1995 la Legge Quadro sul rumore che demanda a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione dei parametri e delle norme tecniche.

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni.

- *D.P.C.M. 1 marzo 1991*

Il D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" si propone di stabilire "(...) limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore".

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico e il successivo D.P.C.M. 14.11.1997 hanno di fatto ridefinito i contenuti del D.P.C.M. 1.3.1991.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto, ecc.) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del D.P.C.M. (si veda la Tabella 2), sono associati dei valori di livello di rumore limite diurno e notturno espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (LeqA), corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri distinti: il criterio differenziale e quello assoluto.

Il Criterio differenziale è riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6:00,22:00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22:00,6:00).

Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno.

Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dBA di giorno e 30 dBA di notte.

La seguente Tabella 2 mostra la definizione delle classi di zonizzazione acustica del territorio.

Tabella 2: Definizione delle classi di zonizzazione acustica del territorio

| |
|--|
| <p>CLASSE I - Aree particolarmente protette</p> <p>Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc</p> |
| <p>CLASSE II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali</p> |
| <p>CLASSE III - Aree di tipo misto</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p> |
| <p>CLASSE IV - Aree di intensa attività umana</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p> |
| <p>CLASSE V - Aree prevalentemente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni</p> |
| <p>CLASSE VI - Aree esclusivamente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p> |

Il Criterio assoluto è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto, non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (Tabella 3, Tabella 4, Tabella 5), con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale (PRG), non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Tabella 3: Limiti assoluti in dB(A) per Comuni con Piano Regolatore.

| DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE | DIURNO 6:00-22:00 | NOTTURNO 22:00-6:00 |
|---------------------------------|----------------------|------------------------|
| Territorio nazionale | 70 | 60 |
| Zona urbanistica A | 65 | 55 |
| Zona urbanistica B | 60 | 50 |
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |

Tabella 4: Limiti assoluti in dB(A) per Comuni senza Piano Regolatore

| DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE | DIURNO 6:00_22:00 | NOTTURNO 22:00 □ 6:00 |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------|
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |
| Tutto il resto del territorio | 70 | 60 |

Tabella 5: Limiti assoluti in dB(A) per Comuni che adottano una zonizzazione acustica del territorio

| DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE | DIURNO 6:00_22:00 | NOTTURNO 22:00 □ 6:00 |
|------------------------------------|----------------------|--------------------------|
| I Aree protette | 50 | 40 |
| II Aree residenziali | 55 | 45 |
| III Aree miste | 60 | 50 |
| IV Aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V Aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

- **Legge Quadro n. 447, 26 Ottobre 1995**

La Legge del 26/10/1995 n. 447 "Legge Quadro sul Rumore", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione, all'Art. 2, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. I comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità" (Art. 4); "i valori sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere" (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla data di entrata in vigore della legge stessa, debbano definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dBA.

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle diverse funzioni previste dalla Legge Quadro stessa:

- pianificatorie;
- programmatiche;
- regolamentatorie;
- autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie;
- di controllo.

Funzioni pianificatorie: I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché

valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale.

Funzioni di programmazione: Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel-rispetto delle procedure e degli eventuali ulteriori criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dBA di livello equivalente continuo.

Funzioni di regolamentazione: I comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di apposite norme contro l'inquinamento acustico, con particolare riferimento all'abbattimento delle emissioni sonore derivanti dalla circolazione degli autoveicoli e da sorgenti fisse, e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni autorizzatorie: ordinarie e sanzionatorie. In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico anche considerando la zonizzazione acustica comunale. I comuni sono inoltre tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro (aeroporti, strade, ecc.) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali, ecc.). Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'irrogazione delle sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

Funzioni di controllo: Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

- **D.P.C.M. 14 novembre 1997**

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n. 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio:

- i valori limite di emissione;
- i valori limite di immissione;
- i valori limite differenziale di immissione
- I valori di attenzione
- I valori di qualità

I valori limite di emissione (si veda la Tabella 6), intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della

sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e) della legge 26 ottobre 1995 n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione indicati nella medesima tabella si applicano anche a tutte le aree del territorio a esse circostanti.

Si osserva che, confrontando i valori della Tabella 6 con i valori della Tabella 5, in cui si hanno i valori di emissione relativi al D.P.C.M. 1.3.1991, questi ultimi sono inferiori di 5 dB(A).

Per un comune in cui non si ha né la zonizzazione del territorio né il PRG, potremmo considerare i valori della Tabella 4 diminuiti di 5dB(A), ovvero 65 dB(A) di giorno, 55 dB(A) di notte.

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel D.P.C.M. 1 marzo 1991 (si veda la Tabella 6).

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n. 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi.

All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI. Tali disposizioni non si applicano:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;
- se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

I valori di attenzione sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A. Se riferiti ad un'ora i valori di attenzione sono i valori di immissione aumentati di 10 dBA per il periodo diurno e di 5 dBA per il periodo notturno; se riferiti ai tempi di riferimento i valori di attenzione coincidono con quelli di immissione.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali.

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto (si veda la Tabella 6)

Tabella 6: Valori limite di emissione, immissione e qualità - Leq in dB(A), TABELLE A, B e C del D.P.C.M. 14.11.1997

| DESTINAZIONE D'USO QUALITA' TERRITORIALE | VALORI DI EMISSIONE | | VALORI DI IMMISSIONE | | VALORI DI QUALITA' | |
|--|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| | Diurno 6:00 □ 22:00 | Notturmo 22:00 □ 6:00 | Diurno 6:00 □ 22:00 | Notturmo 22:00 □ 6:00 | Diurno 6:00 □ 22:00 | Notturmo 22:00 □ 6:00 |
| Aree particolarmente protette | 45 | 35 | 50 | 40 | 47 | 37 |
| Aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 | 55 | 45 | 52 | 42 |
| Aree di tipo misto | 55 | 45 | 60 | 50 | 57 | 47 |
| Aree di intensa attività umana | 60 | 50 | 65 | 55 | 62 | 52 |
| Aree prevalentemente industriali | 65 | 55 | 70 | 60 | 67 | 57 |
| Aree esclusivamente industriali | 65 | 65 | 70 | 70 | 70 | 70 |

- **Decreto 16 Marzo 1998**

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Vengono inoltre indicate le caratteristiche degli strumenti di misura e delle catene di misura e le esigenze minime di certificazione della conformità degli strumenti alle specifiche tecniche (taratura).

2.5 Normativa in materia di campi elettromagnetici.

Normativa nazionale in materia di campi elettromagnetici

- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 23 Aprile 1992**

Il D.P.C.M. 23 aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", abrogato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003, stabiliva i seguenti limiti per l'esposizione del pubblico ai campi elettrici e magnetici:

- *5 kV/m e 100 T, rispettivamente per il campo elettrico e l'induzione magnetica, in aree o ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata;*
- *10 kV/m e 1000 T, nel caso in cui l'esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore al giorno.*

Per quanto riguarda, in particolare, gli elettrodotti (con le relative stazioni e cabine) lo stesso D.P.C.M. imponeva anche che tra i "fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporti tempi di permanenza prolungata" e qualunque conduttore delle

linee elettriche venissero mantenute le distanze minime di 10 m, 18 m e 28 m, rispettivamente nel caso di linee a 132 kV, 220 kV e 380 kV.

- **Legge Quadro n. 36, 22 Febbraio 2001**

Questa "Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" regola l'intera materia dei campi elettromagnetici coprendo tutta la gamma delle frequenze, da 0 Hz a 300 GHz, ponendosi in particolare l'obiettivo di definire le competenze di stato, regioni, province e comuni. Per questo motivo essa risulta anche molto articolata. Limitandoci comunque a considerare i punti più strettamente connessi con le prescrizioni sui campi elettromagnetici a frequenza industriale (50 Hz), il carattere innovativo della nuova legge sta sostanzialmente nel fatto che, accanto al concetto canonico di limite di esposizione, inteso come "il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori...", vengono introdotti altri due limiti di riferimento: il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità. Ad essi è attribuito il seguente significato (dalle definizioni riportate nella legge):

- il valore di attenzione è "[...] il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. [...] Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine [...]";
- gli obiettivi di qualità sono: 1) i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8; 2) i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi."

La legge non indica direttamente i valori numerici delle quantità suddette ma stabilisce che essi dovranno essere fissati da appositi decreti. Tuttavia l'orientamento a suo tempo manifestato dai promotori della legge stessa era quello di mantenere come limiti di esposizione i valori di 5 kV/m e 100 μ T già presenti nel D.P.C.M. del 23 Aprile 1992, ma di introdurre anche, per i valori di attenzione e per gli obiettivi qualità, valori di campo molto più bassi.

- **D.P.C.M. 8 Luglio 2003**

A due anni dall'approvazione della legge quadro sull'elettrosmog (Legge 22 febbraio 2001, n. 36) sono stati pubblicati sulle Gazzette Ufficiali del 28 e del 29 agosto 2003 i decreti attuativi che subentrano alla legge sopra descritta.

Tali decreti sono:

- D.P.C.M. 8 luglio 2003 - RF (Radio Frequency): Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 khz e 300 Ghz;
- D.P.C.M. 8 luglio 2003 – ELF (Extra Low Freequency): Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

I decreti stabiliscono quali siano i limiti di esposizione da osservare per la tutela della

popolazione, escludendo i lavoratori esposti per ragioni professionali oppure per esposizioni a scopo diagnostico o terapeutico. Dei due decreti quello di nostro interesse è il secondo, che tratta appunto i limiti relativi ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (ELF), mentre il primo di riferisce ai campi RF, ovvero i campi generati da impianti di ricetrasmisione radio e TV.

Questo secondo decreto contiene disposizioni che fissano limiti di esposizione e valori di attenzione per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici, connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti, alla frequenza di rete (50 Hz). Nel medesimo ambito, tale decreto stabilisce anche un obiettivo di qualità per il campo magnetico, ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni.

Il decreto stabilisce che, nel caso degli elettrodotti, per campi elettrici e magnetici, alla frequenza di 50 Hz, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci. Questi valori erano già stati introdotti dal D.P.C.M. 23.4.1992.

A titolo di misura cautelativa per la protezione da possibili effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco di 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

A tutela delle esposizioni a campi a frequenze comprese tra 0 Hz e 100 kHz, generati da sorgenti non riconducibili agli elettrodotti, si applica l'insieme completo delle restrizioni stabilite nella Raccomandazione del Consiglio dell'Unione europea del 12 luglio 1999.

Il decreto dispone inoltre che le tecniche di misurazione e di rilevamento da adottare sono quelle indicate nella norma CEI 211-7 e/o specifiche norme emanate successivamente dal CEI.

Normativa regionale in materia di campi elettromagnetici.

- Legge Regionale 8 marzo 2002, n. 5.

Per quanto riguarda le norme vigenti nella regione Puglia, la Legge Regionale 8 marzo 2002, n. 5, riguarda le "Norme transitorie per la tutela dall'inquinamento elettromagnetico prodotto da sistemi di telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenza fra 0 Hz e 300 GHz".

Secondo quanto previsto dall'Art. 4 della Legge Regionale, la Regione tenendo conto degli strumenti di pianificazione territoriale, paesaggistica e ambientale, a livello regionale e locale, detta i criteri generali per la localizzazione degli impianti, nonché i criteri inerenti l'identificazione delle aree sensibili e la relativa perimetrazione, intendendo per aree sensibili quelle aree per le quali le amministrazioni comunali, su regolamentazione regionale, possono prescrivere localizzazioni alternative degli impianti, in considerazione della particolare densità abitativa, della presenza di infrastrutture c/o servizi a elevata intensità d'uso, nonché dello specifico interesse storico-architettonico e paesaggistico-ambientale.

Alle Province spettano:

- a) le autorizzazioni inerenti la costruzione e l'esercizio di elettrodotti con tensione non superiore a 150 kW e relative varianti e il censimento degli impianti stessi;
- b) il controllo e la vigilanza delle suddette reti;
- c) l'adozione dei provvedimenti per l'esecuzione delle azioni di risanamento degli impianti;
- d) ogni altra funzione assegnata dallo Stato o dalla Regione.

Sono invece di competenza del Comune:

- a) i provvedimenti relativi agli impianti con potenza massima irradiata in antenna superiore a 5 watt;
- b) l'adozione di piani e/o regolamenti comunali per assicurare il corretto inserimento
- c) urbanistico e territoriale degli impianti;
- d) l'adozione dei provvedimenti per l'esecuzione delle azioni di risanamento degli impianti di cui sopra;
- e) la vigilanza e il controllo.

- *Regolamento Regionale, n. 14 del 14 Settembre 2006,*

In attuazione della suddetta legge regionale è stato emanato il Regolamento Regionale, n. 14 del 14 Settembre 2006, al fine di combattere l'inquinamento elettromagnetico prodotto dalle onde di radio, televisione e telecomunicazioni in genere. Secondo tale Regolamento, per un corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti di telecomunicazioni e radiotelevisivi, operanti nell'intervallo di frequenze comprese tra 100 KHz e 300 GHz, l'autorizzazione deve essere rilasciata dai Comuni, previo rilascio del parere tecnico preventivo favorevole da parte dell'ARPA - Puglia. L'Arpa emette il parere tecnico in base alla compatibilità del progetto con i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti uniformemente a livello nazionale.

Partendo dalla gestione delle procedure autorizzative, l'esercizio dei poteri di pianificazione attribuiti agli enti territoriali hanno, con il regolamento, linee uniformi orientate alla tutela della salute, dell'ambiente e del territorio.

Non ci sono altre normative locali riguardo il cosiddetto elettrosmog, per il quale vigono le normative nazionali.

2.6 Inquadramento normativo delle opere connesse al progetto

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

- un giunto terra-mare;
- un tratto in cavo interrato;
- una cabina di trasformazione 33/150 kV
- una sottostazione di consegna 150kV.

Tali manufatti non rientrano nelle tipologie di progetti assoggettabili alla procedura di VIA.

2.7 Relazione tra il progetto e gli strumenti di pianificazione e programmazione

Il Piano Energetico Nazionale, la normativa comunitaria e nazionale in materia di produzione di energia citate nei paragrafi precedenti, hanno come obiettivo quello di incrementare la quantità di energia prodotta da fonti rinnovabili nell'ambito del sistema energetico nazionale.

L'installazione di una centrale eolica offshore si inserisce tra le iniziative volte al raggiungimento di tale obiettivo.

L'incremento della quantità di energia rinnovabile permette da un lato miglioramenti di carattere ambientale e dall'altro garantisce una maggior sicurezza economica.

I miglioramenti ambientali comprendono una riduzione della quantità di inquinanti emessi in atmosfera dalle tradizionali centrali energetiche.

L'eolico ha fornito in Italia nel solo 2008 oltre a 6,5 miliardi di kWh (pari ai consumi domestici di oltre 7 milioni di italiani), ha evitato l'emissione di 3,5 milioni di tonnellate di CO₂, evitato l'importazione di 10 milioni di barili di petrolio, dando lavoro ad oltre 18.000 persone tra occupati diretti ed indiretti (studio UIL-ANEV).

Quadro di riferimento progettuale

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Il quadro di riferimento progettuale contiene la descrizione del progetto e le possibili interazioni con l'ambiente e il territorio, ovvero il rapporto tra l'opera e il sito, le scelte tecnologiche effettuate e le relative motivazioni, l'esame delle principali alternative, l'esame delle fasi di cantiere e della fase di esercizio dell'opera.

3.1 Descrizione della centrale eolica near-shore.

Il progetto di una centrale eolica near-shore prevede la scelta di un layout per la disposizione delle turbine. Tale disposizione dipende dall'area in cui il progetto stesso si inserisce, e ad essa è subordinata la progettazione delle altre componenti della centrale. Nel presente studio di impatto ambientale, abbiamo analizzato le seguenti componenti principali (figura 2):

- turbine eoliche
- opere di fondazione delle torri eoliche
- cavi di interconnessione per le turbine;
- cavi di collegamento sottomarini che trasportano l'energia sulla terraferma;
- cavi di collegamento a terra;
- cabina di trasformazione a terra necessaria per elevare la tensione prodotta dagli alternatori alla tensione della rete elettrica nazionale;

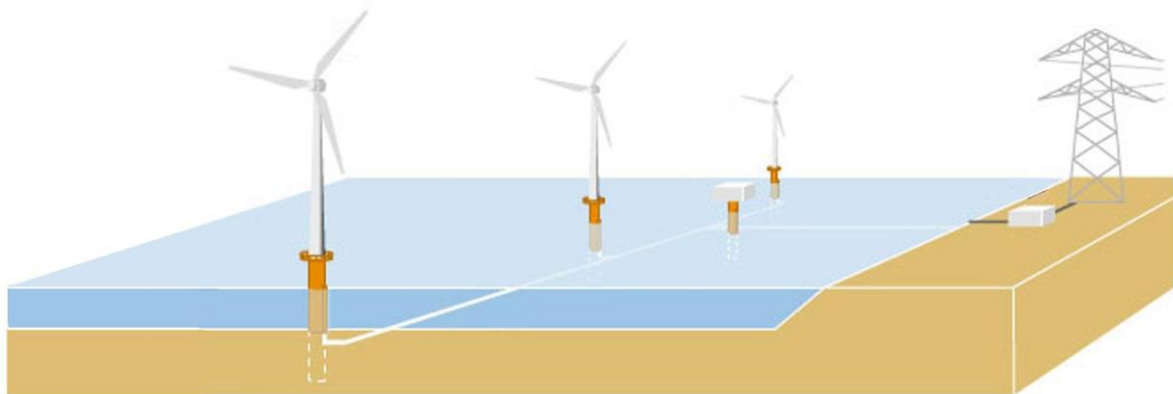


figura 2: Schema di una centrale eolica off-shore.

La centrale eolica near-shore in progetto è un impianto la cui potenza nominale complessiva è 30 MW. Nel progetto si è ipotizzato un parco eolico costituito da 10 turbine da 3 MW ciascuna. Le turbine saranno posizionate con una distanza minima tra le file di circa $3 \times D$, dove D è il diametro del rotore pari a circa 90 m. Il rotore delle turbine sarà posizionato ad una altezza di circa 100 m s.l.m. come descritto nello schema di Figura 4; la parte sommersa della torre varia da 3 m a 18 m; la fondazione si spinge fino ad una profondità che potrà raggiungere i 30 m - 35 m dal limite del fondale.

L'energia prodotta da ciascuna turbina eolica in bassa tensione è trasformata a 33 kV dal trasformatore presente nella turbina stessa e trasportata alla base della torre attraverso i cavi in essa installati e quindi trasportata a terra mediante i cavi sottomarini di collegamento con la costa secondo il percorso riportato nello schema generale d'impianto e nella Figura 3 sullo stralcio della cartografia di base IGM .

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 da 33 kV a 150 kV e quindi immessa alla rete elettrica nazionale.

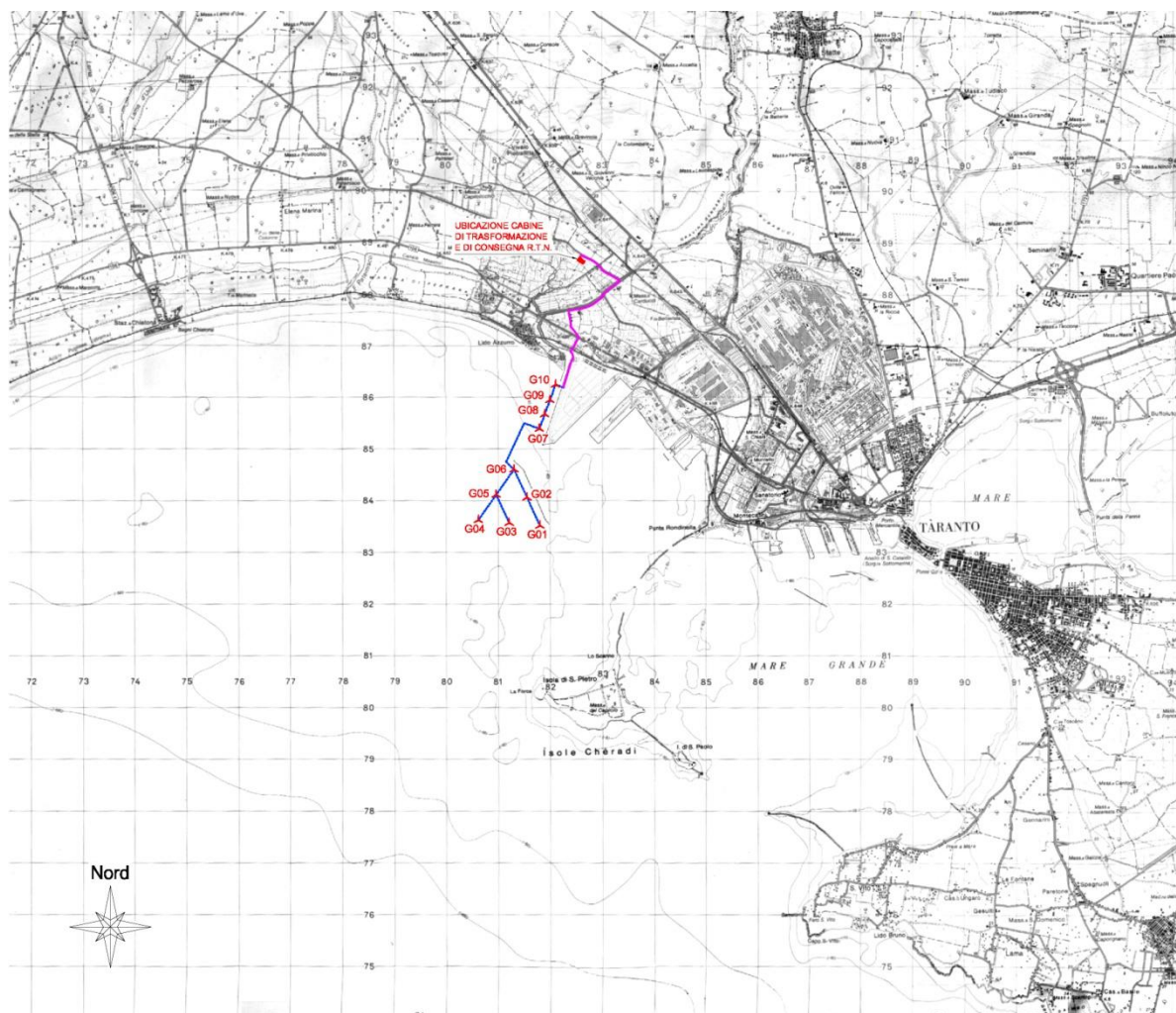


Figura 3: Schema generale della centrale eolica near-shore a Taranto su stralcio cartografia IGM

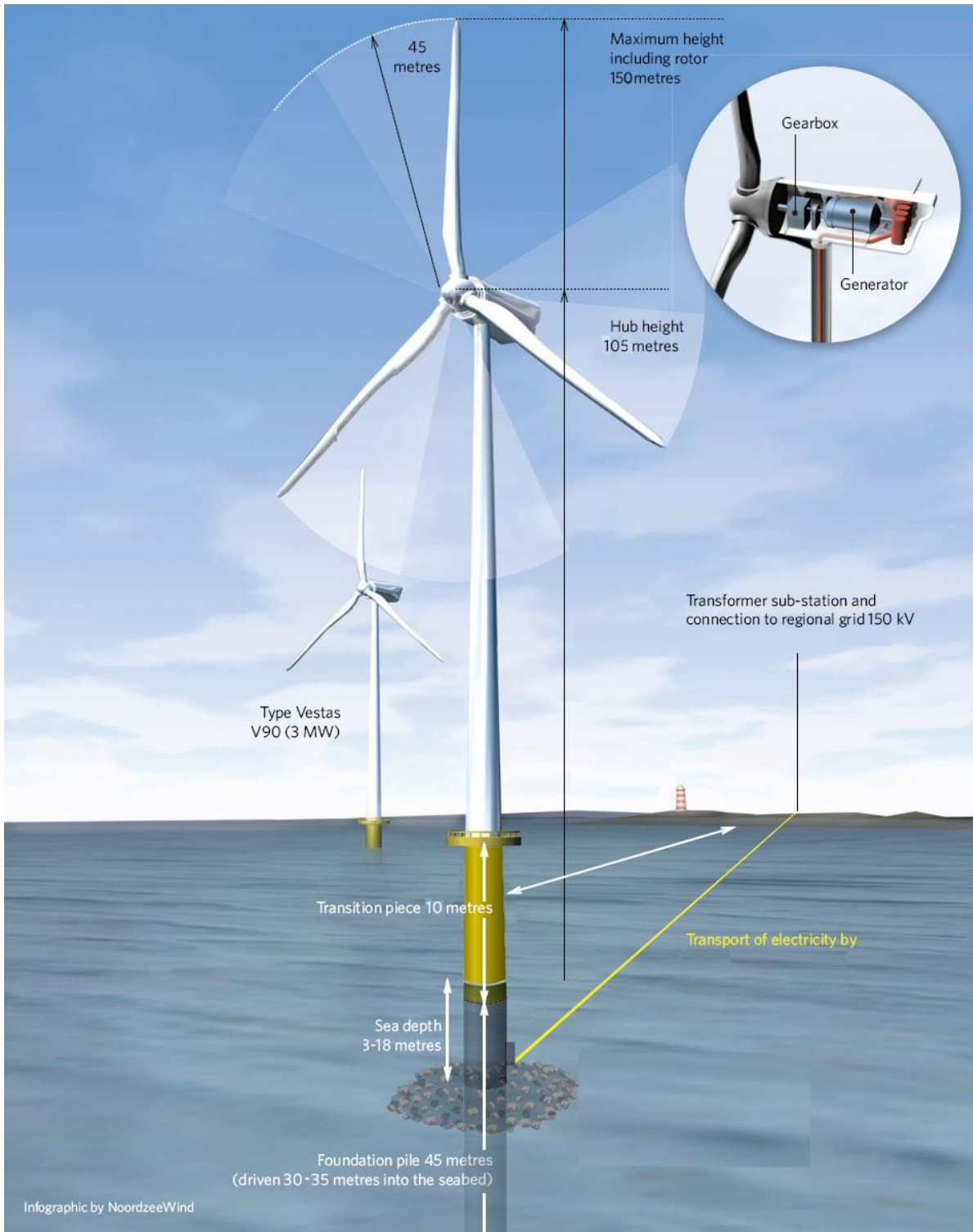


Figura 4: Schema della torre eolica

Turbine eoliche

Le turbine utilizzate per la realizzazione della centrale eolica offshore sono ad asse orizzontale, di grossa taglia, e sono particolarmente indicate per le applicazioni in mare (

Figura 5).

Un aerogeneratore è costituito principalmente da un sostegno (Torre) che supporta alla sommità la Navicella costituita da un basamento ed un involucro esterno, all'interno della quale sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico, il sistema di controllo ed i dispositivi ausiliari (Raffreddamento, Attuatori idraulici, Inverter di potenza, Trasformatore elettrico, Quadro elettrico, ecc.), come descritto nello schema di Figura 6.

All'esterno della navicella, all'estremità dell'albero lento, è fissato il Rotore, costituito da un mozzo in acciaio, sul quale sono montate le 3 pale in materiale composito, le quali hanno il compito di trasformare l'energia cinetica del vento in spinta aerodinamica e conseguentemente in energia meccanica di rotazione. Per ottimizzare l'energia da estrarre in funzione della velocità e direzione del vento, sia la Navicella che le singole pale del Rotore possono ruotare in modo da tenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento e l'angolo di calettamento alla radice delle pale variabile in funzione della velocità del vento stessa; tali funzioni vengono regolate dal sistema di controllo della macchina così come tutti gli stati di funzionamento della stessa.

Gli aerogeneratori scelti per la realizzazione del progetto sono turbine studiate appositamente per l'applicazione in mare. I componenti della gondola sono uniti in un'unica struttura in modo tale da rendere l'intera struttura più durevole. Il generatore e la scatola-motore sono sostenuti da elementi elastomerici che minimizzano l'emissioni sonore. Le turbine sono organizzate in una struttura a maglia che permette di sfruttare al meglio il vento, offrendo allo stesso tempo un'immagine visiva più armonica.

Le turbine considerate per la realizzazione della centrale eolica *near-shore* in progetto, sono del tipo ad asse orizzontale, della potenza nominale di 3,0 MW per macchina, ciascuna installate su di una torre tubolare di diametro variabile tra la

base e la sommità ($D_{base} = 5 \text{ m}$, $D_{sommità} = 2.5 \text{ m}$). Le turbine cominciano a generare energia a partire da una velocità del vento pari a 3,5 m/s (metri al secondo), raggiungono la massima capacità di generazione di energia ad una velocità del vento pari a 15 m/s. La massima velocità del vento, detta velocità di “cut-out”, è pari a 25 m/s, nonostante le strutture sono progettate per resistere fino a velocità del vento pari a 70 m/s.

In particolare per lo sviluppo del progetto si sono considerate le caratteristiche tecniche della turbina Vestas V90-3.0 MW 50 HZ, di specifica applicazione per il settore *offshore*. Considerando il layout dell'impianto, sulla base della curva di potenza della macchina Vestas V90-3.0MW, è stata effettuata una stima di producibilità media. La stima di energia che l'impianto è in grado di generare è risultata pari a circa 76 GWh.



Figura 5: Turbina eolica da 3,0 MW installata in mare

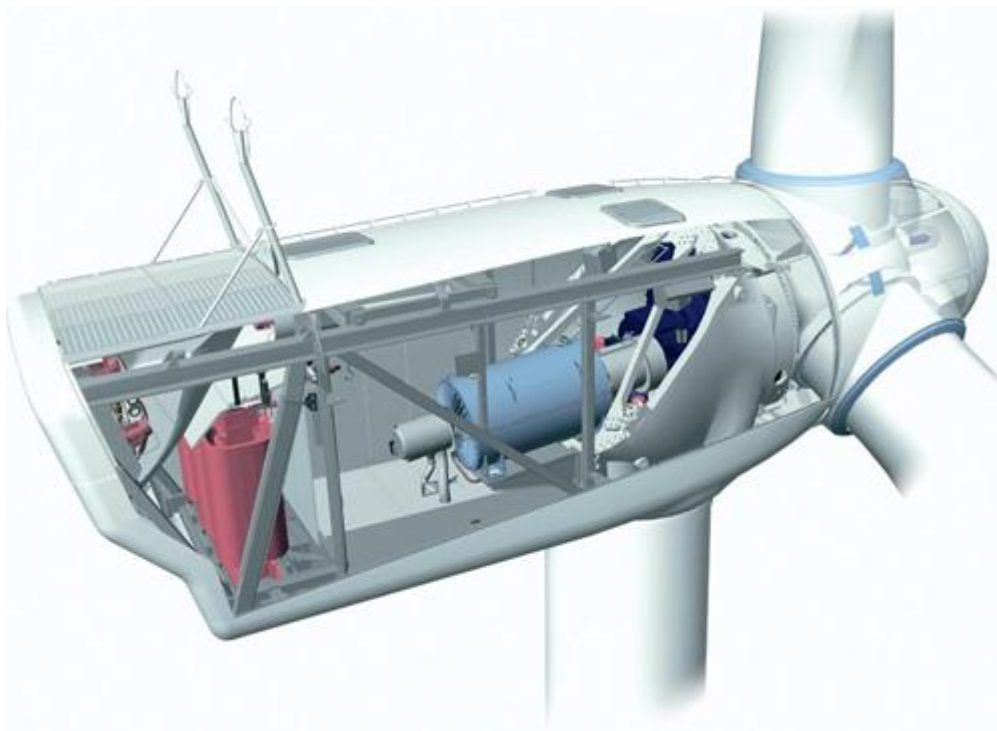


Figura 6: Schema della parte superiore di una turbina eolica da 3,0 MW

I valori riportati per la descrizione delle componenti dell'impianto eolico potrebbero essere suscettibili a modifiche. Ciò si rende necessario per garantire in fase costruttiva, l'utilizzo di componenti tecnologicamente più avanzate che nel contempo abbiano un maggiore reperibilità sul mercato. Si sottolinea che queste modifiche non cambieranno in alcun modo le caratteristiche essenziali dell'impianto, come ad esempio la potenza installata.

Opere di fondazione

Quali strutture di fondazione per gli aerogeneratori viene considerato l'impiego di monopali in acciaio, sui quali vengono installate delle cosiddette strutture di transizione cui si connette la flangia di base della torre ed alla quale è connessa la piattaforma di servizio assieme alle scale di accesso e le strutture passacavi, secondo lo schema riportato:

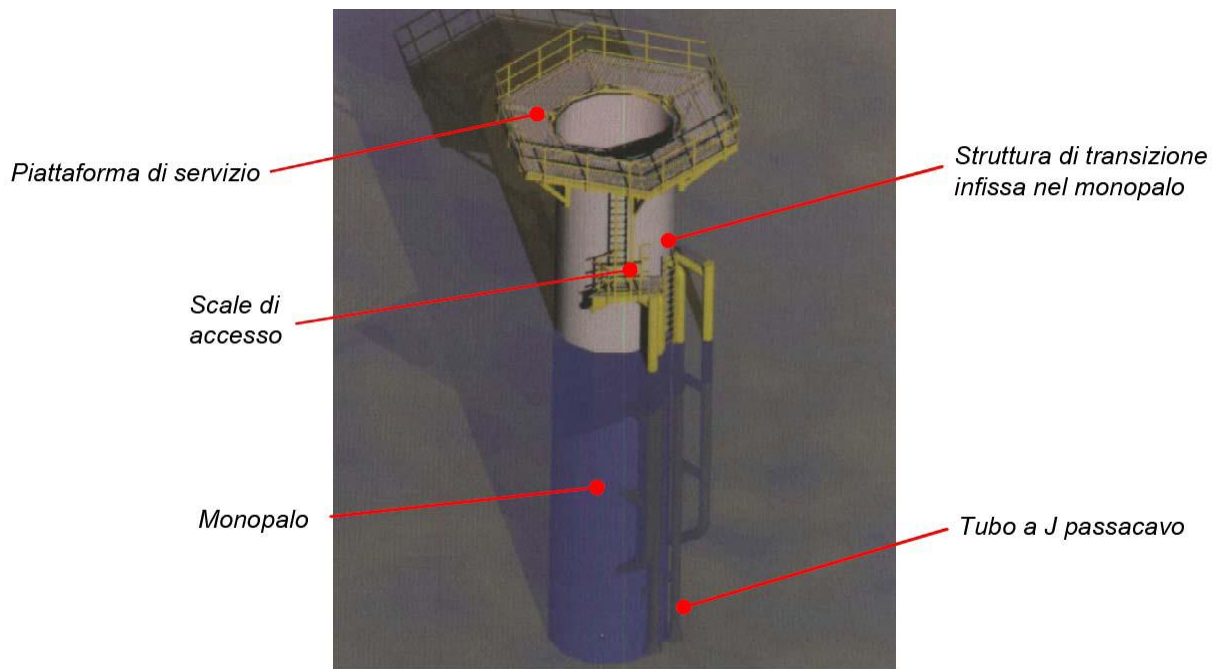


Figura 7: Schema descrittivo della fondazione e della struttura di transizione.

Il dimensionamento delle fondazioni è stato effettuato considerando i dati geotecnici disponibili per aree limitrofe, i carichi di progetto relativi all'aerogeneratore, quelli relativi all'onda massima di progetto e le possibili interazioni sismiche.

Il dimensionamento di un monopalo del diametro esterno massimo di 5,0 m, spessore minimo di 60 mm (max 70 mm) ed un'altezza d'infissione del palo compreso tra a 30 me 35 m.

Cavi di collegamento tra aerogeneratori

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante più cavi Figura 8.

Ciascuna turbina sarà infatti fornita di uno o più tubi a J entro predisposti per il passaggio dei cavi. Quest'ultimi sono installati con opportune manovre e fissati con l'aiuto di un sommozzatore.

Nel caso in esame riportato in Figura 8, le turbine sono disposte in due gruppi collegati da un unico cavo collettore il quale servirà per il collegamento sulla terra ferma.

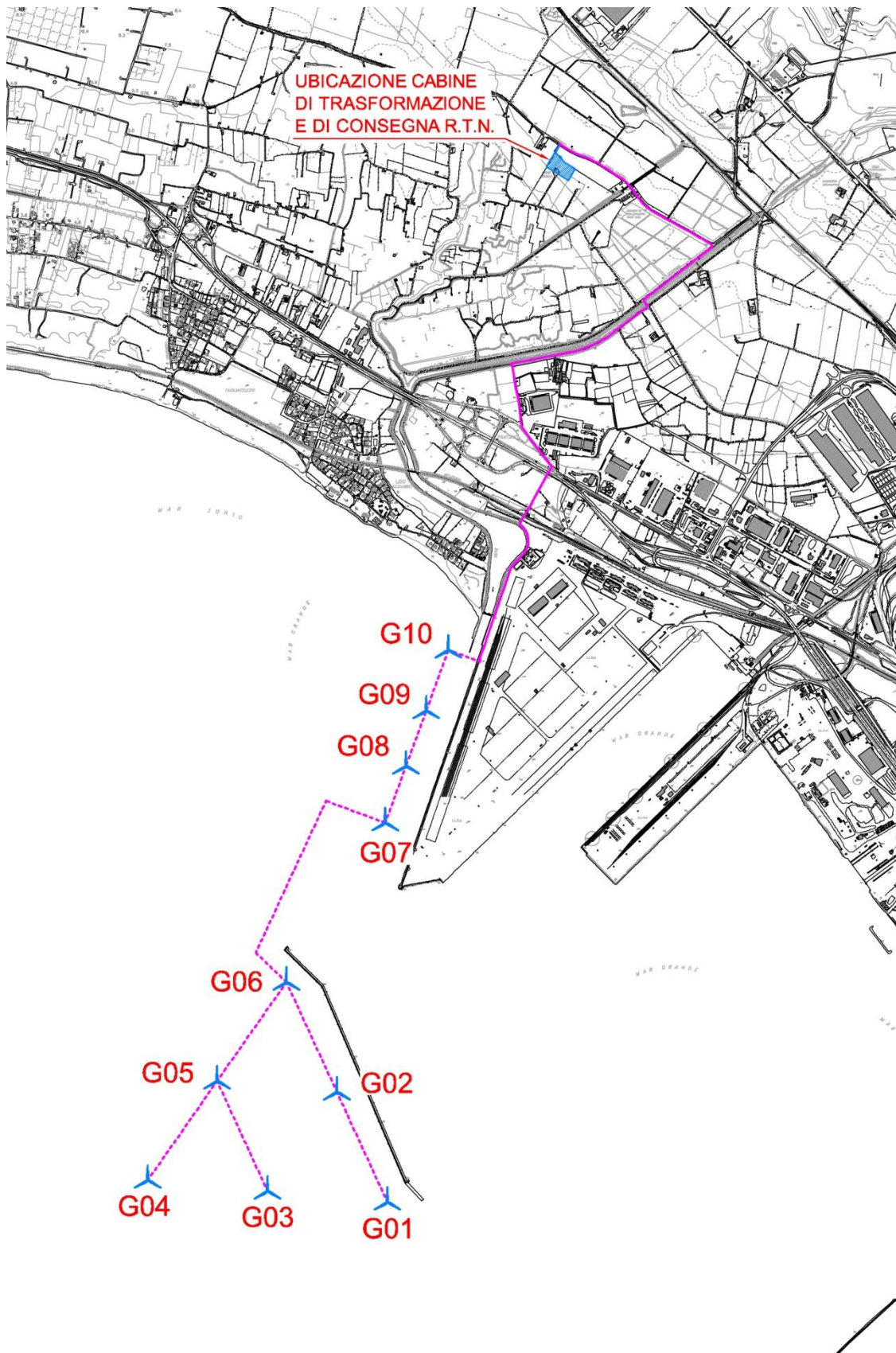


Figura 8: Percorso dei cavi di collegamento tra gli aerogeneratori

Cavo di collegamento con la costa

L'energia prodotta dal parco eolico è raccolta e trasportata direttamente alla costa mediante un cavo elettrico alla tensione di 33 kV che, con imbarcazioni appositamente equipaggiate, verrà interrato sotto il fondale marino alla profondità di 1,5 m., al fine di proteggerlo dallo strascico di reti e/o ancoraggi dei natanti.

Il tracciato segue ovunque la via più breve di congiungimento tra le torri, tranne nell'attraversamento del canale di transito di accesso al porto: qui si è deciso di seguire prevalentemente la batimetrica di -18 m al fine di non interferire con futuri dragaggi del fondale per accogliere navi di pescaggio superiore.

La posa sarà necessariamente effettuata in giorni di bel tempo e richiede pochi giorni di lavoro. Sarà garantita un'area di protezione intorno al parco eolico e ai cavi; in quest'area sarà proibita pesca e ancoraggio.

Cabina di trasformazione a terra

La cabina di trasformazione è localizzata in adiacenza alla cabina ENEL esistente (Figura 9). Questa, necessaria per la connessione alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale, è localizzata a NNO del Molo Polisettoriale, a 2 km dalla costa e catastalmente al foglio n. 5, particelle n.5, 295 e 179.

Il collegamento tra il punto di approdo e la cabina di trasformazione a terra è costituito da un cavidotto di lunghezza di circa 3,9 km alla tensione di 33 kV interrato alla profondità di 1,5 m., il cui tracciato corre lungo strade pubbliche, e per un breve tratto in adiacenza di una linea interrata già esistente.

Questa cabina ospiterà 1 quadro MT 33 kV ubicato all'interno di un fabbricato, un trasformatore elevatore 33/150 kV posizionato all'aperto, uno stallo trasformatore ed interconnessione all'aperto isolato in SF6 per la partenza in cavo verso la sottostazione di interconnessione TERNA ed il sistema supervisore di rete; sarà poi corredata con opere ed impianti accessori, un impianto elettrico per i servizi ausiliari, alimentato da ENEL.



Figura 9: Localizzazione cabina di trasformazione a terra.

Adiacente a questa sarà ubicata la sottostazione TERNA, interamente alla tensione nominale di 150 kV, costituita da un complesso di stalli metallici per la interconnessione e distribuzione dell'energia, realizzata con un sistema a doppia sbarra, le cui barrature saranno all'aperto in un piazzale inaccessibile al pubblico, distanziate dai luoghi accessibili alle persone in funzione delle distanze di isolamento, nonché della prevenzione dell'esposizione ai campi elettromagnetici secondo le vigenti normative ed i relativi obiettivi di qualità (3 – 10 μ T).

3.2 Installazione delle turbine eoliche.

In questo paragrafo si descrivono brevemente le diverse fasi per l'installazione di aerogeneratori in mare e delle altre componenti che compongono una centrale eolica *near-shore*.

Per effettuare questo studio ci si è basati su quanto è stato fatto per le centrali di Horns Rev, in Danimarca e per quella di Arklow in Irlanda.

La centrale di Horns Rev è costituita da 80 turbine di 2 MW ognuna; la centrale di Arklow è costituita da 7 turbine da 3,6 MW.

Le centrali alle quali si fa riferimento sono localizzate rispettivamente nel Mare del Nord, nei pressi della costa danese occidentale e nel Canale di San Giorgio nei pressi della costa irlandese orientale (Figura 10).



Figura 10: Localizzazione delle centrali di Arklow e Horns Rev.

Preparazione del fondo

Al fine di rendere agevole e funzionale l'installazione delle fondazioni monopalo delle turbine, la letteratura tecnica a disposizione manifesta la necessità di preparare il fondale marino, onde prevenire gli effetti dovuti a possibili vortici attorno ai pali a causa dei quali potrebbero generarsi fenomeni erosivi che potrebbero scalzare il materiale alla base delle fondazioni stesse che, normalmente, risulta essere costituito da limi e melme di fondo con abbondanti resti di alghe.

Generalmente per prevenire la rimozione del materiale sul fondale occorre riversare sul fondo uno strato di materiale grossolano (ghiaia e ciottoli). Questi sono infatti

particelle più grosse e più pesanti rispetto alla sabbia che i vortici non riescono a trasportare.



Figura 11: Imbarcazione utilizzata per la posa in mare del materiale ghiaioso e pietrisco.

Questa modalità di preparazione del fondale marino, mediante il versamento di materiale ghiaioso, è un'operazione necessaria nelle zone soggette a forti correnti e con un fondale marino di natura essenzialmente sabbiosa.

La necessità del letto protettivo di ghiaia per il futuro parco eolico è da considerarsi di scarsa utilità data la natura del fondale marino e la scarsa entità delle correnti che caratterizza questo bacino marino.

Fondazioni

Le prospezioni geofisiche effettuate in adiacenza del sito evidenziano che il fondo è costituito da uno strato di circa 1 m di materiale inconsistente, al di sotto del quale si trovano strati di argilla grigio-azzurre del Bradano.

Sulla base di queste informazioni si è stimato che il monopalo ha un diametro esterno massimo di 5,0 m, spessore minimo di 60 mm (max 70 mm) ed un'altezza d'infissione compresa tra 30 m e 35 m, la quale, comunque, sarà valutata caso per caso all'atto della redazione del progetto esecutivo e sulla scorta di puntuali analisi geognostiche e stratigrafiche da effettuare nei punti d'infissione dei monopali di fondazione.

I pali di fondazione verranno installati in mare utilizzando un pontone di tipo *self-elevating*. Questo tipo di imbarcazione è in grado di caricare molti pali in porto e di trasportarli fino al sito destinato all'ubicazione delle torri eoliche.

Una volta arrivati sul sito, il pontone viene posizionato e fissato con delle ancore nel punto stabilito. Quindi le gambe del pontone vengono abbassate e il pontone viene tirato completamente o parzialmente fuori dall'acqua, formando una piattaforma di lavoro stabile (Figura 12).



Figura 12: Caricamento dei pali di fondazione e fase di sollevamento del pontone nel punto di installazione dei pali di fondazione

Una volta posizionato il pontone, i pali di fondazione vengono eretti e posti in mare. Per portare i pali in posizione verticale viene utilizzato un inclinatore (*tilting frame*), che può essere aggiustato in tutte le direzioni per assicurare che il palo sia nell'esatta collocazione e sia perfettamente verticale con un tolleranza di $0,1^\circ$ nella verticale.



Figura 13: Fase di sollevamento dei pali di fondazione.

Il palo viene allineato sulla verticale, quindi il maglio viene messo in posizione e si inizia a piantare il palo utilizzando un martello idraulico. Per evitare di danneggiare l'udito di eventuali esemplari presenti durante le fasi di battitura del palo, viene messo in acqua un emettitore di suoni che spaventa le specie presenti e le fa allontanare prima che si cominci a battere con il martello.

Considerate le generiche caratteristiche geofisiche riscontrate nel sito di installazione della centrale eolica *offshore*, si determina per le operazioni di infissione, un tempo necessario pari a circa un'ora e mezza. Questo tempo può variare a seconda delle caratteristiche del fondale. Le caratteristiche del martello idraulico sono indicate di seguito. In Figura 14 si osserva il martello nella fase di sollevamento e posizionamento sopra la testa del palo.



Figura 14: Fase di sollevamento martello e successivo posizionamento in corrispondenza della testa del palo.

Il martello vero e proprio è costituito dalla parte bianca Figura 12, mentre la parte rossa serve a distribuire correttamente la forza trasferita dal martello alla pila di fondazione. Per evitare la collisione di imbarcazioni che transitano nei pressi del sito di installazione del parco eolico, viene posizionato temporaneamente un piccolo faro sulla testa del palo per segnalarne la presenza. Talvolta la testa del palo di fondazione può essere totalmente sommersa.

Parte di transizione

Il passo successivo è l'installazione della parte di transizione, ovvero del tratto di aerogeneratore che sta tra la fondazione e la torre eolica.

Questa parte di transizione viene sollevata con la gru del pontone e posizionata sulla fondazione Figura 15. Lo spazio tra le due strutture è riempito con malta cementizia a presa rapida. Inoltre per evitare fuoriuscite, il fondo e la cima del salto sono chiusi ermeticamente con un tubo a espansione.

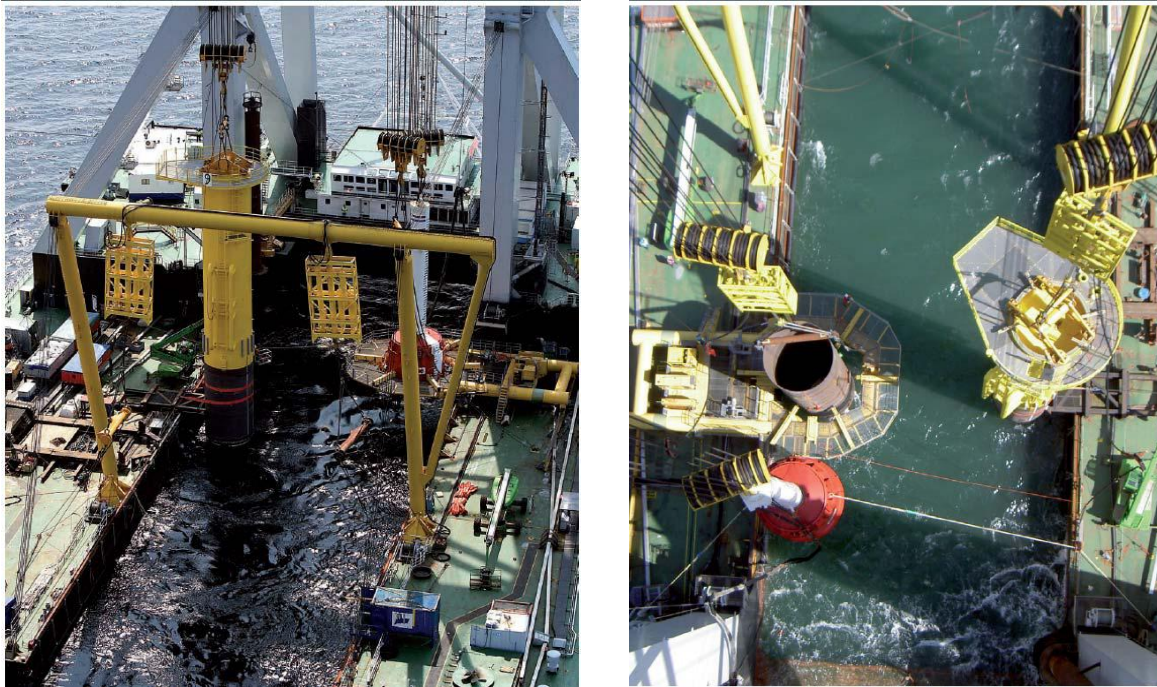


Figura 15: Installazione del pezzo di transizione.

La torre eolica

La fase successiva al montaggio del tratto di transizione è l'installazione della torre eolica e della turbina. Ad Horns Rev queste due fasi sono state eseguite separatamente, con imbarcazioni equipaggiate con gru più alte, mentre ad Arklow lo stesso elevatore è stato utilizzato per tutte le operazioni di sollevamento. La torre è costituita da uno o due componenti, uniti insieme come in Figura 16.



Figura 16: Installazione della torre in due componenti nel progetto di Horns Rev.

Quindi si passa all'installazione della turbina. Nel progetto di Horns Rev, la turbina è stata installata usando il metodo detto "bunny ear" ovvero orecchio di coniglio: il metodo è così detto perché la gondola viene montata con il rotore e solo due pale su tre. Quando la gondola è stata posizionata, anche la terza pala viene annessa al rotore. Per montare l'ultima pala, occorre portarla dalla posizione orizzontale e quella verticale; per compiere questa operazione è stato ideato uno strumento apposito che varia l'inclinazione della pala.

In Figura 17 è mostrato il metodo *bunny ear* e l'installazione dell'ultima pala.



Figura 17: Installazione della turbina con il metodo bunny ear.

L'installazione delle turbine da 3,6 MW ad Arklow è stata eseguita secondo il metodo utilizzato tradizionalmente anche per parchi eolici *onshore*: la gondola viene sollevata e successivamente l'intero rotore viene inclinato e unito alla gondola (vedi Figura 18). Le grosse masse delle componenti di questa particolare turbina fa sì che questo metodo sia preferibile al precedente, sebbene la capacità delle imbarcazioni utilizzate per le installazioni siano in continua crescita.



Figura 18: Installazione della turbina da 3,6 MW, con il metodo tradizionale, nel progetto di Arklow.

Posa di cavi

Per trasferire l'energia elettrica dalle turbine alla rete *onshore*, occorre installare dei cavi sottomarini che collegano tra di loro le turbine e quindi queste con la terraferma. Per ogni turbina il cavo è guidato attraverso un tubo a J sul fondo del mare.



Figura 19: Posa dei cavi sottomarini

Per la centrale di Taranto, l'energia sarà trasportata direttamente sulla costa.

Il cavo che poi collega tutto il parco con la terraferma è tipicamente di diametro maggiore rispetto ai cavi che collegano gli aerogeneratore tra di loro: anch'esso può essere comunque installato utilizzando il pontone oppure utilizzando opportune imbarcazioni progettate appositamente per la posa dei cavi. (vedi Figura 19).

Sia i cavi per i collegamenti interni alla centrale sia il cavo di collegamento alla costa devono essere interrati sul fondo del mare. Tale operazione è necessaria per evitare che i cavi vengano danneggiati da ancore o reti da pesca. Solitamente i cavi vengono interrati a circa 0,5 m di profondità. L'interramento può essere effettuato utilizzando diversi metodi. Si vedano in Figura 20 alcuni esempi di strumenti utilizzati.



Figura 20: Mezzi utilizzati per l'interramento dei cavi.

All'arrivo dei cavi sulla costa, talvolta è opportuno costruire delle opere provvisorie che permettano al cavo di attraversare la spiaggia (Figura 21).



Figura 21:Attraversamento dei cavi lungo la costa.

3.3 Opzioni di progetto: alternative per la realizzazione dell'impianto.

Opzione 0: mantenimento dello stato di fatto

L'opzione zero è l'ipotesi che non prevede la costruzione della centrale eolica.

Il mantenimento dello stato di fatto esclude l'installazione dell'opera e di conseguenza ogni effetto ad essa collegato, sia in termini di impatto ambientale che di benefici; infatti, consentirebbe di non avere alcun impatto di tipo visivo o acustico e anche l'impatto sulla flora e la fauna marina sarebbe nullo.

Tuttavia dalle valutazioni effettuate deriva che gli impatti legati alla realizzazione dell'opera sono di minore entità se raffrontati ai benefici che da essa derivano. L'impianto si configura infatti come tecnologicamente avanzato in special modo in riferimento al sistema di fondazioni che permettono l'installazione delle opere senza danneggiare in alcun modo l'ambiente marino che nel caso specifico è peraltro privo di specie protette e di ecosistemi di particolare interesse.

L'installazione delle unità strutturali non prevede l'effettuarsi di dragaggi, così da evitare la produzione di torbidità rilevante, responsabile di alterare l'attività degli organismi filtratori. Le aree che subiranno una lieve alterazione saranno quindi solo quelle interessate dalla collocazione delle singole strutture (corpi morti) che andranno a coprire, con il proprio ingombro, il fondo. D'altra parte, le strutture favoriranno l'aumento della biodiversità del fondo marino.

L'indotto derivante dalla realizzazione, gestione e manutenzione dell'impianto porterà una crescita delle occupazioni ed una specializzazione tecnica che potrà concretizzarsi nella creazione di poligoni industriali tematici ed al rilancio dell'attività della zona.

Lo stesso impianto potrà configurarsi come una nuova attrattiva turistica, nonché come esempio concreto delle applicazioni di tecnologie finalizzate allo sfruttamento delle fonti rinnovabili, producendo così un nuovo strumento di crescita socio-economica.

Un altro aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto è la produzione di energia elettrica senza che vi sia immissione di inquinanti

La produzione di energia ottenibile dall'impianto in progetto è stimata essere pari ad oltre 70 GWh (figura 21 e 22) ed è il risultato di un calcolo che valuta oltre alla

produzione base degli aerogeneratori, l'influenza in positivo o negativo dei fattori dovuti alla morfologia e all'effetto scia tra un aerogeneratore e l'altro (vedi R3-Relazione tecnica specialistica: Studio delle potenzialità anemologiche del sito e layout della centrale eolica).

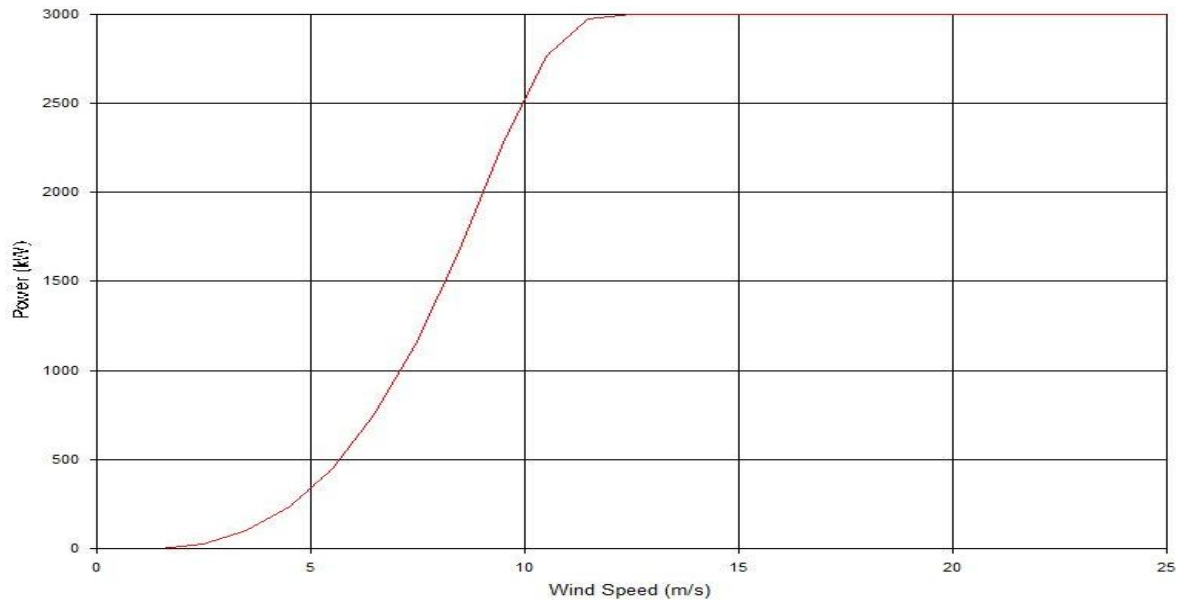


Figura 22: Curva di potenza della turbina da 3,0 MW, utilizzata in progetto.

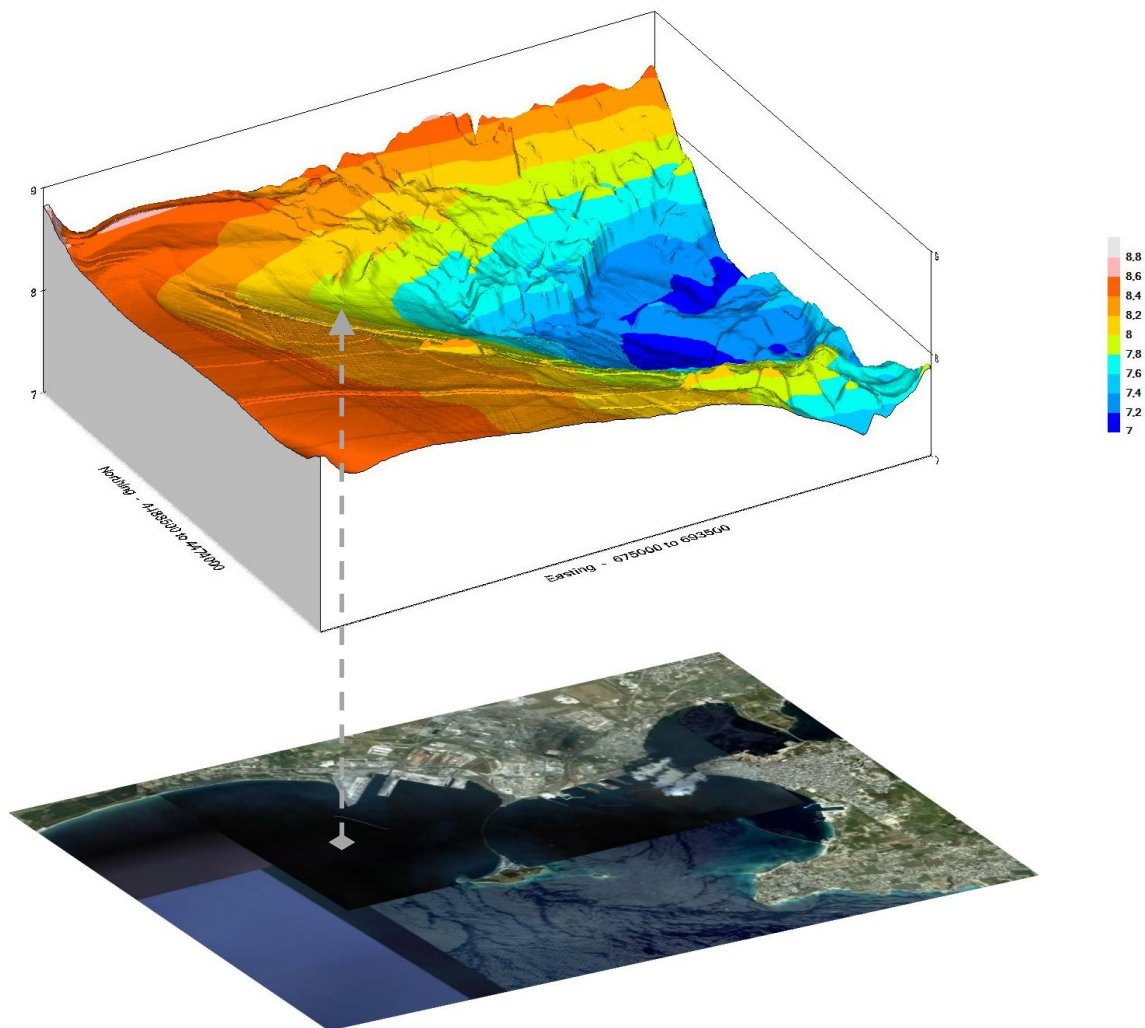


Figura 23: Energia media ottenibile in un anno da una singola turbina nel sito di progetto (software WindFarm)

Se consideriamo una normale centrale termoelettrica alimentata da combustibili fossili, si può determinare che per ogni kWh di energia prodotta vengono rilasciati in atmosfera gas serra (anidride carbonica) e gas inquinanti nella misura di:

- 700 g/kWh di CO₂
- 0.9 g/kWh di SO₂
- 0.6 g/kWh di Nox

che per i 70GWh si tradurrebbero, ogni anno, in:

- 49000 tonnellate di CO₂
- 63 tonnellate di SO₂
- 42 tonnellate di Nox.

Questo significa che in 25 anni di vita utile della centrale eolica di progetto, una centrale tradizionale produrrebbe:

- 1225000 tonnellate di CO₂
- 1575 tonnellate di SO₂
- 1050 tonnellate di Nox.

Pertanto l'alternativa 0 si presenta come non vantaggiosa, poiché l'ipotesi di non realizzare l'impianto si configura come complessivamente sfavorevole per la collettività.

Opzione 1: Sito 1 per l'impianto eolico

Questa opzione è quella prescelta per lo stato di progetto. La centrale ha una potenza nominale complessiva di 30 MW ed è composta da 10 turbine da 3 MW ciascuna. Il layout di progetto è quello che si riporta in Figura 24.

La realizzazione della centrale eolica near-shore di Taranto è in pieno accordo con le misure suggerite dal protocollo di Kyoto. Le direttive comunitarie e la normativa nazionale incentivano lo sviluppo e la crescita degli impianti che sfruttano fonti di energia rinnovabili per la produzione di energia. Gli studi effettuati sul nostro Paese hanno dimostrato che il potenziale eolico è una fonte di energia importante e che il suo contributo al raggiungimento degli obiettivi europei diventa ancora più importante se agli impianti tradizionali si aggiungono gli impianti eolici *offshore*.

L'analisi delle caratteristiche anemometriche del sito oggetto del SIA, hanno dimostrato che la produzione di energia di una centrale eolica da 30 MW, utilizzando turbine da 3,0 MW, è di 70GWh. La produzione di questa quantità di energia eviterebbe l'immissione in atmosfera di inquinanti provenienti da una centrale termica tradizionale per la stessa produzione di energia.

Il posizionamento scelto per la centrale non è subordinato soltanto alle caratteristiche anemometriche ma anche a vincoli tecnici.

Tra i vincoli tecnici presenti nello specchio acqueo sul quale insiste il progetto dell'impianto eolico sono:

- la presenza di una zona pericolosa alla pesca e alla navigazione
- la presenza di una zona vietata alla sosta, all'ancoraggio e alla pesca”.

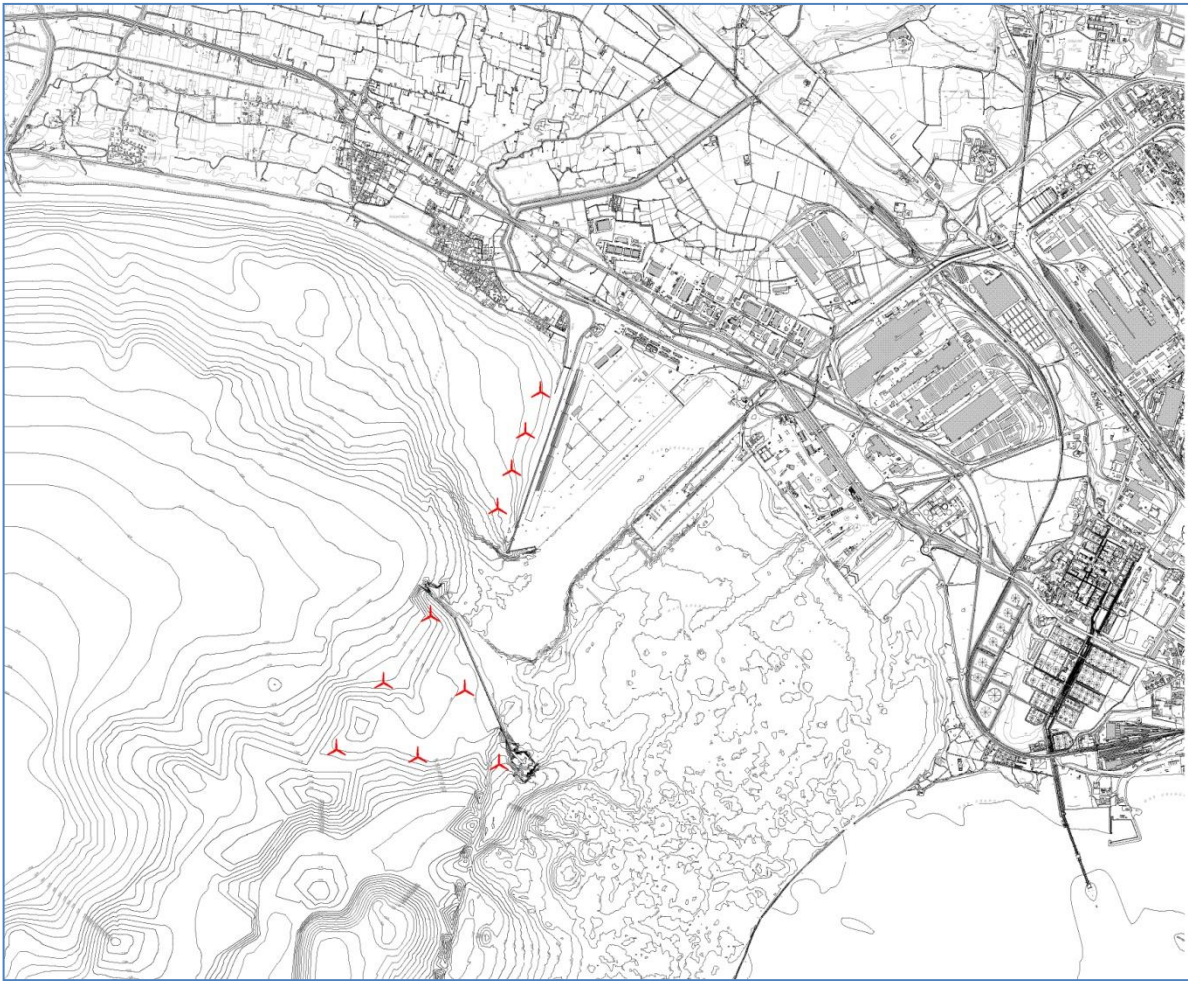


Figura 24: Lay-out impianto eolico .

Lo specchio acqueo è delimitato da 3 boe di segnalazione (Figura 26) che indicano la giusta rotta che le navi in transito in questa area devono seguire per raggiungere in sicurezza il Molo Polisetoriale e il 5° Sporgente evitando di spingersi accidentalmente proprio nell'area indicata pericolosa alla navigazione e alla pesca, ed eventualmente nell'area ospitante il parco eolico.

Questa configurazione del parco eolico è stata effettuata mediante un simulatore ed è risultata l'unica che minimizza l'impatto con le rotte di navigazione. A sostegno di questa disposizione del parco eolico c'è la Carta Nautica n. 148 (legge 02.02.1960 n. 68) relativa al Porto di Taranto 1:20.000 (40° 28') e le disposizioni contenute nel codice delle navigazione, le quali evincono chiaramente che la realizzazione del Parco Eolico non interferisce con la sicurezza alla navigazione delle navi in transito e/o in sosta in detta area. Le navi sono obbligate a seguire la rotta segnalata per

raggiungere dal punto di imbarco dei piloti in Rada mar Grande, il canale di ingresso al porto così come prescritto dal codice della navigazione, ovvero lasciando le boe di segnalazione a destra della prora. Il rispetto delle rotte stabilite e la presenza delle aree vincolate, precedentemente menzionate, permettono alle navi in arrivo e in partenza dal molo polisettoriale/Molo Ovest di navigare in assoluta sicurezza. Inoltre l'impiego del Pilota dal Punto di imbarco per le navi che movimentano dalla rada Mar Grande al Porto Ovest e viceversa non può far altro che accrescere il livello di sicurezza della navigazione nelle acque suddette.

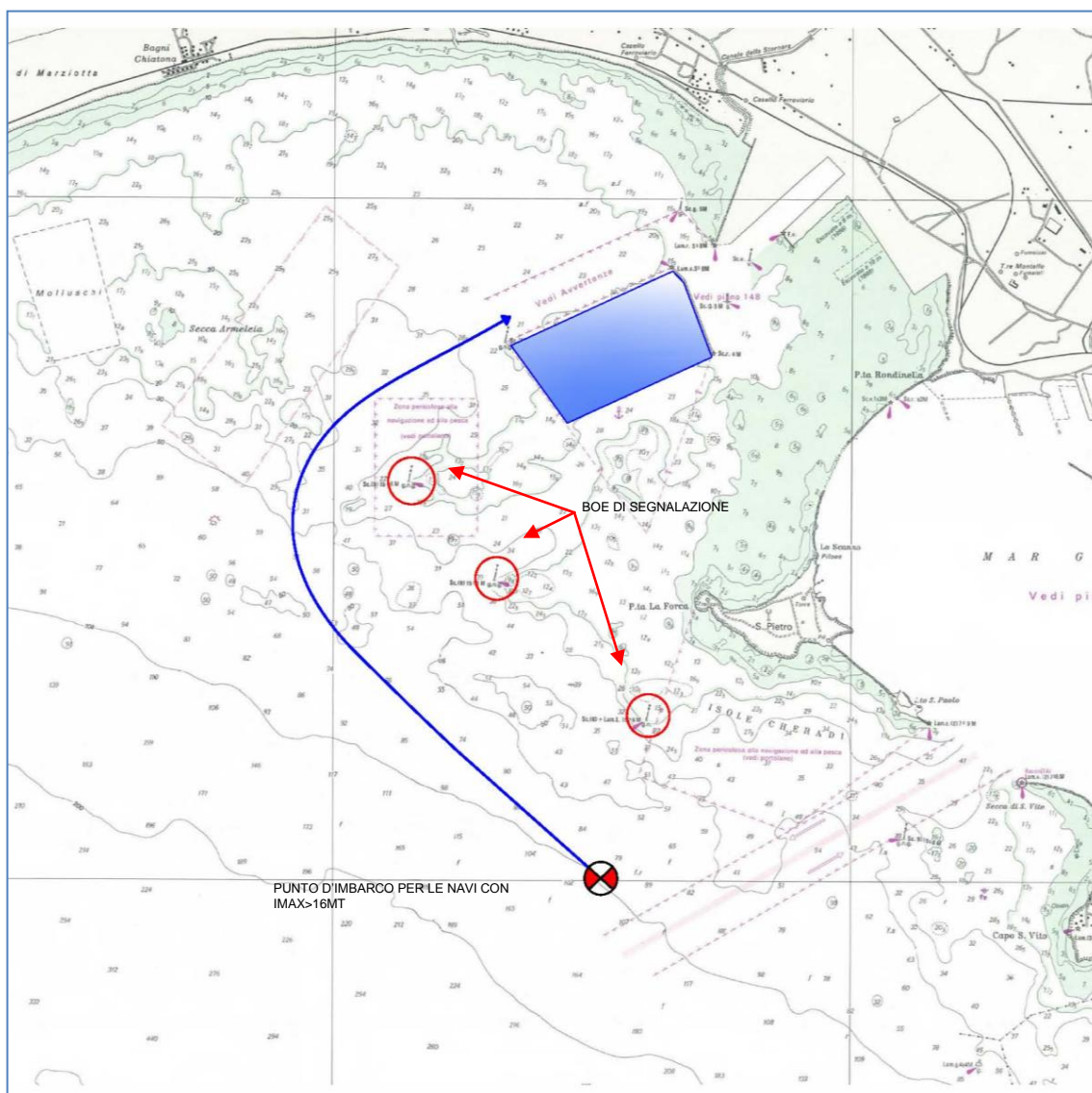


Figura 25: Rotta autorizzata per raggiungere il Molo Polisettoriale/ 5° Sporgente.

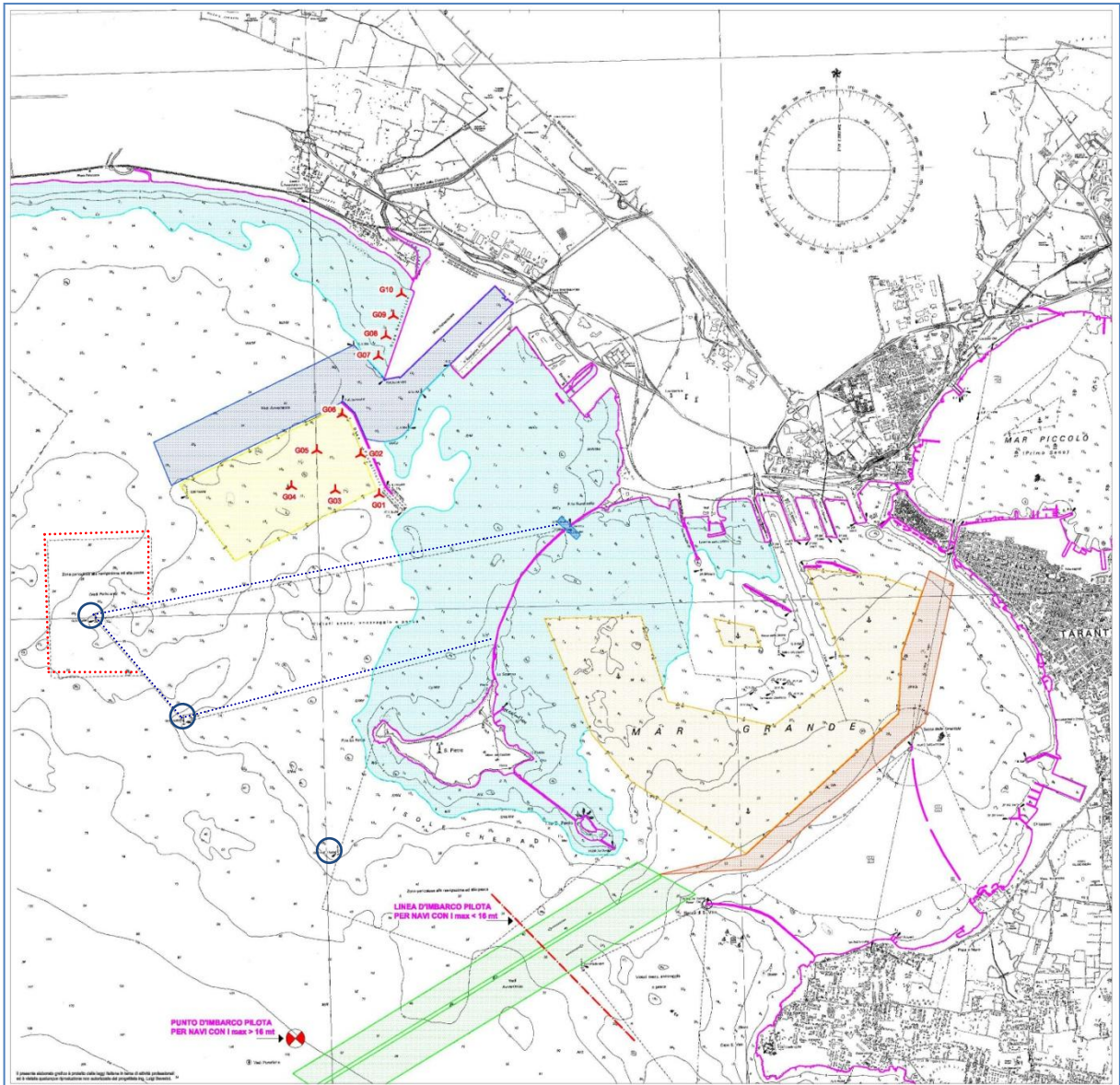


Figura 26 Carta nautica

- Zona pericolosa alla pesca e alla navigazione
- Zona vietata alla sosta, all'ancoraggio e alla pesca.
- Boe di segnalazione

Quadro di riferimento ambientale

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il quadro di riferimento ambientale affronta la descrizione dell'ambiente in cui l'intervento si realizza, mettendo in evidenza tutte le componenti che caratterizzano l'ecosistema del sito e che maggiormente risentiranno degli effetti della realizzazione dell'intervento. L'individuazione di tali componenti diventa possibile nel momento in cui si riesce a delineare un quadro, il più possibile approfondito e dettagliato delle caratteristiche del sito: la fauna, la flora, il suolo, l'acqua, l'aria, il clima, il paesaggio, ecc.

Questa fase è infatti fondamentale nell'ambito dello stesso processo di valutazione. In effetti, è contestualmente a quest'analisi che è possibile esprimere con ragionevolezza quanto la realizzazione di un determinato piano sia compatibile con le problematiche coinvolte, per cui il livello di approfondimento delle componenti e dei fattori ambientali di seguito riportati, risente di questo importante elemento di valutazione.

4.1 Descrizione generale dell'area di intervento-sito di localizzazione

Il sito per la localizzazione del parco eolico proposto è localizzato nella acque del Mar Ionio antistanti la zona industriale del Porto di Taranto, prospiciente il Terminal Container e il V° Sporgente (Figura 27,) .

L'area in esame è collocata in un ambito funzionale caratterizzato in maniera molto netta dalla presenza siderurgica dell'ILVA e dalla Raffineria ENI divisione Refining e Marketing, a queste si aggiungono le attività legate alla movimentazione massiccia delle merci.

I principali traffici consistono in:

- merci varie in contenitori movimentate presso il Taranto Container Terminal;
- rinfuse solide e prodotti siderurgici legati all'attività dello stabilimento siderurgico dell' ILVA S.p.A.;

- rinfuse liquide (petrolio greggio e prodotti raffinati) legate all'attività dello stabilimento petrolifero dell'ENI S.p.A.;
- cemento connesso all'attività della Cementir – Cementerie del Tirreno;
- merce varia trattata sulle banchine commerciali pubbliche



Figura 27: Localizzazione del parco eolico nel contesto territoriale. Fonte: Provincia di Taranto. Atlante dei Beni archeologici.

L'impianto di produzione da fonte eolica oggetto del presente studio è caratterizzato piano-altimetricamente dai seguenti parametri:

- estensione dell'intervento: circa 110 ettari;
- numero di aerogeneratori: 10 turbine da 3,0 MW per turbina.

Gli impianti ed i servizi fissi a terra, durante la fase di esercizio, occupano fisicamente una superficie di suolo minima corrispondente ai collegamenti alla cabina di trasformazione a terra e alla stazione di smistamento.

Il progetto prevede la collocazione di 10 (dieci) aerogeneratori collocati in due gruppi. Il primo gruppo composto da 4 aerogeneratori è situato in prossimità del molo polisettoriale, il secondo gruppo composto da 6 aerogeneratori è localizzato al di là della diga foranea.



Figura 28: Ubicazione degli aerogeneratori.

Atmosfera

- *Condizioni climatiche generali.*

L'area tarantina è contraddistinta da un regime climatico di tipo marittimo mediterraneo, caratterizzato da estati lunghe e calde ed inverni non particolarmente freddi e piovosi.

Il clima può essere classificato come semiarido con eccedenza idrica piccola o nulla. Le temperature minime invernali (gennaio-febbraio) raramente scendono al di sotto di 5-6°C; le massime estive (luglio-agosto) possono superare i 30°C.

Le piogge sono concentrate prevalentemente fra ottobre e dicembre, mentre luglio è in assoluto il mese meno piovoso. Le medie delle precipitazioni oscillano fra 450 e 650 mm/anno in funzione della posizione geografica.

I valori più elevati si riferiscono alle stazioni murgiane, poste in quota, mentre i valori più bassi si riferiscono alla fascia costiera.

- *Caratteristiche anemologiche del sito*

I valori di velocità del vento, secondo l'Atlante eolico dell'Italia, realizzato dal CESI e dal Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova nel 2007 evidenziano condizioni abbastanza favorevoli all'installazione di centrali eoliche nell'area.

Nel Porto fuori rada di Taranto, ove la velocità media annua stimata a 100 m di altezza s.l.m. varia da 6,0 a 8,0 ms⁻¹(Figura 29) il CESI indica una producibilità specifica a 100 m stimata tra 2500 e 3000 MWh/MW.

Al fine di confermare i dati di performance a 100 m s.l.m. è stata effettuata l'analisi dei dati anemometrici registrati nel Porto di Taranto dalla stazione di rilevamento del Servizio Mareografico dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT – Servizio Idromare), nel periodo di tempo compreso fra il 1999 ed il 2009 (Figura 30).



Figura 29 : Velocità media annua del vento a 100 m s.l.t./s.l.m. In bianco è segnalata l'area in cui sarà localizzato il parco eolico offshore. Fonte: <http://atlanteeolico.cesiricerca.it>

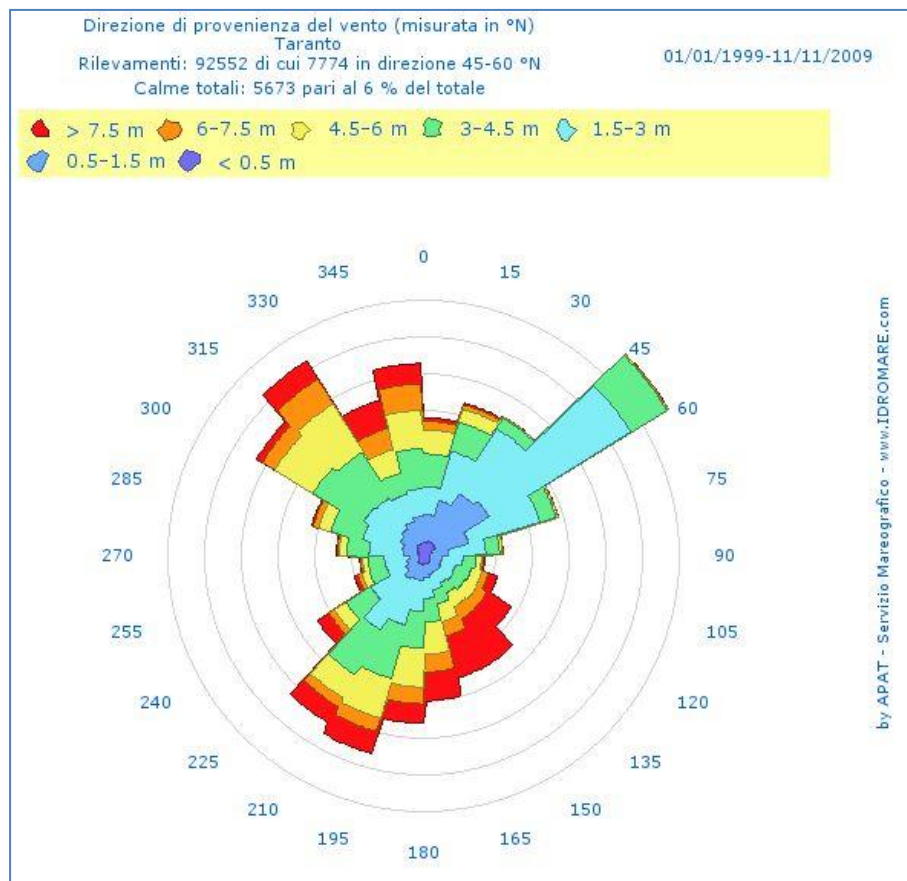


Figura 30 : Rosa dei venti anni 1999 – 2009 – fonte: Stazione anemometrica a 10m s.l.m. – Servizio Mareografico APAT.

Tale analisi è stata eseguita mediante:

1. Raccolta dei dati storici fornita dal servizio mareografico, delle misure caratteristiche di ventosità nella zona d'interesse caratterizzata da valori registrati di *velocità massima*, *velocità minima*, *velocità media oraria* e *direzione del vento*, misurati a 10 m s.l.m.;
2. Elaborazione teorica del profilo anemometrico della velocità media oraria secondo modello potenziale con stima a 100 m s.l.m., sul sito d'interesse;
3. Elaborazione grafica dei risultati ottenuti
4. Studio anemometrico effettuato mediante il software "WindFarm 4.1.1.1 – HASP ID 1675362090".

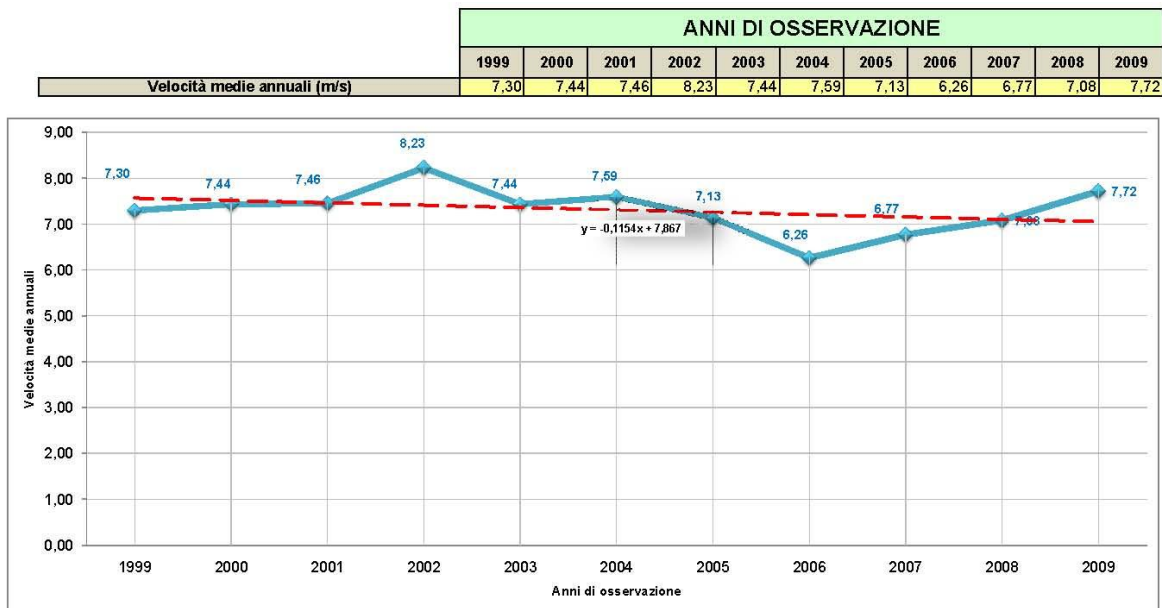
Si sono esaminati i dati orari registrati dalla stazione anemometrica situata presso il molo di Sant'Eligio (Latitudine: 40° 28' 31" N; Longitudine: 17° 13' 29" E) di Taranto. In accordo con le raccomandazioni dell'Organizzazione Meteorologica Mondiale (O.M.M.), i sensori anemometrici di velocità e direzione del vento sono stati

installati su un palo ribaltabile da 10 m con cavi di collegamento installati all'interno del palo, in condizioni di massima protezione.

I dati di velocità del vento in m/s sono stati estrapolati considerando, per ciascuna serie, gli orari di rilevamento nelle 24 ore, le direzioni di provenienza in gradi Nord e considerando, per ciascun anno, l'ampiezza delle "calme totali" evidenziate nel grafico a "Rosa dei Venti".

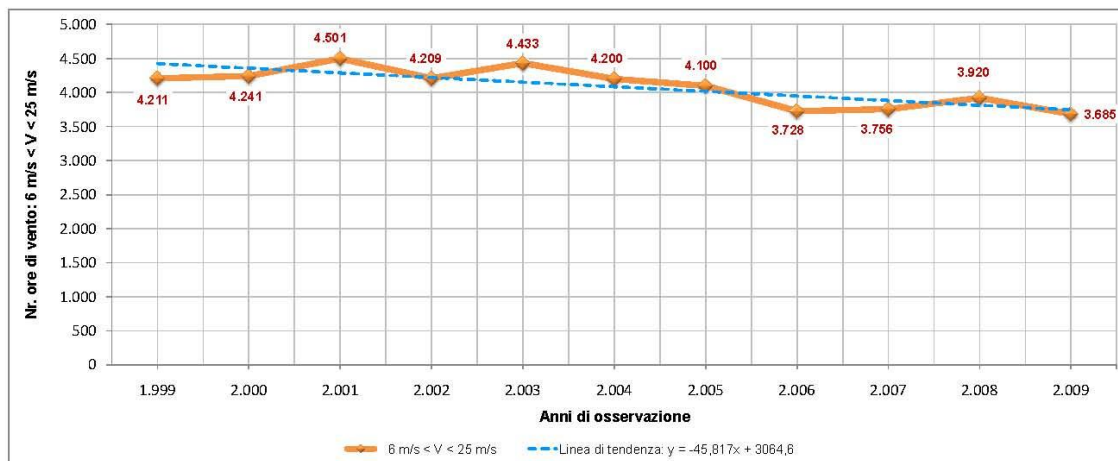
Di seguito (Figura 31) sono riportate le analisi tecniche descritte, le elaborazioni grafiche e le tabelle dei dati anemometrici registrati a 10 m s.l.m. e calcolati a 100 m s.l.m..

Per una più approfondita analisi si rimanda alla *Relazione Tecnica Specialistica R3 – Studio delle potenzialità anemologiche del sito e del layout della centrale eolica.*



| ANNI DI OSSERVAZIONE | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|
| 1.999 | 2.000 | 2.001 | 2.002 | 2.003 | 2.004 | 2.005 | 2.006 | 2.007 | 2.008 | 2.009 | | |
| Range di velocità cumulate | | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | | |
| 0 m/s ≤ V < 6 m/s | | 4.432 | 4.414 | 4.174 | 4.163 | 4.183 | 4.420 | 4.560 | 4.980 | 4.634 | 4.425 | 3.480 |
| 6 m/s ≤ V < 10 m/s | | 2.159 | 2.177 | 2.171 | 2.114 | 2.276 | 2.023 | 2.062 | 1.917 | 1.854 | 1.899 | 1.734 |
| 10 m/s ≤ V < 25 m/s | | 2.052 | 2.064 | 2.330 | 2.095 | 2.157 | 2.177 | 2.038 | 1.811 | 1.902 | 2.021 | 1.951 |
| 25 m/s ≤ V < 55 m/s | | 93 | 105 | 61 | 304 | 118 | 137 | 77 | 29 | 104 | 149 | 107 |
| Nr. Di ore di osservazione annuali | | 8.736 | 8.760 | 8.736 | 8.676 | 8.734 | 8.757 | 8.737 | 8.737 | 8.494 | 8.494 | 7.272 |

| ANNI DI OSSERVAZIONE | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|
| 1.999 | 2.000 | 2.001 | 2.002 | 2.003 | 2.004 | 2.005 | 2.006 | 2.007 | 2.008 | 2.009 | | |
| Range di velocità significative | | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | (Nr. Ore) | | |
| 6 m/s ≤ V < 25 m/s | | 4.211 | 4.241 | 4.501 | 4.209 | 4.433 | 4.200 | 4.100 | 3.728 | 3.756 | 3.920 | 3.685 |



Media, su 11 anni di osservazione, delle ore di velocità vento compreso fra 6 - 25 m/s

Figura 31: Elaborazioni grafiche e tabelle dei dati anemometrici.

Ambiente idrico

- *Acque superficiali*

Il territorio oggetto di studio, così come l'intera area pugliese, è caratterizzato, per le condizioni climatiche e geomorfologiche, dalla sostanziale carenza di idrografia superficiale attiva.

Questo aspetto è legato sia alla scarsità delle precipitazioni che al carsismo diffuso che caratterizza il territorio, che facilita l'infiltrazione delle acque meteoriche alimentando la potente falda idrica sotterranea.

In passato, in occasione di precipitazioni abbondanti, il deflusso delle acque meteoriche avveniva attraverso incisioni naturali definite nella toponomastica locale con il nome di "lame e gravine", formatesi per effetto dell'azione di erosione e scavo delle acque di scorrimento superficiali sulla formazione calcarea del territorio.

Lo smaltimento delle acque di precipitazione di tutta la regione murgiana avviene prevalentemente attraverso forme carsiche a sviluppo essenzialmente sotterraneo, che in occasione di precipitazione di notevole entità, non sono sempre in grado di far defluire per intero gli afflussi idrici. È in occasione di questi eventi che le gravine, di solito asciutte, diventano attive e con portate anche cospicue.

Il settore nord-occidentale dell'arco ionico può essere suddiviso in due zone: una parte più settentrionale che ospita il sistema delle gravine e una zona più a sud che costituisce la piana costiera ad ovest di Taranto.

Nella piana costiera si sviluppano i corsi d'acqua più consistenti dell'intero arco ionico tarantino che sono i fiumi Patemisco, Tara, Lenne e Lato.

I primi due sono considerati corsi d'acqua a carattere perenne generati da risorgive della falda profonda, al contrario del Lenne e Lato, legati al deflusso di acque superficiali, che riducono notevolmente la loro portata in alcuni periodi dell'anno.

I fiumi Lenne e Lato, anche se hanno un bacino più elevato, non drenano le acque provenienti dalla imponente falda acquifera profonda circolante nelle masse calcaree, come invece accade per i fiumi Tara e Patemisco. In essi si riversano una serie di sorgenti di falda superficiale le cui portate non possono certo essere confrontate a quelle di natura carsica.

Nelle aree occupate da sedimenti più recenti esistono pochi canali perenni alimentati da sorgenti solitamente situate in prossimità del mare che drenano l'acqua della falda superficiale; tali corsi d'acqua attraversano le zone pianeggianti con alvei poco incisi, generalmente rettilinei e con una limitata estensione lineare. Restrungendo il campo di analisi all'area di interesse del progetto, in questa zona è presente il fiume **Tara**, un piccolo fiume che nasce a circa 10 km da Taranto in corrispondenza della Gravina di Leucaspide. Il Tara ha una portata di 3000 litri al secondo, quasi costante durante tutto l'anno, così come la sua temperatura che oscilla sempre tra i 13 °C e i 18 °C.

Si osserva la presenza del Canale di bonifica della Stornara che si collega a valle con il Fiume Tara. Si riporta di seguito una carta rappresentativa delle incisioni fluviali che caratterizzano il territorio (Figura 32).

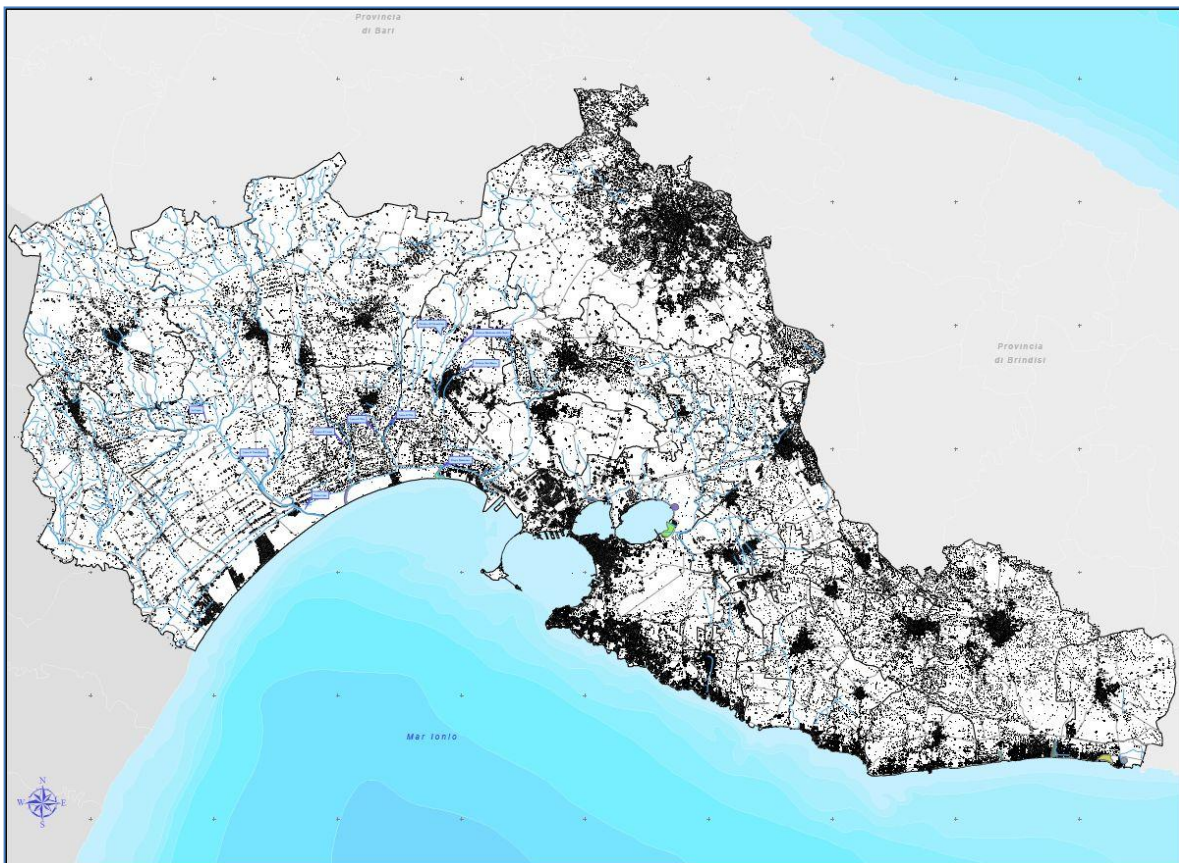


Figura 32: Idrografia superficiale area tarantina. Fonte: Provincia di Taranto.

- *Acque sotterranee*

Come osservato nel paragrafo precedente, l'area oggetto di studio è priva di consistenti risorse idriche superficiali ma in compenso nel substrato calcareo è presente un'imponente acquifero carsico.

L'evoluzione geologica (che ha portato il territorio all'assetto attuale) e le particolari condizioni morfo-climatiche (che hanno consentito un intenso sviluppo del processo di dissoluzione dei carbonati) conferiscono alle rocce calcaree una permeabilità mista per fratturazione e carsismo (permeabilità secondaria): risultano così piuttosto frequenti sistemi di cavità che attraversano le masse calcaree dall'alto verso il basso aumentando la permeabilità verticale della roccia e facilitando l'assorbimento delle acque nel sottosuolo.

I depositi calcarenitici, i depositi alluvionali, le dune costiere e le spiagge attuali sono permeabili per porosità (permeabilità primaria); nondimeno un notevole assortimento granulometrico e/o un elevato grado di cementazione possono considerevolmente ridurre gli spazi tra i granuli, per cui la permeabilità risulta essere in genere medio-bassa. In particolare le facies calcareniti che rivelano una permeabilità per porosità generalmente scarsa; solo in corrispondenza dei livelli di macrofossili o di fratture la permeabilità aumenta sensibilmente per le vie preferenziali di deflusso dovute ai vuoti intergranulari o alle fratture stesse.

I terreni praticamente impermeabili sono rappresentati dai litotipi argillosi della formazione delle Argille Subappennine, dai depositi palustri e dalle calcareniti molto cementate e compatte (quando queste non sono interessate da fratture e da fenomeni di alterazione superficiale).

I terreni a permeabilità bassa o nulla pur affiorando in piccoli lembi, sono presenti nel sottosuolo con maggiore continuità, e separano la falda superficiale da quella profonda.

L'assetto geologico ed i caratteri di permeabilità concorrono all'esistenza di due acquiferi principali: uno profondo o di base che ha sede nei calcari mesozoici permeabili per fratturazione e carsismo e che rappresenta la risorsa idrica più cospicua della regione, ed uno superficiale che ha sede nei depositi calcarenitici del Pleistocene medio e superiore nonché nei depositi permeabili più recenti.

Nell'area di Taranto la falda carsica risulta suddivisa da uno spartiacque sotterraneo

passante per l'abitato di Statte in direzione nord-sud che separa quello che è chiamato bacino delle Murge dal cosiddetto bacino del Salento.

Ad est di tale linea, le acque tendono a raggiungere l'area del Mar Piccolo. Mentre nell'area ad ovest di Taranto il deflusso della falda di base si manifesta in modo tale che dalle zone di alimentazione (laddove affiora la roccia calcarea) le acque fluiscono al di sotto della piana costiera verso il Mar Ionio.

Come risulta dalla carta regionale delle curve isopieziche della falda profonda, la zona di alimentazione della falda presente nell'area tarantina coincide con il settore interno della Murge. Gli affioramenti di calcari presenti nell'area considerata costituiscono aree di ricarica locale.

Relativamente al comune di Taranto la falda si è rinvenuta a circa 100-120m sotto il livello del mare nelle zone dell'entroterra, a causa della presenza di rocce scarsamente permeabili a questa profondità, mentre nelle zone prossime alla costa la piezometrica si interseca con il piano campagna.

I carichi piezometrici della falda variano da zero in corrispondenza della linea di costa a circa 6-7 m nelle aree più interne in prossimità del comune di Crispiano (Figura 33).

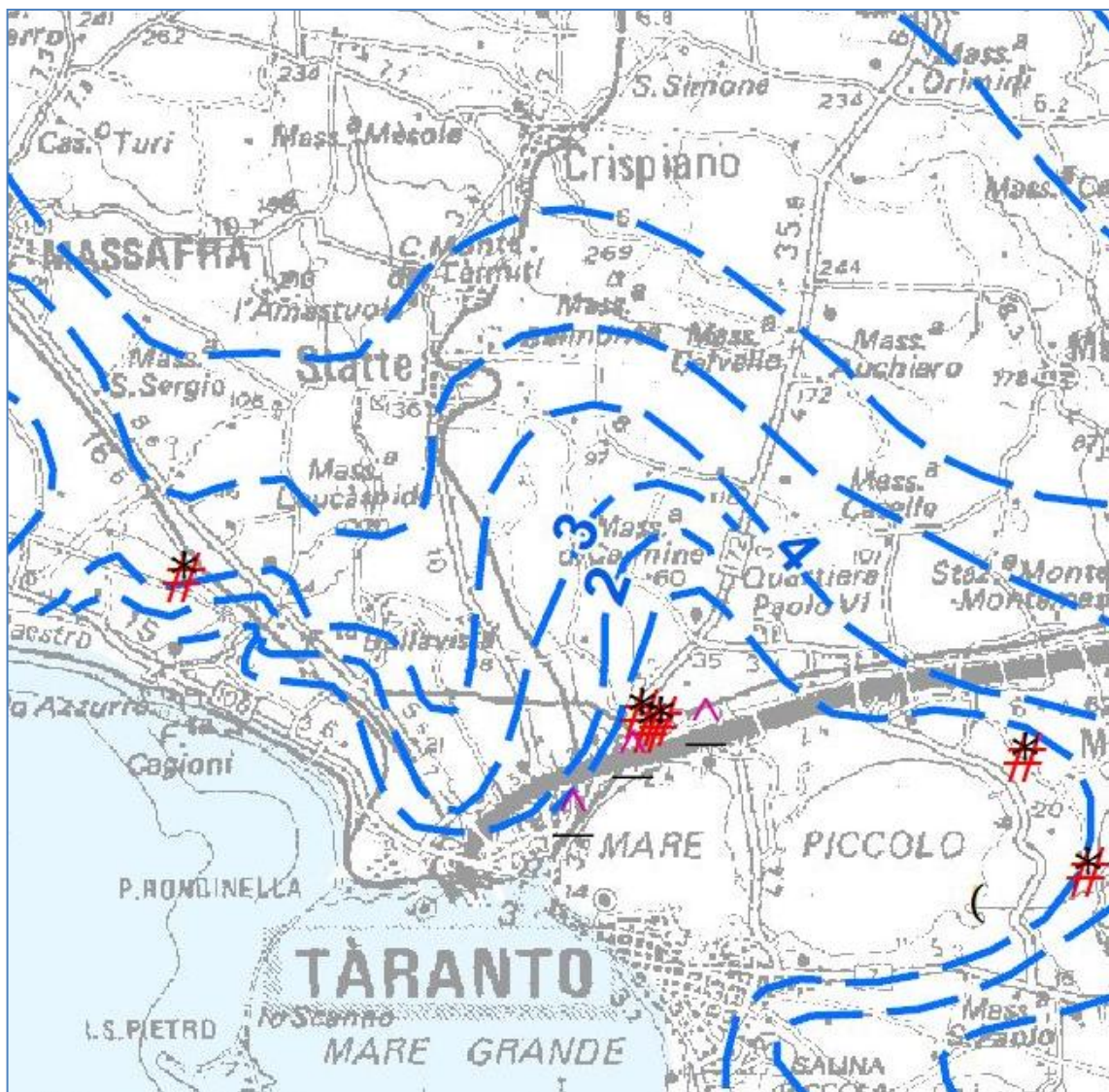


Figura 33: Andamento linee piezometriche, Fonte PTA - tav 6.2, anno 2005

Suolo e sottosuolo

- *Geologia e litologia*

Il territorio d'indagine è posto nella fascia costiera delle Murge tarantine, area morfologicamente pianeggiante e geologicamente caratterizzata dalla sovrapposizione, per trasgressione, di una serie sedimentaria clastica pleistocenica su di un substrato mesozoico carbonatico, ampiamente affiorante nell'entroterra della stessa regione, a quote più elevate, sebbene di più antica genesi.

In particolare, la successione stratigrafica dei luoghi si compone, dal basso verso l'alto, di termini riferibili alle seguenti unità:

- a) "Calcari di Altamura" (Senoniano)
- b) "Calcareniti di Gravina" (Pliocene sup.)
- c) "Argille subappennine" (Calabriano)
- d) "Calcareniti di M.te Castiglione" (Post-Calabriano)
- e) "Ghiaie e sabbie marine" (Pleistocene)

I "Calcari di Altamura", di età senoniana, costituiscono il basamento delle rocce sedimentarie plio-pleistoceniche ed affiorano estesamente a Nord dell'area di cava. La roccia si presenta più o meno fratturata, a grana fine, ben stratificata, con spessori variabili da pochi cm ad oltre il metro, ed è rappresentata localmente da calcari detritici di colore dal bianco al grigio scuro, con frequenti intercalazioni di calcari dolomitici e dolomie grigiastre. A questi si associano termini residuali limoso-argillosi rossastri ("terre rosse"), sia di deposizione primaria (caratterizzati da geometrie lenticolari, da modesta estensione e da spessore raramente superiore a metri 1), sia di colmamento delle principali discontinuità strutturali della massa rocciosa. La genesi di tali discontinuità è imputabile a cause meccaniche ("fratturazione") e chimiche ("dissoluzione carsica").

Le "Calcareniti di Gravina" di età Pliocenica, affiorano in superficie estesamente a Sud dell'area studiata, trasgressive sul Calcari di Altamura. Si tratta di calcareniti organogene, variamente cementate, porose, biancogiallognole, costituite da clastici derivati dalla degradazione dei calcari cretacici nonché da frammenti fossiliferi; alla base della fondazione si riscontra un conglomerato a ciottoli calcarei con matrice calcarea rossastra.

Le "Argille del Bradano", di età calabriana, affiorano in superficie lungo le incisioni delle lame e lungo la costa del Mar Piccolo, poggiando in continuità di sedimentazione sulle Calcareniti di Gravina.

Sono depositi di solito alquanto marnosi, a volte con componenti siltoso-sabbiosi, di colore grigio-azzurro e sono impermeabili.



Figura 34: Carta Geologica d'Italia. Foglio 202-Taranto. Fonte: Ispra.

Le "Calcareniti di M.te Castiglione", di età post-calabriana, sono costituite da calcareniti per lo più grossolane, compatte e da calcari grossolani tipo "panchina", di colore grigio-giallastre, dello spessore intorno a 2-4 m. Stratigraficamente succedono alle Argille del Bradano.

I "Depositi ghiaiosi e sabbiosi marini" del Pleistocene, affiorano nell'area in esame con spessori variabili da 1 m a 10 m; sono costituiti da sabbie grossolane giallastre nella parte superiore e da conglomerati poligenici rossastri, con intercalazioni sabbiose, nella parte inferiore.

Per ciò che attiene agli aspetti strutturali dell'area d'indagine, l'unità calcarea è la sola che mostra di aver subito eventi tettonici significativi. Le altre, infatti, hanno assetto strettamente tabulare, geneticamente legato all'atto della loro sedimentazione. Il substrato mesozoico, al contrario, sebbene sostanzialmente monoclinale, con immersione generale da NE verso SW, è movimentato da pieghe e faglie, a carattere locale. Le prime, ad assi orientati prevalentemente secondo le direttrici appenniniche, si traducono in blande ondulazioni della massa lapidea, con inclinazioni delle ali delle pieghe che solo eccezionalmente superano i 30 gradi. Le seconde, a rigetti contenuti, in genere, in pochi metri, si associano in famiglie che producono il ribassamento a gradonata dello stesso basamento mesozoico verso la costa. A queste discontinuità strutturali si correla l'elevato stato di fratturazione delle rocce carbonatiche e, indirettamente, il grado di carsogenesi delle stesse. Riguardo la geologia dell'area marina, indagini geognostiche e stratigrafiche effettuate in passato e di recente nell'area a mare e sulla zona costiera prospiciente l'area in oggetto¹ inducono a ipotizzare una stratigrafia costituita, mediamente, dalle seguenti successioni terrigene:

1. Sabbia Limosa frammista a melme di fondo marino con abbondanti resti di alghe (sp. da 0,2 a 2 m);

¹ **Area 1:** Indagini geognostiche e geostratigrafiche (Piano di caratterizzazione GasNatural- 2005); **Area 2:** 1984/85 Indagini per la Belleli S.p.A. (Edilprove s.a.s.); **Area 3:** Lavori di prolungamento della diga foranea (Progetto esecutivo '99 e Perizia di variante per modifica scanno d'imbasamento '03) – Impresa Chitarrini di Terni '97 – Grandi lavori Fincosit '02; **Area 4:** Caratterizzazione sulla contaminazione dei sedimenti dell'area a mare (GasNatural – LNG Terminal) – Indagini geognostiche a cura della SOIL 02/02/05; **Area 5:** luglio/agosto 2004 (Consulenza per l'Autorità Portuale del Prof. Ing. Vincenzo Cotecchia – indagini eseguite dalla SondaEdile S.r.l. Teramo); **Area 6:** Autorità Portuale di Taranto, lavori di caratterizzazione ambientale per le aree sottoposte a progetti di escavo e di banchinamento nel Porto di Taranto; **Area 7:** Progetto di messa in sicurezza di emergenza dell'area ex Yard Belleli – maggio 2004.

2. “Pacchetto” variegato delle cosiddette Argille del Bradano costituito dalle seguenti unità litologiche:
- a) Limi argillosi - argille limose color grigio verde da consistenza variabile da debole a mediamente consistente con abbondanti resti fossiliferi (conchiglie e celenterati) che passano gradualmente a limi sabbioso-argillosi giallo avana di buona consistenza, a sabbie limose. (sp. variabile da 9÷10 m ad un massimo di 18 m);
 - b) Sabbie medio fini discretamente addensate passanti in basso a sabbie limose giallastre e negli ultimi decimetri ad argille limose cinerine (sp. da 1,5 a 3 m);
 - c) Substrato di argille più o meno sabbiose color cinerino sovraconsolidate ed estremamente consistenti (Argille di Taranto o Subappennine). Il tetto di questa unità giace ad una profondità variabile tra 11 e 22 m dal fondo del mare, ma è possibile che in talune aree sia già presente subito al di sotto del primo substrato rappresentato dalla sabbia Limosa frammista a melme di fondo marino.

Tali unità litologiche presentano variazioni eteropiche e a luogo, tra esse, intercalazioni e/o lenti.



Figura 35: Aree di indagini geognostiche e stratigrafiche in prossimità dell'area di interesse.

Sulla base dei riscontri ottenuti dalle stratigrafie dei sondaggi esistenti è emerso che, fino alle profondità ingegneristicamente significative, l'assetto litostratigrafico del fondale marino è caratterizzato dalla presenza di uno strato di spessore variabile costituito da depositi a granulometria fine (limi argillosi, argille limose) con presenza di sabbia e localmente anche di ghiaia, che nel complesso presenta scadenti caratteristiche meccaniche e che poggia su un substrato di argille marnose molto consistenti, di discrete/buone caratteristiche meccaniche (Argille grigio-azzurre del Bradano). Lo spessore della coltre superficiale è alquanto variabile da punto a punto: si va da qualche centimetro ad alcuni metri, in funzione della morfologia del substrato e della morfologia attuale del fondale. (per maggiori approfondimenti vedi R2 Relazione geologica geotecnica e meteo climatica e sismica).

- *Geomorfologia*

Esiste una evidente correlazione tra la struttura geologica e l'assetto morfologico dell'area, che presenta un paesaggio pianeggiante dolcemente degradante verso lo Jonio.

Dal punto di vista morfologico si possono distinguere da nord a sud tre zone direttamente connesse alla costituzione geologica:

- a) zona murgiana o degli alti strutturali caratterizzata da discrete pendenze;
- b) zona intermedia a debole pendenza;
- c) zona costiera.

Dalle propaggini meridionali delle Murge M. S.Elia (450 m s.l. m.), il territorio scende verso lo Ionio con superfici pianeggianti, interrotte da rilievi appena accennati come a Mottola (382 m s.l.m.), M. Forcella (299 m s. l.m.), e da rotture del pendio terrazzate.

I terrazzi rappresentano l'elemento morfologico dominante nell'area: si tratta di interruzioni del pendio, spesso delimitati da un evidente gradino.

Nel suo complesso la conformazione del territorio è da porre in relazione con i processi morfogenetici, sia erosivi sia sedimentari, che si sono verificati durante il Pleistocene per effetto di ripetute oscillazioni del mare, collegati a movimenti verticali delle terre, nonché a fenomeni glacioeustatici (Figura 36).

In complesso quindi il paesaggio mostra le tipiche forme delle coste in lento sollevamento: si riconoscono infatti una serie di superfici dislocate a diverse altezze sull'attuale livello del mare.

La serie dei terrazzi è disposta ad anfiteatro con andamento grosso modo parallelo alla linea attuale di costa, e sono via via altimetricamente decrescenti dall'interno verso il mare, passando dai più antichi ai più recenti.

Oltre ai terrazzi, la regolare morfologia tabulare è interrotta da un altro elemento caratteristico dell'area: ci si riferisce ai corsi d'acqua, costituiti da profondi canali, "gravine", che in direzione N-S incidono la serie sedimentaria.

L'idrografia superficiale è poco sviluppata ed è costituita da solchi erosivi poco pronunciati e mal gerarchizzati.

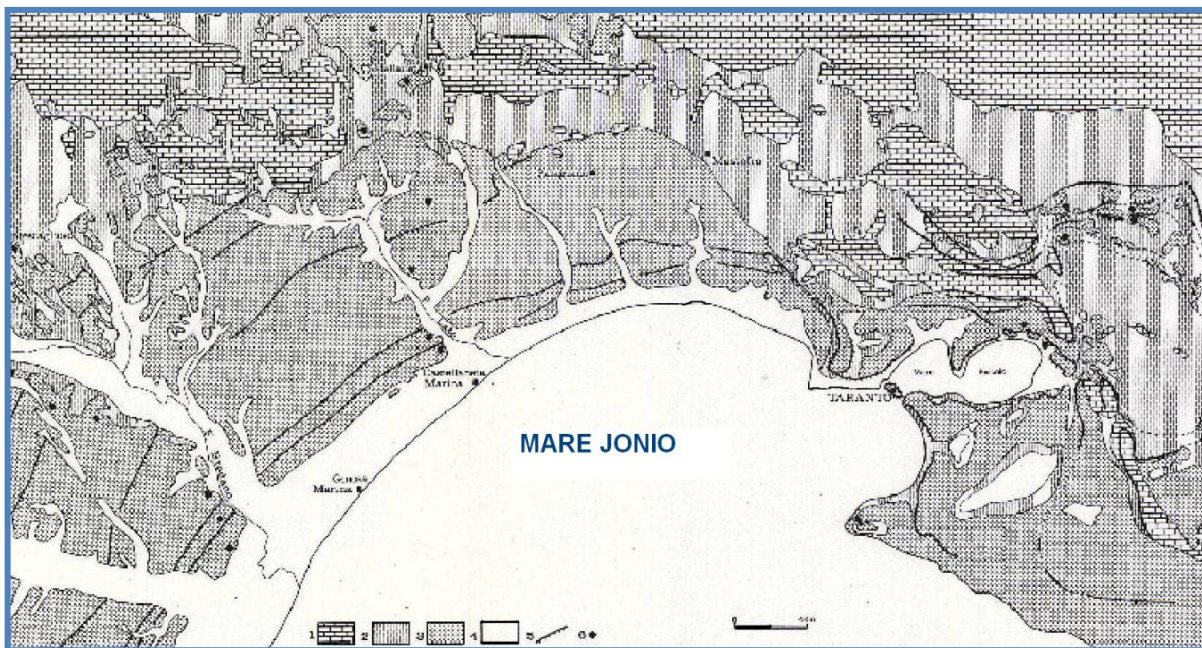


Figura 36: Carta geologica schematica dei depositi terrazzati marini postcalabriani. 1) Basamento cretacico; 2) Depositi pliocalabrian; 3) Depositi terrazzati postcalabrian; 4) Depositi alluvionali di spiaggia, recenti e attuali; 5) Orli terrazzati; 6) Ubicazione dei campioni

Flora, fauna ed ecosistemi

- *Flora e vegetazione*

Il territorio tarantino, nonostante una notevole antropizzazione, conserva ancora aree boschive nella parte settentrionale ed a ridosso delle spiagge occidentali, oltre a piccoli lembi alberati nelle fasce collinari più impervie ed all'interno delle gravine. Nel settore settentrionale predominano i querceti, mentre lungo la fascia costiera prevalgono le pinete.

I boschi presentano la tipologia della macchia mediterranea con arbusti e cespugli sempreverdi (mirto, ginepro, lentisco, corbezzolo) che sono presenti anche sui ripiani rocciosi o nelle gravine dove si sommano a specie rupestri.

In particolare, lungo la fascia costiera, inoltre, predominano le pinete e tra queste quelle di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis* Figura 37) che si estendono dalla foce del fiume Tara, ad ovest del capoluogo jonico, fino alla foce del fiume Bradano, al confine con la Basilicata, coprendo una fascia lunga circa 35 chilometri ed una superficie di oltre 2500 ettari. Altre pinete, meno estese, si trovano sulla costa

orientale (pineta Caggioni a Pulsano, recentemente distrutta da incendio), in piccole e impervie aree interne (Statte, Crispiano) ed in molte gravine.



Figura 37: Pino d'aleppo.

Le pinete litoranee, tutelate in parte come Riserva Biogenetica per la produzione di semi, costituiscono un esempio di conservazione della natura e di utilizzazione del bosco per la protezione del litorale dall'azione di erosione del mare.

In loro prossimità si notano spesso dune sabbiose (Figura 38) che corrono tra il bosco e la battigia, spesso ricoperti di una vegetazione "pioniera", resistente all'ambiente salino con presenza di sparto, ruchetta di mare, gramigna delle spiagge, calcatreppola, finocchio marino, spazzaforno, euforbia marittima, euforbia delle spiagge, giglio marino che si infila anche nel sottobosco della pineta; qui vegetano abbondantemente arbusti ricchi di profumi ed essenze aromatiche, come il ginepro coccolone, il lentisco, la fillirea, il rosmarino.



Figura 38: Dune costiere.

Sotto il denso tetto arboreo, alto fino a 20 metri, abbondano mirto, cisti, pungitopo, asparago ed alcune specie endemiche, come santoreggia pugliese, eliantemo jonico e numerose orchidee spontanee, tra le quali la delicata *Spiranthes spiralis* a fioritura autunnale.

Oltre ad essere ricca di pinete, la provincia tarantina, come il resto della Puglia, continua ad essere ancora oggi “terra di querce”. Delle dieci specie quercine pugliesi, soprattutto il leccio- *Quercus ilex* (Figura 39), ed il fragno -*Quercus trojana*(Figura 40), crescono a varie quote sulle Murge, raggruppandosi in bellissime formazioni boschive; la rara quercia spinosa (*Quercus coccifera*) è limitata al primo gradino murgiano, tra i 50 e i 100 metri sul livello del mare, mentre la stessa quercia spinosa ed il leccio che si sono perfettamente adattate al clima

mediterraneo secco, con lunghi periodi caldi estivi, formano macchie sempreverdi in prossimità della costa.



Figura 39: *Quercus ilex-leccio*



Figura 40: *Quercus trojana- fragno*

A quote superiori prevalgono le querce caducifoglie come la roverella (*Quercus pubescens*) e, in maggior misura, il fragno che si distingue per la particolare defogliazione in quanto mantiene le foglie (pur se secche) per tutto l'inverno, assumendo una pittoresca colorazione bruno-rossastra, per poi perderle in primavera durante la crescita dei nuovi verdi germogli.

Sulle alture a nord di Taranto i boschi di fragno interrompono il caratteristico paesaggio di coltivi, pascoli, masserie, trulli, kimie emuri a secco.

Insieme con il leccio e il fragno, presenti con esemplari maestosi, veri "patriarchi verdi" della provincia, vegetano l'orniello (*Fraxinus ornus*), il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), il carpino orientale (*Carpinus orientalis*) e numerose piante del sottobosco, colorate di bacche e frutti, di cui si alimenta la fauna e, di alcuni, anche l'uomo: il corbezzolo (*Arbutus unedo* Figura 41), il nespolo (*Mespilus germanica*), l'azzaruolo (*Crataegus azarolus*), il biancospino (*Crataegus monsa*), il prugnolo (*Prunus spinosa* Figura42).



Figura 41: Corbezzolo-*Arbutus unedo*



Figura42:Prugnolo *Prunus spinosa*

- *Fauna*

La descrizione delle presenze faunistiche, nel territorio considerato, è stata sviluppata mediante una distinzione tra quelle reali e quelle potenziali ossia tra gli animali che occasionalmente possono sconfinare nell'area in esame e quelli che possono essere considerati come presenti abitualmente nella zona.

La fauna che abitualmente è presente è riassumibile con le seguenti specie: il cane (*Canis lupus familiaris*), il gatto (*Felis silvestris lybica*), la lucertola (*Podarcis sicula campestris*), alcuni roditori quali il topolino delle case (*Mus musculus*), il ratto nero (*Rattus rattus*), il ratto delle chiaviche (*Rattus norvegicus*), il topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*), l'arvicola di Savi (*Pytimus savii*) nonché, tra i Chiroterti, il rinolfo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*).

La rimanente fauna presente è quella tipica delle zone coltivate, potenzialmente nidificante: passero (*Passer domesticus*); rondone (*Apus apus*), rondine (*Hirundo rustica*), ecc.

Infine, potenzialmente presenti in zona, anche alcune specie di rapaci quali (*Falco tinnunculus*), il gufo comune (*Asio apus*) e la civetta (*Athene noctua*).

Si evidenzia infine che nell'ambito di un territorio più vasto che inglobi anche le gravine, è possibile rinvenire numerose altre specie, soprattutto di uccelli

(sterpazzolina, occhiocotto, averla cenerina, averla capirosa, gazza e, saltuariamente anche la ghiandaia).

- *Ecosistemi naturali.*

Nella provincia di Taranto, possiamo distinguere due aree di interesse ambientale rilevante: l'Arco Jonico Tarantino e il territorio delle Gravine.

L'Arco Jonico Tarantino è la regione costiera che si sviluppa ad Ovest di Taranto sino alla foce del Bradano.

Essa è caratterizzata da ampi arenili delimitati da una fascia di boschi di Pino d'Aleppo, di origine autoctona, che ricopre la vasta fascia dunare larga tra i 250 ed i 2000 metri, e da dune a ginepro.

Il territorio delle Gravine è costituito dagli ultimi gradoni murgiani che si affacciano sulla pianura costiera del golfo di Taranto, da Matera ad Ovest, sino a Grottaglie, ad Est. Le gravine sono ampi solchi profondi fino a 200 metri incisi nella calcarenite che poggia su calcari di Altamura e talvolta incidono questi stessi calcari.

Con riferimento all'ambiente naturale specifico del sito oggetto dell'intervento progettuale, gli insediamenti industriali presenti ne hanno influenzato e continuano ad influenzare in modo piuttosto pronunciato il quadro ambientale e paesaggistico.

L'elevata antropizzazione rappresenta un ulteriore aspetto di pericolo per gli ecosistemi.

I biotopi presenti comprendono zone umide, tratti di corsi d'acqua e di costa sia di natura sabbiosa che rocciosa.

I corsi d'acqua superficiali a carattere esclusivamente torrentizio sono recapito di reflui talora scarsamente o per nulla depurati. Ciò può determinare effetti negativi sulla qualità dei sedimenti.

La situazione del mare presenta, dal punto di vista della qualità delle acque notevoli criticità dovute prevalentemente al carico dei bacini portuali.

Il Mar Grande nel quale è localizzato il porto commerciale ed industriale riceve le acque depurate dei maggiori insediamenti industriali dell'area e diversi carichi non depurati provenienti dalla rete fognaria cittadina oltre al già citato problema dell'inquinamento da sedimenti.

Sono stati evidenziati un graduale depauperamento della flora acquatica tipica ed un peggioramento della qualità delle acque.

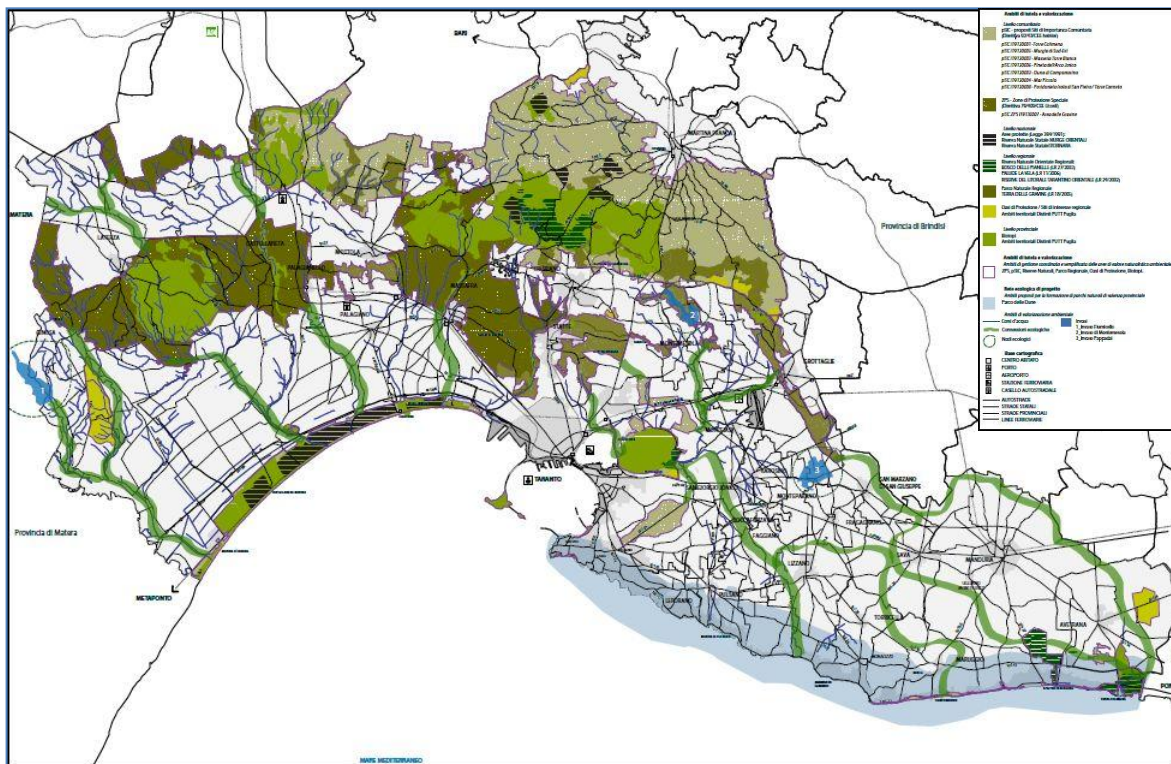


Figura 43: Rete ecologica della Provincia di Taranto. Fonte PTCP Taranto.

Ambiente marino e costiero

Il presente paragrafo è specificatamente dedicato all'inquadramento dell'ambito marino-costiero dell'area prossima a quella in studio con particolare attenzione alla descrizione morfologica della costa, caratterizzazione e dinamica del litorale, caratterizzazione dell'acqua marina, descrizione delle correnti prevalenti, caratteristiche ondometriche del sito e caratterizzazione dei sedimenti. Trattandosi di un parco eolico near-shore, particolare evidenza è stata data alla trattazione di questi argomenti al fine di descrivere in modo dettagliato l'ambito interessato.

- *Morfologia costiera*

La costa tarantina si può dividere in due parti distinte, procedendo da ovest verso est la prima parte del litorale Ionico Tarantino è caratterizzato da coste basse e sabbiose che si estendono dalle foci del fiume Bradano fino alla città di Taranto.

Nelle spiagge occidentali si trovano importanti ambiti naturalistici nei quali sono state istituite delle oasi protette come il lago Salinella e le Pinete Ioniche.

In questo ambiente naturale si sono sviluppati insediamenti turistici recenti che hanno determinato a volte un certo impatto ambientale (Castellaneta Marina, Riva dei Tessali, ecc.).

Tutt'altro aspetto hanno le coste orientali; da Taranto fino al confine con la Provincia di Lecce; questo litorale è caratterizzato da coste alte e rocciose o coste miste.

Questa particolare conformazione costiera è stata il motivo per cui i primi colonizzatori del territorio hanno scelto di approdare e di insediarsi proprio in questi luoghi.

- *Struttura superficiale delle masse d'acqua del Golfo*

Si può innanzitutto sottolineare che l'intenso ciclo stagionale delle acque alla superficie che è il risultato delle interazioni aria-mare che avvengono in inverno per raffreddare la colonna d'acqua e in estate per riscaldarla.

Le temperature sono piuttosto uniformi in orizzontale durante marzo e giugno, mentre nelle stagioni intermedie si possono notare fenomeni di avvezione di lingue d'acqua tra costa e il largo come nel caso di giugno, dove una lingua di acqua fredda si estende dalla costa verso il largo. Questo è forse l'evidenza più importante di fenomeni locali di upwelling, come descritto in precedenza.

Il campo di salinità mostra molto chiaramente il contrasto tra le acque meno salate del Golfo e dell'Adriatico e le acque di mare aperto dello Ionio settentrionale. In particolare la costa settentrionale del Golfo è interessata da dei minimi di salinità locali che non sono direttamente connessi all'acqua Adriatica superficiale che fuoriesce dallo Stretto di Otranto.

In inverno il Golfo di Taranto rimane una riserva di acqua relativamente poco salata, disconnessa dalle acque assai più salate dello Ionio settentrionale. Tra settembre e dicembre parte delle acque di bassa salinità riescono a diffondersi fino alla costa occidentale del Golfo, per poi rimanere intrappolate fino a marzo all'interno del Golfo.

- *Variazione del livello del mare*

Mentre per le correnti non sono disponibili misure correntometriche dirette relativamente al golfo di Taranto (fonte: Autorità Portuale di Taranto), per quanto attiene al moto ondoso, pur in assenza di misurazioni dirette afferenti al golfo di Taranto, sono riportati i valori estremi delle onde a largo calcolati dall'*Autorità Portuale di Taranto* a partire dai dati misurati dalla Rete ondometrica Nazionale di Crotona nel periodo luglio 1989 giugno 1997 per le direzioni critiche di scirocco, mezzogiorno e libeccio (Tabella 7).

Sui livelli del mare si può affermare che in generale i valori estremi dei livelli medi risultano prevalentemente dalla combinazione degli effetti della marea astronomica e delle variazioni di pressione atmosferica.

La marea astronomica a Taranto ha un andamento temporale di tipo semidiurno (periodo 12 h 20 min) con due alte maree e due basse maree al giorno di ampiezze diverse; esiste inoltre una periodicità bisettimanale legata alla posizione relativa della luna e del sole.

I massimi dislivelli positivi e negativi si verificano nelle fasi sigiziali (luna piena o nuova) e raggiungono i valori di +0,13m e 0,11m rispetto al livello medio del mare (escursione max di 24 cm).

Le differenze di livello dovute alle variazioni della pressione atmosferica sono invece stimabili in +0,33m e 0,27m rispetto al livello medio del mare (escursione max di 60 cm).

Esse sono state ottenute considerando oscillazioni di pressione atmosferica nell'intervallo 980-1040 mbar, avendo considerato che 1 mbar in più rispetto al valore normale di 1013 mbar determina un abbassamento del livello del mare di 1cm e viceversa.

Il contributo del vento all'innalzamento dei livelli appare trascurabile e può essere stimato pari a +0,04 m.

Ne consegue, in modo cautelativo, (sovrapposizione degli effetti) un innalzamento massimo pari a $0,13+0,33+0,04=+0,50\text{m}$ ed un abbassamento massimo di $0,11+0,27+0,04=0,34\text{m}$ rispetto al livello medio del mare (con una escursione massima di 84cm).

Tabella 7: Valori estremi delle onde (altezza e periodo) al largo di Taranto. Fonte: Autorità Portuale di Taranto su dati misurati dalla Rete Ondametrica Nazionale di Crotona (periodo luglio 1989 - giugno 1997)

| Grandezza | Tempo di ritorno | | | | |
|-------------------------------------|------------------|---------|---------|--------|----------|
| | 5 anni | 10 anni | 25 anni | 5 anni | 100 anni |
| Scirocco (112,5 157,5° N) | | | | | |
| Altezza d'onda significativa (m) | 5,0 | 6,0 | 6,5 | 7,5 | 8,0 |
| Periodo d'onda significativo (δ) | 9,3 | 10,2 | 10,6 | 11,4 | 12,0 |
| Mezzogiorno (157,5 202,5° N) | | | | | |
| Altezza d'onda significativa (m) | 2,7 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 |
| Periodo d'onda significativo (δ) | 6,8 | 7,2 | 7,6 | 8,8 | 9,3 |
| Libeccio (202,5 247,5° N) | | | | | |
| Altezza d'onda significativa (m) | 1,5 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 3,5 |
| Periodo d'onda significativo (δ) | 5,5 | 5,9 | 6,3 | 6,8 | 7,8 |

- *Correntometria*

Ai fini della corretta ricostruzione del clima meteomarinario del sito costiero in esame, si sono svolte indagini conoscitive preliminari mediante il reperimento e la successiva analisi dei dati esistenti relativi ai seguenti temi di studio: cartografia generale e tematica, idrogeomorfologia e litostratigrafia, regimi dei venti, delle temperature e delle correnti, condizioni di escursione del livello marino, regime del moto ondoso.

L'esigenza di poter definire il regime medio annuale del moto ondoso lungo l'unità fisiografica in esame, unitamente alla necessità di valutare le onde associate ad eventi eccezionali ai fini del corretto dimensionamento delle opere portuali previste, ha imposto la raccolta di dati batimetrici sufficienti per la corretta applicazione dei modelli di propagazione del moto ondoso dal largo verso riva (cartografia edita dall'Istituto idrografico della Marina Militare, tavole della serie internazionale, cartografia tematica, ecc.). La Figura 44 rappresenta la circolazione media annua superficiale delle correnti nel Mare Adriatico e nello Jonio settentrionale.

Da essa si nota che nel Golfo di Taranto, tale andamento appare opposto a quello generale, infatti, mentre la circolazione è normalmente di tipo ciclonico (antiorario) e la corrente si snoda lungo il bordo dei bacini, nel Golfo di Taranto la circolazione non sembra fiancheggiare la costa, ma, oltrepassato il canale d'Otranto punta verso la costa Jonica della Calabria, in direzione della Sicilia.

Tale situazione trova spiegazione nella conformazione della batimetria di fondo del Golfo di Taranto che controlla parzialmente la corrente uscente dallo Stretto di Otranto. Questa corrente d'acqua d'origine Adriatica è sia superficiale che profonda. Quella superficiale è soprattutto evidente d'inverno (molto fredda rispetto al mare aperto), mentre quella profonda è forte d'estate, ed è in massima parte dovuta allo scarico di acque dense a grandi profondità (maggiori di 800 metri).

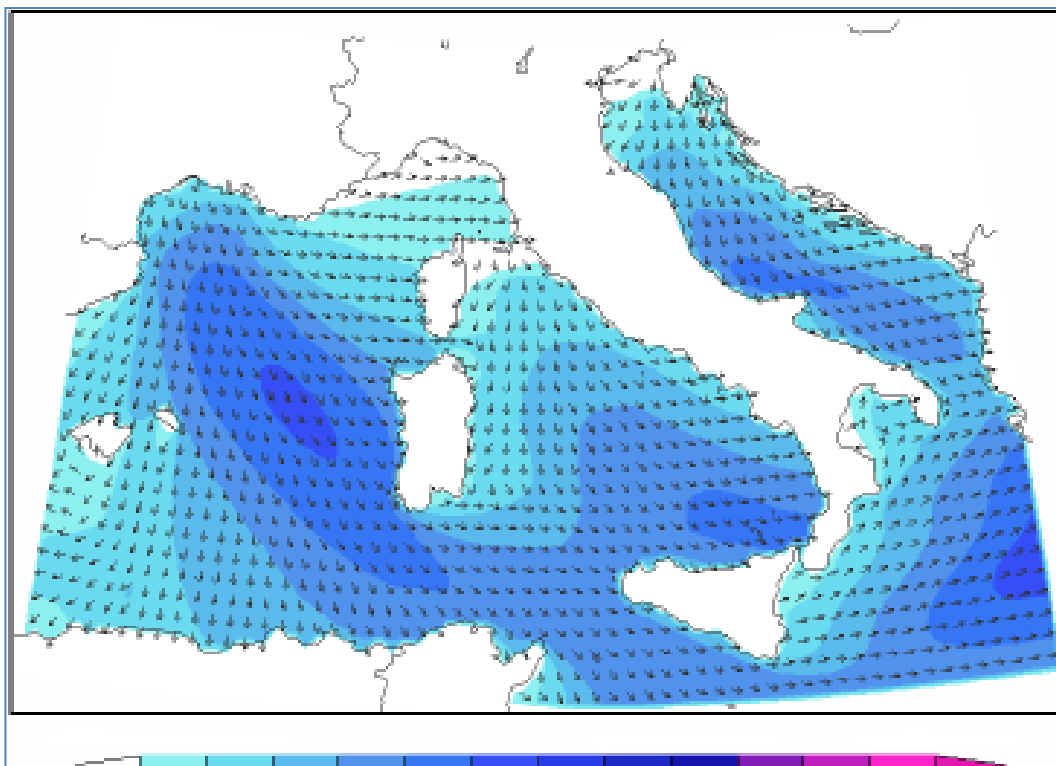


Figura 44: Circolazione media annua superficiale del Mare Adriatico e dello Ionio settentrionale con l'indicazione del Golfo di Taranto

Nel Golfo di Taranto assume notevole importanza nel determinismo delle correnti la componente eolica che spira in direzione nord/sud e che inoltre risulta essere la più energetica (GASPARINI e GRIFFA, 1986).

In particolare, GASPARINI e GRIFFA (1986) per rilevamenti effettuati a circa 25 e 55 m di profondità, hanno riscontrato, nella stagione primaverile, che la corrente tende a seguire in modo preferenziale la linea di costa ed è di tipo ciclonico.

Nella stagione estivo-autunnale, invece, pur essendo ancora presente una dinamica di tipo ciclonico con intrusione di acqua adriatica, si riscontra nella parte più interna del bacino ionico una circolazione chiusa dovuta al gradiente termico tra la costa ed il mare profondo.

La struttura verticale delle masse d'acqua, in termini di temperatura, salinità e densità, mostra un'evidente stagionalità: in primavera si rileva una forte barotropicità mentre nel periodo caldo si evidenzia un caratteristico termocline in cui lo strato superficiale è strettamente dipendente dal vento. Lo strato profondo invece può muoversi in direzione opposta a quello superficiale.

Infine, in relazione alla meteorologia del Golfo di Taranto, è stato possibile evidenziare una dinamica a grande scala legata a venti di direzione nordsud che influenzano soprattutto l'imboccatura del bacino ionico determinando un'interazione col Mare Adriatico ed una più locale dipendente da venti di direzione est-ovest e presente all'interno del Golfo.

- *Moto ondoso*

L'agitazione ondosa in prossimità dell'imboccatura portuale è stata valutata sulla base delle mareggiate estreme individuate in una precedente fase del presente studio; sono stati applicati due distinti modelli di propagazione del moto ondoso dal largo: il modello Windwaves (che utilizza il metodo di rifrazione diretta) e il modello Outray (che utilizza il metodo di rifrazione indiretta).

I dati ottenuti dall'applicazione del modello di rifrazione Windwaves mostrano che alla imboccatura della rada l'energia posseduta dalle onde risulta attenuata rispetto allo stato ondoso al largo.

Il porto di Taranto, infatti, risulta esposto direttamente solo alle mareggiate provenienti da Sud, che sono tra l'altro le meno intense, mentre nel caso delle mareggiate da S-SE e da E-SE, le onde subiscono una sensibile deviazione rispetto alla loro direzione al largo ed una notevole riduzione dell'energia posseduta.

Nella Tabella 8 sono confrontati i risultati ottenuti dall'applicazione del modello Windwaves e del modello Outray riferito al punto di interesse.

Tabella 8: Confronto tra altezze d'onda rifratte, in prossimità delle strutture portuali, ottenute con i due modelli di rifrazione (diretta e inversa)

| Onda al largo | | | Rada | WINDWAVES (rifrazione diretta) | | | OUTRAY (rifrazione inversa) | | |
|---------------|-------|-------|---------|-----------------------------------|-------|-------|--------------------------------|-------|-------|
| Dir | Hs(m) | Tp(s) | | Dir | Hs(m) | Tp(s) | Dir | Hs(m) | Tp(s) |
| SUD (180°) | 6,19 | 11,2 | esterna | 236 | 3,42 | 11,2 | 228 | 3,5 | 9,96 |
| SSE (150°) | 14,3 | 17,1 | esterna | 221 | 6,4 | 17,1 | 229 | 5,7 | 12,87 |
| ESE (120°) | 6,89 | 11,8 | esterna | 225 | 0,95 | 11,8 | 232 | 1,07 | 11,96 |

Al fine di simulare le condizioni di maggiore criticità della operatività delle banchine, nella successiva fase dell'applicazione del modello matematico di diffrazione sono stati presi in considerazione i valori di altezze d'onda rifratta ottenuti all'imboccatura del porto a partire dalle mareggiate ricostruite con il metodo indiretto e tempo di ritorno 100 anni, più cautelative rispetto a quelle calcolate con il metodo diretto per ognuna delle tre direzioni di provenienza delle onde considerate.

Nella tabella che segue (Tabella 9) sono stati riassunti i dati adottati per lo studio dell'agitazione all'interno dei bacini protetti.

Tabella 9: Altezze d'onda rifratte, all'ingresso della rada, adottate nell'applicazione del modello di diffrazione

| Onda al largo | | | Rada | Onda rifratta | | | Metodo rifrazione |
|---------------|-------|-------|---------|---------------|-------|-------|-------------------|
| Dir | Hs(m) | Tp(s) | | Dir | Hs(m) | Tp(s) | |
| SUD (180°) | 6,19 | 11,2 | esterna | 228 | 3,5 | 9,96 | Inverso |
| SSE (150°) | 14,3 | 17,1 | esterna | 221 | 6,4 | 17,1 | Diretto |
| ESE (120°) | 6,89 | 11,8 | esterna | 232 | 1,07 | 11,96 | Inverso |

Al fine di simulare le condizioni di maggiore criticità della operatività delle banchine, nella successiva fase dell'applicazione del modello matematico di diffrazione, sono stati presi in considerazione i valori di altezze d'onda rifratta ottenuti all'imboccatura del porto a partire dalle mareggiate ricostruite con il metodo indiretto e tempo di ritorno 100 anni, più cautelative rispetto a quelle calcolate con il metodo diretto per ognuna delle tre direzioni di provenienza delle onde considerate.

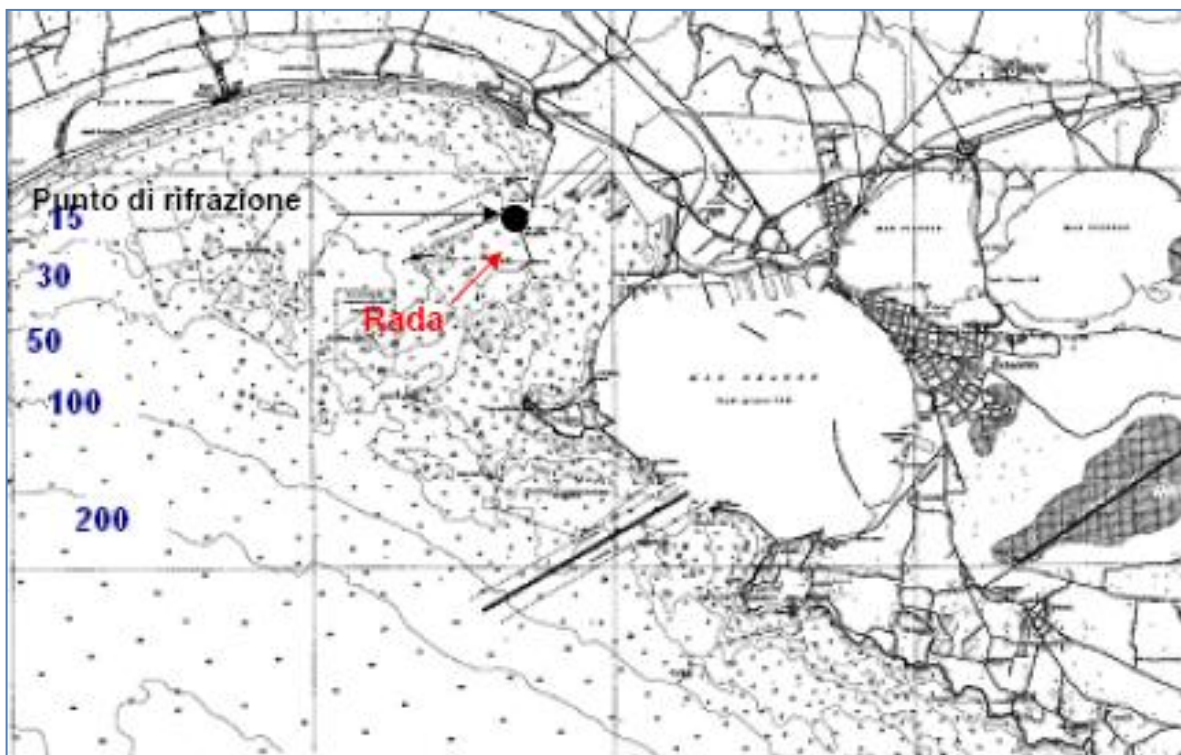


Figura 45: Barimetria del Porto di Taranto.

Per quanto riguarda l'analisi della diffrazione nella zona a tergo della diga foranea, posta a protezione del Molo Polisetoriale, sono state effettuate utilizzando il modello matematico "PORTRAY" che fornisce le condizioni di moto ondoso all'interno di un bacino portuale o in una zona protetta da frangiflutti, in funzione di assegnate condizioni delle onde incidenti.

PORTRAY è stato sviluppato da HR Wallingford e simula gli effetti della rifrazione e dello shoaling, della riflessione e della diffrazione prodotta dalle strutture. Esso, inoltre permette di analizzare la dissipazione di energia dovuta al frangimento delle onde ed all'attrito sul fondo.

Per ciascun set di onde all'ingresso del porto, il modello fornisce altezza d'onda, fase e direzione in tutti i punti di una griglia preassegnata.

Il metodo utilizzato per riprodurre la diffrazione da un frangiflutti nel modello è basato sulla soluzione di Sommerfeld per la diffrazione delle onde da un frangiflutti semi-infinito a profondità costante.

In input al modello vengono fornite una rappresentazione digitale della batimetria e delle strutture portuali all'interno dell'area da modellare, la schematizzazione dei frangiflutti e le caratteristiche delle onde incidenti.

Le caratteristiche delle onde assunte come input di PORTRARY sono quelle riportate in Tabella 9.

Il modello è stato applicato sia con l'attuale assetto delle opere che con il previsto prolungamento della diga foranea antistante il molo Polisettoriale, per una lunghezza di 400 m, ruotando di 20° in senso antiorario rispetto all'orientamento della struttura esistente.

L'influenza delle due testate della diga foranea è stata analizzata separatamente, in quanto il programma si basa sulla teoria del frangiflutto di lunghezza semi-infinita e quindi non permette di simulare contemporaneamente l'effetto diffrattivo di entrambi i lati della struttura.

L'applicazione del modello relativa alle due testate considerate separatamente ha dimostrato, del resto, che non sussiste un'apprezzabile sovrapposizione degli effetti di diffrazione delle due testate.

Inoltre, la propagazione delle onde a tergo della diga foranea, nella zona della testata di ponente, non interessa minimamente le strutture portuali; pertanto, sono stati elaborati solo i piani di diffrazione relativi alla estremità orientale della barriera che protegge le banchine del Molo Polisettoriale.

Del resto, è in fase di realizzazione il prolungamento del lato est della diga essendo stato verificato che l'attuale configurazione della barriera è inadeguata a garantire la protezione delle banchine.

Mareggiate da S

Dall'applicazione del modello di diffrazione si evince che le onde incidenti la diga foranea, con direzione di provenienza al largo 180° presentano una concentrazione di raggi in corrispondenza della testata del 5° Sporgente, con altezze d'onda di circa 2,5 m, mentre i restanti tratti banchinati sono scarsamente interessati dall'agitazione ondosa, La simulazione effettuata con il prolungamento in progetto mostra l'assenza di agitazione ondosa in prossimità delle banchine, mentre risultano maggiormente interessate dall'azione del moto ondoso l'area in prossimità di Punta Rondinella.

Mareggiate da SSE

Anche nel caso delle onde incidenti la diga foranea, con direzione di provenienza al largo 150° si è verificata una concentrazione di raggi in corrispondenza della testata del 5 Sporgente e nella Darsena Container con altezze d'onda piuttosto alte.

Mareggiate da ESE

Nel caso delle onde incidenti la diga foranea, con direzione di provenienza al largo 120° l'area maggiormente interessata dall'agitazione ondosa è il tratto banchinato del Terminal Container, dove si raggiungono valori piuttosto alti di altezza d'onda.

- *Qualità delle acque costiere del Golfo di Taranto*

I dati sulla qualità delle acque costiere del Golfo di Taranto sono tratti dai risultati del monitoraggio 2001/2002 degli ambienti marini costieri regionali condotti da vari Enti di ricerca locali (CNR Lesina; Lab. Prov. Biologia Marina – Bari; CNR Talassografico Taranto) coordinati dalla Regione Puglia, i cui risultati sono periodicamente afferiti al Ministero dell'Ambiente, Servizio Difesa del Mare.

I parametri analizzati sono: Temperatura (°C), Salinità (%), Ossigeno disciolto (% sat.), pH e clorofilla α ($\mu\text{g/l}$), Nitriti e Nitrati ($\mu\text{g/l}$), Ammoniaca ($\mu\text{g/l}$), Fosforo ($\mu\text{g/l}$), indice TRIX. Le temperature relative alle acque costiere superficiali dell'area marina di Taranto antistante la località Bosco Marziotta, hanno evidenziato valori minimi annuali intorno ai 13/14°C rilevati nei mesi di gennaio e febbraio. Il graduale innalzamento delle temperature risulta sensibile a partire dal mese di maggio sino a raggiungere in luglio/agosto i massimi stagionali compresi fra i 25/27°C.

Il tenore di ossigeno disciolto nelle acque superficiali evidenzia percentuali di saturazione generalmente prossime o superiori al 100% per gran parte dell'anno, con un lieve calo compreso fra 80/90% di saturazione presente nel periodo aprile/maggio.

La trasparenza delle acque ha registrato un valore medio su base annua di circa 10 \pm 4 m di profondità, con misurazioni eccezionalmente spinte sino a valori di 18/20 m rilevate in agosto/settembre.

In relazione ai nutrienti che influiscono sul regime trofico di questa area costiera, le concentrazioni dei nitriti risultano in media attestante sul valore di 5,8 \pm 4,4 $\mu\text{g/l}$, con

un andamento nel corso dell'anno che registra valori tendenzialmente più alti (10/20 µg/l) nei mesi autunnali (ottobre/novembre).

Per quanto riguarda i nitrati, invece, i valori più bassi tendono a concentrarsi nel periodo agosto/dicembre (quasi sempre < 50 µg/l) mentre da gennaio a giugno si osservano ampie oscillazioni delle concentrazioni di azoto nitrico, con valori massimi (250/300 µg/l) associati ai mesi invernali (gennaio/febbraio) e via via in diminuzione con l'ingresso nella stagione primaverile.

I valori riferiti alla concentrazione di ammoniaca indissociata (NH₃) non sembrano legati a evidenti fattori di stagionalità; si può rilevare un'ampia variabilità dei dati, anche in ambito mensile, e riferirsi ad un valore medio su base annuale pari a 20,3±24,1 µg/l, con picchi più o meno frequenti compresi fra 60/120 µg/l.

Gli ortofosfati si evidenziano con concentrazioni in media raggruppate intorno ai 7,4±8,6 µg/l con massimi stagionali compresi fra 35/55 µg/l in ottobre-novembre e meno pronunciati (15/25 µg/l) in gennaio-marzo.

Il fosforo totale risulta mediamente più elevato in luglio-settembre (2040 µg/l con un massimo sino a 80 µg/l), anche nel mese di dicembre, però, presenta valori per lo più compresi fra 2060 µg/l ed un massimo sino a circa 115 µg/l. Negli altri mesi il tenore di fosforo totale tende a mantenersi generalmente al di sotto dei 20 µg/l. I valori di clorofilla α risultano in media attestati sul 0,4±0,4 % µg/l durante il corso dell'anno, con sporadici picchi compresi fra 1/2 µg/l ed una singola rilevazione intorno ai 7,2 µg/l (dicembre). L'indice TRIX risulta mediamente attestato durante l'anno intorno al valore 3,9±0,7, indice, anche se al limite, di uno stato di qualità ELEVATO delle acque marine tarantine monitorate; ciò evidenzia l'inadeguatezza di questo indice, recentemente introdotto nella normativa nazionale, rispetto a situazioni marine particolari, quali, ad esempio, i Mari di Taranto.

È stata, inoltre, presa in esame la presenza della componente fitoplanctonica e zooplanctonica. La componente fitoplanctonica mostra una densità più spiccata e quindi una maggiore produttività, legate al trimestre febbraio/aprile, con valore all'incirca da 2,1 x 10⁵ cell/l a 5,4 x 10⁵ cell/l. Nel resto dell'anno i valori risultano tendenzialmente più contenuti e compresi fra i circa 6,5 x 10⁴ cell/l di novembre e i quasi 1,6 x 10⁵ cell/l di luglio.

I valori di densità totale dello zooplancton, infine, evidenziano un andamento annuo che oscilla intorno ad un valore medio di circa $1,7 \pm 1,6 \times 10^3$ ind/m³, all'interno del quale sono comunque individuabili due esigui picchi mensili corrispondenti a febbraio ed a luglio ($3,6 \times 10^3$ ind/m³).

- *Stato di qualità dei sedimenti marino-costieri nell'area di interesse*

Al fine di analizzare in modo completo ed esaustivo l'area di interesse, sono stati riportati i risultati di caratterizzazione dei sedimenti relativi a prelievi eseguiti, tra il 1992 e il 1999, in aree prossime a quella in oggetto, a supporto delle attività di seguito elencate:

- prolungamento della diga foranea antistante l'area in esame (giugno 1999);
- dragaggi della prevista trincea di accesso alla banchina Belleli (ottobre 1997);
- realizzazione di un ingresso offshore all'interno della banchina Belleli (dicembre 1992 - gennaio 1993).

Inoltre sono state altresì considerate le risultanze del recente Piano di caratterizzazione dei sedimenti marini condotto da ICRAM e presentato nell'aprile 2004.

L'elaborazione di questi dati è tesa alla definizione del grado di inquinamento preesistente delle aree a mare interne al porto, ma rappresenta comunque una situazione non significativa per l'area afferente il progetto. Infatti, si ha ragione di credere che il sito scelto, sia caratterizzato da uno stato qualitativo dei sedimenti marini al quanto diverso da quello rilevato dai risultati delle analisi che seguono per la presenza di barriere fisiche, rappresentate dal Molo Polisetoriale e dalla diga foranea (Figura 46), che presumibilmente hanno impedito il passaggio della contaminazione generata dai vicini siti industriali.

Premesso ciò si riportano i risultati delle analisi suddette.



Figura 46: Individ. barriere fisiche (Diga foranea e Molo Polisetoriale) e degli scarichi industriali presenti

Prolungamento della diga foranea antistante l'area in esame (1999)

I dati relativi al campionamento eseguito per i lavori del prolungamento della diga foranea si riferiscono a 12 campioni prelevati in 4 punti su 3 quote (superficiale, intermedia e profonda).

L'analisi dei dati mostra come i sedimenti siano moderatamente inquinati con riferimento ai seguenti parametri, senza peraltro mai superare i limiti di cui all'Allegato 1 al D.M. 471/1999 per siti ad uso industriale:

- composti amatici policiclici;
- PCB + PCT;
- oli minerali;
- metalli pesanti (in particolare cadmio e mercurio).

Dragaggi della prevista trincea di accesso alla banchina Belleli (1997)

Le analisi effettuate per consentire la realizzazione di un approfondimento della batimetria per favorire l'accesso alla banchina a servizio dell'ex yard Belleli si riferiscono a 24 campioni prelevati in 5 punti a differenti quote.

L'analisi dei dati mostra come i sedimenti siano piuttosto inquinati con riferimento ai seguenti parametri:

- composti aromatici policiclici;
- PCB+PCT;
- oli minerali;
- fenoli;
- cianuri;
- metalli pesanti (in particolare cadmio, mercurio, piombo e zinco).

Il cadmio è peraltro presente in concentrazioni superiori ai limiti di cui all'Allegato 1 al D.M. 471/1999 per siti ad uso industriale.

Realizzazione di un ingresso offshore all'interno della banchina Belleli (1992-1993)

Le analisi effettuate per consentire la realizzazione di un ingresso offshore all'interno della banchina Belleli si riferiscono a 6 campioni. L'analisi dei dati mostra come i sedimenti siano moderatamente inquinati con riferimento ai seguenti parametri, senza peraltro mai superare i limiti di cui all'Allegato 1 al D.M. 471/1999 per siti ad uso industriale:

- oli minerali;
- metalli pesanti (in particolare cadmio e mercurio).

Piano di caratterizzazione ICRAM dei sedimenti marini per le aree del porto di Taranto (Molo San Cataldo, IV sporgente, Area di colmata ad ovest di Punta Rondinella, Aprile 2004).

Le analisi effettuate nell'ambito della caratterizzazione dei sedimenti marini nel porto di Taranto condotta da ICRAM e presentate nell'aprile 2004 riguardano le seguenti aree:

- Molo San Cataldo;
- IV sporgente;
- Area di colmata ad ovest di Punta Rondinella.

I dati si riferiscono ad un totale di 303 stazioni di campionamento per la maggior parte delle quali la tecnologia di carotaggio utilizzata è quella di tipo continuo.

Su ciascun campione controllato sono stati rilevati parametri standard come:

- granulometria;
- ph e potenziale redox;
- carbonio organico totale (TOC);
- pacchetto metalli (Al, As, Cd, Cr tot, Fe, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn)
- Idrocarburi totali
- Azoto e fosforo
- Cianuri
- PCB s.s.

e su alcuni di essi sono stati rilevati parametri aggiuntivi quali:

- analisi biologiche (streptococchi fecali, salmonella, spore di clostridi solfito riduttori);
- composti organostannici (TBT);
- diossine e furani;
- amianto;
- saggi ecotossicologici.

Sono stati oggetto di analisi i dati relativi ai campionamenti nell'area di colmata ad ovest di punta Rondinella-campo di indagine ICRAM più vicino al sito interessato dall'opera in progetto. Le elaborazioni di tali dati mostrano come i sedimenti siano moderatamente inquinati con riferimento ai seguenti parametri, senza peraltro mai superare (se non in due rilevazioni per arsenico e vanadio) i limiti di cui all'Allegato 1 al D.M. 471/1999 per siti ad uso industriale:

- arsenico;
- metalli pesanti (in particolare zinco e vanadio);
- PCB+PCT e diossine;
- composti aromatici policiclici.

Si è riscontrata, nello specifico, un'uniformità di distribuzione degli inquinanti elencati con particolari concentrazioni in corrispondenza dei vicini scarichi industriali ENI ed ILVA (acque di raffreddamento e acque bianche).

- *Dinamica dei litorali*

Il litorale alto ionico si estende da Capo Spulico a Punta Rondinella, per uno sviluppo complessivo di oltre 100 km. Dal punto di vista geomorfologico e sedimentario, l'intera area può essere divisa in tre tratti: Capo Spulico-Rocca Imperiale, Rocca Imperiale-Ginosa Marina, Ginosa Marina-Punta Rondinella.

Di seguito è riportata una figura che evidenzia l'ubicazione del litorale prospiciente, l'area marina interessata dall'opera e ricadente nell'unità fisiografica Punta Rondinella - Capo San Vito (Figura 47). Il tratto compreso fra Ginosa Marina e Punta Rondinella è caratterizzato da spiagge basse e sabbiose, profondamente antropizzate, con apporto solido dovuto essenzialmente all'erosione delle spiagge fossili interne e/o dei cordoni dunari. Dal punto di vista morfologico, l'intera fascia litoranea in esame è caratterizzata da una costa bassa e sabbiosa con apparati dunali e retrodunali, in parte interessati da pinete piantate nel secolo scorso. Di seguito si riporta un'immagine sulla quale è evidenziata in verde la linea di costa originaria rispetto alla quale è possibile individuare le profonde modificazioni del profilo realizzate in tempi recenti (Figura 48).

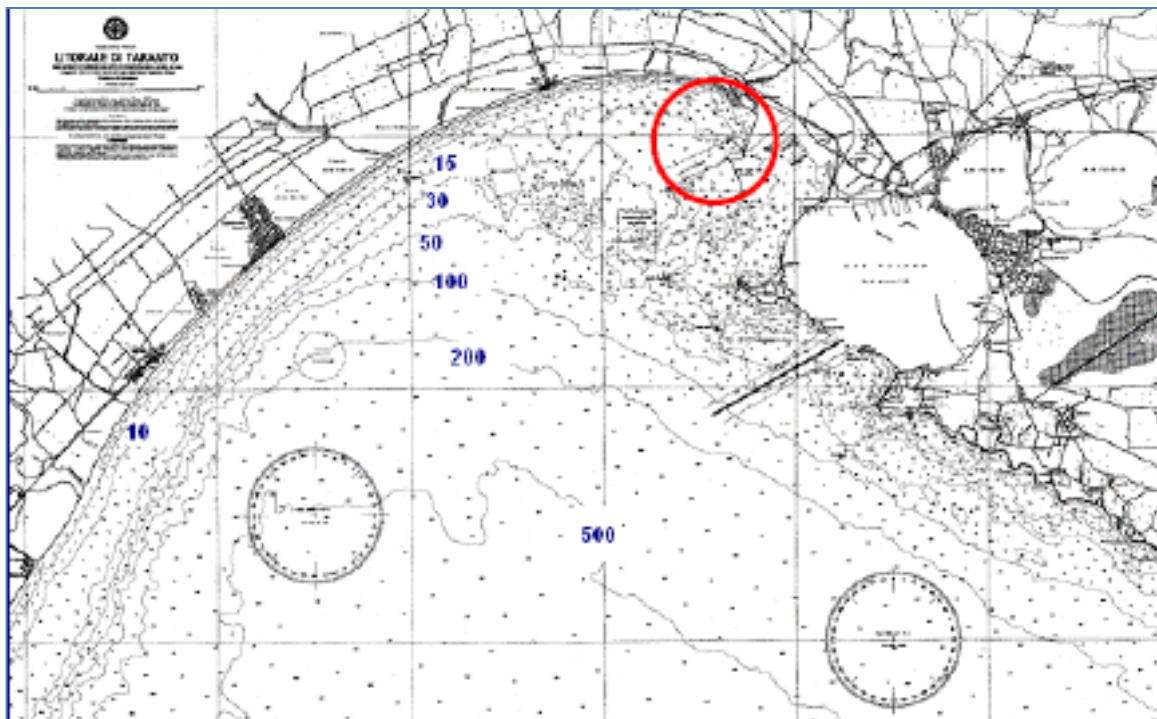


Figura 47: Individuazione dell'area di interesse.

L'evoluzione della linea di costa è stata analizzata mediante confronto cartografico ed aerofotografico mediante immagini da satellite ad altissima risoluzione e tramite la verifica effettuata in sito nel corso di numerose campagne di raccolta dati.

I rilevamenti hanno consentito di verificare un accumulo diffuso sui tratti di litorale fino al 1965, seguito da un periodo di forte erosione ancora in atto in tratti singolari di litorale appartenenti a tutte e tre le unità fisiografiche. Il volume di materiali sabbiosi asportati dalla spiaggia è di 3 mc per anno per metro lineare, e dalle dune di oltre 10 mc per anno per metro lineare.



Figura 48: Linea di costa originaria

- *Stato di alterazione fisica del litorale tarantino*

Il tratto di litorale, prospiciente l'area marina di interesse, è stato oggetto in passato di studi e ricerche come quelli effettuati dal C.N.R. (primi anni 70) sull'area campione "Alto Jonio" (Golfo di Taranto tra Punta Rondinella e Capo Spulico) nell'ambito del Programma speciale per la conservazione del suolo ("Ricerche sul regime e la conservazione dei litorali") e successivamente con il Progetto Finalizzato "Conservazione del suolo" ("Sottoprogetto: Dinamica dei Litorali"), sfociato nella pubblicazione nel 1985 dell'Atlante delle Spiagge Italiane, cui si è fatto riferimento nei paragrafi precedenti.

Parallelamente altri studi sono stati effettuati dall'Università di Bari e anche dall'ENEA che, dal 1982 e fino a tutto il 1984, ha condotto una serie di indagini ambientali lungo le coste pugliesi, come primo esempio di studio del sistema marino costiero a livello regionale. Nel tratto compreso tra Bagni Chiatona e la foce artificiale del fiume Tara, la spiaggia emersa, bassa e sabbiosa, è generalmente stretta, circa una decina di metri o poco più, ed è limitata quasi sempre da un gradino, alto fino a qualche metro, inciso dal mare nel primo cordone dunare (duna recente).

Il valore maggiore di ampiezza media della spiaggia è stato rilevato in corrispondenza di Bagni Chiatana (Comune di Massafra).

Verso l'interno, sono presenti vari ordini di dune, per alcune centinaia di metri. Tali cordoni tendono a restringersi ad est fino a scomparire in corrispondenza di Lido Azzurro. Ancora più all'interno, si notano depositi palustri fini e successivamente depositi più grossolani di paleospiegia, terrazzati, per una estensione compresa tra i 3 e gli 8 Km.

La spiaggia sommersa presenta una pendenza di circa 1,5% e uno/due cordoni di barre sommerse longitudinali. In questo tratto sono compresi gli sbocchi al mare di alcuni corsi d'acqua modesti, il cui apporto solido è praticamente nullo, anche per l'esiguità dei bacini idrografici e per la costituzione litologica.

Il materiale del litorale proviene invece dalla spiaggia sommersa e dall'erosione dei cordoni litoranei.

L'antropizzazione in questo tratto non risulta elevata; fanno eccezione alcuni nuclei turistico-residenziali che interessano i cordoni dunari. La costa mostra tendenza all'arretramento: osservazioni condotte dagli anni '70 in poi hanno mostrato arretramenti della linea di riva fino ad 1 m/anno, con interessamento di almeno due cordoni dunari esterni.

Nel tratto compreso tra la Foce del Fiume Tara e Punta Rondinella, la costa, della lunghezza di 4 Km, ha perso ogni aspetto naturale per la costruzione del Molo Polisettoriale che si protende in mare per più di 1 Km.

In passato la costa era sabbiosa nella parte occidentale, ora in corrispondenza di Punta Rondinella, è invece di natura rocciosa. Non si riconoscono morfologie riconducibili a cordoni dunari, come nel tratto precedente ad occidente del Tara. La spiaggia sommersa, caratterizzata originariamente dalla presenza di una o due barre longitudinali parallele alla costa, è stata alterata dalla realizzazione del suddetto Molo Polisettoriale. Non sono presenti sbocchi di corsi d'acqua.

Il tratto di costa rocciosa corrispondente a Punta Rondinella mostra fenomeni erosivi, con produzione di ciottoli (diametro max 5 cm) che tendono a distribuirsi verso occidente con dimensioni via via decrescenti.

Nel tratto di costa compreso tra Punta Rondinella e Capo San Vito (corrisponde alla baia naturale del Mar Grande), non è possibile riconoscere forme naturali dell'ambiente costiero originario, in quanto il litorale è profondamente modificato e antropizzato.

Nel settore settentrionale, si riconoscono i moli aggettati del porto mercantile, mentre nel settore più meridionale si riconoscono coste basse e sabbiose, un tempo sede di fiorenti stabilimenti balneari. Di fronte, si staglia l'isola di San Pietro, caratterizzata da coste alte. L'area a ridosso del Mar Grande non presenta corsi d'acqua significativi.

Il grado di antropizzazione è particolarmente elevato, in quanto gran parte del tratto è occupato dal porto di Taranto e dal Lungomare cittadino.

Nel tratto di costa compreso tra Capo San Vito e Blandamura, la costa rocciosa è articolata in numerose insenature naturali e assume spesso caratteri di tipo "a falesia", con ripe rocciose di alcuni metri. La spiaggia emersa e quella sommersa

sono di tipo sabbioso. Questo tratto di costa è privo di idrografia superficiale e sono quindi assenti apporti fluviali al mare.

L'antropizzazione è rappresentata essenzialmente da espansione edilizia di tipo residenziale in alcuni centri abitati, quali Talsano.

- *Flora e Fauna marina*

I fondali dell'arco jonico presentano una grande varietà di scenari naturali.

La particolare conformazione della costa, attraverso il gioco delle correnti e del moto ondoso, ne determina la morfologia e la grande varietà di flora e di fauna si manifesta in comunità ricche e multicolori.

A dividere il litorale fra Ginosa Marina e Campomarino, lembi estremi della provincia, sono le Isole Cheradi, San Pietro e San Paolo, che chiudono a Sud la grande rada del porto di Taranto. Queste presentano tutte le caratteristiche ambientali marine del golfo: roccia calcarea bianca (che si trova nei fondali bassi, ma anche più in profondità in particolare sui versanti di alcune secche al largo dove è ricoperta dal coralligeno), praterie di *Posidonia oceanica* all'esterno e di *Cymodocea nodosa* all'interno della rada, distese di sabbia e di fango.

Il versante occidentale di questo tratto di costa, come già descritto nel paragrafo precedente, è caratterizzato da una lunga e continua riva sabbiosa; la sabbia, color caffelatte, generata dal dilavamento degli Appennini Lucani, si estende dalla riva fino alla batimetrica dei 20-25 metri; l'acqua è spesso torbida, anche al largo, ma nasconde un'inaspettata rigogliosità di vita: vaste praterie di *Posidonia* si alternano a tratti di fondo roccioso suggestivamente popolati. Infatti diverse sono le secche (segna nove metri di profondità il cappello della secca dell'Armeleia) ricoperte da un ricchissimo coralligeno che si caratterizza per la sua bellezza: un groviglio multicolore di alghe coralline, anemoni, spugne e una notevole varietà di pesci.

In primavera inoltrata si possono vedere già in pochi metri d'acqua piccoli branchi di dentici unitamente a saraghi maggiori, fasciati e pizzuti; talvolta sono stati catturati rari e grossi esemplari di dentice corazziere (*Dentex gibbosus*).

Sui fondali rocciosi costieri, si possono incontrare labridi, occhiate, aguglie, sgombri, tracuri e, qualche miglio più al largo, branchi di alalonghe, palamite, tonnetti.

Il fondo sabbioso ospita moltissime specie caratteristiche. In particolare, agli inizi dell'estate, appaiono numerosissimi pesci pettine (*Xyrichthys novacula* Figura 49), labridi ermafroditi dallo strano aspetto a forma di pettine. Alla fine dell'estate, al largo della costa, inizia la stagione del pesce di passo: tonnetti di varie specie, grandi lecce e ricciole inseguono sardine, acciughe, maccarelli e aguglie; in questa stagione non è raro l'incontro con l'aguglia imperiale o marlin bianco del Mediterraneo (*Tetrapturus belone*) che accompagna le numerosissime e coloratissime lampughe (*Coryphaena hippurus*).



Figura 49: Pesce pettine (*Xyrichthys novacula*)

Il versante orientale, da Capo San Vito fino a Campomarino ed oltre, è caratterizzato da una costa rocciosa e bassa, interrotta da cale più o meno ampie dove si distendono spiagge di sabbia bianca e finissima; il profilo costiero riflette la conformazione del fondo che è in gran parte roccioso. Vasti tratti di fondale sono coperti da sabbia alternata a rigogliose praterie di Posidonia.

Il mare su questo versante è sempre limpido per l'andamento delle correnti e per la profondità: la batimetrica dei venti metri è spesso prossima alla costa.

Tra gli scogli, in poca acqua, nuotano pesci come occhiate, salpe, cefali e varie specie di Labridi. Le scogliere sommerse, scabre e brulle in taluni settori di costa, dolcemente modellate ed arricchite dal benthos in altri, sono interrotte da grosse fenditure e cavità, tane ideali per specie ittiche pregiate quali saraghi, cernie,

murene e corvine. Al largo, al di sotto di 35-45 metri, predominano le vaste formazioni di coralligeno, nelle quali spiccano per bellezza le gorgonie e vaste colonie di Briozoi e Poriferi. I fondali sino alla profondità di 60-70 metri sono essenzialmente rocciosi, per poi divenire fangosi e detritici a maggiore profondità.

In prossimità dell'area di interesse la fauna e la flora marina hanno subito nel corso degli ultimi decenni un graduale impoverimento a causa dell'antropizzazione del sito per cui l'habitat acquatico non è caratterizzato da una significativa o pregiata popolazione bentonica e faunistica.

Negli ultimi anni, infatti, l'azione antropica e i traffici portuali crescenti, sia per il Mar Piccolo che per il Mar Grande, non hanno fatto altro che modificare notevolmente i fondali e gli ambienti originari di entrambi i mari.

In generale, l'apporto di polveri fini industriali non più rimosse dal moto ondoso e dalle correnti arginate dai ciclopici moli ha modificato notevolmente le biocenosi ed impoverito le popolazioni animali un tempo presenti.

Di fatto, la sabbia originaria, che era il punto di partenza per una nutrita e complessa popolazione marina, è stata coperta da una coltre di fango nero che ottura gli interstizi (impedendo ad acqua e ossigeno di penetrare in profondità) interrompendo sia lo sviluppo di flora e fauna che vivevano sotto la sabbia sia le catene ecologiche.

Gli impatti diretti che una centrale eolica potrebbe produrre sulle specie della flora e fauna oggetto di tutela e di conservazione, derivano esclusivamente dall'inserimento degli aerogeneratori negli habitat naturali o seminaturali (elencati dalla Direttiva Comunitaria 92/43/CEE). Inoltre, per gli stessi motivi di insussistenza delle condizioni di causa-effetto identificabili come impatto sulla flora e sugli habitat naturali e seminaturali da tutelare e da salvaguardare, si può affermare che non esistono i presupposti perché le attività di costruzione e di gestione della centrale eolica possano violare i divieti di cui all'art. 9 – "Tutela delle specie vegetali" del D.P.R. n°8 settembre 1997 n°357 e s.m.i. ossia:

- raccogliere, collezionare, tagliare, estirpare o distruggere intenzionalmente esemplari delle specie elencate nell'allegato D lettera b) del citato DPR, nella loro area di distribuzione naturale;

- possedere, trasportare, scambiare o commercializzare esemplari delle specie elencate nell'allegato D lettera b) del citato DPR, raccolti nell'ambiente naturale.

Dalla valutazione del sito, effettuata per mezzo della letteratura in materia e mediante rilevazioni dirette, non emerge la presenza di una flora e fauna marina che rivesta particolare interesse. Nel suo complesso l'area appare carente dal punto di vista della caratterizzazione

faunistica e floristica marina. D'altronde l'intera area circostante il sito è utilizzata prevalentemente per uso industriale. Alla luce di quanto detto, si può dedurre che la capacità di rigenerazione sarà molto elevata, poiché:

- lievi modifiche saranno limitate alla fase di cantiere a causa della realizzazione delle fondazioni;
- il sito non costituisce un habitat naturale o semi-naturale ossia risulta privo delle condizioni ambientali ottimali per specie della flora e della fauna tutelate;
- nella fase di esercizio, con il ripristino delle condizioni normali, la situazione tornerà come nella fase ante opera.

Paesaggio e aspetti storico-culturali

Il contesto paesaggistico dell'area tarantina presenta un livello basso di integrità. L'attuale assetto territoriale risulta modellato dai grandi cambiamenti economici avviati dall'insediamento nella zona di nuovi impianti industriali.

Il Porto di Taranto, infatti, acquisisce il rilievo attuale soltanto a partire dagli anni '60, quando la città venne designata come sede di un grande complesso siderurgico. Per servire l'acciaiera e le attività indotte vennero realizzati e posti in esercizio, nell'arco di 15 anni, tre grandi sporgenti allineati ad ovest delle strutture preesistenti. Fino ad allora, invece, esistevano soltanto lo scalo corrispondente all'attuale porto mercantile e, sull'altro litorale della città due piccoli moli, destinati alle attività non militari.

Risale agli anni '80, l'idea del porto polisettoriale così come è stato definito dal Piano Regolatore Portuale del 1980.

Come è possibile evidenziare nella Figura 48, l'attuale linea di costa ha una conformazione quasi completamente artificiale, dettata dalle esigenze tecniche proprie dell'utilizzo portuale e realizzata attraverso colmate con materiali di riporto. Inoltre anche l'area retrostante è interamente occupata dagli impianti industriali dell'ILVA, dell'AGIP Raffinazione e della Cementir. Le uniche tracce sopravvissute dell'antica trama dei collegamenti più antichi permangono la S.S. 106 Jonica e le linee ferroviarie.

Per quanto riguarda il patrimonio storico-culturale, si deve rilevare che risulta ormai incorporato all'interno degli imponenti impianti industriali, e si compone di singoli elementi isolati, uniche tracce di un sistema del tutto scomparso.

Le antiche relazioni che si instauravano tra un bene e l'altro sono ormai indecifrabili, e del tutto abbandonate sono le antiche destinazioni d'uso degli edifici rurali.

Anche l'antica viabilità vicinale risulta quasi del tutto scomparsa, oppure, se ancora esistente, ha assunto i caratteri dell'ambito extraurbano e ha perso i connotati della campagna agricola.

Nell'area vasta da un'attenta lettura del *Piano Urbanistico Territoriale Tematico* (PUTT), è stato possibile mettere in evidenza tutti i beni culturali provinciali, sia archeologici che architettonici, vincolati e segnalati ai sensi della Legge 1089/39, Legge 1947/39, inclusi quelli paesaggistici segnalati ai sensi del D.lgs490/99.

La distribuzione sul territorio regionale dei Beni Archeologici e Architettonici, vincolati e segnalati è riportata nella seguente Tabella 10 attraverso un'aggregazione dei dati a livello provinciale.

Tabella 10: Beni archeologici e architettonici vincolati e segnalati nella Regione Puglia. Fonte: Elaborazione dati PUTT.

| | Beni archeologici vincolati | Beni archeologici segnalati | Beni architettonici vincolati | Beni architettonici segnalati | TOTALE |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------|
| Bari | 150 | 293 | 156 | 347 | 946 |
| Brindisi | 24 | 254 | 52 | 31 | 361 |
| Foggia | 198 | 212 | 73 | 118 | 601 |
| Lecce | 39 | 160 | 159 | 318 | 676 |
| Taranto | 75 | 187 | 71 | 125 | 458 |
| TOTALE | 486 | 1106 | 511 | 939 | 3042 |

Tra quelli maggiormente significativi si segnalano: masserie, torri, trulli, tratturi, ma anche menhir e l'edilizia religiosa.

Le masserie sono edificazioni fortemente legate al paesaggio di buona parte del territorio pugliese; sono inserite in un paesaggio privo di dimore permanenti e sono circondate da un latifondo in cui si svolgono le attività agricole.

Le torri, strumento di difesa contro i corsari, costituiscono l'elemento caratterizzante del paesaggio costiero pugliese. Esse sono presenti lungo l'intero litorale ed in particolare nell'area del Gargano, tra Barletta e Monopoli e tra Otranto e il Capo di Leuca. Ad oggi sono abbandonate al degrado, salvo alcuni casi di interventi di restauro che, però, non ne garantiscono la continua manutenzione resa necessaria dalla loro particolare localizzazione nelle vicinanze del mare.

Un altro scenario caratteristico è rappresentato dalla Murgia dei trulli.

Oltre alla tipologia di beni appena descritta, che ha caratteristiche puntuali, hanno grande rilevanza in Puglia anche quei beni detti "lineari", costituiti dai tratti della viabilità di età romana (tra il I secolo a.C. e l'età imperiale) che prendono il nome di tratturi ed erano utilizzati, per oltre sei secoli, per la transumanza, o "mena", delle pecore. I tratturi attraversavano i monti dell'Abruzzo, del Matese e del Gargano, le pianure del Tavoliere, del Salento e del Metapontino; l'intero sistema contava 1.360 chilometri di lunghezza per i tratturi. Con il declino della transumanza questa tipologia di bene vincolato è andata via via scomparendo; tutelata dai vincoli delle leggi 1089/39 e 1939/39, oggi ne rimangono poche testimonianze che andrebbero, per questa ragione, valorizzate.

Tra i beni architettonici che meritano particolare attenzione vanno segnalati anche: chiese, conventi, ville, edicole, castelli e masserie fortificate.

Questo per grandi linee è il panorama e la stratificazione storica del patrimonio culturale pugliese.

La Tabella 11 riassume per ciascuna tipologia di bene considerata, la consistenza numerica e la distribuzione per provincia.

Tabella 11: Distribuzione provinciale dei beni culturali e paesaggistici presenti in Puglia. Fonte: Elaborazione dati PUTT.

| | M a s s e r i e | Trat t u r i | T | G | Nec r o p o l i | E | | Insi di am ent i |
|------------|--------------------------------------|--------------------------|-----|----|-----------------------------------|-----|----|------------------------------|
| Bari | 230 | 55 | 66 | 27 | 15 | 87 | 53 | 45 |
| Brindisi | 125 | 3 | 22 | 10 | 9 | 41 | 2 | 30 |
| Foggia | 117 | 1138 | 27 | 16 | 4 | 54 | 4 | 31 |
| Lecce | 250 | 0 | 76 | 29 | 0 | 98 | 8 | 9 |
| Taranto | 168 | 35 | 17 | 12 | 12 | 60 | 2 | 16 |
| TOTAL E | 890 | 1231 | 208 | 94 | 40 | 340 | 69 | 131 |

Nelle immagini seguenti (

Figura 50 e

Figura 51) si riportano le principali emergenze archeologiche e architettoniche e le aree sottoposte a vincolo paesaggistico (ex Legge 1497/39) segnalati nel PUTT della provincia di Taranto.

Nell'area ristretta di riferimento (raggio minore di 4 km) gli insediamenti industriali presenti influenzano pesantemente il quadro ambientale e paesaggistico; dall'analisi delle carte emerge, infatti, che in prossimità dell'area di studio non vi sono elementi di pregio architettonico ed archeologico, né aree sottoposte a vincoli paesaggistici ed ambientali.

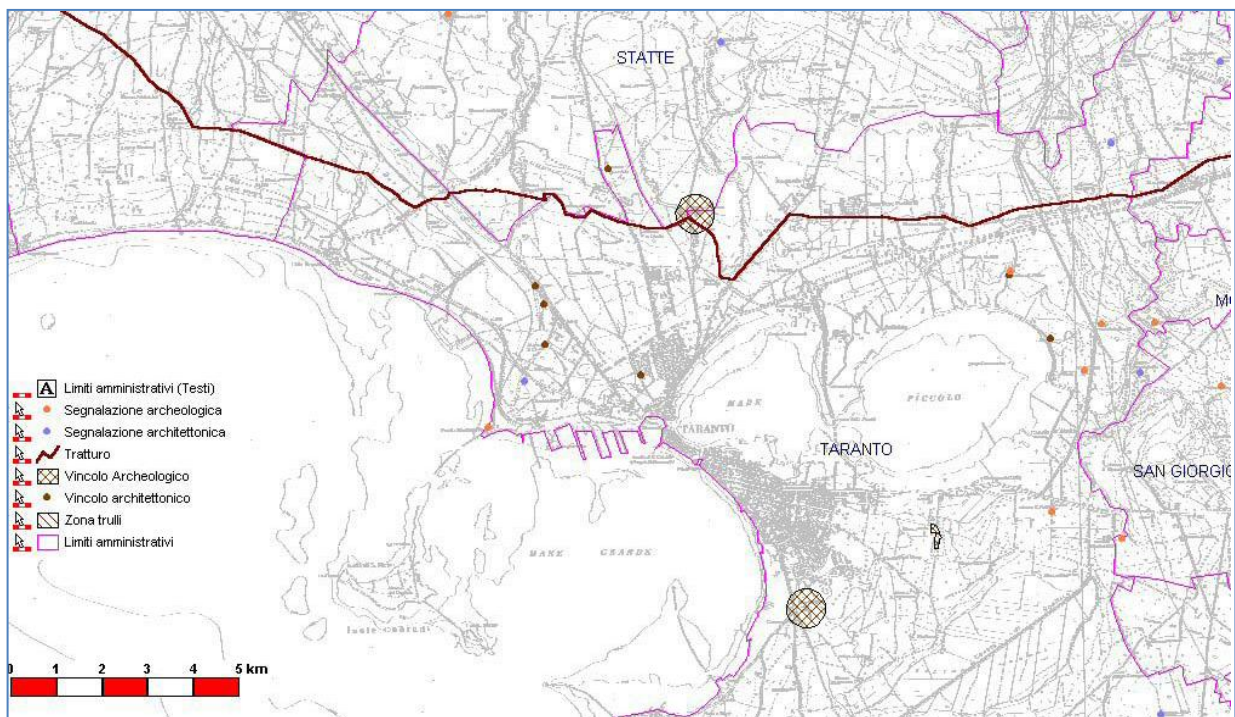


Figura 50: Carta dei vincoli archeologici e architettonici. Fonte: PUTT.

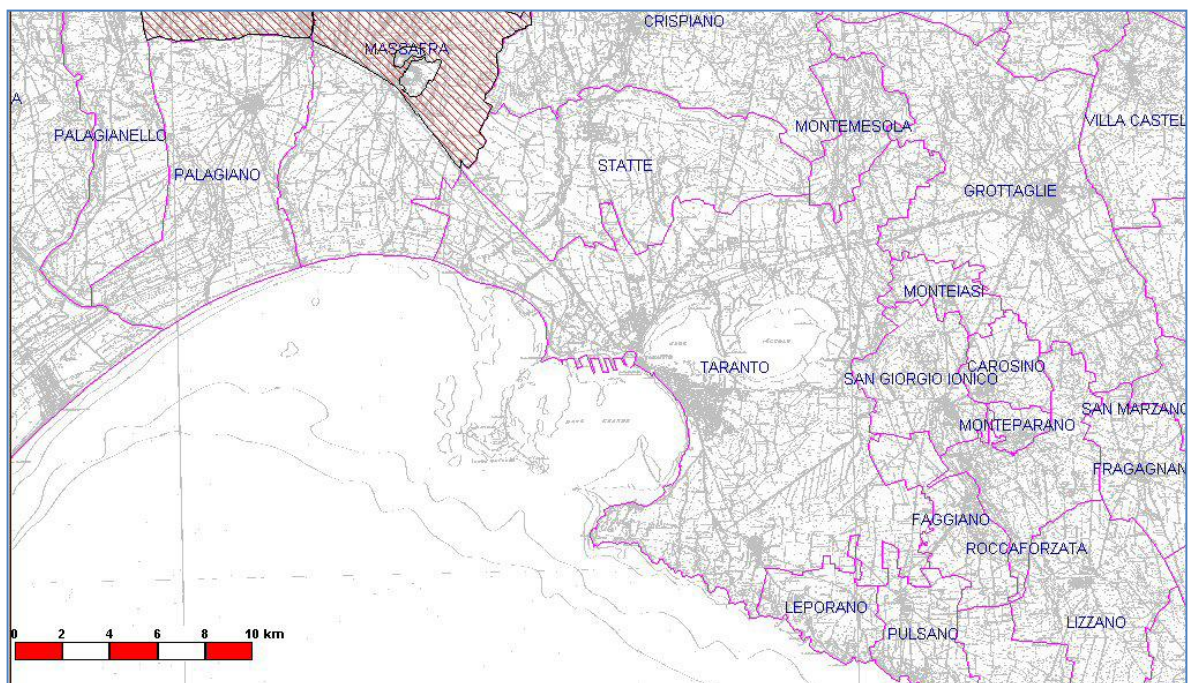


Figura 51: Carta dei vincoli paesaggistici segnalati ai sensi della Legge. ex 1497/39. Fonte: PUTT

Beni naturalistici

La provincia di Taranto possiede dei paesaggi di notevole importanza naturalistica e ambientale. Fondamentale è stato in questo senso la presenza delle gravine, formazioni carsiche che hanno rallentato i processi di trasformazione antropica, ma anche la diffusione dell'allevamento bovino che ha favorito la persistenza di un rilevante patrimonio arboreo.

I sistemi ambientali che si possono distinguere sono due:

- Sistema delle Gravine posto nell'entroterra
- Sistema delle Dune poste lungo la fascia costiera

Tali sistemi ambientali sono tutelati dalla Rete Natura 2000 e della Aree Protette Nazionali e Regionali che si integrano e si sovrappongono fra di loro.

La Regione Puglia ha previsto con la legge regionale n. 19 del 24.07.1997 "*Norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette della Regione Puglia*" una serie di aree naturali protette nella provincia di Taranto, la cui gestione è affidata, a seconda della dimensione delle aree perimetrale a Province, Comunità Montane, Città metropolitane, Enti locali (art. 9).

Si riportano nella tabella seguente le aree naturali protette ricadenti nel territorio della provincia di Taranto (Tabella 12).

Tabella 12: Aree Naturali Protette ricadenti nella provincia di Taranto

| Denominazione | Classificazione | Comune | Iter Istitutivo |
|----------------------------------|---|--|---------------------------|
| Bosco delle Pianelle | Riserva Naturale Regionale Orientata | Martina Franca | L.R. n. 27 del 23/12/02 |
| Foce del Chindro | Riserva Naturale Regionale Orientata del Litorale Tarantino Orientale | Manduria | L.R. n. 24 del 23/12/02 |
| Saline e Dune di Torre Colimena | | | |
| Palude del Conte e duna costiera | | | |
| Bosco Cuturi e Rosamarina | | | |
| Stornara | Riserva Naturale Regionale o Parco Naturale Regionale | Taranto, Castellaneta, Ginosa, Palagiano, Massafra | LQ n. 394 del 06/12/1991 |
| Palude La Vela | Riserva Naturale Regionale | Taranto | L.R. n° 11 del 15/05/07 |
| Gravine dell'Arco Ionico | Parco Naturale Regionale: Terra delle Gravine | Castellaneta, Crispiano, Grottaglie, Martina Franca, Massafra, Montemesola, Mottola, Palagiano, Palagianello, Statte, San. Marzano di San Giuseppe, Villa Castelli | L.R. n° 18 del 20/12/2005 |

La direttiva comunitaria del 1992 *Habitat* (relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche) recepita in Italia con il DPR 8 Settembre 1997 n. 357, disciplina fra l'altro le modalità con cui deve essere realizzata la rete ecologica Natura 2000, importante tentativo di realizzare strumenti e strategie comuni di tutela. L'art. 4 stabilisce, infatti, che gli habitat naturali e seminaturali delle specie inserite nel decreto siano opportunamente censiti. Sulla scorta di tale direttiva il Ministero dell'Ambiente ha dato vita al progetto *BioItaly* che si è occupato di individuare e delimitare i proposti Siti di Importanza Comunitaria (pSIC). La Regione Puglia ha individuato e cartografato 77 Siti di Importanza Comunitaria e ha designato 6 siti come Zone a Protezione Speciale ai sensi della direttiva 79/409/CEE relativa alla conservazione degli uccelli selvatici (recepita in Italia dalla legge n. 157 dell'11 Febbraio 1992). Allo stato attuale in Puglia risultano designati 96 SIC e 10 ZPS.

Relativamente alla provincia di Taranto sono presenti 8 pSIC tutti appartenenti alla regione biogeografia mediterranea. Se ne considerano in questa sede solo 5, quelli più prossimi al sito oggetto dell'intervento progettuale:

- SIC IT9130002- Masseria Torre Bianca;
- SIC IT9130004-Mar Piccolo;
- SIC IT9130006-Pineta dell'Arco Ionico;
- SIC IT9130007- Area delle Gravine;
- SIC IT9130008 -Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto.
- SIC IT9130002 -Masseria Torre Bianca.

L'area si estende su di una superficie complessiva di 583 ha ed è situata ad est del Mar Piccolo.

L'area censita come habitat prioritario, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE rappresenta una delle aree più estese della provincia. L'habitat protetto è costituito al 100% da percorsi substeppici di graminee e piante annue (*Therobrachypodietea*), mentre la fauna protetta è costituita da rettili e anfibi. Il substrato pedologico è costituito da terre rosse mediterranee della foresta xerofila che si sviluppano su di un paesaggio pianeggiante (Figura 52).

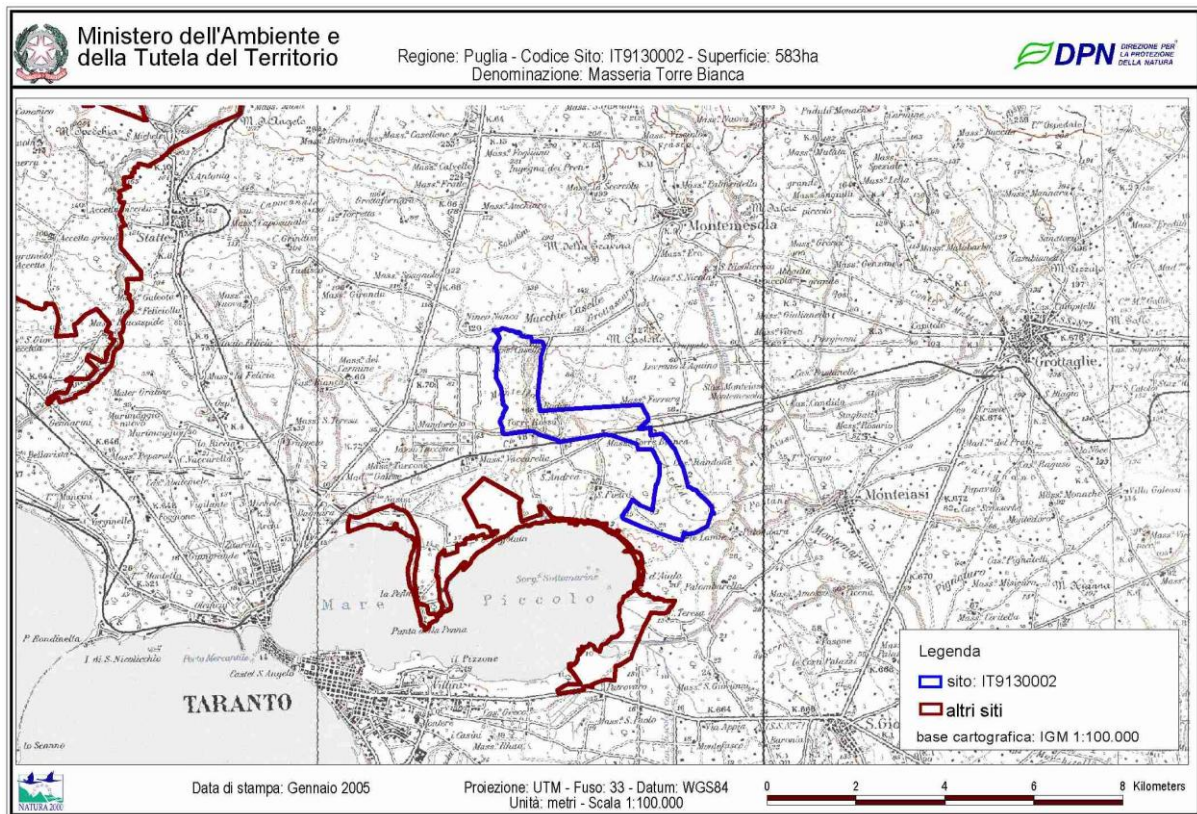


Figura 52: Localizzazione del SIC IT9130002 – “Masseria Torre Bianca”

- SIC IT913000 4- “Mar Piccolo”

L'area si estende su una superficie complessiva di 2.926 ha ad Est di Taranto (Figura 53).

È caratterizzata da depressioni costiere caratterizzate da ristagno idrico ed elevata alofilia. Il substrato è prevalentemente costituito da argille e limi pleistocenici. Sono presenti depressioni umide costiere con vegetazione alofila, saline e un corso d'acqua facente parte del gruppo di brevi ma caratteristici fiumi jonici.

L'habitat protetto è costituito al 50% da foreste riparie a galleria termomediterranee (Nerio Tamariceteae), al 30% da lagune e al 20% da steppe salate, mentre la fauna protetta è costituita da uccelli, rettili, anfibi e pesci.

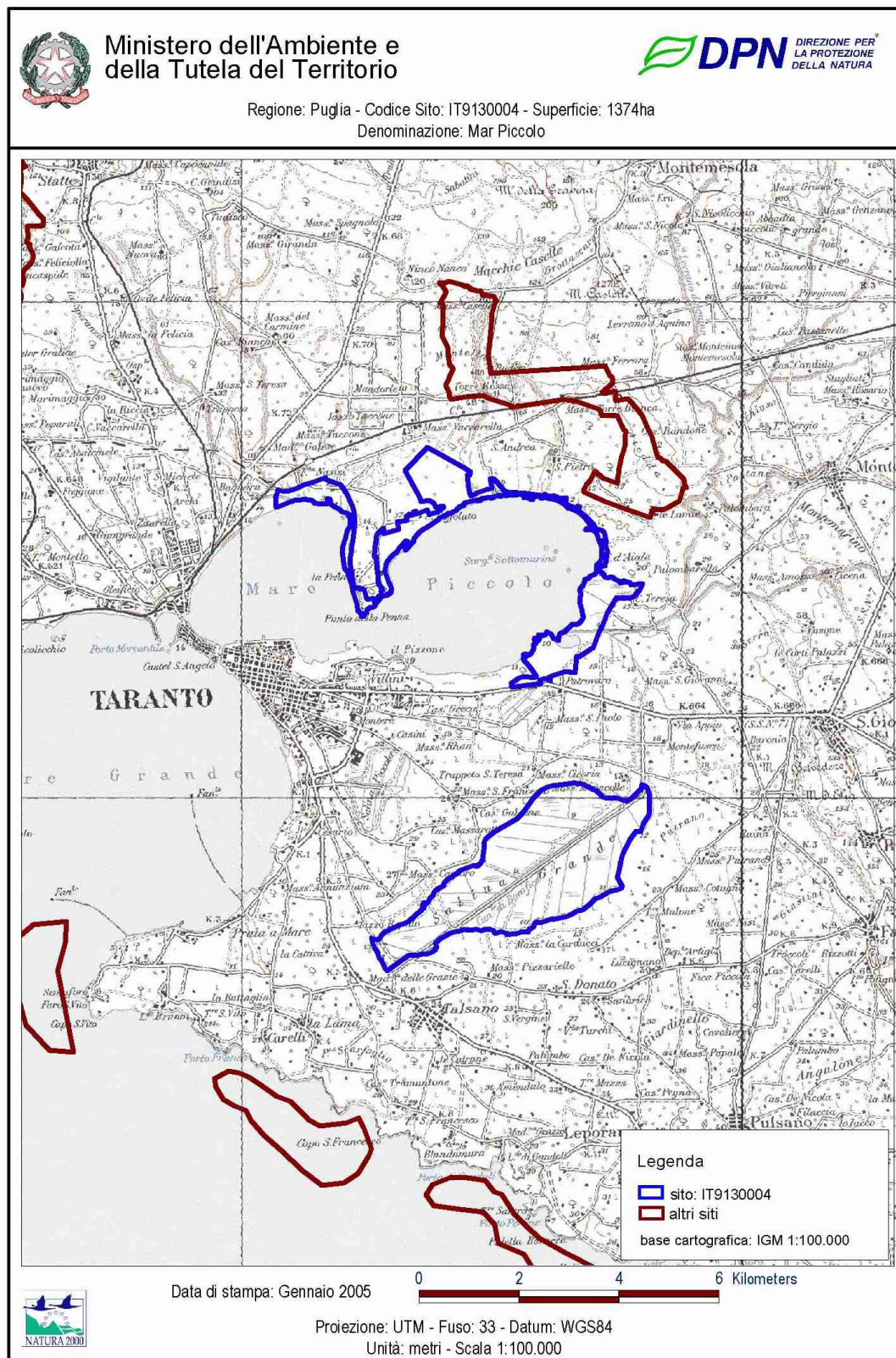


Figura 53: Localizzazione del SIC IT9130004 – “Mar Piccolo”

- SIC IT9130006- Pinete dell'Arco ionico.

La zona corrisponde alla fascia costiera, della lunghezza di circa 34 km e larghezza di 2 km, che si estende lungo l'arco ionico occidentale, dalla foce del Tara alla foce del Bradano (Figura 54).

Sito caratterizzato prevalentemente dalla presenza di pineta su sabbia (habitat prioritario) e da dune a ginepro (Pistacio – *Juniperetum macrocarpae*). Sono inclusi nel sito alcuni fiumi jonici come il Lato, il Lenne e l'habitat delle steppe salate del Lago Salinella (habitat prioritario). L'habitat protetto è costituito al 70% da foreste dunari di *Pinus pinea*, *Pinus pinaster* e *Pinus halepensis*, al 10% da perticaia costiera di Ginepri e al 5% da foreste riparie a galleria termomediterranee (NerioTamariceteae) e da steppe salate, mentre la fauna protetta è costituita da uccelli, rettili e anfibi.

Il complesso boschivo è costituito da formazioni spontanee di pino d'Aleppo, tendenzialmente disetanee, a tratti con ricco sottobosco di sclerofille sempreverdi mediterranee (mirto, fillirea, caprifoglio), in cui si rinvengono anche specie rare quali, *Helianthemum sessiflorum*, *H. jonium* (endemico), *Plantago albicans* (specie tipica del Sahara), *Satureja cuneifolia*. Lungo la fascia costiera, per ampi tratti, la pineta è separata dalla spiaggia da una fascia dunale (dune alte 15 m), colonizzata da vegetazione a ginepri denominata *Pistacio-Juniperetum macrocarpae*. Le rive dei diversi corsi d'acqua presenti sono bordati da vegetazione igrofila (fragmiteti). La fascia più prossimale al mare presenta cenosi vegetali costituite soprattutto da *Ammophila arenaria*, *Cakile maritima*, *Agropyrum junceum*.

La fauna vertebrata è molto diversificata e comprende oltre 80 specie. L'avifauna migratoria è la componente più rilevante ed è rappresentata sia da specie legate agli ambienti di macchia (magnanina, occhiocotto, sterpazzola) sia agli ambienti umidi (Ardeidi, Acrocefali). Nelle zone umide è presente la testuggine palustre.

Il sito è un importante punto di riferimento per molti uccelli migratori elencati nell'Annesso I della Direttiva Europea Uccelli 79/409, in quanto vi trovano generalmente un eccellente grado di conservazione delle proprie nicchie.

L'habitat della pineta si presenta a bassa fragilità, così pure la duna a Ginepri. Le steppe salate di Salinella e i fiumi jonici sono invece habitat ad elevata fragilità. Per

la pinete il pericolo più grosso è rappresentato dagli incendi e dagli insediamenti edilizi. La captazione a scopo irriguo è uno dei problemi più grossi per quanto riguarda i fiumi. La stabilità delle dune è minacciata dall'arretramento della linea di costa determinata dal minore apporto a mare di torbide da parte dei fiumi della Basilicata oggetto di captazione con strumenti.

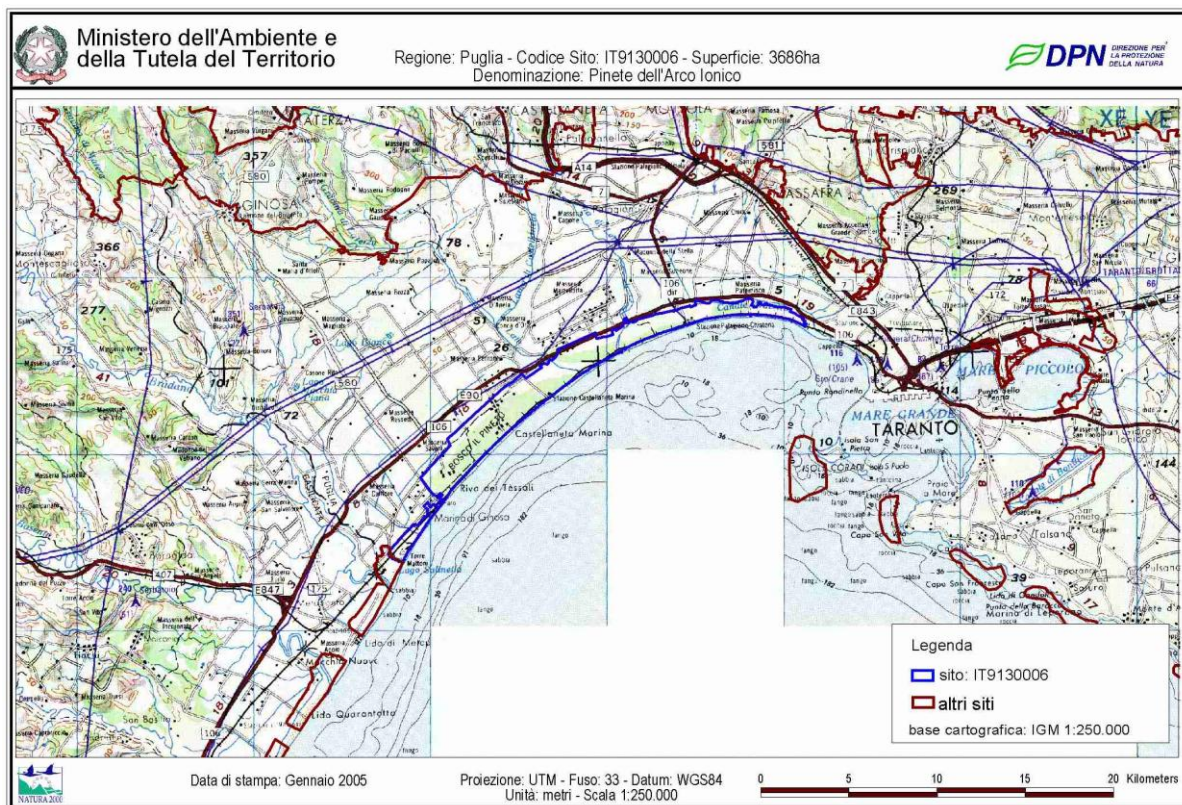


Figura 54: Localizzazione del SIC IT9130006 – “Pinete dell’Arco ionico”

- SIC IT9130007 – “Area delle Gravine

Le gravine sono profonde incisioni carsiche presenti nel territorio delle Murge e soprattutto nell’Arco ionico. L’intera area interessata da queste formazioni ha una superficie di circa 26.740 ha, include oltre 32 gravine e coinvolge i comuni di Castellaneta, Crispiano, Ginosà, Grottaglie, Laterza, Massafra, Mottola, Palagianello, Palagiano e Statte (Figura 55).

Le gravine sono formate da uno strato inferiore, profondo 1 km circa, costituito da calcari massicci, e da uno strato superficiale di calcareniti (detriti di calcare di origine erosiva). In origine erano percorse da corsi d’acqua a regime turbolento che

erodevano la base delle pareti verticali, provocando crolli con conseguente ampliamento del fondo e originando cavità.

Le gravine, disposte in senso nord-sud, attraversano tre principali fasce vegetazionali parallele all'arco ionico: quella più vicina al mare è caratterizzata da carrubo (*Ceratonia siliqua*), olivo e piante sempreverdi a foglie coriacee; quella intermedia è dominata dal leccio (*Quercus ilex*) e quella più interna è interessata da boschi di caducifoglie con prevalenza di roverella (*Quercus pubescens*) e fragno (*Quercus trojana*). In alcuni casi le pinete di Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) lambiscono la parte più meridionale dell'arco delle gravine.

Gli ambienti rupicoli ben illuminati sono colonizzati da varie specie, quali, ad esempio, euforbia arborea (*Euphorbia arborea*) e campanula pugliese (*Campanula versicolor*), mentre nelle zone ombrose prevalenti sono le felci. Il fondo delle gravine raccoglie l'acqua piovana sotto forma di pozze o piccoli ruscelli, dove si riscontra la presenza di salici (*Salix spp.*), pioppo bianco (*Populus alba*), giunchi (*Juncus spp.*) e cannuccia di palude (*Phragmites australis*). In questi ambienti si riproducono numerose specie di uccelli, tra cui la ghiandaia marina, il piccione selvatico, il passero solitario, la monachella, la rondine montana e il corvo imperiale.

Le pozze d'acqua sul fondo delle gravine sono l'habitat di specie rare come l'ululone dal ventre giallo, i tritoni, le raganelle, la biscia dal collare ed il granchio di fiume. Nell'ambiente xerofilo delle gravine ritroviamo quasi tutti i rettili regionali tra cui il colubro leopardino, il gecko di Kotschy, il cervone, la tartaruga, la vipera a completare l'eccezionale fauna delle gravine.

Nel resto del territorio, oltre alle specie meno esigenti, di rilievo la nidificazione in habitat particolari di uccelli quali l'occhione, il succiacapre, lo zigolo capinero, le averle ed il colombaccio.

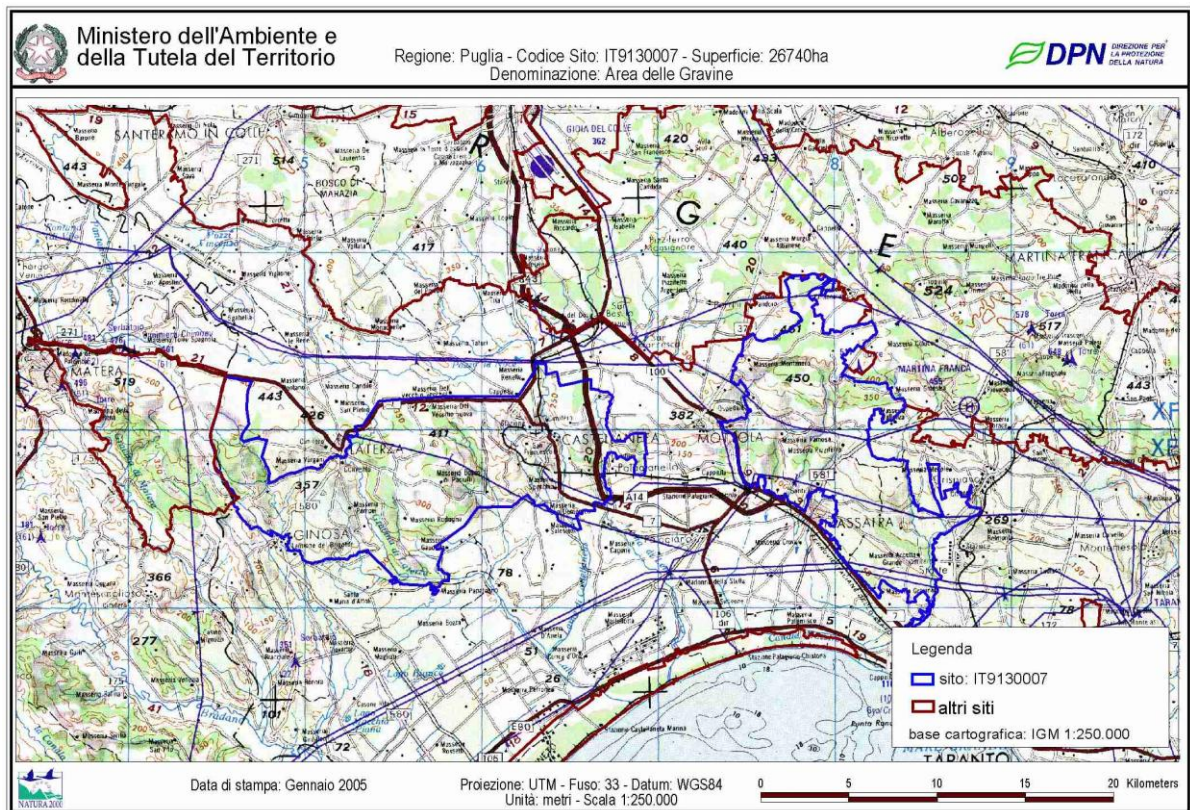


Figura 55: Localizzazione del SIC IT9130007 – “Area delle Gravine”

- SIC IT9130008 – “Posidonio Isola di San Pietro – Torre Canneto”

Fuori dai fondali del Mar Grande, ad una distanza di circa 6 km dalla costa, quindi esternamente al Porto di Taranto e all'area interessata dal progetto si evidenzia, in corrispondenza delle isole Cheradi e di Capo San Vito, la presenza di due delle sei aree costituenti il SIC IT9130008 “Posidonio Isola di San Pietro – Torre Canneto” che si estende a spezzoni verso sud-est a ridosso della costa orientale del litorale tarantino (Figura 56).

Il sito è caratterizzato da macchioni di Posidonia oceanica che si presentano rigogliosi con altezza media variabile intorno ai 70-80 cm.

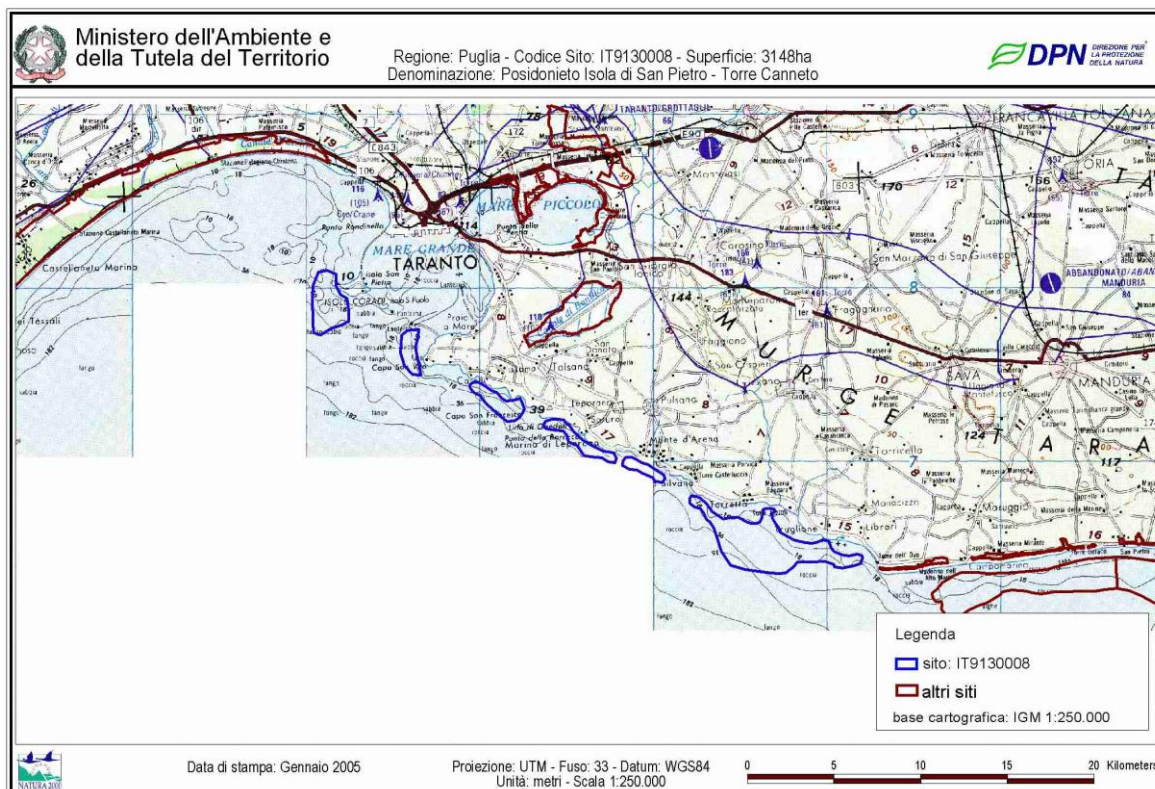


Figura 56: Localizzazione del SIC IT9130008 – “Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto

La *Posidonia oceanica* (Figura 57) 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 protetta dalle direttive europee e dalle leggi di recepimento nazionale perché è una specie importante per la salvaguardia dell'ecosistema marino e della biodiversità. Ed oltre ad essere produttore primario di ossigeno e di sostanze organiche (circa 20 t/ha/l'anno) riveste un importante

ruolo per la sopravvivenza di numerose specie di pesci, molluschi, echinodermi e crostacei, costituendo il riparo ideale per questi organismi marini che trovano tra le sue fronde, condizioni ottimali per la riproduzione e l'alimentazione.

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. Nonostante ciò, si sta assistendo ad una progressiva regressione 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

La presenza di residui di prateria nel tratto prospiciente le Isole Cheradi è probabilmente dovuto alla presenza di postazioni militari che precludono qualsiasi attività nell'area di mare. Verso Torre Canneto la maggiore rigogliosità e buona salute del posidonieto è probabilmente dovuta ad una diminuzione della pressione antropica sulla fascia costiera. Lungo il limite inferiore della prateria è presente una biocenosi Coralligena ricca e diversificata dal punto di vista biologico. Il coralligeno presenta, infatti, una notevole varietà di specie vegetali come alghe incrostanti Rodoficee (*Peyssonnelia*, *Melobesia*) e Cloroficee (*Codium bursa*, *Halimeda tuna*) ed animali come Poriferi (*Agelas oroides*, *Axinella* sp.), Briozoi (*Schizobrachiella sanguinea*), Anellidi (*Protula* sp., *Hydroides* sp.), Echinodermi (*Echinaster sepositus*) ed infine Tunicati (*Halocynthia papillosa*, *Didemnum* spp.). L'habitat protetto è costituito al 90% da erbari di posidonie. Le cause di maggior degrado, più visibili ai margini della prateria, sono quasi certamente legate alla vicinanza dell'area portuale ed industriale (ILVA, Raffineria AGIP, ecc.) nonché ad attività di pesca a strascico.

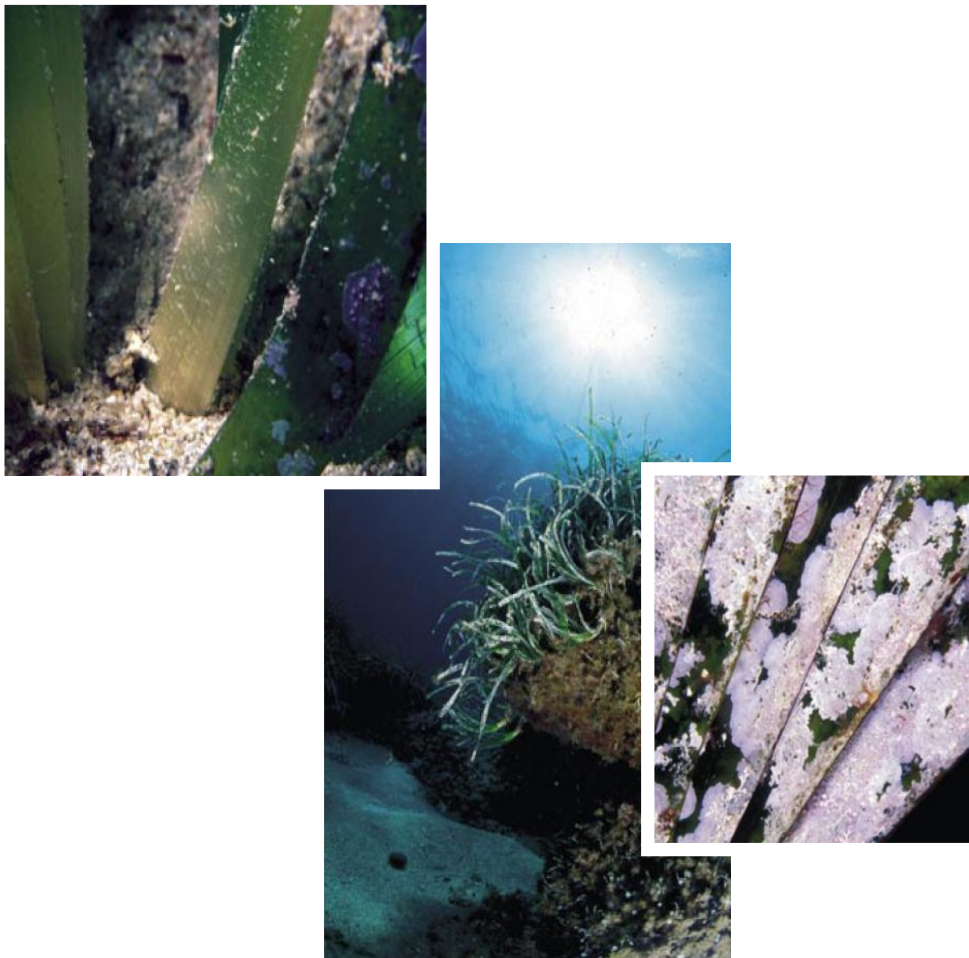


Figura 57: Posidonia

Situazione socio-economica

Secondo il censimento ISTAT 2001, la popolazione residente a Taranto è di 207.199 abitanti su una superficie di 247 km² e densità abitativa di 838 ab/km². La densità di popolazione complessiva per l'intera provincia di Taranto, che conta circa 580.000 abitanti, risulta di circa 235 abitanti/km², mentre per la regione Puglia, (circa 4.020.000 di abitanti) è di circa 205 abitanti/km².

Taranto deve da sempre ai suoi mari la sua stessa esistenza. Il Mar Piccolo in particolare, ha rappresentato sin dall'antichità la fonte primaria di sostentamento per i residenti. La pesca tarantina, infatti, ha una tradizione antichissima, così come la coltura dei frutti di mare. La Taranto magno-greca fu un importante centro di scambi commerciali soprattutto con la Grecia e l'Asia Minore. Nel Mar Piccolo in particolare, era fiorente l'industria per la lavorazione del bisso e per la produzione

della porpora. Solamente dopo il 1860, si svilupparono le attività connesse al porto, come quelle di trasformazione dei prodotti ittici e di commercializzazione degli olii, dei vini e delle ostriche, ma è nella seconda metà del XX secolo, che la città si consolida definitivamente come importante centro industriale e commerciale.

Le principali attività industriali presente nel territorio tarantino sono l'ILVA S.p.A che è uno dei maggiori stabilimenti siderurgici europei e per la raffineria di petrolio AGIP Petroli S.p.A..

Il Porto di Taranto ospita 186 imbarcazioni da pesca. La flotta è costituita principalmente da circa 70 pescherecci che operano lo strascico che non superano le 10 tonnellate di stazza lorda. Le imbarcazioni della piccola pesca sono circa un centinaio e operano con reti da posta. La commercializzazione del pescato si svolge in banchina. Oltre a tale attività a Taranto è molto sviluppata l'attività di mitilicoltura che, con una produzione di 300.000 quintali l'anno garantisce ricavi di oltre 13 milioni di euro.

Tale attività coinvolge unicamente lo specchio di mare all'interno del Mar Piccolo non interessato da alcuna attività relativa al terminale.

Dai dati Istat relativi all'anno 2004 risulta che la provincia di Taranto è stata interessata da circa 200.800 arrivi nell'insieme delle strutture ricettive per un totale di 738.200 presenze di turisti durante il corso dell'anno, ossia il 7% dell'intero turismo regionale pugliese. Tale dato, comparato con quello delle altre province porta Taranto all'ultimo posto nel panorama del turismo regionale.

4.2 Vincoli

L'obiettivo di questa fase è individuare le aree non idonee ad ospitare il parco eolico e le strutture connesse, costituite dall'insieme delle aree vincolate, vale a dire quelle su cui gravano vincoli provinciali, regionali, nazionali, comunitari, o comunque tali da essere considerate non idonee all'eventualità di ospitare un impianto.

Si è dunque proceduto attraverso le seguenti attività:

- individuazione delle norme di riferimento per la definizione dei vincoli

- analisi del territorio di Taranto al fine di individuare le aree e gli elementi puntuali sottoposti a vincolo.
- redazione delle carte dei vincoli attraverso la mappatura degli elementi individuati e le relative aree di buffer.

Per definizione un'area buffer è l'area di rispetto intorno ad un oggetto, individuata dall'insieme dei punti che si trovano ad una data distanza rispetto all'oggetto stesso.

Nel caso di zone o elementi vincolati, come ad esempio un'area parco o un immobile soggetto a vincolo architettonico, un buffer è una fascia di influenza esterna al vincolo, che ha la funzione di mitigare l'effetto margine e le perturbazioni che vengono dall'esterno. Può essere quindi considerata come una fascia di protezione del vincolo stesso.

Generalmente le aree di rispetto (buffer) ad una area vincolata sono imposte direttamente dalle norme vigenti, ampliando i vincoli previsti dalle norme stesse. Qualora non previste per legge, possono essere definite a seconda dei casi, al fine di garantire al bene vincolato un ulteriore livello di protezione.

Nei paragrafi seguenti è descritta l'analisi dei vincoli ricadenti nel territorio di Taranto relativamente all'area in cui ricadono le opere in progetto.

Vincolo idrogeologico ai sensi del RD n. 3267/1923

Il Regio decreto-legge n. 3267/1923 prevede il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani. In particolare tale decreto vincola per scopi idrogeologici, i terreni di qualsiasi natura e destinazione che possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque; un secondo vincolo è posto sui boschi che per loro speciale ubicazione, difendono terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

Per i territori vincolati, sono segnalate una serie di prescrizioni sull'utilizzo e la gestione; il vincolo idrogeologico deve essere tenuto in considerazione soprattutto nel caso di territori montani dove tagli indiscriminati e/o opere di edilizia possono creare gravi danni all'ambiente.

Relativamente all'area tarantina, le aree a vincolo idrogeologico si estendono lungo tutta gran parte della fascia costiera ionica e circonda l'area del Mar Piccolo.

I terreni vincolati ai sensi del R.D. 3267/1923 nel territorio di Taranto sono riportati in figura Figura 58.

| Vincolo | Fonte normativa | Fonte buffer | Buffer |
|-----------------------|-----------------|--------------|--------|
| Vincolo idrogeologico | R.D: 3267/1923 | - | - |

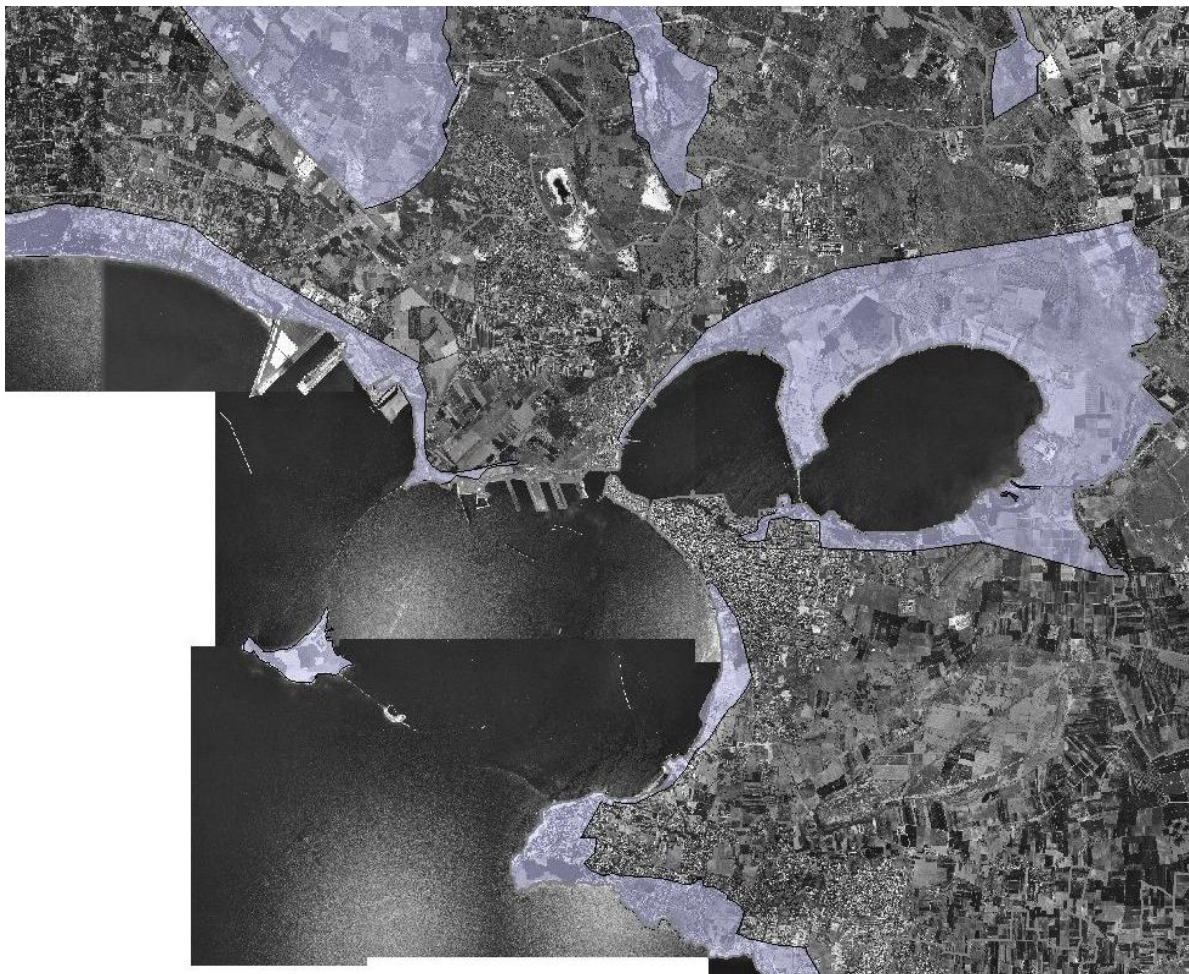


Figura 58: Area a vincolo idrogeologico ricadenti nel comune di Taranto. Fonte: Cartografico Regione Puglia.

Piano di Bacino Stralcio per Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano di Bacino Stralcio per Assetto Idrogeologico-PAI, elaborato dall'Autorità interregionale di Bacino della Puglia ai sensi dell'art. 17 comma 6-ter della Legge 183/89 (oggi abrogata dal D.lgs152/2006), è stato approvato il 30/11/2005.

Il Piano di Bacino "si configura quale documento di carattere conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le

norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato”, quindi è uno strumento di pianificazione che opera nel rispetto della tutela ambientale e della sicurezza delle popolazioni, degli insediamenti e delle infrastrutture.

Il PAI dell'ADB Puglia, individua le zone soggette a limitazioni nelle attività di trasformazione e uso del territorio indicando le Aree a pericolosità idraulica e geomorfologica ovvero a rischio di allagamento o di frana.

Le Aree a pericolosità idraulica, vengono suddivise in:

- Area ad alta probabilità di inondazione (A.P.): porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o pari a 30 anni;
- Area a media probabilità di inondazione (M.P.): porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- Area a bassa probabilità di inondazione (B.P.): porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni;

Le Aree a pericolosità geomorfologia sono suddivise in:

- Area a pericolosità di frana molto elevata (P.G.3): porzione di territorio interessata da fenomeni franosi attivi o quiescenti;
- Area a pericolosità di frana elevata (P.G.2): porzione di territorio caratterizzata dalla presenza di due o più fattori geomorfologici predisponenti l'occorrenza di instabilità di versante e/o sede di frana stabilizzata;
- Area a pericolosità geomorfologica media e moderata (P.G.1): porzione di territorio caratterizzata da bassa suscettività geomorfologica all'instabilità;

Il rischio idrogeologico è una grandezza che mette in relazione la pericolosità, intesa

come caratteristica di un territorio che lo rende soggetto a fenomeni di dissesto (frane, alluvioni, etc) e la presenza sul territorio di elementi vulnerabili.

Il PAI suddivide le aree a rischio idrogeologico in:

- Aree a rischio moderato R1: per il quale i danni socio-economici sono marginali;
- Aree a rischio medio R2 per il quale il danno arrecato agli edifici ed alle infrastrutture non nuoce all'incolumità delle persone o alle attività economiche;
- Aree a rischio elevato R3 per il quale sono riscontrati danni alle persone, agli edifici, al patrimonio ambientale ed alle attività socio-economiche;
- Aree a rischio molto elevato R4 per il quale il danno agli edifici è grande e determina la perdita di vite umane con la totale paralisi delle attività socio-economiche.

Le previsioni del piano hanno valore a tempo indeterminato ed introducono indicazioni che riguardano la quasi totalità dei comuni della Puglia. In particolare nella delibera di adozione del PAI vi è l'elenco dei *Comuni ricadenti nell'ADB Puglia con aree perimetrare*. Nel caso della Provincia di Taranto sono presenti quasi tutti i comuni.

Le NTA, per ciascuna, dettano divieti e prescrizioni specifiche.

Nel territorio comunale di Taranto, è presente un'area ad alta pericolosità idraulica AP e a rischio idraulico di classe R4 molto elevato *“per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale e la distruzione di attività socioeconomiche”*, localizzati lungo la fascia costiera ad ovest dell'abitato di Taranto che si sviluppa partire dal Molo Polisettoriale (Figura 59).

| Vincolo | Fonte normativa | Fonte buffer | Buffer |
|------------------------------------|--|--------------|--------|
| Area a pericolosità idraulica | PAI-D.C.I. ADB Puglia 30/11/2005 e s.m.i | - | - |
| Area a pericolosità geomorfologica | PAI-D.C.I. ADB Puglia 30/11/2005 e s.m.i | - | - |
| Area a rischio | PAI-D.C.I. ADB Puglia 30/11/2005 e s.m.i | - | - |

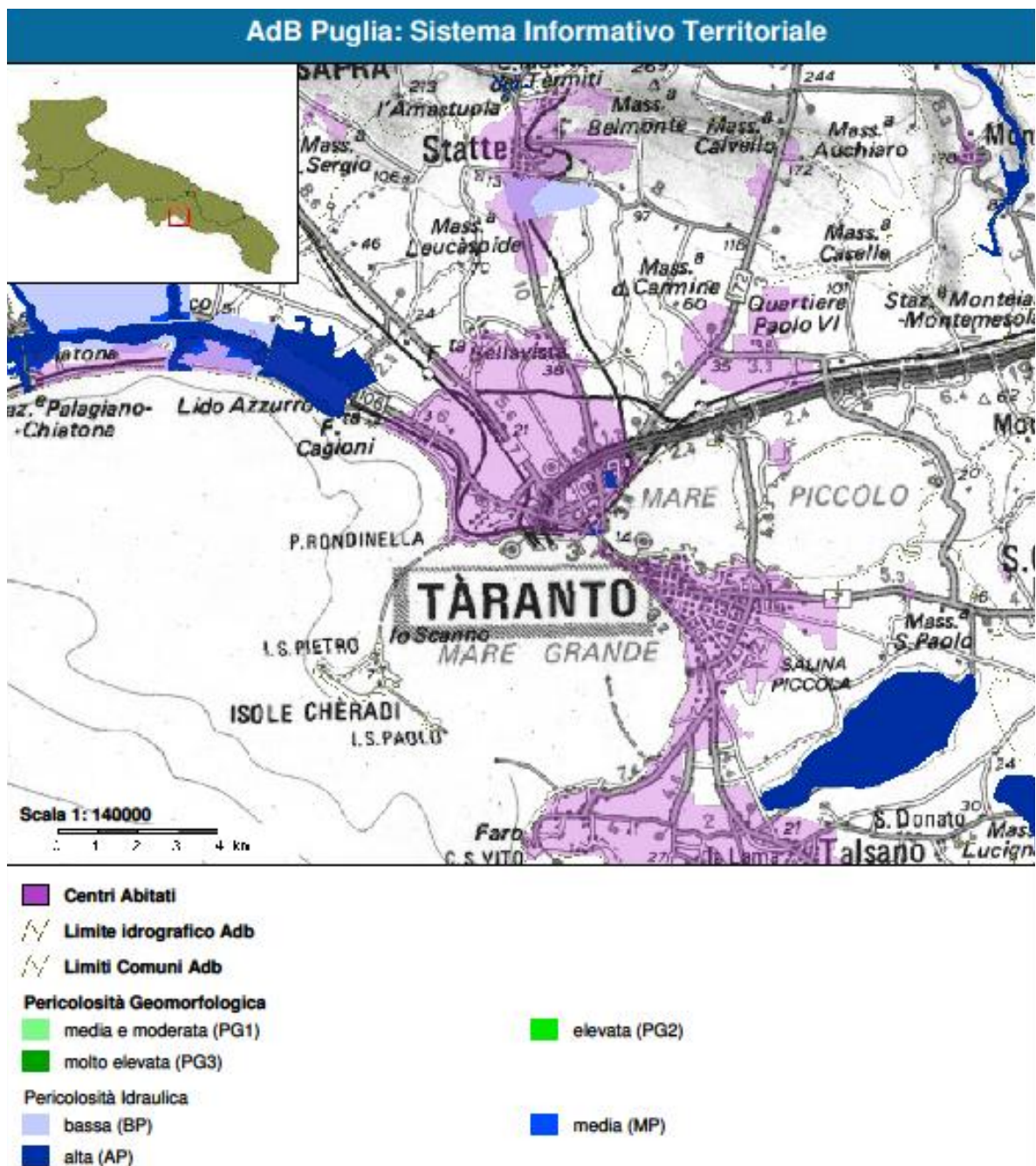


Figura 59: Perimetrazione PAI. Fonte: AdB Puglia

Inoltre, al fine della salvaguardia dei corsi d'acqua, della limitazione del rischio idraulico e per consentire il libero deflusso delle acque, nonché ai fini della tutela e dell'adeguamento dell'assetto complessivo della rete idrografica, il PAI individua le fasce di pertinenza fluviale. Quando la fascia di pertinenza fluviale non è

arealmente individuata nelle cartografie del PAI si considera una fascia di ampiezza di 75 m a destra e sinistra dall'asse del corso d'acqua.

Tutela dei beni culturali e paesaggistici

I beni culturali e paesaggistici sono tutelati con il D.lgs 22 gennaio 2004, n. 42.

Il Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della legge 6 Luglio 2002, n. 137", abrogando il precedente D.lgs 490/99, detta una nuova classificazione degli oggetti e dei beni da sottoporre a tutela e introduce diversi elementi innovativi per quanto concerne la gestione della tutela stessa. In particolare, il Decreto identifica, all'art. 1, come oggetto di "tutela e valorizzazione" il "patrimonio culturale" costituito dai "beni culturali e paesaggistici" (art. 2).

Nella Parte Seconda "Beni culturali", Titolo I, Capo I, art. 10, il Codice, tra l'altro, tutela:

- "le cose mobili ed immobili d'interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico, appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro" (art. 2 ex D. Lgs 490/99);
- "le cose mobili ed immobili del precedente punto che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico particolarmente importante", appartenenti a soggetti diversi da quelli indicati al precedente punto (art. 2 ex D.lgs 490/99);
- "le cose mobili ed immobili, a chiunque appartenenti, che rivestono un interesse particolarmente importante a causa del loro riferimento con la storia politica, militare, della letteratura, dell'arte e della cultura in genere, ovvero quali testimonianze dell'identità e della storia delle istituzioni pubbliche, collettive o religiose";
- "le ville, i parchi e i giardini che abbiano interesse artistico o storico" (art. 2 ex D.lgs 490/99)
- "i siti minerari di interesse storico od etnoantropologico".

La tutela, Capo III art. 20, ne impedisce la distruzione, il danneggiamento o l'uso non compatibile con il loro carattere storico-artistico o tale da recare pregiudizio alla loro conservazione.

Nella Parte Terza "Beni paesaggistici", Titolo I, Capo I, art. 134, il Codice individua come beni paesaggistici:

- a) gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico (art. 136) - (art. 139 ex D.lgs490/99) (Aree ex R.D. 1497/39 e Decreti "Galassini"):
 - "le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica";
 - "le ville, i giardini ed i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza";
 - "i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente un valore estetico e tradizionale";
 - "le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze";
- b) le aree tutelate per legge (art. 142) - (art 146 ex DLgs 490/99) (Aree ex Legge Galasso), fino all'approvazione del piano paesaggistico:
 - "i territori costieri compresi in una fascia di profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare";
 - "i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi";
 - "i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con RD 11 Dicembre 1933, n. 1775 e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna";
 - "le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole";
 - "i ghiacciai e i circhi glaciali";

- "i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;"
 - "i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'art. 2, commi 2 e 6, del DLgs 18 Maggio 2001, n. 227";
 - "le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici";
 - "le zone umide incluse nell'elenco previsto dal DPR 13 Marzo 1976, n. 448";
 - "i vulcani";
 - "le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice".
- c) "gli immobili e le aree comunque sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156".

Il Codice (art.146) assicura la protezione dei beni soggetti a tutela vietando ai proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di distruggerli o introdurvi modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione. Gli stessi soggetti hanno l'obbligo di sottoporre alla Regione o all'Ente locale al quale la regione ha affidato la relativa competenza i progetti delle opere che intendano eseguire, al fine di ottenerne la preventiva autorizzazione.

Nel territorio di Taranto non sono presenti aree definite di notevole interesse pubblico tutelate ai sensi del R.D.1497/39 e Decreti Galassini.

È presente invece il Vincolo Galasso lungo la costa ionica e lungo l'ansa del Mar Piccolo come si evince dalla Figura 60.

| Vincolo | Fonte normativa | Fonte buffer | Buffer |
|-------------------------|-----------------|--------------|--------|
| Vincolo ex R.D. 1497/39 | D.lgsn. 42/2004 | - | - |
| Decreto Galasso | D.lgsn. 42/2004 | - | - |

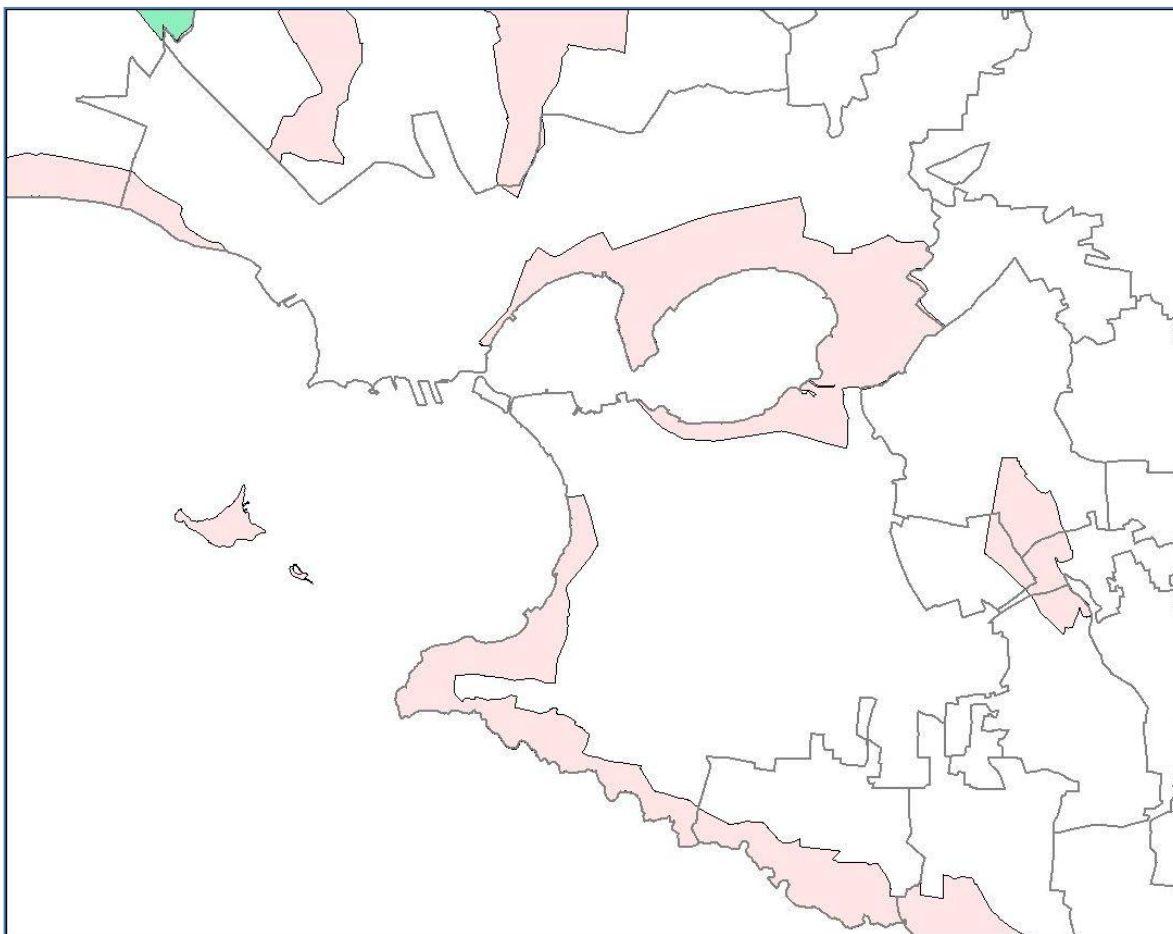


Figura 60: Vincolo Decreto Galasso. Fonte: Cartografico Regione Puglia

Piano urbanistico territoriale tematico per il paesaggio

In adempimento di quanto disposto dall'art. 149 dell'ex D.lgs490/99, la Regione Puglia ha approvato con DGR n. 1748 del 15/12/2000, il Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio" (PUTT/P), che disciplina i processi di trasformazione fisica e l'uso del territorio allo scopo di tutelarne l'identità storica e culturale, rendere compatibili la qualità del paesaggio, delle sue componenti strutturanti e il suo uso sociale, promuovere la salvaguardia e valorizzazione delle risorse territoriali.

Il PUTT/P, (Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio della Regione Puglia, pubblicato sul Bollettino n. 6 della Regione Puglia in data 11 gennaio 2001 e divenuto esecutivo dal 12 gennaio 2001), sotto l'aspetto normativo, si configura come un piano urbanistico territoriale con specifica considerazione dei valori

paesistici e ambientali. Il campo di applicazione del PUTT/P sono le categorie di beni paesistici di cui al Titolo II dell'ex D.lgs490/99.

Il PUTT/P ha perimetrato, all'interno del territorio regionale, cinque tipologie di ambiti territoriali, con differente valore paesaggistico; questi ambiti vengono identificati come **“ambiti territoriali estesi” ATE** e sono così definiti:

- ambiti con valore eccezionale (“A”), nei quali sussistono condizioni di rappresentatività di almeno un bene costitutivo di riconosciuta unicità e/o singolarità, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- ambiti con valore rilevante (“B”), nei quali sussistono condizioni di compresenza di più beni costitutivi, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- ambiti con valore distinguibile (“C”), nei quali sussistono condizioni di presenza di un bene costitutivo, con o senza prescrizioni vincolistiche preesistenti;
- ambiti di valore relativo (“D”), nei quali, pur non sussistendo la presenza di un bene costitutivo, sussista la presenza di vincoli che ne individuino una significatività;
- ambiti di valore normale (“E”), nei quali non è direttamente dichiarabile un significativo valore paesaggistico.

I terreni e gli immobili ricadenti negli ambiti territoriali estesi di tipo A, B, C e D sono sottoposti a tutela diretta dal PUTT/P e non possono essere oggetto di interventi di rilevante trasformazione.

I terreni e gli immobili compresi in tali ambiti sono sottoposti a tutela diretta del piano e:

- non possono essere oggetto di lavori comportanti modificazioni del loro stato fisico o del loro aspetto esteriore senza che per tali lavori sia stata rilasciata l'autorizzazione paesaggistica;
- non possono essere oggetto degli effetti di pianificazione di livello territoriale e di livello comunale senza che per detti piani sia stato rilasciato il parere paesaggistico;

- non possono essere oggetto di interventi di rilevante trasformazione senza che per gli stessi sia stata rilasciata la attestazione di compatibilità paesaggistica.

Inoltre, ai sensi dell'art. 5.01 delle Norme Tecniche di attuazione del PUTT, "I lavori o le opere che modifichino lo stato fisico o l'aspetto esteriore degli immobili dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi del Titolo II del D.lgs490/1999 (sostituito dal D.lgs 42/2004 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) o compresi tra quelli sottoposti a tutela dal Piano, non possono essere oggetto di concessione edilizia oppure di autorizzazione edilizia oppure di denuncia di inizio attività, senza il preliminare rilascio dell'autorizzazione paesaggistica ai sensi del presente piano".

Nel territorio del comune di Taranto sono presenti gli ATE di tipo A,B,C e D che si sviluppano essenzialmente lungo tutta la falcata costiera ionica tarantina e lungo l'arco costiero del Mar Piccolo.

Relativamente all'area di interesse del progetto e cioè lungo la fascia costiera ad ovest del centro abitato di Taranto, a ridosso del Molo Polisetoriale e del V° Sporgente, gli ambiti territoriali sono di tipo B, C e D come mostrato in Figura 61.

In particolare, gli unici interventi che ricadono in Ambiti territoriali Estesi sono le opere relative alla rete di connessione a terra per l'allacciamento alla centrale elettrica esistente e localizzata a 3 km di distanza dal primo punto di allaccio a terra; sono interessati, anche se pochi metri ciascuno, gli Ambiti B, C, D, mentre la cabina di trasformazione necessaria sarà allocata in un'area sgombra da qualsiasi vincolo. Tutti gli interventi relativi ai cavi elettrici insisteranno su strada già esistente per cui non si modificheranno le attuali caratteristiche. Dunque non è necessaria l'autorizzazione paesaggistica come specificato nelle norme del PUTT/P all'art. 5.02 punto 1.06.

| Vincolo | Fonte normativa | Fonte buffer | Buffer |
|----------------------------|---|--------------|--------|
| Ambiti territoriali estesi | PUTT- Piano urbanistico territoriale tematico. Regione Puglia | - | - |

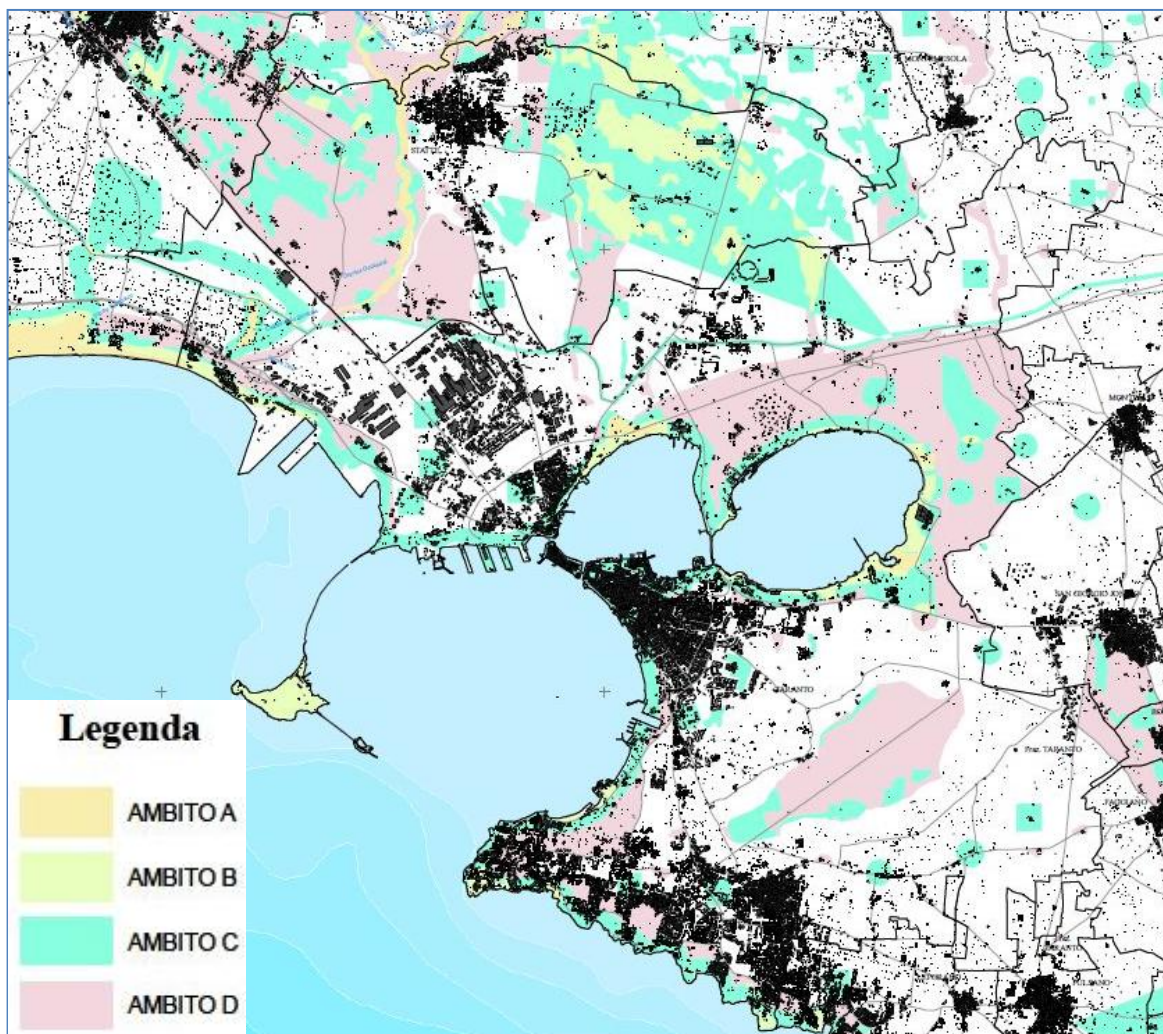


Figura 61: Ambiti territoriali estesi nel comune di taranto. Fonte: PTCP Provincia di Taranto.

Il PUTT individua inoltre gli **ambiti territoriali distinti**, ovvero gli elementi strutturanti il territorio suddividendoli in 3 sottoinsiemi, per ciascuno dei quali sono previste delle **direttive di tutela**.

Per il sistema "assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico" va perseguita la tutela delle componenti geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche, di riconosciuto valore scientifico e/o di rilevante ruolo negli assetti paesistico-ambientali del territorio regionale, prescrivendo in particolare:

- negli ambiti territoriali di valore eccezionale "A" in attuazione degli indirizzi di tutela, va evitato ogni intervento che modifichi i caratteri delle componenti individuate e/o presenti; non vanno consentite attività estrattive, e va mantenuto l'insieme dei fattori naturalistici connotanti il sito;

- negli ambiti territoriali di valore rilevante "B", in attuazione degli indirizzi di tutela, va mantenuto l'assetto geomorfologico d'insieme e vanno individuati i modi: per la conservazione e la difesa del suolo e per il ripristino di condizioni di equilibrio ambientale; per la riduzione delle condizioni di rischio; per la difesa dall'inquinamento delle sorgenti e delle acque superficiali e sotterranee; non vanno consentite nuove localizzazioni per attività estrattive e, per quelle in attività, vanno verificate le compatibilità del loro mantenimento in esercizio e vanno predisposti specifici piani di recupero ambientale;

Per il sistema "copertura botanico-vegetazionale e colturale", va perseguita la tutela delle componenti del paesaggio botanico-vegetazionale di riconosciuto valore scientifico e/o importanza ecologica, economica, di difesa del suolo, e/o di riconosciuta importanza sia storica sia estetica, presenti sul territorio regionale, prescrivendo per tutti gli ambiti territoriali sia la protezione e la conservazione di ogni ambiente di particolare interesse biologico-vegetazionale e delle specie floristiche rare o in via di estinzione, sia lo sviluppo del patrimonio botanico e vegetazionale autoctono.

In particolare viene prescritto che:

- negli ambiti territoriali di valore eccezionale "A" va evitato: il danneggiamento delle specie vegetali autoctone, l'introduzione di specie vegetali estranee e la eliminazione di componenti dell'ecosistema; l'apertura di nuove strade o piste e l'ampliamento di quelle esistenti; l'attività estrattiva; l'allocatione di discariche o depositi di rifiuti ed ogni insediamento abitativo o produttivo; la modificazione dell'assetto idrogeologico;
- negli ambiti territoriali di valore rilevante "B" va evitato: l'apertura di nuove cave; la costruzione di nuove strade e l'ampliamento di quelle esistenti; la allocatione di discariche o depositi di rifiuti; la modificazione dell'assetto idrogeologico. la possibilità di allocare insediamenti abitativi e produttivi, tralicci e/o antenne, linee aeree, condotte sotterranee o pensili, ecc., va verificata tramite apposito studio di impatto sul sistema botanico-vegetazionale con definizione delle eventuali opere di mitigazione.

Per il sistema "stratificazione storica dell'organizzazione insediativa", va perseguita la tutela dei beni storici di riconosciuto valore e/o di riconosciuto ruolo negli assetti paesaggistici del territorio regionale, individuando per tutti gli ambiti territoriali i modi per perseguire sia la conservazione dei beni stessi, sia la loro appropriata fruizione/utilizzazione, sia la salvaguardia/ripristino del contesto in cui sono inseriti.

Viene, inoltre, prescritto:

- negli ambiti territoriali di valore eccezionale "A" e di valore rilevante "B", per tutti gli ambiti territoriali distinti va evitata ogni alterazione della integrità visuale e va perseguita la riqualificazione del contesto;
- negli ambiti territoriali di valore distinguibile "C" e di valore relativo "D", in attuazione degli indirizzi di tutela, per tutti gli ambiti territoriali distinti va evitata ogni destinazione d'uso non compatibile con le finalità di salvaguardia e di contro, vanno individuati i modi per innescare processi di corretto riutilizzo e valorizzazione.

In particolare per quel che riguarda la tutela dei corsi d'acqua, il PUTT individua due differenti regimi di salvaguardia relativi a :

- a) "area di pertinenza" comprensiva nel caso dei fiumi e dei torrenti, dell'alveo e delle sponde o degli argini fino al piede esterno; nel caso delle gravine e delle lame, dell'alveo (ancorchè asciutto), e delle scarpate/versanti fino al ciglio più elevato
- b) "area annessa" a ciascuno dei due perimetri dell'area di pertinenza, in modo non necessariamente simmetrico e in rapporto alle caratteristiche geografiche e geomorfologiche del sito; essa viene perimetrata in sede di formazione dei Sottopiani e degli strumenti urbanistici generali. In loro assenza, l'area annessa si ritiene formata, per ciascuno dei due perimetri, da una fascia della profondità (costante per tutta la lunghezza del corso d'acqua), riportata sulla cartografia dello strumento urbanistico, pari a 150 m.

Nelle tabelle che seguono si riportano gli Ambiti Territoriali Distinti individuati nell'area di interesse del progetto all'interno del territorio di Taranto, suddivisi nei tre sottoinsiemi di riferimento, con l'eventuale denominazione e le relative caratteristiche dimensionale (nel caso di ambiti areali o lineari).

Assetto geologico, geomorfologico e idrogeologico (Figura 62)

| Ambito distinto | Denominazione |
|-----------------|-------------------------------------|
| Corsi d'acqua | Canale della Stornara Fiume Tara |
| Lame e Gravine | Gravina di Leucapide |



Figura 62: PUTT/p Corsi d'acqua: Fonte: Cartografico Regione Puglia.

Copertura botanico-vegetazionale e culturale

| Ambito distinto | Denominazione |
|-----------------|---|
| Boschi | Figura 64 |
| Macchie | Figura 65 |
| Biotipi | Gravina Leucapide e Gennarini (Pineta d'aleppo) Patemisco, Gallio, Regina, litorale della Stornara (Pino d'Aleppo, macchia, poinan, lodolaio, allocco) Figura 63 |



Figura 63: ATD_PUTT Biotipi. Fonte: Cartografico Regione Puglia



Figura 64: ATD_PUTT Bosco. Fonte: Cartografico Regione Puglia.



Figura 65: ATD_PUTT Macchia. Fonte: Cartografico Regione Puglia

Stratificazione storica dell'organizzazione insediativa

| Ambito distinto | Denominazione |
|------------------------------|--|
| Vincoli architettonici | Masseria e chiesa del Mucchio, zona di rispetto Masseria Il Foggione (con annessa cappella) Chiesa rupestre Santa Chiara alle Petrose Chiesa di San Bruno La Palude Masseria La Felicità |
| Segnalazioni architettoniche | Masseria La Giustizia - Montello (Località Giustizia) |
| Vincoli archeologici | Area Masseria Santa Teresa |
| Segnalazioni archeologiche | Punta Rotondella (villaggio neolitico) |
| Tratturi | Tratturello tarantino |

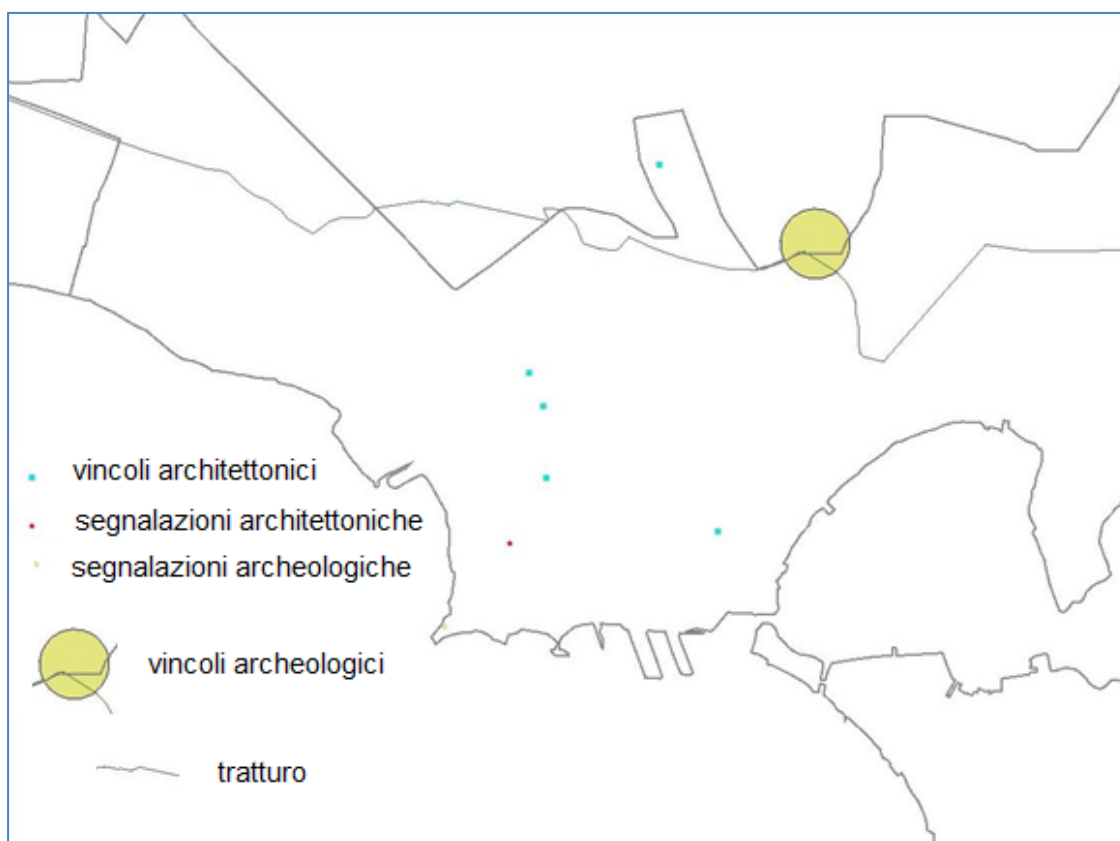


Figura 66: ATD_ Stratificazione storica dell'organizzazione insediativa. Fonte: Cartografico Regione Puglia

Per ciascun ambito territoriale distinto il PUTT prevede le aree annesse, che sono state utilizzate come riferimento per la definizione delle aree buffer.

| Vincolo | Fonte normativa | Fonte buffer | Buffer |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------|--------|
| Corsi d'acqua, lame e gravine | D.lgs42/2004 PUTT regione Puglia | PAI | 75 m |
| Coste | D.lgs42/2004 PUTT regione Puglia | PUTT | 300m |
| Forme carsiche | PUTT regione Puglia | PUTT | 100m |
| Macchie | D.lgs42/2004 PUTT regione Puglia | PUTT | 100m |
| Boschi | D.lgs42/2004 PUTT regione Puglia | PUTT | 100m |
| Biotipi | D.lgs42/2004 PUTT regione Puglia | PUTT | 100m |
| Vincoli architettonici | D.lgs42/2004 PUTT regione Puglia | PUTT | 200m |
| Segnalazioni architettoniche | D.lgs42/2004 PUTT regione Puglia | PUTT | 100m |
| Segnalazioni archeologiche | D.lgs42/2004 PUTT regione Puglia | PUTT | 100m |
| Tratturi | D.lgs42/2004 PUTT regione Puglia | PUTT | 100m |

Aree Naturali protette e Aree della Rete Natura 2000

Nel paragrafo 4.1.7 *Beni naturalistici* sono state descritte le Aree Naturali Protette, le Aree SIC e ZPS ricadenti nel territorio della provincia di Taranto.

Restringendo l'area di analisi e considerando quella più prossima al sito di interesse, si osserva come l'area in esame non rientri in un'area soggetta a vincoli naturalistici quali SIC e ZPS e Riserve Naturali.

Le principali aree naturali protette in prossimità del sito sono (Figura 67 e Figura 68):

- SIC-ZPS Area delle Gravine
- SIC Pinete dell'Arco Ionico
- SIC Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto.

Proseguendo a ovest lungo la falciata costiera, è presente la Riserva Naturale Stornara che si sovrappone in parte alla Pineta dell'Arco Ionico, mentre a nord all'area SIC e ZPS - Area delle Gravine si sovrappone il Parco Naturale Regionale Terra della Gravina (Figura 69).

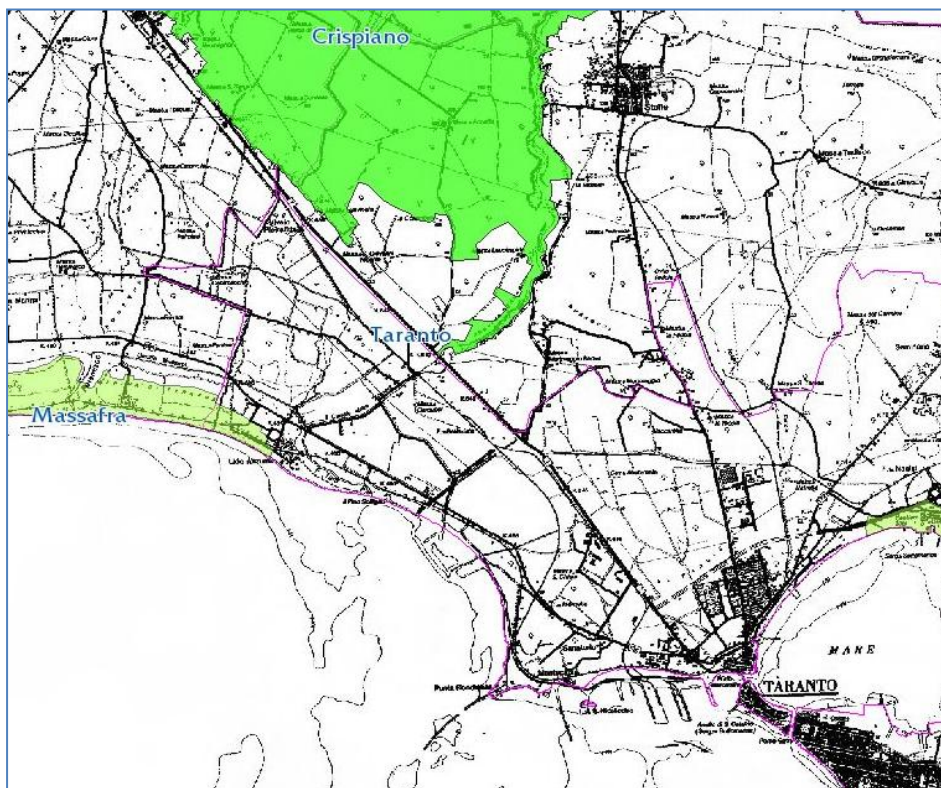


Figura 67: SIC Pinete dell'Arco Ionico e SIC-ZPS Area delle Gravine. Fonte: Ufficio parchi della Regione Puglia.



Figura 68: Sic_Mare: Posidonieta Isola di San Pietro - Torre Canneto. Fonte: Ufficio Parchi della Regione Puglia.

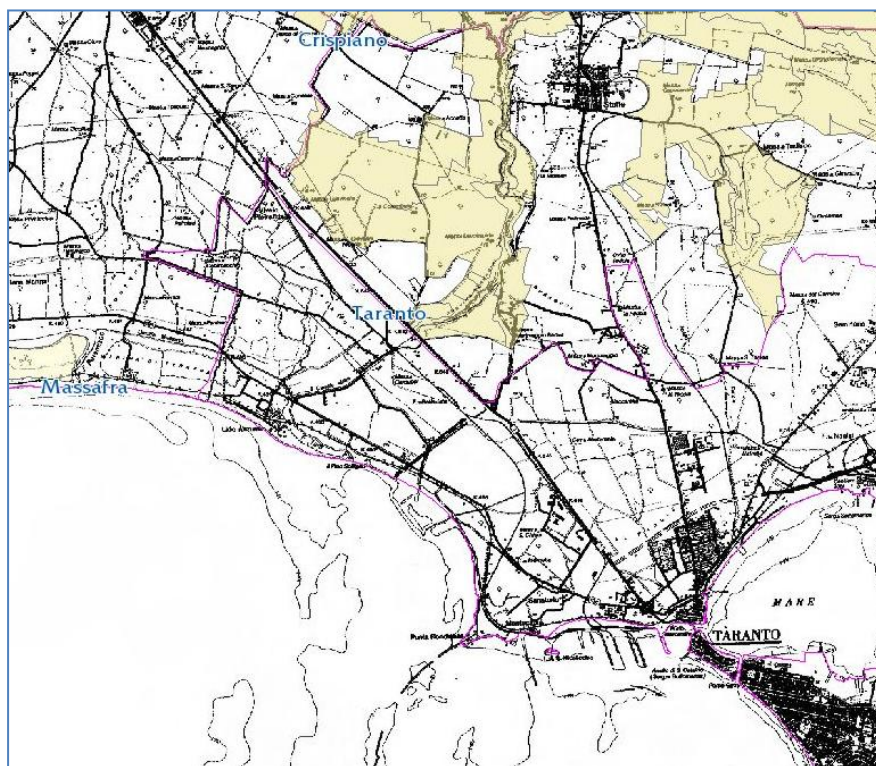


Figura 69: Riserva Naturale Stornara e Parco Naturale Regionale Terra delle Gravine. Fonte: Ufficio parchi della Regione Puglia.

| Vincolo | Fonte normativa | Fonte buffer | Buffer |
|---|---|--------------|--------|
| SIC-Pinete dell'Arco Ionico | DPR 357/97 e s.m.i DM 157 del 21.07.2005 | - | - |
| ZPS-Grea delle Gravine | DPR 357/97 e s.m.i DM n. 168 del 21.07.2005 | - | - |
| Riserva naturale statale Stornara | L.Q. n. 394 del 06.12.1991 | - | - |
| Parco naturale regionale Terra delle gravine | L.394/1991 L.R. 24. 07.1997 n. 19 L.R. n. 18 del 20.12.2005 | - | - |

Buffer definiti secondo il Regolamento Regionale 16/2006 relativo agli impianti eolici nella Regione Puglia.

Il Regolamento Regionale n. 16/2006 “Regolamento per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia “(vedi paragrafo □), prevede che comuni o gruppi di comuni adottino un PRIE-Piano Regolatore Impianti Eolici, finalizzato all’identificazione delle cosiddette aree non idonee ovvero quelle aree nelle quali non è consentito localizzare gli aerogeneratori.

Al fine della “tutela dei valori ambientali, storici e culturali espressi dal territorio, nonché della sua riqualificazione, finalizzati allo sviluppo sostenibile della comunità regionale” (L.R. 20/2001), occorre effettuare una sintetica analisi dello stato delle risorse territoriali interessate dalla redazione del PRIE per valutarne un corretto inserimento nel territorio e per rendere coerenti i progetti con il quadro complessivo della pianificazione e programmazione sul territorio.

Particolare attenzione merita il territorio rurale, per le sue potenzialità economico/produttive, paesaggistiche, ambientali e di presidio umano. Nella individuazione delle aree non idonee è necessario tenere in considerazione l’obiettivo primario della sua salvaguardia e valorizzazione, preservando, le zone di maggior pregio ambientale e paesaggistico, il patrimonio edilizio esistente con particolare riguardo a quello a valore storico/architettonico /ambientale, le funzioni economiche, ecologiche e sociali della silvicoltura, non includendo quali aree non idonee quelle che mirano al recupero di aree sottoposte a degrado.

In particolare, il regolamento definisce le aree non idonee e associa a queste il relativo Buffer.

| Vincolo | Buffer |
|---|--------|
| Aree naturali protette, Aree SIC e ZPS | 200 m |
| Crinali con pendenze superiori al 20% | 150 m |
| Grotte, doline ed altre emergenze geomorfologiche | 100 m |
| Area edificabile urbana | 1000 m |
| Confine amministrativo del comune | 500 m |
| ATE_ PUTT | - |
| Zone con segnalazione architettonica/archeologica | 100 m |
| Zone con vincolo architettonico/archeologico | 200 m |

Nella definizione delle aree non idonee vengono considerati ulteriori criteri, di seguito elencati, valutabili, per rilevanza, a seconda dei casi:

- aree con indice di ventosità tale da non garantire 1600 ore equivalenti all'anno
- aree che non consentono una massimizzazione delle economie di scala per l'individuazione del punto di connessione alla rete elettrica
- aree che non consentono una massimizzazione delle economie di scala per le opere di accesso ai diversi siti sia durante le fasi di cantiere che durante le fasi di esercizio.

Tabella riepilogativa dei vincoli e relativi Buffer

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa dei vincoli analizzati e dei relativi buffer con l'indicazione della fonte normativa di riferimento per l'identificazione del vincolo e la fonte di riferimento per la definizione del buffer.

| Vincolo | Fonte normativa | Buffer | Fonte normativa |
|--|---|--------|-----------------|
| Area a pericolosità idraulica | PAI Puglia | - | - |
| Area a pericolosità geomorfologica | PAI- ADB Puglia 30/11/2005 e s.m.i | - | - |
| Area a rischio | PAI- ADB Puglia 30/11/2005 e s.m.i | - | - |
| Vincolo idrogeologico | RD 3267/1923 | - | - |
| Vincolo ex RD 1497/1939 | D.lgsn. 42/2004 | - | - |
| Decreto Galasso | D.lgsn. 42/2004 | - | - |
| SIC | DPR 357/97 e s.m.i | 200 m | R.R. 16/2006 |
| ZPS | DPR 357/97 e s.m.i | 200 m | R.R. 16/2006 |
| PUTT_ATE | PUTT Puglia | - | - |
| Corsi d'acqua, fiumi e torrenti, impluvi | D.lgsn.42/2004, PUTT Regione Puglia; PAI Puglia | 75 m | PAI |

| | | | |
|--|---|--------|--------------|
| Coste | D.lgsn.42/2004, PUTT Regione Puglia; | 300 m | PUTT |
| Forme carsiche, grotte, doline ed emergenze geomorfologiche | PUTT Regione Puglia | 100 m | PUTT |
| Macchie | D.lgs42/2004 PUTT Regione Puglia | 100 m | PUTT |
| Boschi | D.lgs42/2004 PUTT Regione Puglia | 100 m | PUTT |
| Biotipi | D.lgs42/2004 PUTT Regione Puglia | 100 m | PUTT |
| Vincoli architettonici/archeologici | D.lgs42/2004 PUTT Regione Puglia | 200 m | PUTT |
| Segnalazioni architettonici /archeologici | D.lgs42/2004 PUTT Regione Puglia | 100 m | PUTT |
| Tratturi | D.lgs42/2004 PUTT Regione Puglia | 100 m | PUTT |
| Area edificabile urbana | R.R. 16/2006 | 1000 m | R.R. 16/2006 |
| Confine amministrativo del comune | R.R. 16/2006 | 500 m | R.R. 16/2006 |

4.3 Aree di particolare criticità dal punto di vista ambientale

Con l'art. 1 della L. n. 426 /1998 sono stati individuati alcuni interventi di bonifica di interesse nazionale in corrispondenza di aree industriali e siti ad alto rischio ambientale presenti sul territorio nazionale, per i quali il Ministero dell'Ambiente ha stanziato dei fondi. Tra questi, l'area di Taranto è stata individuata ad elevato rischio di crisi ambientale come indicata nella Delibera del Consiglio dei Ministri del 30/11/90.

L'area ad elevato rischio di crisi ambientale di Taranto è caratterizzata dalla compresenza dello stabilimento siderurgico dell'ILVA, del cementificio CEMENTIR, della raffineria AGIP e del porto.

La perimetrazione del SIN di Taranto copre una superficie di estensione complessiva pari a circa 115.000 ha, di cui 83.000 ha di superficie marina. Quest'ultima interessa l'intera area portuale che si estende verso Sud-Est a partire dal Molo Polisetoriale e comprende Mar Piccolo, Mar Grande e Salina Grande (Figura 70).

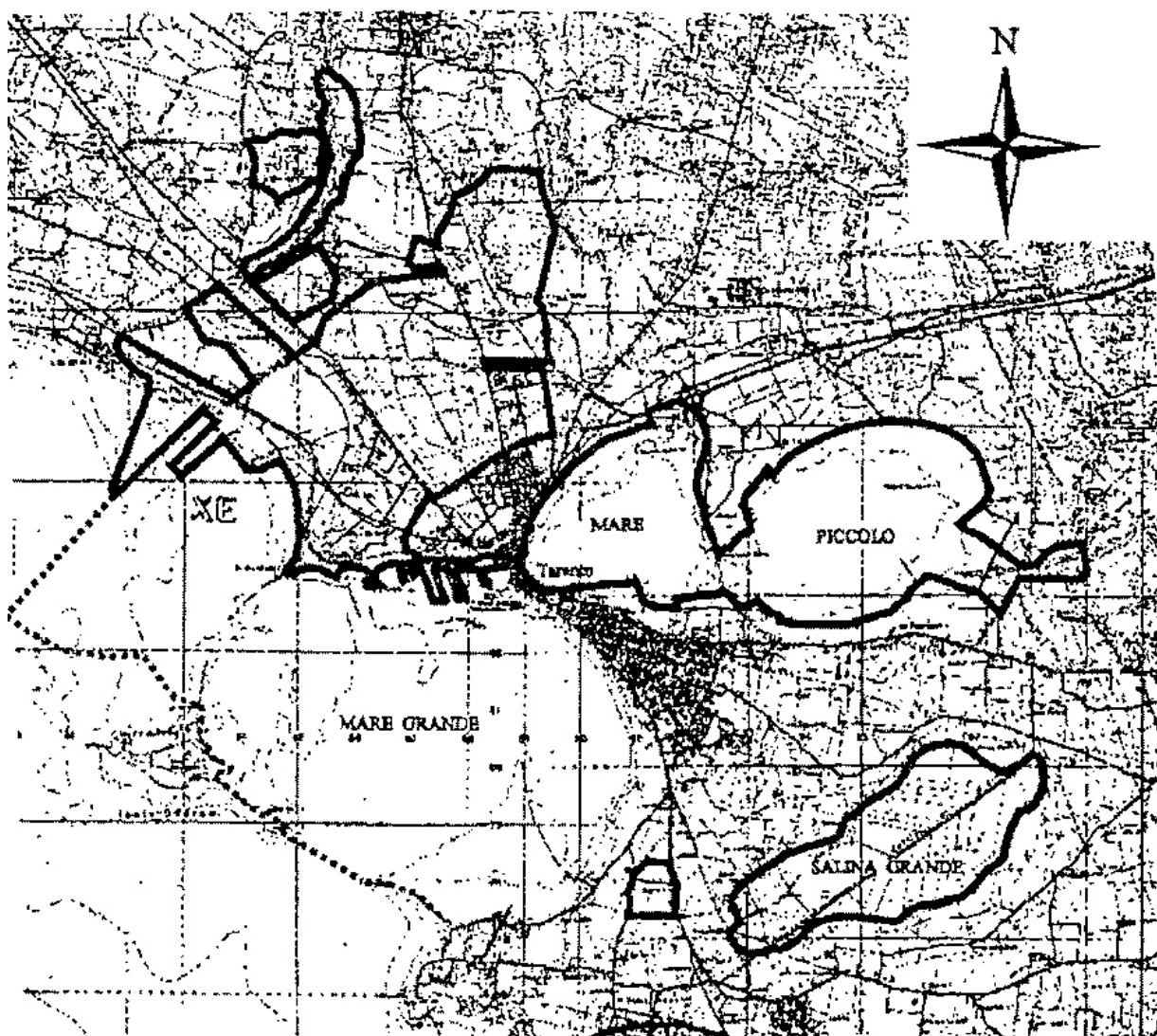


Figura 70: Perimetrazione SIN Taranto in accordo al Ministero dell'ambiente 10 gennaio 2000.

Si riporta di seguito la scheda descrittiva relativa all'area di Taranto riportata sull'allegato B del decreto del 18 settembre 2001, n. 468 -Regolamento recante: "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale".

Comune - Località: Taranto - Statte.

Tipologia dell'intervento: Bonifica e ripristino ambientale di aree industriali, di specchimarini (Mar Piccolo) e salmastri (Salina grande)

Perimetrazione.

All'interno del perimetro definito dal decreto del Ministro dell'ambiente del 10 gennaio 2000 sono presenti:

- un polo industriale di rilevanti dimensioni, con grandi insediamenti produttivi, e differenti tipologie di aree, quali: industria siderurgica (ILVA), raffineria (AGIP), industria cementiera (CEMENTIR);

- lo specchio di mare antistante l'area industriale comprensiva dell'area portuale (Mar Grande);
- alcune discariche;
- lo specchio marino rappresentato dal Mar Piccolo; la Salina Grande;
- cave dismesse.

Il comparto siderurgico (ILVA) e' il piu' grande polo nazionale. Nell'area sono inoltre presenti industrie manifatturiere di dimensioni medio-piccole. Il porto di Taranto, che movimentata da 30 a 40 milioni di tonnellate di merci, ed i cantieri militari e civili presenti nell'area, costituisce un'attivita' industriale primaria a rilevante impatto ambientale. La superficie interessata dagli interventi di bonifica e ripristino ambientale e' pari a circa 22,0 km² (aree private), 10,0 km² (aree pubbliche), 22,0 km² (Mar Piccolo), 51,1 km² (Mar Grande), 9,8 km² (Salina Grande).

Lo sviluppo costiero e' di circa 17 km. Il territorio perimetrato e' compreso nell'area dichiarata "Area ad elevato rischio di crisi ambientale" nel novembre 1990. La dichiarazione e' stata reiterata nel luglio 1997. Con decreto del Presidente della Repubblica 23 aprile 1998 e' stato approvato il "Piano di disinquinamento per il risanamento del territorio della provincia di Taranto".

Le interferenze con l'ambiente prodotte dalle attività industriali sono di cospicua entità ed interessano tutti i comparti ambientali; le principali fonti di inquinamento sono rappresentate dalle industrie siderurgiche, petrolifere e cementiere.

Principali caratteristiche ambientali.

Il sito interessato si estende su una vasta area pianeggiante, prospiciente il golfo di Taranto. Gli insediamenti industriali presenti influenzano pesantemente il quadro socioeconomico, ambientale e paesaggistico. L'elevata antropizzazione rappresenta inoltre un ulteriore aspetto di pericolo per gli ecosistemi. L'area perimetrata racchiude aree che possiedono elevato interesse ai fini della conservazione del patrimonio naturale. I biotopi presenti comprendono zone umide, tratti di corsi d'acqua e di costa sia di natura sabbiosa che rocciosa; di particolare interesse sono le aree del mar Piccolo e le saline. Per quanto attiene lo stato dei suoli, pur mancando un quadro organico di informazioni, sono state già evidenziate zone interessate da cave che presentano fenomeni di degrado e dissesto localizzato e necessitano di interventi di bonifica. Sono inoltre presenti siti di discarica di rifiuti urbani non adeguatamente conterminati e numerosi siti di smaltimento abusivo di rifiuti di varia provenienza.

I corsi d'acqua superficiali a carattere esclusivamente torrentizio sono recapito di reflui diversi scarsamente o per nulla depurati. Particolarmente compromessa appare la situazione del Paternisco e del canale di Aiedda, che recapita nel bacino ad elevata vulnerabilità del Mar Piccolo con evidenti risvolti sulla qualità dei sedimenti. Il Mar Piccolo risulta quindi gravemente compromesso dalla pessima qualità degli affluenti in esso recapitanti, che determinano un grave stato eutrofico, accentuato dalla particolare morfologia del bacino stesso. La situazione del mare presenta, dal punto di vista della qualità delle acque notevoli criticità dovute prevalentemente al carico dei bacini portuali. Il Mar Grande nel quale e' localizzato il porto commerciale ed industriale riceve le acque depurate dei maggiori insediamenti industriali dell'area e diversi carichi non depurati provenienti dalla rete fognaria cittadina oltre ai già citato problema dell'inquinamento da sedimenti. Sono stati evidenziati un graduale depauperamento della flora acquatica tipica ed un peggioramento della qualità delle acque. Per quanto attiene le acque sotterranee, manca la conoscenza dello stato della falda sottostante le aree industriali; sono stati già evidenziati fenomeni di inquinamento diffuso di origine agricola e concentrato dovuto a rilasci di percolato da discariche incontrollate e da pozzi neri non adeguatamente impermeabilizzati.

4.4 Indagine conoscitiva preliminare

Premessa

L'analisi conoscitiva preliminare è volta ad identificare le interazioni significative potenziali tra le azioni di progetto e le componenti ambientali ed ha lo scopo di individuare le criticità attese al fine di indirizzare lo svolgimento dello studio ambientale.

Il riconoscimento preliminare dei fattori potenzialmente significativi è stato, in sostanza, la prima tappa del processo di caratterizzazione dello stato ambientale e di predizione delle interferenze progettuali.

Successivamente sono state identificate le componenti ambientali potenzialmente interessate dalla realizzazione dell'opera, sulla base dei fattori causali di impatto potenziale individuati.

Il terzo fondamentale elemento dell'analisi conoscitiva è stata l'individuazione e definizione dell'area vasta preliminare per le diverse componenti ambientali, che è stata oggetto delle analisi specialistiche condotte.

Identificazione dei fattori di impatto

Sulla base dell'analisi del progetto eseguita nel Quadro di Riferimento Progettuale sono stati identificati i fattori causali di impatto potenziale che necessitano di un'analisi dettagliata sia nella fase di realizzazione dell'opera che si esercizio.

Relativamente alla fase di realizzazione della centrale eolica near-shore i fattori sono i seguenti:

- 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 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.

Relativamente alla fase di esercizio dell'opera, i fattori individuati sono i seguenti:

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

Si riporta nella tabella sottostante la matrice di correlazione tra le azioni di progetto e di fattori di impatto individuate durante le fasi di costruzione e di esercizio. (Tabella 13)

Tabella 13: Matrice azioni di progetto/fattori di impatto.

| FATTORI DI IMPATTO | AZIONI DI PROGETTO | |
|---|---|--|
| | FASE DI COSTRUZIONE | FASE DI ESERCIZIO |
| Emissione di polveri/inquinanti in atmosfera | Allestimento delle aree di lavoro, esercizio delle aree di lavoro, logistica, scavo e posa cavidotto, realizzazione sottostazione, ripristini ambientali | |
| Emissioni elettromagnetiche | | Operatività degli aerogeneratori, operatività del cavidotto e della sottostazione elettrica |
| Occupazione di suolo | Allestimento delle aree di lavoro, logistica e utilities, scavo e posa cavidotto, realizzazione sottostazione | Presenza fisica degli aerogeneratori e della sottostazione elettrica |
| Movimentazione del fondale marino e del suolo | Scavo fondazioni, scavo e posa cavidotto Realizzazione della sottostazione | |
| Emissione di rumore | Allestimento delle aree di lavoro, esercizio delle aree di lavoro, logistica e utilities, scavo fondazioni, edificazione fondazioni, installazione aerogeneratori, scavo e posa cavidotto, realizzazione sottostazione, ripristini ambientali | Operatività degli aerogeneratori, operazioni di manutenzione, operatività della sottostazione elettrica. |
| Creazione di ostacoli e collisioni con l'avifauna | | Presenza fisica degli aerogeneratori, operatività degli aerogeneratori |

| FATTORI DI IMPATTO | AZIONI DI PROGETTO | |
|---|--|---|
| | FASE DI COSTRUZIONE | FASE DI ESERCIZIO |
| Presenza fisica dell'opera-Impatto visivo | Allestimento delle aree di lavoro, esercizio delle aree di lavoro, scavo e posa cavidotto, realizzazione sottostazione | Presenza fisica degli aerogeneratori e della sottostazione elettrica, |
| Traffico indotto | Allestimento delle aree di lavoro, esercizio delle aree di lavoro, scavo e posa cavidotto, realizzazione sottostazione, ripristini ambientali | Operazioni di manutenzione |
| Creazione di posti di lavoro | Allestimento delle aree di lavoro, esercizio delle aree di lavoro, scavo fondazioni, edificazione fondazioni, installazione aerogeneratori, scavo e posa cavidotto, realizzazione sottostazione, ripristini ambientali | Operazioni di manutenzione |

Identificazione delle componenti ambientali interessate

I fattori di impatto individuati possono dare origine ad interferenze (impatti) potenziali, sia di tipo diretto che di tipo indiretto o indotto, sulle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera
- Flora e fauna marina e relativi ecosistemi;
- Avifauna;
- Ambiente marino (qualità dell'acqua, correnti, idrografia);
- Paesaggio;
- Rumore;
- Campi elettromagnetici;
- Rischio di incidenti e collisioni.

Ogni componente ambientale così individuata è stata analizzata mediante uno studio di dettaglio e per ciascuna componente ambientale abbiamo preso in considerazione i possibili impatti ambientali generati nell'arco dell'intero ciclo di vita, circa 20 – 25 anni, di una centrale eolica del tipo qui considerata, includendo le fasi di costruzione ed esercizio dell'opera stessa. Pertanto, per ogni componente è stata sviluppata una opportuna sezione, a ciascuna delle quali è stato dedicato un paragrafo del presente Quadro di Riferimento Ambientale.

Una centrale eolica near-shore durante la fase di costruzione e esercizio non produce inquinamento dell'aria, dell'acqua, del fondale marino né l'alterazione del clima dell'ambiente.

Non esiste alcuna emissione inquinante nell'atmosfera da parte delle turbine, esistono invece notevolissime influenze positive indotte dall'intervento sull'atmosfera, in termini di inquinamento evitato.

L'utilizzo dell'energia eolica consente di evitare l'immissione nell'atmosfera delle sostanze inquinanti e dei gas serra prodotti dalle centrali convenzionali, contribuendo alla riduzione a livello globale delle emissioni di CO₂ (in favore del rispetto del protocollo di Kyoto) e altri inquinanti quali SO₂, NO_x, CO, metano e particolati.

Una centrale elettrica convenzionale emette mediamente:

- 1000 g/kWh di CO₂ (anidride carbonica) pari a 1,4 milioni di tonnellate annue;
- 1,4 g/kWh di SO₂ (anidride solforosa) ovvero 1.960 t/anno;
- 1,9 g/kWh di NO₂ (ossidi di azoto) ovvero 2.660 t/anno.

Prendiamo ora in considerazione il Campo Eolico in esame. A regime, in buone condizioni di vento, sarà in grado di sviluppare oltre 70 GWh/anno impiegando l'utilizzo di turbine da 3 MW ed un risparmio di emissioni inquinanti in atmosfera su base annua (secondo i dati ottenuti dal software interattivo Atlaeolico) con turbine di 3MW di:

- CO₂ (anidride carbonica) 1000 g/kWh pari a =>24.651 t/anno
- SO₂ (anidride solforosa) 1,4 g/kWh pari a =>64 t/anno
- NO_x (ossidi di azoto) 1,9 g/kWh pari a =>24 t/anno
- Particolato pari a 13 t/anno.

Appare chiaro ed evidente come l'energia eolica presenti un evidente beneficio ambientale su scala globale se paragonata alla produzione di energia con combustibili fossili.

4.5 Avifauna

Premessa e 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 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 sugli effetti causati da centrali eoliche sugli uccelli hanno dimostrato che sia il tasso di mortalità che gli impatti sono bassi se paragonati a quelli generati da altre strutture costruite dall'uomo. 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.

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 1 km dalle turbine.

Sulla base di precedenti esperienze i potenziali impatti sugli uccelli, generati da una centrale eolica *offshore*, sono:

- CAMBIAMENTO DELL'HABITAT: gli uccelli possono risentire negativamente del cambiamento fisico dell'habitat causato dalla presenza delle turbine e delle relative fondazioni;
- 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 nelle rotte migratorie o ancora possono indurre gli uccelli ad abbandonare l'area (perdita di habitat);

- RISCHIO DI COLLISIONE: collisione contro i rotori delle turbine degli uccelli migratori e/o di specie che cacciano in volo.

Stato di fatto prima dell'intervento

Le specie di uccelli presenti nell'area vasta preliminare sono state determinate sulla base della documentazione relativa ai siti di importanza comunitaria più prossimi al sito quali: Pinete dell'Arco Ionico, Mar Piccolo e Posidonieto Isola di San Pietro – Torre Canneto.

Le specie presenti nel pSIC e che sono elencate nell'Allegato I della direttiva 79/409/CEE, sono 22 e sono tutte di uccelli migratori: *Larus melanocephalus*, *Chlidonias hybridus*, *Chlidonias niger*, *Circus aeruginosus*, *Egretta alba*, *Egretta garzetta*, *Himantopus himantopus*, *Ixobrychus minutus*, *Nycticorax nycticorax*, *Platalea leucorodia*, *Plegadis falcinellus*, *Recurvirostra avosetta*, *Sterna albifrons*, *Sterna sandvicensis*, *Porzana porzana*, *Caprimulgus europaeus*, *Falco eleonora*, *Gelochelidon nilotica*, *Ardea purpurea*, *Ardeola ralloides*, *Circus cyaneus*, *Circus pygargus*. Nelle figure seguenti sono state riportate le distribuzioni delle varie specie evidenziando attraverso la differente colorazione delle aree la presenza estiva, invernale o di passaggio delle specie di uccelli individuate o l'eventuale presenza o assenza per tutto l'anno.



Larus melanocephalus



Chlidonias hybridus



Chlidonias niger



Circus aeruginosus



Egretta alba



Egretta garzetta



Himantopus himantopus



Ixobrychus minutus



Nycticorax nycticorax



Platalea leucorodia



Plegadis falcinellus



Recurvirostra avosetta



Sterna albifrons



Sterna sandvicensis



Porzana porzana



Caprimulgus europaeus



Falco eleonora



Gelochelidon nilotica

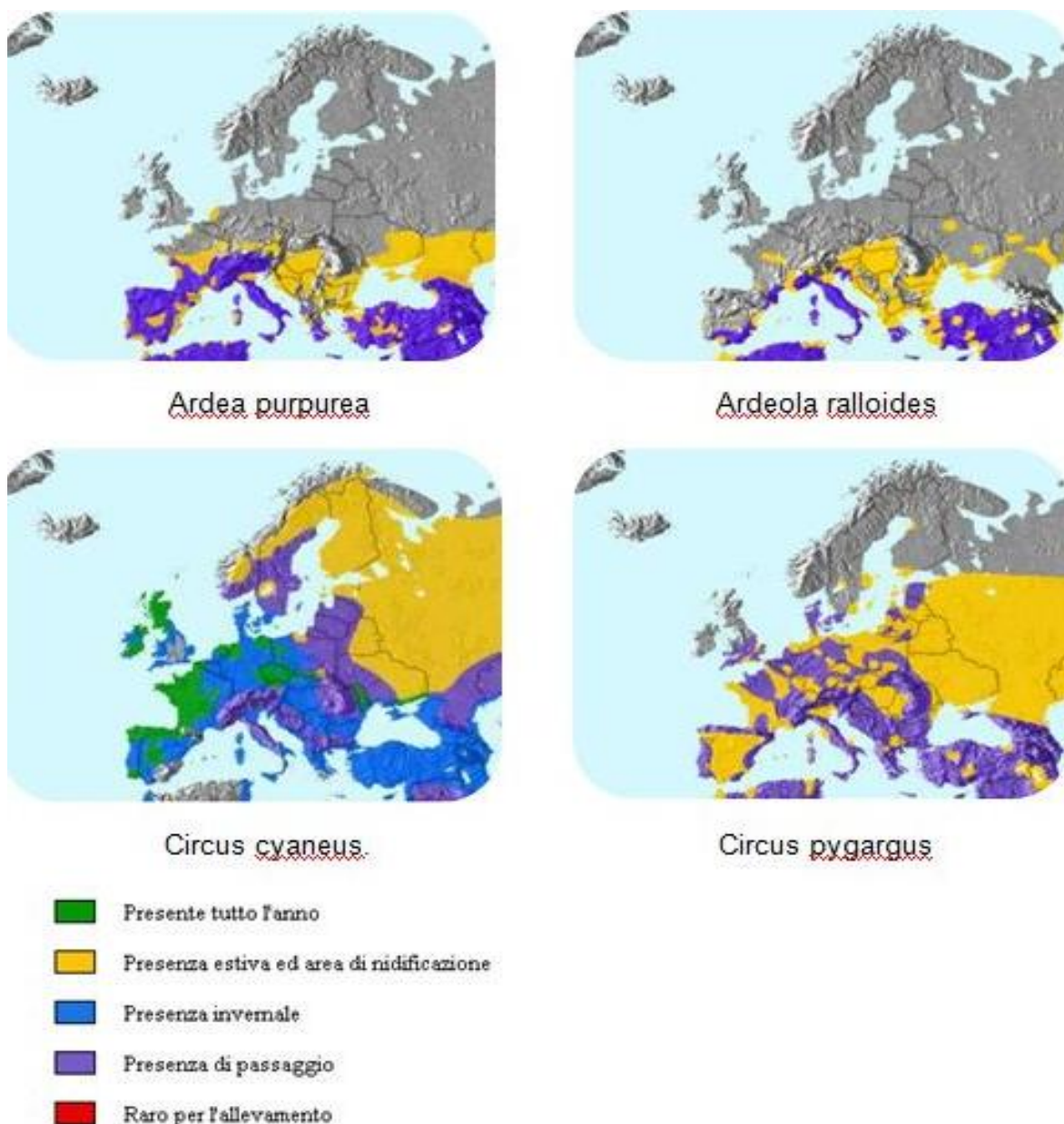


Figura 71: Distribuzioni in Europa delle diverse specie di uccelli elencate nei pSIC prossimi all'area di interesse

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 rilevante di esemplari.

Inoltre, dai sopralluoghi effettuati è emerso che, dato l'utilizzo esclusivamente industriale delle aree interessate dal progetto, tali specie avicole non sono presenti a causa dell'antropizzazione del sito, il quale non consentirebbe né la nidificazione,

né l'uso trofico. Per questo motivo il patrimonio faunistico risulta piuttosto depauperato e privo di specie stanziali.

Inoltre è emerso da un'analisi effettuata che le aree in progetto non rappresentano corridoi migratori come si evince dalla Figura 72. Nel corso delle migrazioni stagionali, che avvengono in primavera o in autunno, diverse specie di uccelli migratori seguono le direttrici che permettono il raggiungimento dei quartieri di riproduzione o di svernamento con il minore dispendio di energie. Tali direttrici non intersecano il tratto di mare proposto per la realizzazione del parco eolico.

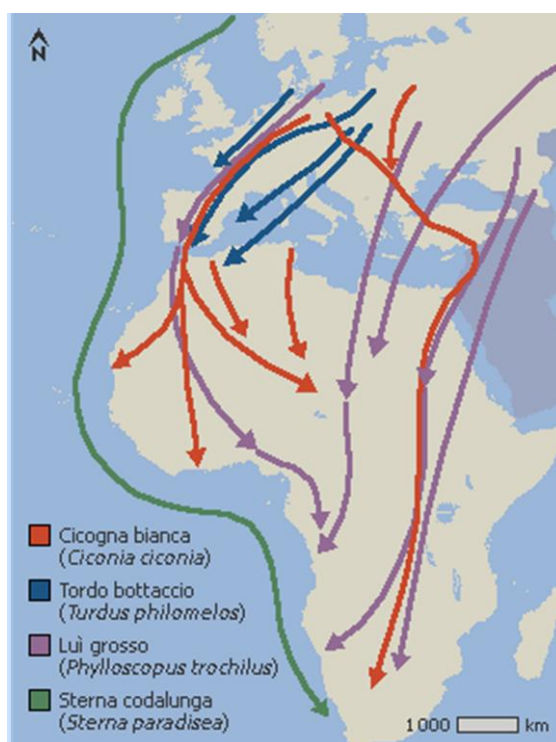


Figura 72: Rotte migratorie di uccelli europei

Ad ogni modo, come già espresso in precedenza, l'avifauna locale, stanziale e quella migratoria non subirà danni di alcun genere in quanto l'ambito territoriale in esame risente già pesantemente delle attività svolte.

Inoltre va sottolineato che la realizzazione e/o l'esercizio di una centrale eolica potrebbe produrre impatti diretti o immediati sulle specie della fauna, ed in particolare dell'avifauna, oggetto di tutela e di conservazione *esclusivamente se inserita direttamente nell'habitat naturale o seminaturale nel quale quelle stesse specie della fauna elencate nella Direttiva 79/409/CEE e nell'Allegato D lettera a)*

del DPR n°8 settembre 1997 n°357 come aggiornato e coordinato dal D.P.R. 12 marzo 2003 n°120 esistono o potrebbero esistere e dal D.M. 11 giugno 2007.

Il parco eolico proposto ricade in un sito già da lungo tempo, come a più riprese è stato detto, antropizzato ed industrializzato e non rientra tra le zone pSIC (proposto Sito d'importanza comunitaria) o ZPS (Zona di Protezione Speciale) ai sensi delle Direttive comunitarie 92/43/CEE e 79/409/CEE, non ricade in nessun ambito territoriale esteso definito dal PUTT/PBA e non è interessato da nessun vincolo paesaggistico e/o ambientale. Per questa circostanza, e per riscontri effettuati sul luogo, si può affermare categoricamente che in esso non esistono gli habitat naturali o seminaturali idonei per le singole specie della fauna elencate nella direttiva comunitaria 79/409/CEE e nell'allegato D lettera a) del DPR 8 settembre 1997 n°357 come aggiornato e coordinato dal DPR 12 marzo 2003 n°120 e dal D.M. 11 giugno 2007.

Infine, per gli stessi motivi di insussistenza delle condizioni di causa-effetto della centrale eolica sulle specie faunistiche da tutelare e da salvaguardare, si può altrettanto affermare che non esistono i presupposti perché le attività di costruzione e di gestione dell'impianto possano violare i divieti di cui all'art. 8 – “Tutela delle specie faunistiche” del D.P.R. n°8 settembre 1997 n°357 e s.m.i. ossia:

- catturare o uccidere esemplari di tali specie nell'ambiente naturale;
- perturbare tali specie, in particolare durante tutte le fasi del ciclo riproduttivo o durante l'ibernazione, lo svernamento e la migrazione;
- distruggere o raccogliere le uova e i nidi nell'ambiente naturale;
- danneggiare o distruggere i siti di riproduzione o le aree di sosta.

Gli impatti indiretti ovvero differiti nel tempo che potrebbero essere attribuiti alla realizzazione e/o alla gestione di un'opera quale una centrale eolica sulle specie della fauna e/o sugli habitat naturali o seminaturali oggetto di tutela e di conservazione saranno approfonditi nel paragrafo successivo.

Nel caso del parco eolico in oggetto, si ha ragione di ritenere che esistano almeno due condizioni che contribuiscono a mitigare l'impatto rendendolo ancor meno poco significativo.

La probabilità che la collisione avvenga, anche a parità di rischio, è bassa in funzione della minima occupazione di superficie acquee. Inoltre, il secondo fattore

di mitigazione risiede nella scelta della localizzazione in quanto aver posto gli aerogeneratori in una zona industriale, nella quale risiedono grandi industrie, la classifica, rispetto alle zone in cui sussistono i presupposti per un habitat naturale o seminaturale, priva degli insetti dei quali si cibano gli uccelli e pertanto risulta essere poco "frequentata" dai volatili. Inoltre dalle informazioni raccolte si ritiene che il sito ove è stato collocato il parco eolico in oggetto non è attraversato da flussi migratori.

Le stesse argomentazioni addotte per dimostrare la insussistenza del pericolo per l'avifauna di decessi per collisione può essere utilizzata per affermare che non esistono i presupposti perché le attività di costruzione e di gestione dell'impianto possano violare i divieti di cui all'art. 8 – "Tutela delle specie faunistiche" del D.P.R. n°8 settembre 1997 n°357 e s.m.i. ed in particolare di "perturbare tali specie, in particolare durante tutte le fasi del ciclo riproduttivo o durante l'ibernazione, lo svernamento e la migrazione". Tuttavia il rischio di collisione degli uccelli con gli aerogeneratori, tra i temuti impatti identificati a carico della fauna, è quello di rilevanza maggiore e che non è possibile escludere assolutamente che si verifichi sebbene il progetto preveda misure di mitigazione (pitturazione degli aerogeneratori con colori brillanti, utilizzare aerogeneratori con bassa velocità di rotazione delle pale, distribuire gli aerogeneratori in gruppi o in ordine sparso) che rendono bassissima la probabilità con cui potrebbero verificarsi, Quindi **la capacità di rigenerazione della fauna, ed in particolar modo dell'avifauna, sarà molto elevata**, poiché il sito non costituisce un habitat naturale o seminaturale ossia risulta privo delle condizioni ambientali che costituiscono il territorio trofico e l'ambiente ottimale per specie della fauna tutelate.

Valutazione dell'impatto

Gli impatti sugli uccelli relativi agli effetti di disturbo dell'impianto eolico sono attesi sia durante la fase di costruzione che 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. E' 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 impatto abbiamo posto 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 (zoobentos) sarà di entità trascurabile.

- *Cambiamento dell'habitat*

Il cambiamento fisico dell'area è dovuto all'installazione di 10 aerogeneratori. Tale impatto può ricadere sull'avifauna in diversi modi e in diverse misure. In primo luogo la presenza fisica 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 limitati. E' 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 per tale motivo la riduzione di fauna sul fondale marino è minima e, di conseguenza, la perdita di habitat per gli uccelli è trascurabile. Le fondazioni diventano 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 e sostare.

Per quanto riguarda l'area nelle immediate vicinanze dei cavi, va precisato che le operazioni di installazione alterano momentaneamente la natura del fondale

marino; la flora e la fauna, comunque, sono ristabilite al più entro un anno dall'attività di posa.

- *Effetti di disturbo*

Anche se il parco eolico non risulta impattare sulle riserve 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 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 le turbine eoliche impattino gli 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 tendono 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. 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 sia il rumore che i CEM sono limitati all'area delle turbine.

- *Rischio di collisione*

La collisione tra gli uccelli e le turbine è stata documentata in studi riguardanti centrali eoliche terrestri. 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, 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. 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;
- gli uccelli attratti dalla centrale eolica durante la migrazione.

L'altezza di volo degli uccelli varia significativamente da specie a specie. Alcune specie volano a bassa altitudine, altre ad alte. 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 a volare molto basse con scarsa probabilità di collidere con i rotori.

Tuttavia, specifici studi e rilevazioni effettuati con riferimento a parchi eolici di maggiore dimensione sia per taglia che per numero di aerogeneratori installati, consentono di affermare che il numero delle collisioni di uccelli con gli aerogeneratori e la frequenza con la quale esse avvengono, in tutti i casi, è estremamente ridotta.

A tale proposito si possono citare gli studi ed i rilevamenti radar condotti a Tjaerborg (nell'ovest della Danimarca) in corrispondenza di una turbina di grande

taglia, in grado di produrre una potenza elettrica pari a 2MW, dotata di un rotore di diametro pari a 60 metri. E' stato stabilito che l'uccello, sia di giorno che di notte, tende a cambiare la sua quota di volo, senza modificare la traiettoria, ad una distanza di circa 100-200 m prima della turbina, in maniera da sorvolarla in sicurezza.

Altri studi condotti in Italia relativamente ai corridoi avifaunistici ed ai flussi migratori hanno consentito di stabilire che la quota geotrofica, in corrispondenza di un ambiente dalla orografia mediamente complessa come il paesaggio italiano, è pari a circa 500 - 600 metri sul piano della campagna. Pertanto poichè secondo il parere degli zoologi e degli ornitologi, i flussi migratori avvengono alla quota geotrofica, gli uccelli si troverebbero a distanza di 400-500 metri rispetto alle pale delle turbine eoliche che si prevede di installare nel sito di Taranto, con margini di sicurezza sufficientemente ampi.

Inoltre, dalle informazioni raccolte si ritiene che il sito ove è stato collocato il parco eolico in oggetto non è attraversato da flussi migratori.

Citiamo anche i risultati di una ricerca realizzata negli Stati Uniti (Erikson e altri, 2001) che stima la mortalità dell'avifauna per collisione causata dagli impianti eolici pari allo 0,01-0,02% di tutte le morti per collisioni dei volatili.

Le stesse argomentazioni addotte per dimostrare la insussistenza del pericolo per l'avifauna di decessi per collisione può essere utilizzata per affermare che non esistono i presupposti perché le attività di costruzione e di gestione dell'impianto possano violare i divieti di cui all'art. 8 – "Tutela delle specie faunistiche" del D.P.R. n°8 settembre 1997 n°357 e s.m.i. ed in particolare di "perturbare tali specie, in particolare durante tutte le fasi del ciclo riproduttivo o durante l'ibernazione, lo svernamento e la migrazione".

Inoltre 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 14.

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.

Tabella 14: Effetti sull'avifauna di diverse strutture a confronto. Fonte: ANEV.

| 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% |

Conclusioni

L'impatto sull'avifauna della centrale eolica *offshore* localizzata nel porto fuori rada di Taranto, 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 danesi e per le centrali terrestri. In particolare gli impatti durante la fase di costruzione, possono ritenersi trascurabili. Durante la fase di esercizio, l'unico impatto che potrà avere una qualche rilevanza, è il rischio di collisione. Nel caso specifico si ricorda che la presenza di una zona industriale in prossimità del sito ha causato il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie nonché la perturbazione nel tempo delle specie all'interno di tale zona. Per cui non determina alcun impatto sull'avifauna perché la zona è caratterizzata dalla presenza di specie comuni ed opportuniste, ad elevata sinantropia o ad alta adattabilità anche a situazioni degradate a scarsa biodiversità.

Misure di mitigazione

Per minimizzare o annullare gli impatti sopradescritti, saranno applicati opportuni accorgimenti in fase progettuale:

1. 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. I monopali scelti per il progetto della centrale eolica hanno un impatto minore rispetto alle fondazioni a gravità.
2. La collocazione del parco eolico deve essere tale da non interferire con alcune rotte degli uccelli migratori.

3. Dimensione del parco eolico: si è scelto di utilizzare un numero di turbine minore e di maggiore taglia poiché si ritiene che aumentando la dimensione delle turbine il rischio di collisione con gli uccelli migratori diminuisce grazie ad una maggior visibilità delle turbine stesse. La centrale potrebbe essere costituita da 10 turbine da 3 MW;
4. Colore ed illuminazione delle turbine: Alcune ricerche si sono concentrate su quale colorazione rendesse più visibili le pale degli aereogeneratori; McIsaac (2000) ha dimostrato che bande colorate che attraversano la superficie, in senso trasversale, delle pale, vengono avvertite dai rapaci a maggior distanza. Hodos (2000) afferma che, colorando una sola delle tre pale di nero e lasciando le altre due bianche, si riduce l'effetto "Motion Smear" (corpi che si muovono a velocità molto alte producono immagini che rimangono impresse costantemente nella retina dando l'idea di corpi statici e fissi), e gli uccelli riescono a percepire molto meglio il rischio, riuscendo, in tempo utile, a modificare la traiettoria di volo. Alla luce di quanto detto le turbine saranno di colore bianco, maggiormente visibili rispetto a colori sul grigio-blu. Tale accorgimento riduce il rischio di collisione. Inoltre le turbine saranno segnalate con opportune luci per evitare collisioni con il traffico aereo e navale.

4.6 Flora e fauna marina.

Premessa e caratteristiche generali

Nei capitoli precedenti (paragrafo "Flora e Fauna marina") abbiamo riportato alcune informazioni riguardo le specie ittiche presenti nei mari di Taranto (labridi, occhiate, aguglie, sgombri, tracuri, alalonghe, palamite, tonnetti; pesci pettine, lecce, ricciole sardine, acciughe, maccarelli e aguglie, seppie, polpi).

In particolare per la zona di interesse si è evidenziato che l'azione antropica e i traffici portuali crescenti hanno modificato notevolmente i fondali e gli ambienti originari impoverendone l'habitat.

Inoltre in prossimità della zona di interesse non è stata riscontrata la presenza di mammiferi marini e di tartarughe marine.

Per quanto riguarda la flora marina presente nell'area considerata, anche essa è di scarsa entità e di scarso interesse naturalistico a causa del grado di antropizzazione e industrializzazione presente.

Stato di fatto prima dell'intervento

I fondali dell'arco ionico presentano una grande varietà di scenari naturali nonché flora e fauna acquatiche di rilevante bellezza.

La particolare conformazione della costa e la sua morfologia è definita dal gioco lento e costante delle correnti e del moto ondoso. Il litorale della provincia tarantina, da Ginosa Marina a Campomarino, viene diviso dalle Isole Cheradi, San Pietro e San Paolo, che chiudono verso Sud la grande rada del porto di Taranto in cui sono evidenti tutte le caratteristiche ambientali marine tipiche del golfo: roccia calcarea bianca, distese di *Cymodocea nodosa*, fango e sabbia all'interno della rada del porto, mentre all'esterno di questo specchio d'acqua sono presenti praterie di *Posidonia oceanica*, che si estendono lungo il versante sud della costa tarantina, e specie marine caratteristiche.

Già in prossimità dell'area di interesse, impegnata da insediamenti industriali di rilevanti dimensioni, la flora e fauna hanno subito nel corso degli ultimi decenni un graduale impoverimento a causa dell'antropizzazione del sito, come già chiarito in precedenza, per cui l'habitat marino dell'area non può vantare una significativa e pregiata popolazione bentonica e faunistica, a differenza invece dei tratti di costa a nord e sud della rada del porto di Taranto.

I crescenti traffici portuali e l'azione antropica hanno modificato in maniera sempre più netta i fondali e gli ambienti naturali originari.

Infatti le polveri fini industriali uniti agli inquinanti rilasciati dal lavaggio delle cisterne e dalle acque di zavorra, intrappolati all'interno della rada portuale dagli imponenti moli e non rimossi dal moto ondoso e dalle correnti, hanno modificato notevolmente la biocenosi ed impoverito le popolazioni animali un tempo presenti naturalmente in questo tratto di mare.

Il fondale un tempo sabbioso è ora ricoperto da una coltre di fango nero che impedisce all'acqua e all'ossigeno di penetrare in profondità, inibendo lo sviluppo della flora e fauna e delle catene ecologiche.

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 *offshore* generano le condizioni ottimali per la vita dei pesci, degli organismi bentonici (comunità che vivono sul fondale marino) e della fauna in generale.

Nel seguito si cercherà 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*. Inoltre saranno analizzati 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 per completezza, nonostante l'assenza nella zona interessata dal progetto, gli eventuali impatti sulle praterie di *Posidonia oceanica*. Alla luce di questo nuovo raggruppamento, analizziamo gli impatti sulle seguenti componenti ambientali:

- pesci;
- fondale marino e organismi bentonici;
- Mammiferi e tartarughe marine.

Valutazione degli impatti

Pesci

Gi effetti prodotti da una centrale eolica *offshore* sui pesci possono essere classificati in quattro tipi:

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

Sviluppiamo 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 (breve termine) e impatti permanenti (lungo termine). Gli impatti a breve termine sono quelli che possono svilupparsi nella fase di costruzione. E' noto che durante tale fase 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. Gli impatti permanenti, invece, 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 e dei crostacei nell'area.

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

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

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 e che rappresentano 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).

Un altro aspetto da prendere in considerazione è il rischio di erosione che potrebbe rendere instabili le fondazioni delle turbine. Qualora il sedime superiore di fondo, costituito prevalentemente da limi e melme frammiste ad alghe e sabbia, di spessore compreso tra 0,5÷1,5 m, dovesse presentare caratteristiche più scadenti rispetto a quelle medie ipotizzate e/o la presenza della matrice sabbiosa nei punti di infissione dei monopali risultasse essere presente con una percentuale maggiore rispetto ai limi ed alle melme e quindi più facilmente erodibile nell'intorno delle fondazioni dalle correnti marine si provvederà ad eseguire una "scogliera sommersa", costituita da agglomerati di pietra, al fine di rendere stabile la superficie orizzontale di transizione mare/fondale e tale da salvaguardare le condizioni al contorno ipotizzate in fase di predimensionamento delle fondazioni.

Lo stato 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.

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

E' stato infatti 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. Infatti, essi tendono a ricercare dette strutture per procacciare cibo, per rifugiarsi, per orientarsi o in risposta ad altri bisogni. Sebbene le fondazioni in esame non abbiano un grado di complessità elevato e la zona non sia pregiata a livello naturalistico non si può trascurare l'ipotesi di favorire l'aggregazione di pesci in prossimità delle turbine. L'effetto positivo dei pali non sarà ovviamente paragonabile per importanza a quello esercitato da una vera barriera artificiale che normalmente viene realizzata con moduli e strutture ad hoc, tuttavia non sarà neppure trascurabile.

È inoltre previsto un intervento teso 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. 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. Oltre alla realizzazione di barriere artificiali si propone l'installazione di alcuni filari per molluschicoltura, da posizionarsi lungo gli assi del reticolo costituito dalla palificazione eolica. Questi filari 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 riparo 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 73.

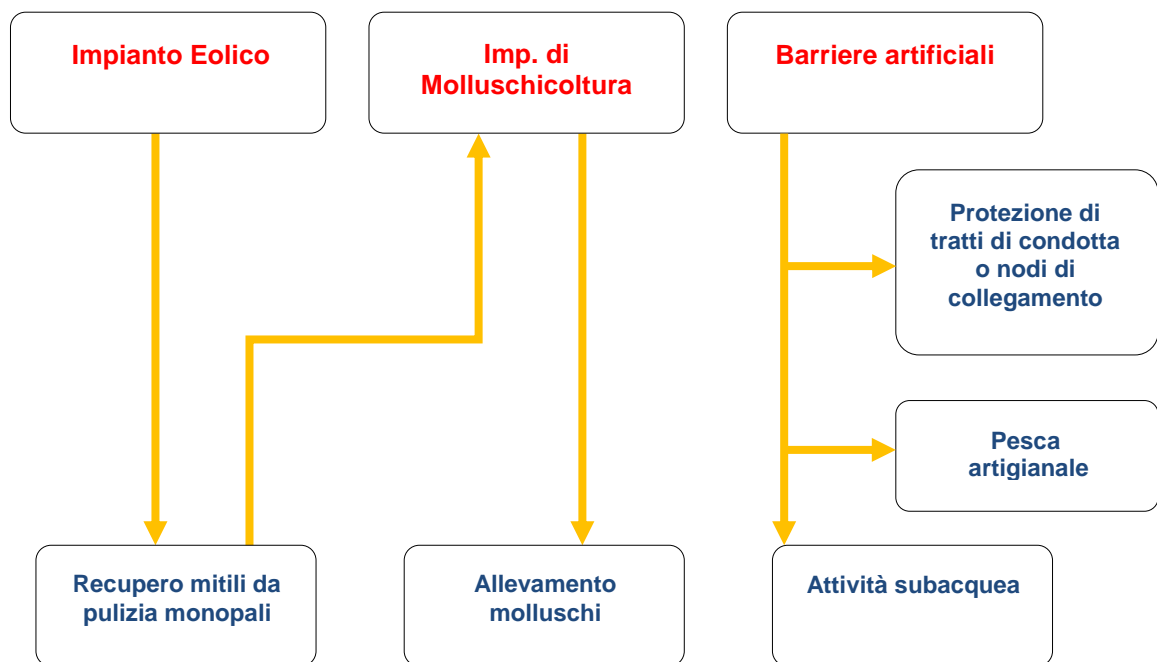


Figura 73 :Rappresentazione delle attività attuabili nell'ambito del progetto

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. Sebbene l'effetto prodotto 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). 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.

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. 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.

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. 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 il campo è anche 3–4 ordini di grandezza più piccolo 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 ipotizzato che siano dotati di un senso per il rilevamento

² Società che gestisce il sistema elettrico nella Danimarca Occidentale.

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 non rappresentano un problema per i pesci.

Fondale marino e specie bentoniche

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

- a. potenziali impatti permanenti connessi alle fase di esercizio;
 - b. potenziali impatti temporanei connessi alla fase di costruzione.
- a. Fase di esercizio: Gli impatti potenziali diretti o indiretti dovuti alla fase di esercizio sono:
1. impatti permanenti dovuti alla sottrazione di fondale marino e relativa fauna;
 2. impatti permanenti su correnti, sedimenti, scambi d'acqua e sulle condizioni delle onde nell'area;
 3. diffusione di inquinanti;
 4. creazioni di nuovi biotipi.

Sviluppiamo nel seguito i punti suddetti:

1. Gli impatti dovuti alla sottrazione di fondale marino sono del tutto trascurabili poiché l'area effettivamente sottratta è molto limitata.
2. 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. Saranno presenti impatti, a livello locale, di entità irrilevante sulle correnti, sulle condizioni delle onde, sul trasporto dei sedimenti nelle immediate vicinanze dell'area delle fondazioni. Questo non determina effetti sulla fauna e flora bentonica.
3. 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 e nell'area considerata non vi è una presenza significativa di molluschi.

4. 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. 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. Nell'area in progetto non vi è presenza di Posidonia oceanica per cui l'impatto è inesistente. Per quanto riguarda l'incidenza che il progetto in esame può causare al SIC marino "Posidonieto Isola San Pietro – Torre Canneto" è necessario sottolineare che l'area di intervento si colloca ad una distanza minima di 2,5 km, sufficiente a non determinare alcuna interferenza.

b. Fase di costruzione: Gli impatti potenziali diretti o indiretti sulla fauna bentonica dovuti alla fase di costruzione sono:

1. Interferenza sulla fauna bentonica come risultato della dispersione dei sedimenti;
2. Interferenza della fauna bentonica dovuta alla costruzione delle fondazioni;
3. Interferenza della fauna bentonica dovuta alla posa dei cavi.

Sviluppiamo i punti elencati qui sopra:

1. 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. E' 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.
2. Durante la fase di costruzione le specie mobili come i crostacei saranno meno impattate rispetto alle specie stazionarie come i molluschi bivalve.

3. 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 è ritenuto minimo. Durante la fase di posa ci sarà comunque un impatto localizzato sulla fauna.

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

Mammiferi Marini

Nell'area interessata dal progetto non sono segnalate presenze di mammiferi marini.

Conclusioni

Abbiamo analizzato i diversi impatti sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio sulle diverse componenti della fauna e della flora 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.

Dai singoli approfondimenti emerge che l'impatto totale della centrale eolica e dei cavi sottomarini sulla fauna e flora marina è da considerarsi trascurabile.

Tali considerazioni sono dovute anche al fatto che le turbine sono localizzate in un'area il cui fondale è fangoso e sabbioso, costituito prevalentemente da specie comuni in grado di adattarsi a siffatto ambiente. In generale, come emerso da studi effettuati nell'area in esame, sono stati evidenziati: un graduale e continuo depauperamento della flora acquatica tipica ed il peggioramento della qualità delle acque. Ciò è stato evidenziato anche dal monitoraggio eseguito nell'ambito del programma ministeriale per il controllo dell'ambiente marino nel triennio 2001-2004 (Ministero dell'ambiente, 2005), che ha permesso di rilevare che la comunità fitoplanctonica delle acque tarantine è caratterizzata principalmente dalla classe "altri" (dominata da Fitoflagellati e dalle specie appartenenti ai Coccolitoforidi) e che nelle acque in esame è stato rinvenuto un generale aumento della presenza di

specie potenzialmente tossiche quali Diatomee e Dinoflagellati. Il monitoraggio ha permesso di rilevare, anche, l'andamento del popolamento zooplanctonico con aumento della classe copepodi soprattutto negli ultimi anni, e della comunità bentonica delle sabbie fini ben calibrate con un abbassamento di presenza di specie, ma un aumento del numero di individui. In generale, tali dati permettono di evidenziare la situazione reale presente nell'area portuale marcata da un continuo progredire dell'inquinamento. Le caratteristiche biologiche dei fondali nelle zone interessate indicano, inoltre, che non sono presenti praterie di *Posidonia oceanica* o altre piante superiori. Infatti, la spiaggia sommersa intorno a Punta Rondinella e ai margini del porto è quasi totalmente priva di copertura vegetazionale dei generi più frequenti (*Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*).¹

E' evidente che la realizzazione di un parco eolico in un'area in cui la flora e fauna marina risultano essere negativamente condizionate dalle situazioni ecologiche generali, determinate in primo luogo dalla qualità delle acque e dalla presenza di attività industriali, non può che essere trascurabile.

Misure di mitigazione

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

1. nella scelta della localizzazione del sito idoneo alla realizzazione della centrale eolica, sono state evitate le aree marine protette, aree di tutela o di protezione per particolari specie di pesci, di mammiferi marini o di fauna e flora marina soggetta a tutele;
2. 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;
3. poiché la frequenza ed 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;

4. i cavi sottomarini dovranno essere opportunamente posati o schermati in modo da ridurre al massimo la generazione di campi elettromagnetici.

4.7 Ambiente marino e costiero

In questo paragrafo analizziamo gli impatti dovuti alla realizzazione della centrale eolica nel Porto fuori rada di Taranto, 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.

Premessa e caratteristiche generali

Le fasi di installazione ed esercizio di una centrale eolica *near-shore* possono avere degli impatti potenziali sulle correnti 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 influenza 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.

Sono state considerate due classi di impatti:

- a. potenziali impatti permanenti connessi alla fase di esercizio;
- b. potenziali impatti temporanei connessi alla fase di costruzione.

Stato di fatto prima dell'intervento

Nei paragrafi precedenti abbiamo descritto le caratteristiche fisiche dell'ambiente marino in cui si andrà ad inserire il parco eolico.

Riportiamo qui di seguito le principali caratteristiche del tratto di mare analizzato.

I dati sulla qualità delle acque costiere del Golfo di Taranto sono tratti dai risultati del monitoraggio 2001/2002 degli ambienti marini costieri regionali condotti da vari Enti di ricerca locali (CNRLesina; Lab Prov. Biologia Marina – Bari; CNR Talassografico Taranto) coordinati dalla Regione Puglia, i cui risultati sono periodicamente afferiti al Ministero dell'Ambiente, Servizio Difesa del Mare.

Temperatura media dell'acqua

Le temperature relative alle acque costiere superficiali dell'area marina di Taranto antistante la località Bosco Marziotta, hanno evidenziato valori minimi annuali intorno ai 13/14°C rilevati nei mesi di gennaio e febbraio. Il graduale innalzamento delle temperature risulta sensibile a partire dal mese di maggio sino a raggiungere in luglio/agosto i massimi stagionali compresi fra i 25/27°C (Figura 74).

Ossigeno disciolto

Il tenore di ossigeno disciolto nelle acque superficiali evidenzia percentuali di saturazione generalmente prossime o superiori al 100% per gran parte dell'anno, con un lieve calo compreso fra 80/90% di saturazione presente nel periodo aprile/maggio (Figura 75)

Nutrienti

I nitriti risultano in media attestante sul valore di $5,8 \pm 4,4$ $\mu\text{g/l}$, con un andamento nel corso dell'anno che registra valori tendenzialmente più alti (10/20 $\mu\text{g/l}$) nei mesi autunnali (ottobre/novembre) (Figura 76).

I nitrati, invece tendono a concentrarsi nel periodo agosto/dicembre (quasi sempre < 50 $\mu\text{g/l}$) mentre da gennaio a giugno si osservano ampie oscillazioni delle concentrazioni di azoto nitrico, con valori massimi (250/300 $\mu\text{g/l}$) associati ai mesi invernali (gennaio/febbraio) e via via in diminuzione con l'ingresso nella stagione primaverile (Figura 77).

Per quel che riguarda la concentrazione di ammoniaca indissociata (NH_3) si rileva un'ampia variabilità dei dati, anche in ambito mensile. Si considera il valore medio

su base annuale pari a $20,3 \pm 24,1$ $\mu\text{g/l}$, con picchi più o meno frequenti compresi fra 60/120 $\mu\text{g/l}$ (Figura 78).

Il fosforo totale risulta mediamente più elevato in luglio-settembre (2040 $\mu\text{g/l}$ con un massimo sino a 80 $\mu\text{g/l}$), anche nel mese di dicembre, però, presenta valori per lo più compresi fra 2060 $\mu\text{g/l}$ ed un massimo sino a circa 115 $\mu\text{g/l}$. Negli altri mesi il tenore di fosforo totale tende a mantenersi generalmente al di sotto dei 20 $\mu\text{g/l}$ (Figura 79).

Indice TRIX

L'indice TRIX risulta mediamente attestato durante l'anno intorno ai valore $3,9 \pm 0,7$, indice, anche se al limite, di uno stato di qualità ELEVATO delle acque marine tarantine monitorate; ciò evidenzia l'inadeguatezza di questo indice, recentemente introdotto nella normativa nazionale, rispetto a situazioni marine particolari, quali, ad esempio, i Mari di Taranto (Figura 80).

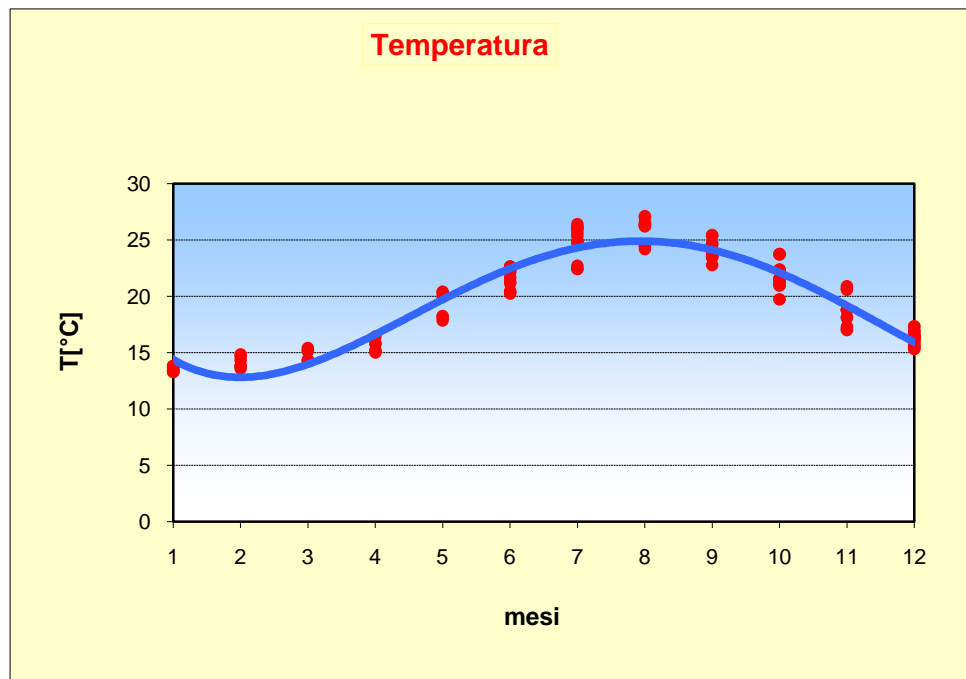


Figura 74: Temperatura media dell'acqua

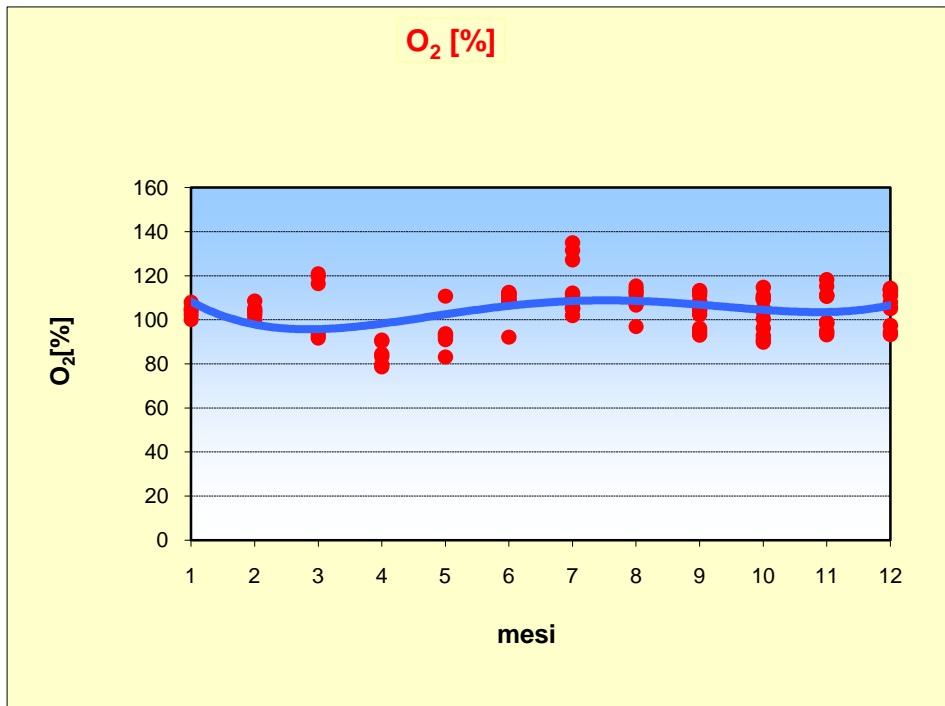


Figura 75: Ossigeno disciolto

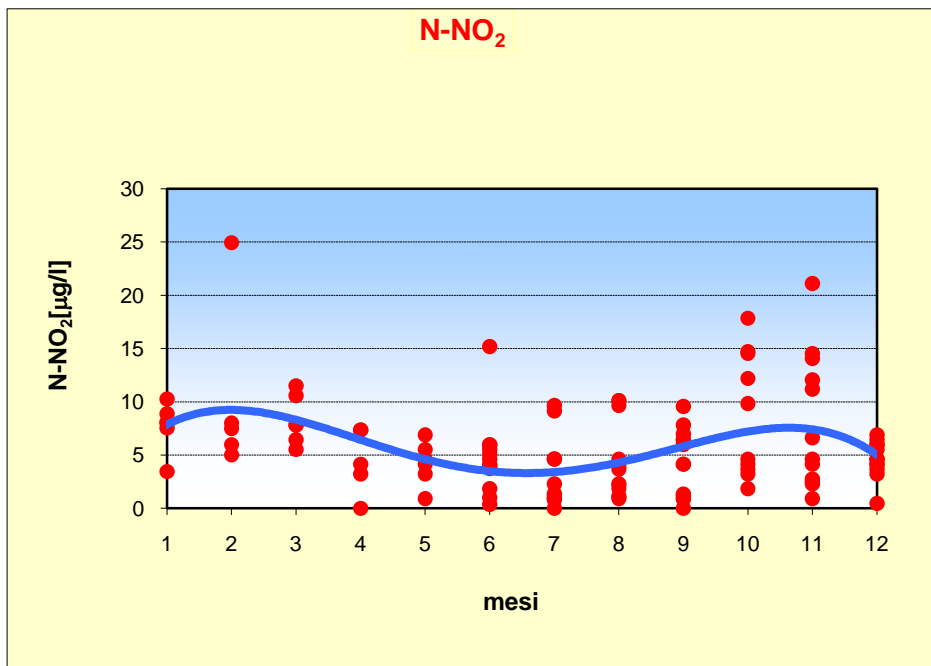


Figura 76: Nutrienti.

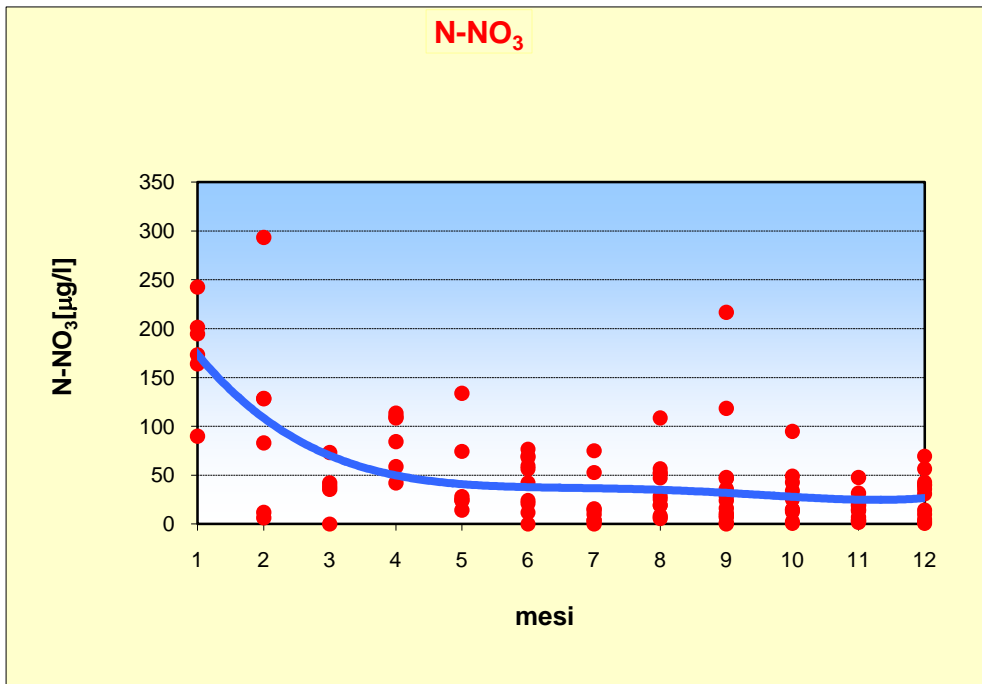


Figura 77: Nitrati

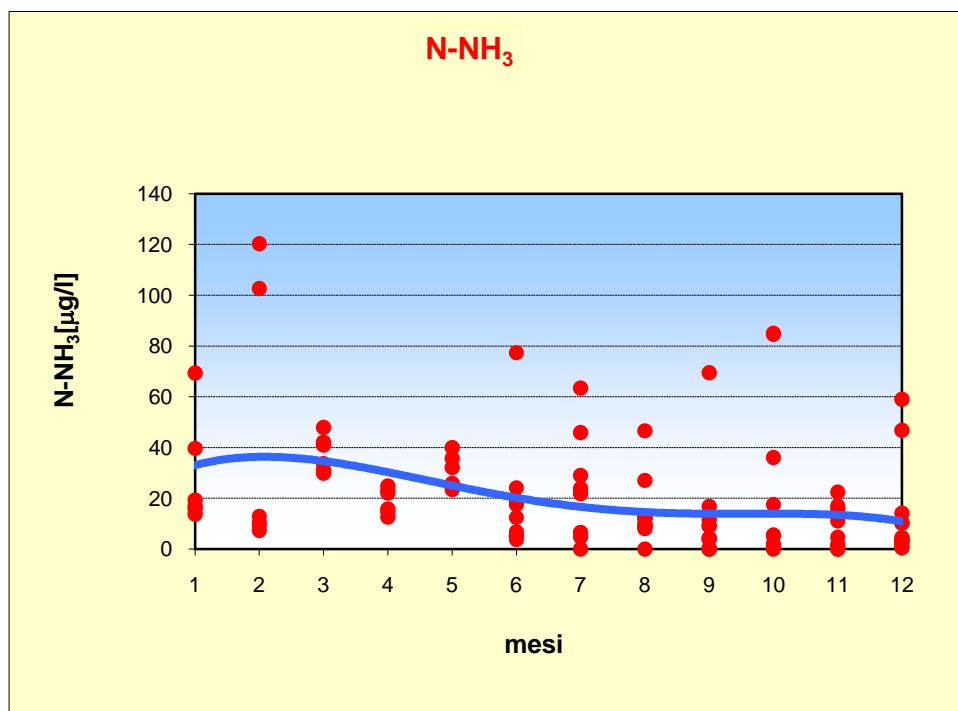


Figura 78: Ammoniaca indissociata

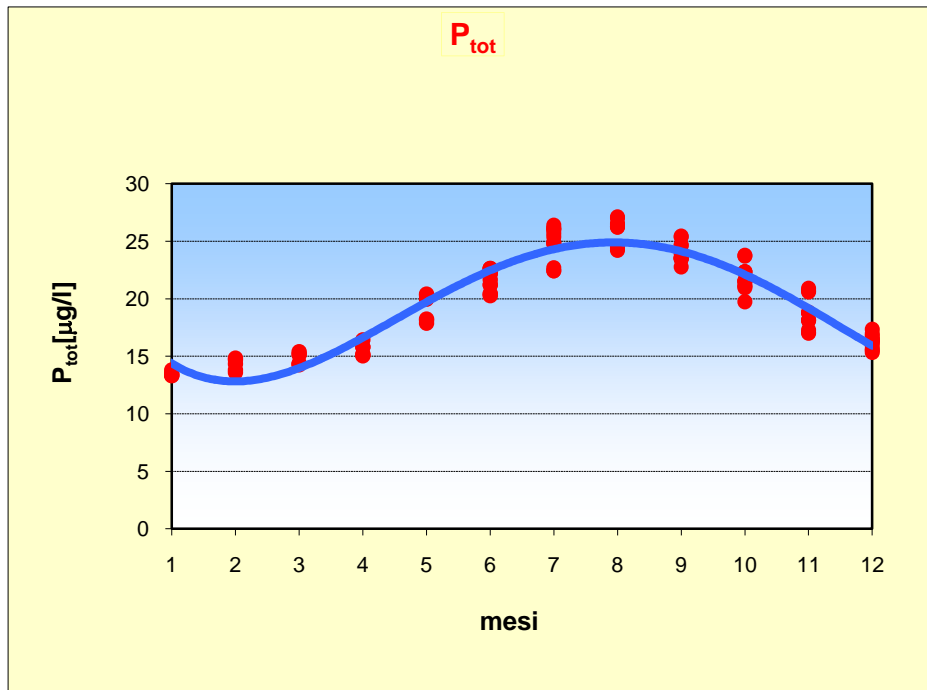


Figura 79: fosforo totale

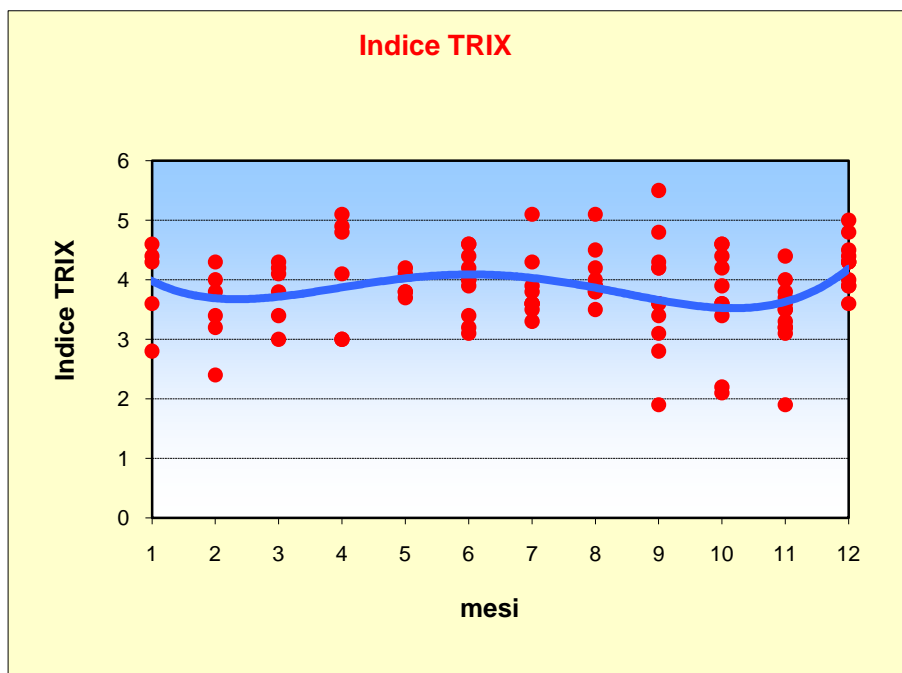


Figura 80: Indice TRIX

Per quel che riguarda la granulometria e la tipologia di sedimenti presenti nell'area in esame, si riportano sinteticamente i risultati derivanti da prelievi eseguiti, tra il 1992 e il 1999, in aree prossime a quella in oggetto, a supporto delle attività quali:

- prolungamento della diga foranea antistante l'area in esame (giugno 1999);

- dragaggi della prevista trincea di accesso alla banchina Belleli (ottobre 1997)
- la realizzazione di un ingresso offshore all'interno della banchina Belleli (dicembre 1992 - gennaio 1993).

Inoltre sono state considerate le risultanze del recente Piano di Caratterizzazione dei sedimenti marini condotto dall'ICRAM e presentato nell'aprile 2004.

In tutta l'area investigata il sottofondo marino è costituito da una coltre di sedimenti sciolti di granulometria compresa fra le sabbie e i limi. La sabbia originaria, che era il punto di partenza per una nutrita e complessa popolazione marina, è stata coperta da una coltre di fango nero che ottura gli interstizi (impedendo ad acqua e ossigeno di penetrare in profondità) interrompendo sia lo sviluppo di flora e fauna che vivevano sotto la sabbia sia le catene ecologiche.

Le analisi mostrano come i sedimenti siano moderatamente contaminati da: composti aromatici policiclici, PCB + PCT, oli minerali, metalli pesanti in particolare cadmio, mercurio, zinco e piombo.

La falcata costiera dell' area vasta tarantina si può distinguere in due parti distinte: procedendo da ovest verso est, da Ginosa Marina fino al Molo nord della Darsena nuova, il litorale Ionico Tarantino è caratterizzato da costa bassa e sabbiosa a profilo digradante e interrotta solo dalla presenza di più serie di cordoni dunari.

La spiaggia è sabbiosa e poco profonda (,Figura 81: Falcata costiera da Ginosa marina al Molo Nord Darsena Nuova.Fonte: Piano regionale delle coste Tabella 15).

In questo ambiente naturale si sono sviluppati insediamenti turistici recenti che hanno determinato a volte un certo impatto ambientale.

Tutt'altro aspetto hanno le coste orientali; da Taranto-Molo Nord Darsena Nuova fino a Capo san Vito. Questo litorale è caratterizzato da coste alte e rocciose molto antropizzata (Figura 82,Tabella 16).

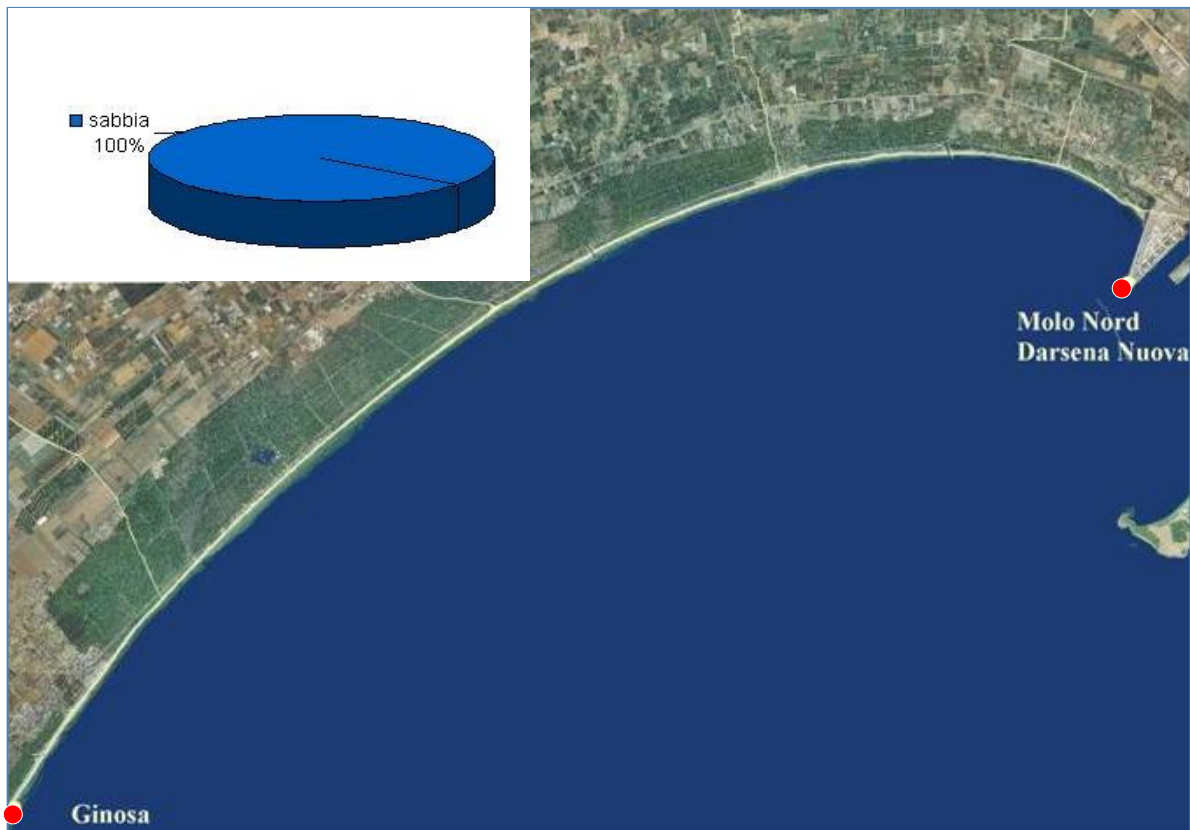


Figura 81: Falcata costiera da Ginosa marina al Molo Nord Darsena Nuova. Fonte: Piano regionale delle coste

Tabella 15 : Caratteri Tipologici della Falcata costiera da Ginosa Mmarina al Molo Nord Darsena Nuova

| Tipologia | Lunghezza litorale (Km) | Percentuale nella sub unità |
|---|-------------------------|-----------------------------|
| Costa rocciosa | 0.00 | 0.00% |
| Costa rocciosa con spiaggia ciottolosa al piede | 0.00 | 0.00% |
| Costa rocciosa con spiaggia sabbiosa al piede | 0.00 | 0.00% |
| Falesia | 0.00 | 0.00% |
| Falesia con spiaggia ciottolosa al piede | 0.00 | 0.00% |
| Falesia con spiaggia sabbiosa al piede | 0.00 | 0.00% |
| Rias | 0.00 | 0.00% |
| Spiaggia ciottolosa | 0.00 | 0.00% |
| Spiaggia sabbiosa | 30.10 | 100% |
| Spiaggia sabbiosa - ciottolosa | 0.00 | 0.00% |
| Costa antropizzata | 0.00 | 0.00% |

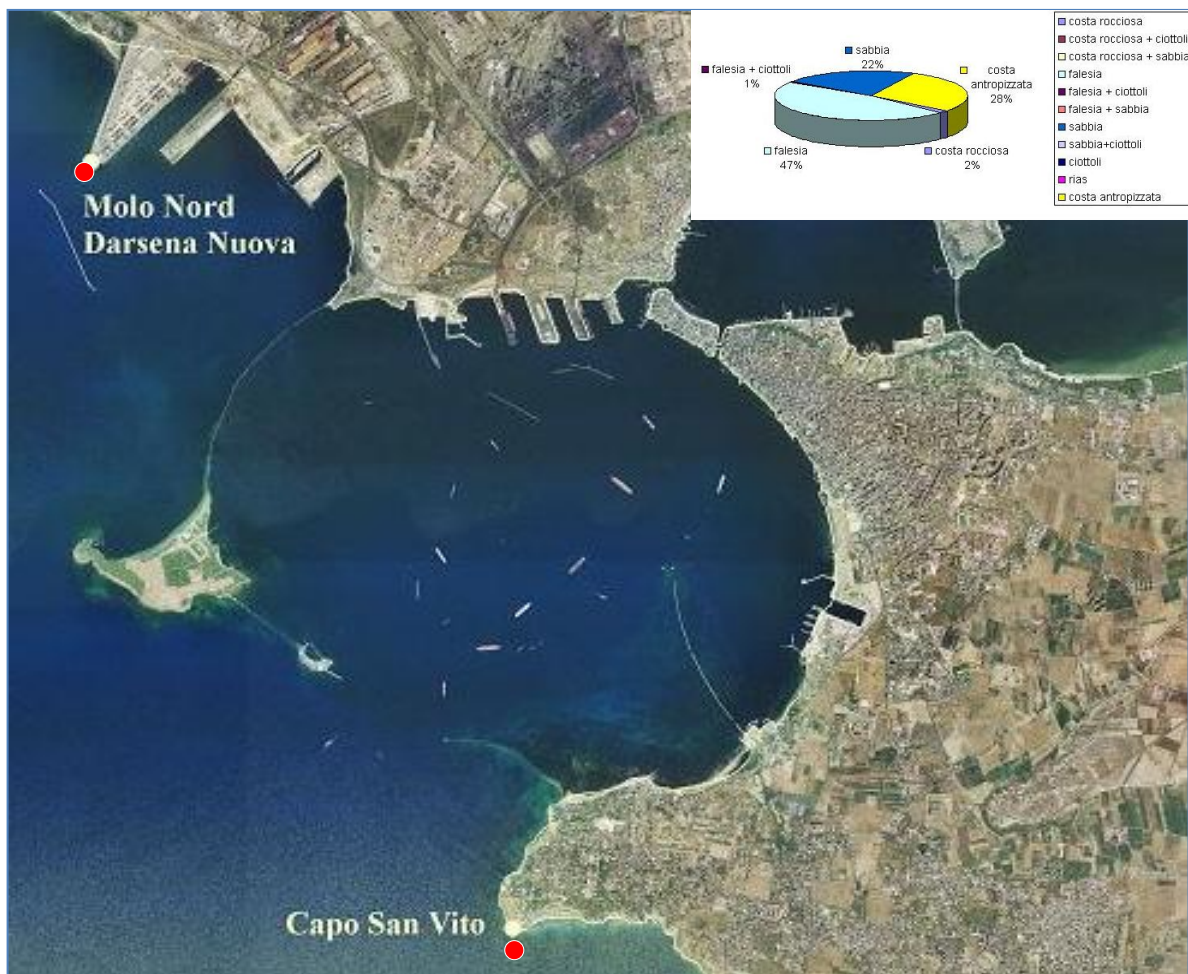


Figura 82: Falcata costiera dal Molo Nord Darsena Nuova a Capo San Vito. Fonte: Piano regionale delle coste

Tabella 16: Caratteri Tipologici della Falcata costiera dal Molo Nord Darsena Nuova a Capo San Vito.: Fonte: : Piano regionale delle coste

| Tipologia | Lunghezza litorale (Km) | Percentuale nella sub unità |
|---|-------------------------|-----------------------------|
| Costa rocciosa | 0.92 | 1.69% |
| Costa rocciosa con spiaggia ciottolosa al piede | 0.00 | 0.00% |
| Costa rocciosa con spiaggia sabbiosa al piede | 0.00 | 0.00% |
| Falesia | 25.58 | 46.90% |
| Falesia con spiaggia ciottolosa al piede | 0.46 | 0.84% |
| Falesia con spiaggia sabbiosa al piede | 0.00 | 0.00% |
| Rias | 0.00 | 0.00% |
| Spiaggia ciottolosa | 0.00 | 0.00% |
| Spiaggia sabbiosa | 12.20 | 22.37% |
| Spiaggia sabbiosa - ciottolosa | 0.00 | 0.00% |
| Costa antropizzata | 15.39 | 28.21% |

Valutazione degli impatti

a) *Fase di esercizio*: Gli impatti potenziali diretti o indiretti dovuti alla fase di esercizio sono:

1. Impatti permanenti su correnti, sedimenti, scambi d'acqua e sulle condizioni delle onde nell'area;
2. Trasporto di sedimenti nell'area;
3. Diffusione degli inquinanti

Sviluppiamo i punti suddetti:

1. Non sono attesi scambi d'acqua per la costruzione della centrale eolica nell'area in esame e non sono previsti impatti sulle correnti, sulle condizioni delle onde, sul trasporto dei sedimenti nelle immediate vicinanze dell'area delle fondazioni.
2. Nel caso in cui si utilizzino fondazioni a monopali, la fuoriuscita di sedimenti è del tutto paragonabile alla naturale concentrazione di materiale sospeso presente nell'area durante buone condizioni climatiche. Si può concludere che l'influenza sull'ambiente della dispersione dei sedimenti è del tutto irrilevante. Non sono quindi attesi impatti sulla qualità dell'acqua, sulla produzione primaria, sul fitoplankton e sullo zooplankton.
3. L'aumento della concentrazione di rame può indurre una inibizione temporanea di plankton attesa durante la fase di esercizio. 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 inferiore ad 1 microgrammo per litro.

b) *Fase di costruzione*: Gli impatti potenziali diretti o indiretti sulla qualità dell'acqua dovuti alla fase di costruzione sono:

1. Impatti sulla qualità dell'acqua, sul plankton, sulla produzione primaria come risultati della dispersione dei sedimenti;
2. Alterazione delle correnti;
3. Alterazione del regime ondoso;

4. Alterazione del fondale e della morfologia costiera.

Sviluppiamo i punti qui sopra elencati:

1. Sedimenti: 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 sulla qualità dell'acqua, sulla produzione pelagica primaria, o sulla distribuzione e quantità di fitoplankton e zooplankton è del tutto irrilevante rispetto all'uso di cassoni che invece richiedono attività di escavazione del fondale. Non è sbagliato pensare che la fuoriuscita e diffusione di sedimenti a causa della costruzione di fondazioni non genera alcun impatto quantificabile nell'intera area destinata alla centrale eolica.
2. Onde: Analogamente l'influenza che le fondazioni possono avere sulle onde è ridotta all'area nelle immediate vicinanze delle fondazioni. Facendo un'assunzione conservativa che consiste nel supporre che tutta l'energia delle onde sia assorbita dalle fondazioni stesse, in seguito all'impatto delle onde contro le fondazioni è stato dimostrato che l'altezza delle onde viene ridotta di un valore pari al 3,3% nelle immediate vicinanze delle fondazioni. Nelle vicinanze della costa invece non è atteso alcun cambiamento nel regime delle onde. Le fondazioni monopalo sono considerate trasparenti, a differenza di quelle a cassoni o a tripode.
3. Correnti e scambi d'acqua: 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 forze 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. Si può,

quindi, concludere che l'influenza delle fondazioni sulle correnti è insignificante.

4. Fondale e morfologia costiera: Una naturale variazione sul fondale dovuta ad effetti di erosione può presentarsi nell'area del parco eolico. 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 è trascurabile. Si può concludere che non è atteso alcun impatto sulla morfologia del fondale al di fuori dell'area del parco eolico.

Conclusione

Gli impatti sulle condizioni delle correnti e dei sedimenti nell'area ove verrà realizzato il parco eolico sono locali e di scarsa entità sia nella fase di costruzione che di esercizio. Per tale motivo non sono attesi cambiamenti nella qualità dell'acqua nell'area in esame. Lo stesso può dirsi per quanto concerne le condizioni idrografiche e morfologiche (erosione, regime ondoso etc).

Misure di mitigazione

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

- evitare per la localizzazione del parco eolico 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.

4.8 Impatto visivo e paesaggistico

Il paesaggio costituisce l'esperienza sensibile, percepibile della storia del territorio, in cui i diversi sistemi, quello naturale, quello antropico e quello culturale, si sovrappongono, si integrano spesso si contraddicono, realizzando una sintesi variamente coerente e riconoscibile nei suoi elementi strutturanti. Il paesaggio è qui inteso in senso "percettivo" attribuendo cioè significato a ciò che in un determinato contesto può essere fruito visivamente dall'osservatore.

Si tratta di un sistema complesso, stratificato e dinamico in cui l'inserimento di nuovi elementi può produrre variazioni più o meno consistenti in funzione delle loro specifiche caratteristiche (funzionali, dimensionali), delle caratteristiche dell'osservatore (diverso grado di "disponibilità" alla percezione) e della capacità del paesaggio di assorbire nuove variazioni.

Per cogliere le potenziali interazioni e le conseguenze che l'inserimento della nuova opera introdurrà nel locale sistema naturale e culturale è necessario esaminare le componenti paesaggistiche salienti dell'ambito territoriale in cui l'opera in esame andrà ad inserirsi.

Le esperienze di parchi eolici rinvenute su scala mondiale, insegnano che l'impatto visivo non è valutabile meramente in proporzione al numero, all'altezza ed alle dimensioni degli aerogeneratori ma piuttosto che valutare la emergenza visiva significa misurare le modificazioni prodotte dal loro inserimento nell'ambiente con riferimento alla altezza, alla forma, al colore, alle diverse condizioni di illuminazione, alle condizioni meteorologiche prevalenti ed allo sfondo.

Premessa e caratteristiche generali

L'impatto visivo è considerato, insieme all'impatto sull'avifauna, l'effetto più rilevante derivante dalla realizzazione di una centrale eolica *offshore*.

L'opinione pubblica in Europa ha dato sempre grande peso all'impatto visivo prodotto dalle centrali eoliche sul paesaggio. Per tale motivo, in alcune nazioni come la Danimarca, sono state preferite centrali eoliche *offshore* piuttosto che *onshore*. Tuttavia le strutture *offshore* possono determinare ugualmente un impatto

visivo in quanto le turbine rappresentano delle strutture costruite dall'uomo situate in un paesaggio aperto.

Per le centrali realizzate nelle vicinanze della spiaggia l'impatto visivo gioca un ruolo di primaria importanza ai fini dell'accettazione da parte dell'opinione pubblica; la stessa cosa può dirsi per localizzazioni in aree rinomate o zone ricreative.

In Olanda è stato dimostrato che, sebbene quello visivo sia uno dei principali impatti, esso non è necessariamente accompagnato da una riduzione del turismo nella data area. Al contrario, le centrali eoliche *offshore* possono diventare un'attrazione turistica. Lo stesso risultato è stato registrato in Germania; questo ha portato alla conclusione che le centrali *offshore* non hanno un impatto negativo sul turismo.

L'impatto visivo diminuisce all'aumentare della distanza del parco eolico dalla spiaggia. Per distanze di 45 km le centrali sono del tutto invisibili dalla costa a causa della curvatura della superficie terrestre. Questa distanza potrà essere maggiore nel caso siano presenti numerosi punti di vista, ma anche minore in relazione a condizioni climatiche e atmosferiche che riducono la visibilità.

La visibilità del parco eolico dalla spiaggia dipende anche dalla presenza di luci segnalatrici o delle pale dei rotori opportunamente colorate; queste sono misure di sicurezza richieste dalla normativa per evitare il rischio di collisione nell'ambito del traffico navale o aereo. La conclusione generale è che le turbine dovrebbero essere opportunamente segnalate (in accordo con le linee guida nazionali ed internazionali) al fine di minimizzare il rischio di collisione con navi e velivoli a bassa quota, anche se questo d'altra parte aumenta l'impatto visivo delle turbine.

L'impatto visivo è, dunque, essenzialmente un problema di percezione e integrazione complessiva nel paesaggio; pertanto occorre valutare la situazione prima e dopo la realizzazione degli aerogeneratori e valutare opportunamente le differenze, ricordando comunque che la percezione visiva è molto soggettiva.

Stato di fatto prima dell'intervento

Il paesaggio si può definire come una parte del territorio, così come essa è percepita dalle popolazioni, il cui aspetto può essere determinato da influssi naturali, seminaturali e antropici.

L'essere umano, con la sua percezione, identifica nel territorio il paesaggio e, con le sue attività, può influenzarne in modo decisivo l'evoluzione.

La parte di territorio che è interessata dal progetto della centrale eolica è un tratto di mare fuori rada del porto di Taranto che si sviluppa su una superficie complessiva di circa 110ha.

In particolare il progetto prevede la realizzazione di un impianto composto da 10 aerogeneratori disposti in due gruppi (Figura 83) :

- una superficie A_1 , che interessa una superficie di circa 740.000 m² ubicata a ridosso della diga foranea prospiciente il 5° sporgente e ospiterà 6 aerogeneratori,
- una superficie A_2 ,che corre parallelamente al lato destro del 5° Sporgente del Molo polisettoriale per un ingombro complessivo di 340.000 m² e ospiterà 4 aerogeneratori.

Tabella 17: Coordinate degli aerogeneratori.

| FUSO-EST GAUSS-BOAGA | | | |
|----------------------|------|-----------|-----------|
| Area | N. | NORD | SUD |
| A1 | OR01 | 4 484 412 | 2 701 157 |
| | OR02 | 4 483 922 | 2 700 811 |
| | OR03 | 4 483 867 | 2 701 409 |
| | OR04 | 4 483 431 | 2 700 465 |
| | OR05 | 4 483 377 | 2 701 063 |
| | OR06 | 4 483 323 | 2 701 660 |
| A2 | OR01 | 4 486 046 | 2 701 960 |
| | OR02 | 4 485 764 | 2 701 857 |
| | OR03 | 4 485 483 | 2 701 753 |
| | OR04 | 4 485 201 | 2 701 650 |

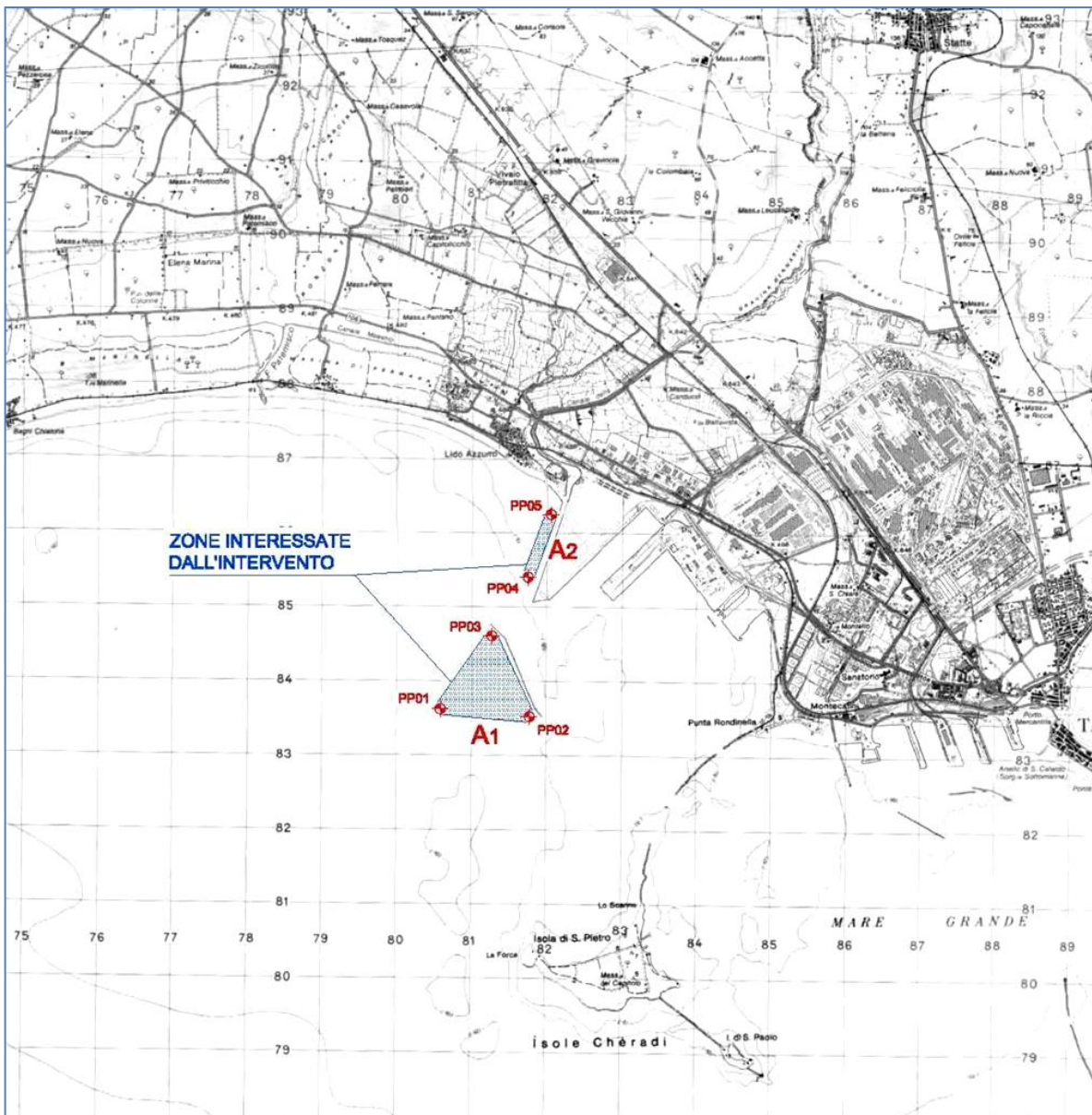


Figura 83: Ubicazione del parco eolico.

Gli aerogeneratori, per la loro configurazione, sono visibili in ogni contesto in cui vengono inseriti, in modo più o meno evidente; tuttavia considerando il paesaggio in cui questo si inserisce, cioè lungo A2 un tratto di costa pesantemente industrializzata, fuori rada di Taranto, l'impatto visivo è decisamente limitato.

Il futuro parco eolico si inserisce in un tratto costiero che risulta fortemente antropizzato e destinato, dagli strumenti di pianificazione urbanistica, esclusivamente alle attività industriali e portuali che, già nel tempo, ne hanno caratterizzato la sky-line (Figura 84). L'area costiera antistante il sito individuato, è

infatti totalmente impegnata da insediamenti industriali di rilevanti dimensioni quali: l'impianto siderurgico dell'ILVA, la raffineria AGIP e il complesso della Cementir, e le installazioni del porto mercantile ed industriale, distribuite lungo il settore nord occidentale del Mar Grande, e immediatamente al di fuori di esso in direzione ovest (Figura 85).



Figura 84: Vista dell'area industriale di Taranto.

L'installazione più recente è costituita dal terminal container ubicato sul molo polisettoriale, con una capacità di stoccaggio e movimentazione merci di circa 2.000.000 di TEU/anno.

In questo contesto territoriale, industrializzato e segnato profondamente dal tipo di attività svolte, non è dunque possibile individuare alcun elemento che possa avere una qualche rilevanza paesaggistica.

Dal punto di vista percettivo in un paesaggio frammentato, dove la visione ampia e profonda è ostacolata dalla presenza di elementi diversi e di diversa altezza, l'impatto visivo di una macchina eolica è certamente inferiore a quello di una macchina in un luogo dove la vista può correre liberamente in profondità (come in un paesaggio agricolo di pianura o collinare).

In genere, dunque, l'integrazione di un impianto eolico appare più semplice e anche più appropriata, in un contesto industriale già caratterizzato da altri elementi verticali come nel caso qui presentato.

Prima di determinare i punti sensibili del territorio per verificarne, con apposito sopralluogo, la reale consistenza, è stata stabilita una soglia di distanza oltre la quale la visibilità dell'impianto si considera ininfluenza.



Figura 85: Attività industriali lungo la falciata costiera a nord ovest del Golfo di Taranto.

Gli studiosi dello Scottish Natural Heritage hanno stimato, a seconda dell'altezza dell'aerogeneratore comprendente anche il rotore, la distanza di visibilità teorica oltre la quale non si percepisce in alcun modo la presenza dell'aerogeneratore.

Tabella 18: Visibilità degli aerogeneratori in funzione dell'altezza. Fonte: Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale-Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica. Ministero per i beni e le attività culturali

| Altezza aerogeneratore incluso il rotore (m) | Distanza di visibilità (m) |
|--|----------------------------|
| Fino a 50 | 15 |
| 51-70 | 20 |
| 71-85 | 25 |
| 86-100 | 30 |
| 101-130 | 35 |

Alla luce di questi studi, per la valutazione dell'impatto visivo in generale è sufficiente considerare una distanza limite di 20 km. Il potere risolutivo dell'occhio

umano a una distanza di 20 km, pari ad un arco di 1 minuto (1/60 di grado), è di circa 5,8 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori di 6 m. Considerato che il diametro in corrispondenza della navicella è di 3 m, si può ritenere che a 20 km l'aerogeneratore ha una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto è sensibilmente ridotto. di conseguenza, la ricerca dei punti sensibili, fatte le dovute eccezioni, deve essere limitata in tale *range*.

Sono state dunque individuate sulla carta le tipologie di emergenze ambientali, storico culturali e turistiche del territorio, la presenza di luoghi/attrazione locale soggetti a frequentazione, percorsi stradali o pedonali e punti panoramici compresi nella fascia di 20 km dall'impianto.

A seguito di questo screening preliminare sono stati individuati con apposito sopralluogo, i punti di maggior visibilità dai quali poter effettuare la foto simulazione. Questi punti sono stati suddivisi in ricettori fissi e mobili.

Ricettori fissi:

Massafra: è un comune di 32.039 abitanti della Provincia di Taranto, È posta ad un'altitudine di 110 m sul livello del mare e copre una superficie di 125 km²

E' un rigoglioso centro, il cui territorio si estende dalla costa per arrampicarsi lentamente sugli spalti dell'altura murgesa, creando un habitat vario e articolato dal punto di vista economico, naturalistico, storico e urbanistico.

L'economia è essenzialmente basata sui prodotti agricoli, con la produzione in prevalenza di olio, agrumi e uva da tavola, nonché sull'industria alimentare e metalmeccanica, grazie soprattutto alla presenza del siderurgico insediatosi agli inizi degli anni '60 nella vicina Taranto.

Il punto più panoramico della città si trova a sud del centro abitato, dal quale si pare la vista verso la pianura costiera.

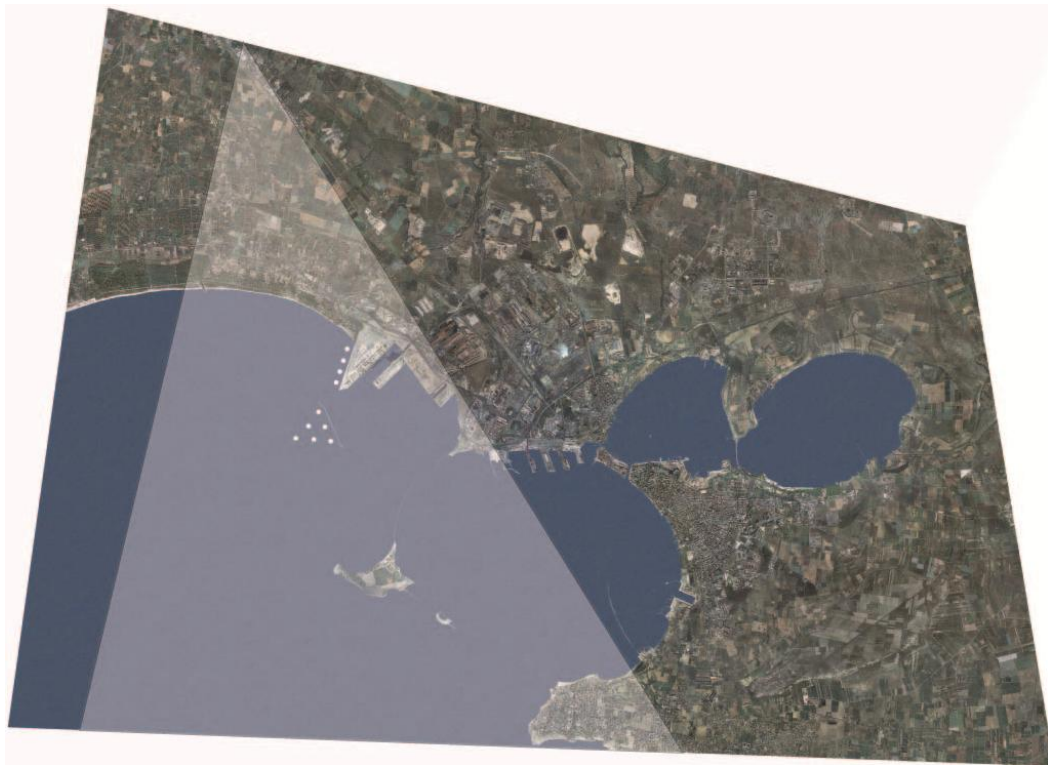


Figura 86: Cono ottico da Massafra

Spiaggia Lido Azzurro e Marina di Chiatona: La Spiaggia Lido Azzurro è situata lungo la costa occidentale del Golfo di Taranto, a circa 10 km circa dal centro città di Taranto e 1,5 km dal 5° sporgente. Si tratta di una spiaggia caratterizzata da un litorale ampio e lungo orlato da formazioni dunali ricoperte qua e là di macchia mediterranea.

Marina di Chiatona è un piccolo abitato di circa 111 abitanti posto sul versante occidentale della provincia di Taranto, a sud del comune di Palagiano che si affaccia sul mar Ionio, dista 16 km circa dal centro città di Taranto e 7 km dal 5° sporgente. Questo abitato è costituito essenzialmente da due nuclei: quello di Massafra e quello di Palagiano, entrambi popolati quasi esclusivamente nel periodo estivo.

Nelle acque prospicienti Lido Azzurro e Chiatona, i sedimenti polverosi, apportati in grandissima quantità dagli insediamenti industriali, in particolare siderurgici, dalle cave e dalla raffineria, dall'inesorabile e mai organizzata urbanizzazione del territorio tarantino, ed ancora dalle ultimissime costruzioni del Nuovo Porto Mercantile, del pontile della banchina Belleli ed del 5° Sporgente, una banchina

dalle dimensioni impressionanti, che nasce dall'ex spiaggia di Lido Azzurro ed imprigiona nel cemento le acque del fiume Patemisco, hanno modificato enormemente i fondali e gli ambienti originari di quel mare.

Il grande apporto di polveri fini, non più rimosse dal moto ondoso, ha modificato la biocenosi ed impoverito le popolazioni di animali che ora le abitano; le barriere frangiflutti e le banchine per l'attracco delle navi smorzano le onde provenienti da Scirocco e i moli deviano le correnti marine. La sabbia originaria che era il punto di partenza per una nutrita popolazione marina ora è sostituita dal fango e sabbia fine che non offrono interstizi, e l'acqua e l'ossigeno in esse disciolti non riescono a penetrare in profondità, anzi si bloccano nei primissimi centimetri dal fondo, frenando di fatto lo sviluppo della fauna interstiziale e quindi di tutta la catena ecologica.

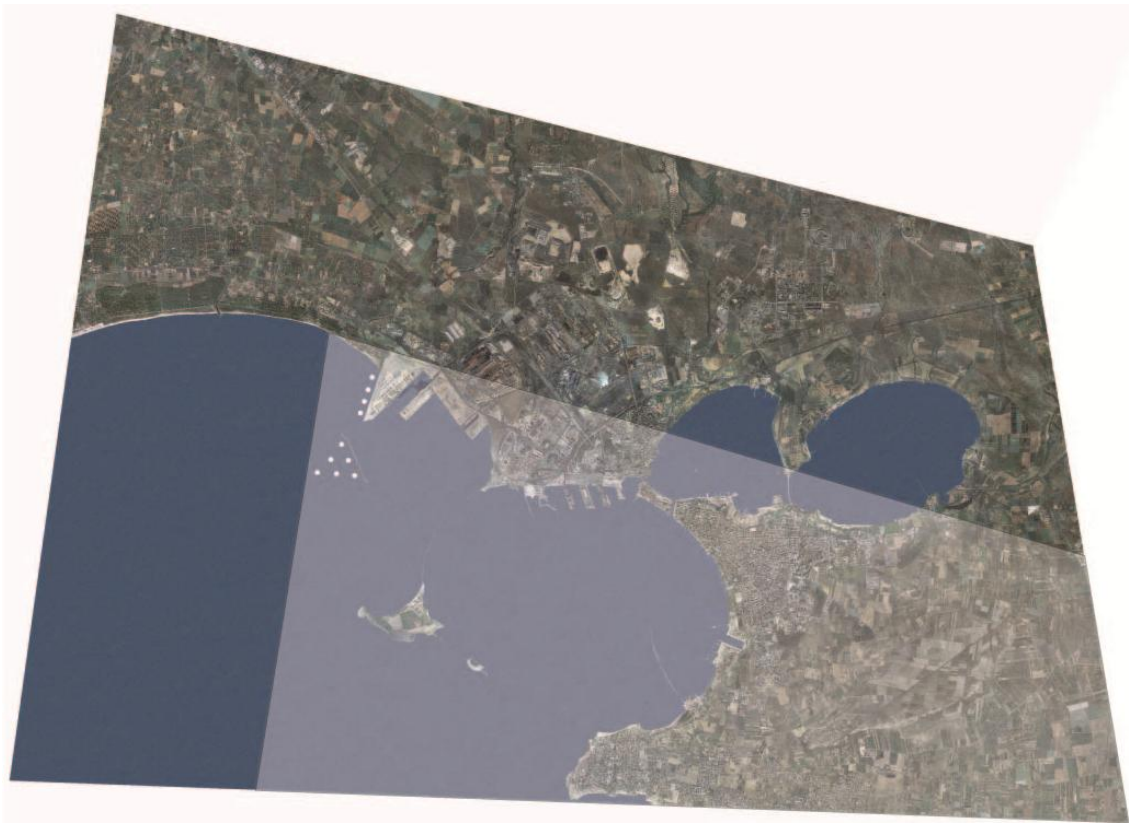


Figura 87: Cono ottico da Lido Azzurro

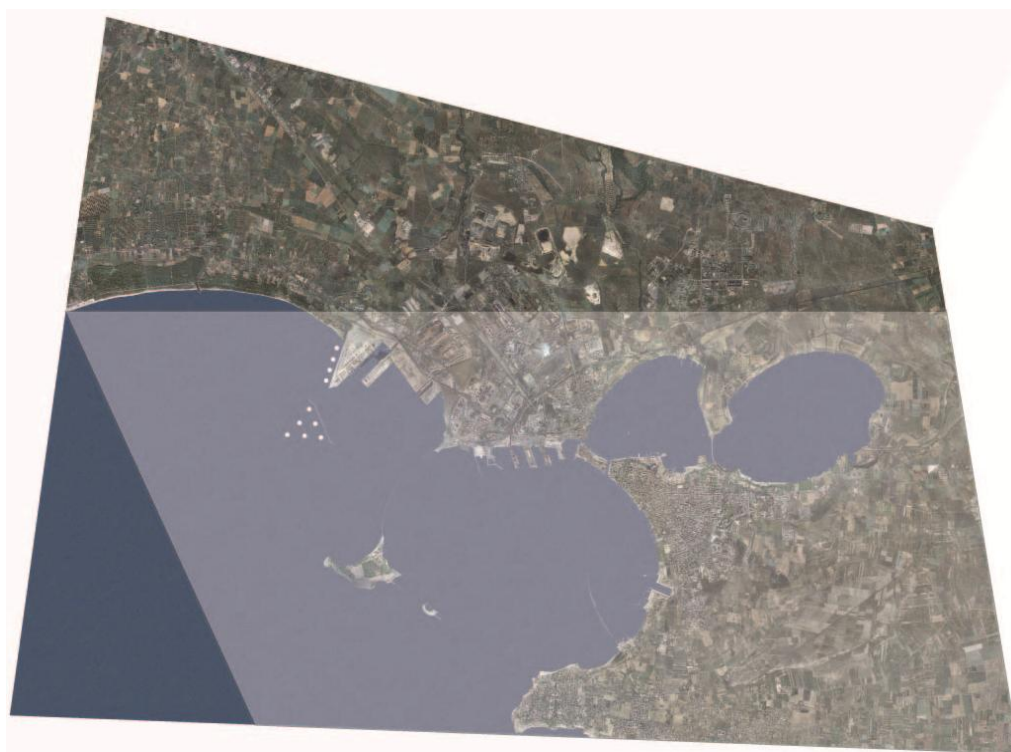


Figura 88: Cono ottico da Marina di Chiatona

Capo San Vito: San Vito è una frazione del comune di Taranto, distante 2,49 km dal medesimo comune di Taranto cui essa appartiene.

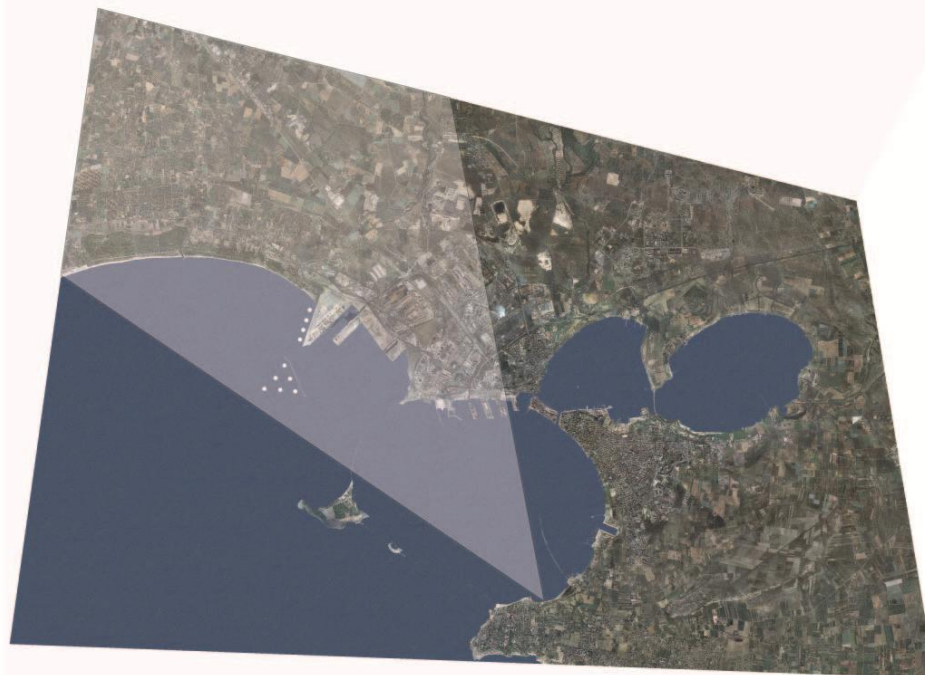


Figura 89: Cono ottico da Capo San Vito

Taranto-Lungomare Rotonda

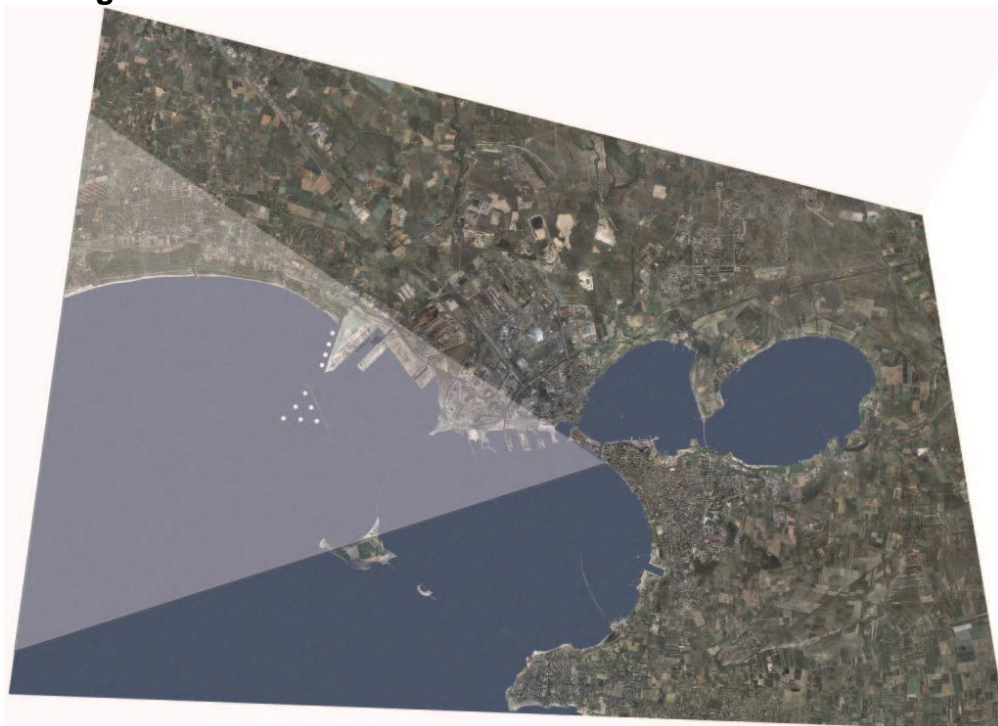


Figura 90: Cono Ottico visto dalla Rotonda di Taranto.

Taranto-Corso Vittorio Emanuele

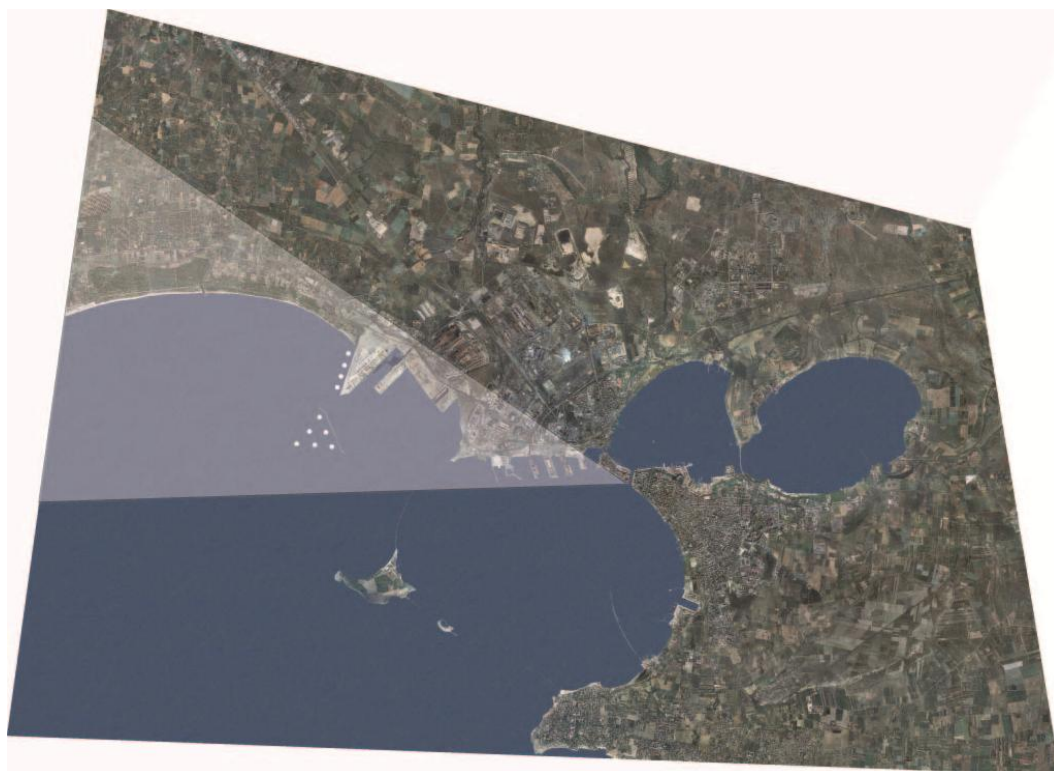


Figura 91: Cono ottico visto dal Lungomare di Taranto

Ricettori Mobili:

SS 106 Jonica: La strada statale 106 Jonica (SS 106) è una strada statale che percorre 491 km da Taranto a Reggio Calabria lungo tutta la costa jonica di Puglia, Basilicata e, soprattutto, Calabria. Si tratta di un'arteria fondamentale per i trasporti calabresi, mezzo di comunicazione privilegiato per collegare la parte della regione che si affaccia sullo Ionio, sprovvista di autostrada, con l'A14 Adriatica per dirigersi verso il Nord della penisola.

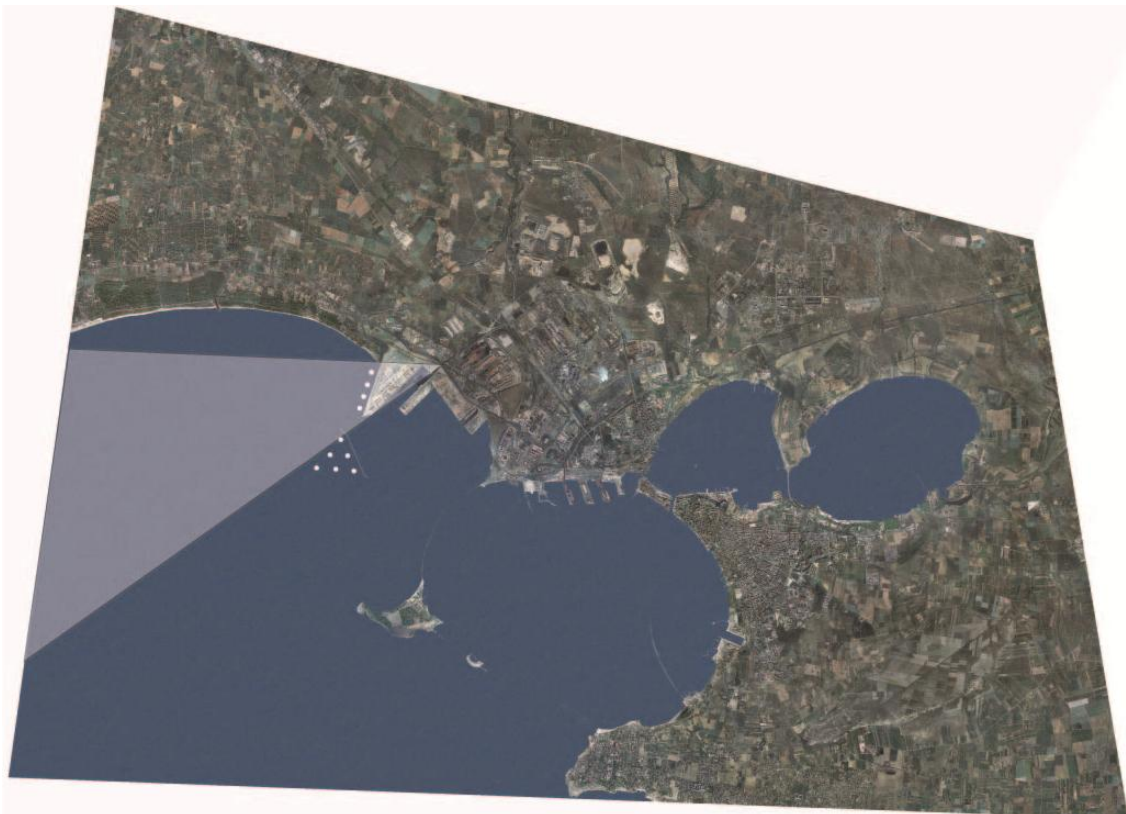


Figura 92: Cono di visibilità dalla SS106 Jonica

SS 7: Strada statale che segue il percorso dell'antica via consolare romana e collega Roma a Brindisi

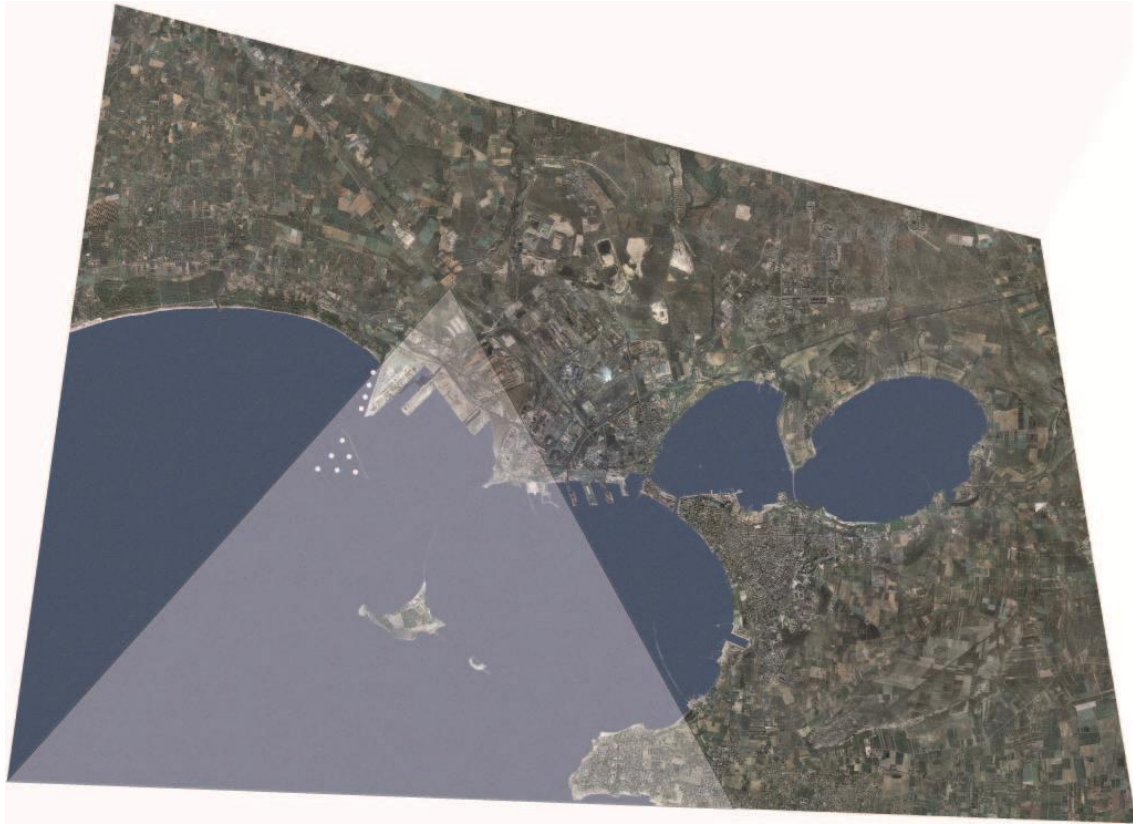


Figura 93: Cono di visibilità dalla SS7

Da questa si sviluppa la SS100 che permette di collegare i due capoluoghi, Bari e Taranto, correndo dalla costa del Mare Adriatico a quella jonica.

SS172-Strada per Martina Franca: è la strada statale il cui percorso si snoda in Puglia. Collega la città barese di Casamassima (BA) con Taranto passando per Turi, Putignano, e i centri turistici della valle d'Itria: Alberobello, Locorotondo e Martina Franca.

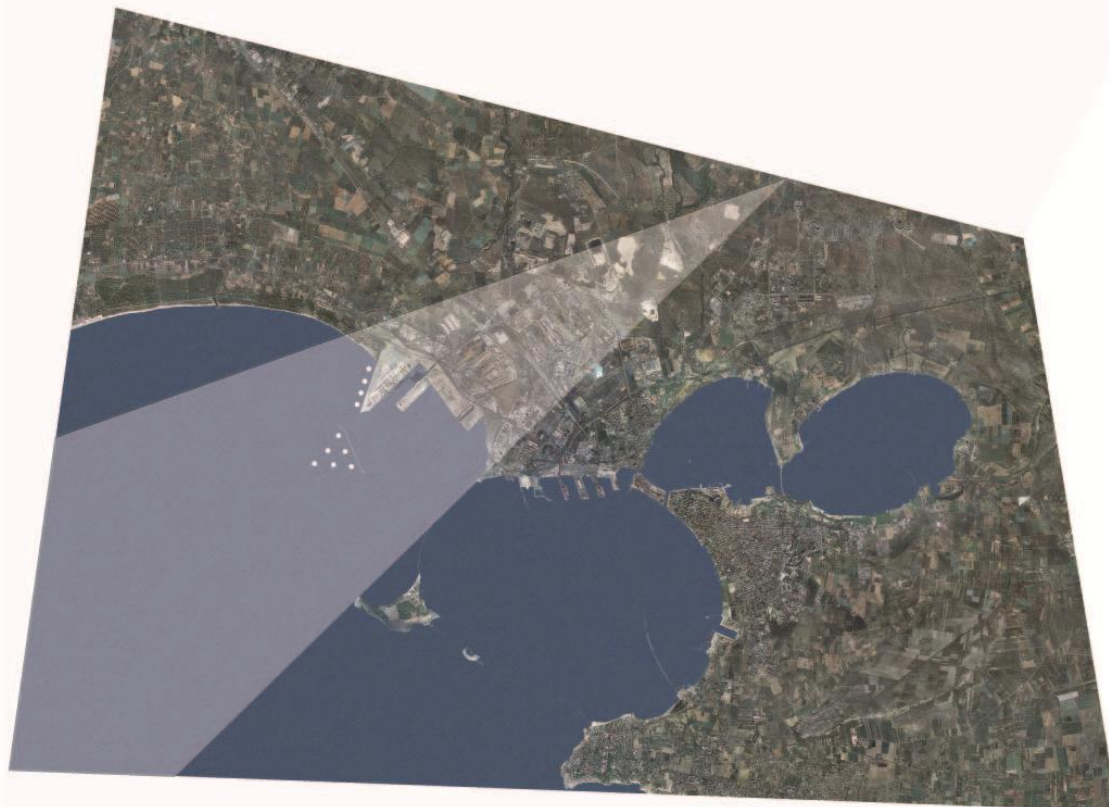


Figura 94: Cono ottico di visibilità dalla SS 172 per Martina Franca.



Valutazione degli impatti

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

Per mezzo del software è stato possibile ottenere dei foto inserimenti delle turbine nell'area scelta come layout di progetto e di seguito analizzare i diversi punti di vista elencati nel paragrafo precedente e riportati nella tabella di seguito riportata (Tabella 19).

Tabella 19: Elenco dei ricettori sensibili all'impatto visivo.

| | N. | Località/ punti di vista | Longitudine | Latitudine |
|---------------------|----|--------------------------------|---------------|---------------|
| RICETTORI FISSI | 1 | Massafra | 40°34'43.00"N | 17° 7'29.00"E |
| | 2 | Spiaggia Lido Azzurro | 40°31'0.91"N | 17° 7'52.05"E |
| | 3 | Chiatona | 40°31'4.20"N | 17° 4'6.72"E |
| | 4 | Taranto Lungomare Rotonda | | |
| | 5 | Taranto C.so Vittorio Emanuele | 40°28'23.83"N | 17°13'57.92"E |
| | 6 | Capo San Vito | | |
| RICETTORI MOBILI | 7 | SS 7 | 40°31'27.00"N | 17°10'28.34"E |
| | 8 | SS 106 Jonica | 40°30'27.36"N | 17° 9'46.09"E |
| | 9 | SS 172 | | |

Massafra

La foto seguente (Figura 95) mostra il paesaggio della pianura costiera tarantina vista dal punto di presa in Massafra.

Come si nota dal fotoinserimento n.1 le turbine dell'impianto eolico sono poco distinguibili in lontananza e non arrecano disturbo alla visuale.

A seconda delle condizioni atmosferiche, esse appaiono più o meno presenti nel paesaggio, fino ad arrivare a confondersi con il cielo, in condizioni di foschia.



Figura 95: Vista della Pianura costiera da Massafra.



Figura 96: Fotoinserimento n.1. Parco eolico visto da Massafra.

Procedendo lungo la falcata costiera ad ovest del territorio tarantino, in direzione di Reggio Calabria, si incontrano alcuni centri abitati di piccole dimensioni e località turistiche. È dunque necessario che venga preso in considerazione anche il punto di vista di questi centri.

Immediatamente dopo le infrastrutture del Porto di Taranto, si incontra la spiaggia di Lido azzurro.

Lido Azzurro è una località balneare ad oggi poco frequentata dai turisti per via dell'estrema vicinanza agli stabilimenti industriali e per via della forte erosione che interessa la spiaggia, causata dalla realizzazione negli anni '80 del molo polisettoriale e della diga foranea.

Queste costruzioni hanno alterato il flusso litoraneo creando dei vortici di energia che ha determinato la scomparsa dell'antica spiaggia.

Come si osserva dalla foto di seguito riportata (Figura 97) la vicinanza al molo polisettoriale e alle industrie è impressionante.

Il fotoinserimento n.2 mostra il parco eolico visto dalla spiaggia di Lido azzurro.

Si riscontra molto chiaramente la presenza del parco eolico, ma il contesto in cui è inserito ne minimizza l'impatto sul paesaggio.

Anzi, in questo contesto la presenza delle turbine potrebbe rappresentare una forte attrattiva per il territorio.



Figura 97: Vista dell'area industriale di Taranto- Molo Polisettoriale da Lido Azzurro.



Figura 98: Fotoinserimento n. 2. Vista del Parco eolica da Lido Azzurro.

Marina di Chiatona

Percorrendo ancora verso sud la falcata costiera , lasciando Lido Azzurro, si incontra un'altra località balneare molto frequentata nel periodo estivo: Marina di Chiatona. Nella Figura 99 sono distinguibili sullo sfondo gli strabilimenti industriali.

Il fotoinserimento n. 3 mostra come si vedrebbe il parco eolico dalla spiaggia di Marina di Chiatona.

Il panorama non è turbato dalla presenza delle turbine che appaiono in lontananza che si confondono con lo sky line.

Gli aerogeneratori sono poco visibili dalla spiaggia e ad ogni modo il contributo sfavorevole che essi possano arrecare al paesaggio è estremamente limitato data la presenza di elementi a sviluppo verticale quali gru per lo scarico e carico di merci, silos e ciminiere, che ad ogni modo non hanno influito nel tempo sul turismo di questa area.



Figura 99: Vista da Chiatona.



Figura 100:Fotoinserimento n. 3. Vista da Chiatona.

Taranto: Corso Vittorio Emanuele.

La foto riportata mostra come si vede la fascia costiera che si presenta a un osservatore posto su Corso Vittorio Emanuele a Taranto.

Come si nota dal Fotoinserimento n. 4, il parco eolico non si vede, data la naturale conformazione del territorio nonché la presenza delle strutture industriali sul fondo della foto.



Figura 101: Panoramica della zona industriale di Taranto dal Corso Vittorio Emanuele di Taranto

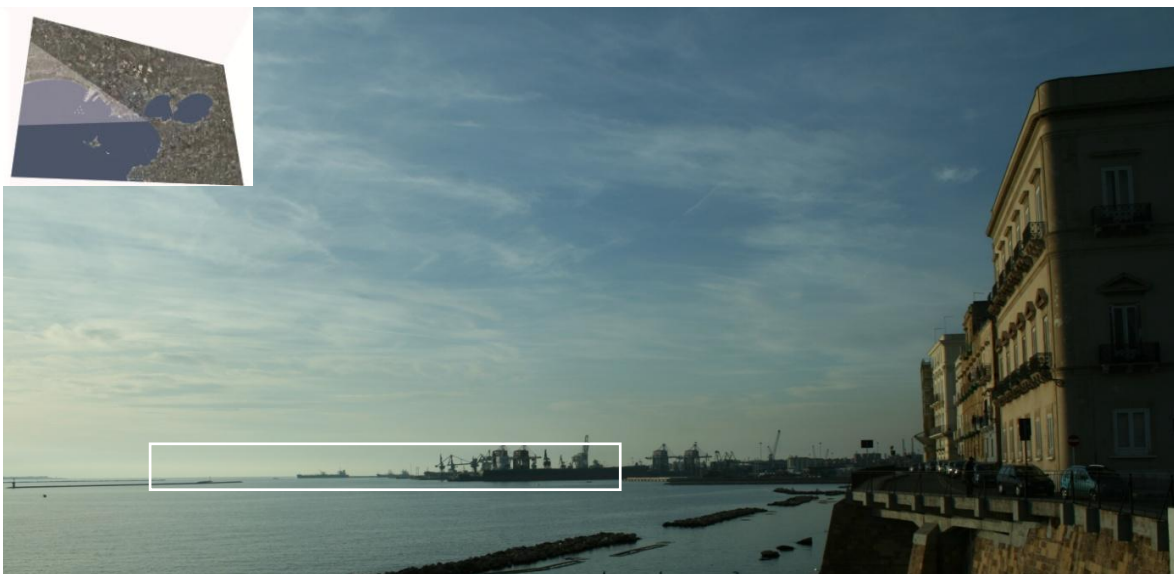


Figura 102: Fotoinserimento n.4. Vista del parco eolico dal Corso Vittorio Emanuele di Taranto.

Taranto: Lungomare Rotonda

La foto riportata mostra chiaramente sullo sfondo la zona industriale e come si vede la fascia costiera che si presenta a un osservatore posto su Corso Vittorio Emanuele a Taranto.

Come si nota dal Fotoinserimento n. 5, il parco eolico non si vede data la presenza delle strutture industriali sul fondo della foto.

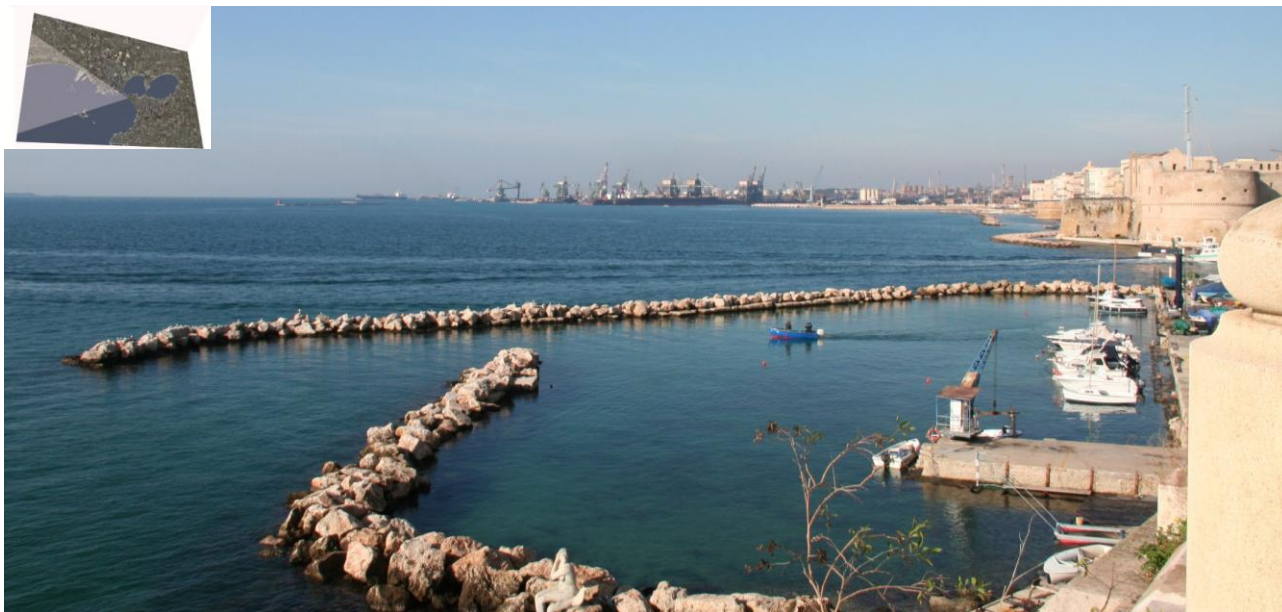


Figura 103: Vista dal Lungomare Rotonda di Taranto.

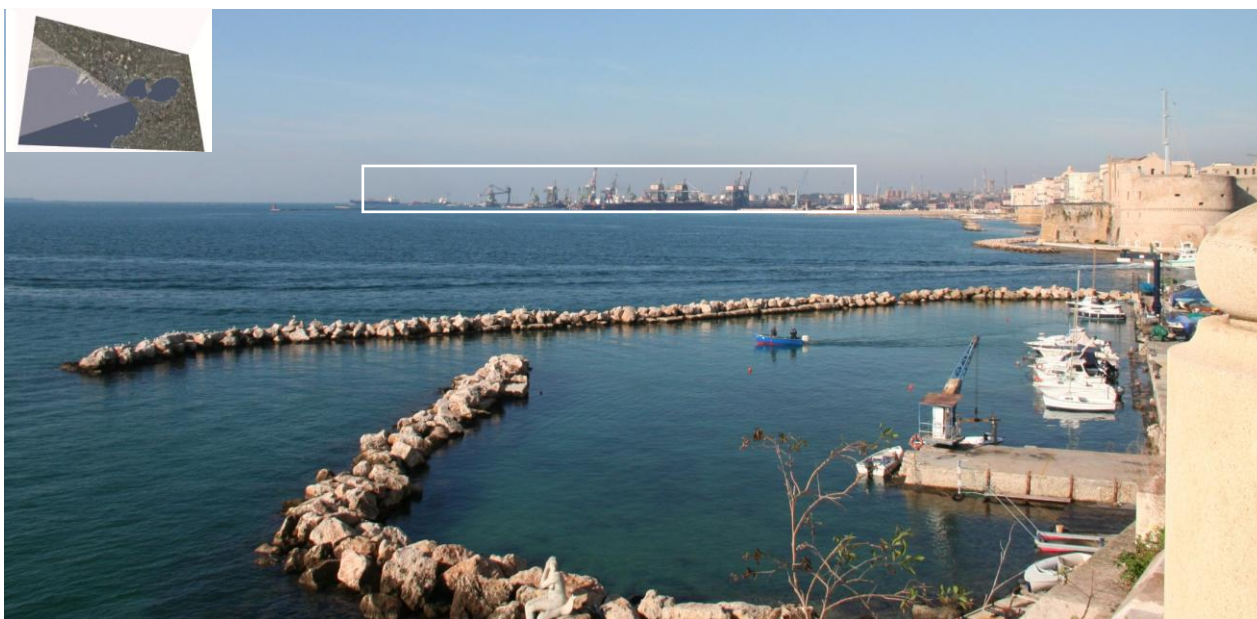


Figura 104: Fotoinserimento n.5. Vista del parco eolico dal Lungomare Rotonda di Taranto.

Capo San Vito

Il fotoinserimento n. 6 mostra il paesaggio di interesse visto da Capo San Vito, frazione di Taranto.

Gli aerogeneratori sono poco visibili dalla spiaggetta di capo San Vito e il panorama non è turbato dalla presenza delle turbine che appaiono solo in lontananza e si confondono con la linea dell'orizzonte.

A seconda delle condizioni atmosferiche, esse sono più o meno visibili fino ad arrivare a confondersi con il cielo in condizioni di foschia.



Figura 105: Vista del Molo Polisetoriale da Capo San Vito.



Figura 106: Fotoinserimento n.6. Vista del parco eolico da Capo San Vito.

Strada Statale n.7.

La foto di seguito riportata,

Figura 107, mostra il paesaggio alla radice del Molo Polisetoriale visto dalla SS 7.

Il foto inserimento n. 7 mostra il panorama della pianura costiera dal punto di presa sulla strada statale 7

L'impatto sul paesaggio è pressoché nullo: le turbine infatti appaiono piuttosto piccole e man mano che ci si allontana, proseguendo sulla strada statale, l'impatto diventa sempre più trascurabile, data la presenza anche di ostacoli naturali quali alberi, vigneti e oliveti, nonché gli stessi fabbricati.

Si vuole far notare che per scattare la foto ci siamo dovuti comunque accostare in un piazzola di sosta. Dalla strada quindi la visuale è meno netta e in parte coperta dal guardrail.



Figura 107: Vista del Molo Polisetoriale dalla SS 7.



Figura 108. Fotoinserimento n. 7. Vista del Parco eolico dalla SS 7 alla radice del Molo Polisetoriale.

Strada Statale 106 Jonica.

La SS 106 jonica è diretta parallelamente alla linea di costa e procede a ridosso del Porto di Taranto e del Lido Azzurro.

La foto di seguito riportata (Figura 109) mostra il Molo Polisetoriale visto dalla strada statale jonica. Il fotoinserimento n. 8 mostra come verrebbe ad inserirsi il parco eolico in questo scenario visto dalla Strada Statale jonica.

Naturalmente a seconda della posizione dell'osservatore lungo la Strada statale jonica il parco sarà più o meno visibile. Infatti, percorrendo la SS 106 e fermandosi proprio di fronte al molo Polisetoriale, è impossibile non notare la presenza delle gru per il carico e scarico delle merci e i container in attesa sul piazzale del molo.

Il parco eolico si inserisce in un contesto assolutamente già industrializzato e quindi non arreca alcun impatto sul paesaggio.

Dal punto di vista percettivo in un paesaggio frammentato, dove la visione ampia e profonda è ostacolata dalla presenza di elementi diversi e di diversa altezza, l'impatto visivo di una macchina eolica è certamente inferiore rispetto a quello di

una macchina in un luogo dove la vista può correre liberamente in profondità (come in un paesaggio agricolo di pianura o collinare). In genere, dunque, l'integrazione di un impianto eolico appare più semplice e anche più appropriata in un contesto industriale e già caratterizzato da altri elementi verticali quali quello del porto di Taranto.



Figura 109: Vista del Molo Polisetoriale dalla sopraelevata SS 106 Jonica



Figura 110: Fotoinserimento n. 8. Vista del Parco eolico dalla sopraelevata SS 106 Jonica.

Naturalmente allontanandosi lungo la SS 106 jonica e dirigendosi verso Reggio Calabria, l'impatto visivo del Parco Eolico sarà via via meno significativo fino a diventare nullo.

Strada statale 172

Il foto di seguito riportata mostra il paesaggio costiero visto dalla Strada Statale 172 in direzione Martina Franca.

Il foto inserimento n. 9 mostra come il parco eolico sia quasi invisibile dalla SS 172.



Figura 111: Vista del Molo Polisetoriale percorrendo la SS 172 per Martina Franca.



Figura 112: Fotoinserimento n. 9. Vista del Parco eolico dalla SS 172.

Conclusioni

Nei paragrafi precedenti abbiamo mostrato i possibili effetti che la costruzione del parco eolico near-shore potrebbe avere sul paesaggio.

Dall'analisi delle immagini di foto simulazione si può constatare come l'effetto visivo complessivo dell'opera in progetto, sia in visione ravvicinata (Fotoinserimenti n. 2, n. 3 e n. 8) che remota (Fotoinserimenti n 1, n. 4, n.5., n.6, n. 7 e n.9), è di scarsa entità e appare omologato alle numerose strutture industriali verticali già presenti (camini, serbatoi, gru portuali, tralicci elettrici, ecc.) migliorandone tuttavia la qualità percettiva, in virtù della sensazione di sostenibilità ambientale che le macchine eoliche suscitano nell'osservatore.

Il parco eolico infatti, pur inserendosi naturalmente nel contesto industriale in esame, contribuisce a idealizzare un modello di sviluppo economico senz'altro più sostenibile i quello già esistente .

Nelle varie simulazioni realizzate l'impianto è quasi sempre visibile e più o meno riconoscibile a seconda del punto di osservazione sul territorio, ma non crea in nessuno dei casi presentati un disturbo della visuale, già ingombrata dagli elementi strutturali verticali industriali descritti.

Si ritiene pertanto che l'impatto visivo sia stato validamente contenuto tanto da poterlo considerare poco significativo.

Misure di mitigazione

L'impatto visivo derivante dalla realizzazione del parco eolico può essere mitigato con opportuni accorgimenti:

- Colorazione opportuna delle turbine e delle relative torri: l'occhio umano è sensibile ai contrasti di luminanza legati ai colori che cerca di mediare. L'accostamento di due colori molto distanti nello spettro di scomposizione della luce bianca hanno elevato contrasto ed il loro accostamento, se non è accuratamente studiato, può risultare fastidioso. In fase progettuale si cercherà di adoperare colori per le torri e per gli aerogeneratori che si leghino con le tonalità prevalenti presenti in loco.
- Concentrazione degli aerogeneratori: il progetto rincorre l'obiettivo di contenere il più possibile la distanza tra le singole torri, pur salvaguardando la produttività della centrale eolica, in modo da ridurre al minimo l'estensione dello "sfondo" della visuale all'impianto, ossia dell'angolo di visuale che lo racchiude, a vantaggio di un migliore inserimento dell'impianto eolico nel paesaggio; il progetto della centrale eolica in oggetto propone una soluzione che disponga gli aerogeneratori a distanze minori, pari a quattro volte il diametro delle pale ossia a circa 360 m. nell'ipotesi si utilizzino turbine aventi diametro da 90 mt.

Ad ogni modo tutte queste misure di mitigazione dovranno essere realizzate nei limiti di garanzia della sicurezza.

4.9 Rumore

L'impatto acustico causato da un impianto eolico dipende da numerosi fattori di natura meccanica e aerodinamica. Il continuo sviluppo tecnologico delle turbine eoliche permette di realizzare oggi macchine sempre più silenziose; tuttavia il rumore emesso e la conseguente sua immissione nell'ambiente costituiscono un elemento di verifica nella progettazione di un impianto eolico.

Premessa e caratteristiche generali

Gli elementi dell'ambiente e del progetto utili per la identificazione e per la valutazione dell'impatto acustico (rumore) sull'ambito territoriale in cui ricade la centrale eolica sono di seguito elencati:

- caratteristiche della morfologia, diffusamente trattate nei precedenti paragrafi;
- caratteristiche del parco eolico (aerogeneratori, torri, opere edili ed assimilabili accessorie e connesse, ecc.), trattate nel precedente paragrafo;
- cartografia esplicativa delle caratteristiche della zona rilevabili dagli elaborati grafici di progetto .

L'impatto acustico (rumore) temuto che una centrale eolica può determinare sull'ambiente nel quale si trova può essere esclusivamente di tipo diretto, ossia generato dall'inserimento dell'opera nel contesto fisico e morfologico dello stesso ambiente.

Il Comune di Taranto ha provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio prevista dall'art. 8 comma 1 lettera a) della Legge 447/95. La suddivisione del territorio è effettuata in funzione della tipologia dei servizi presenti, degli insediamenti industriali ed artigianali, della presenza di recettori vulnerabili, quali scuole, ospedali, centri per anziani, nonché della localizzazione delle zone residenziali. In più, essa tiene conto di quanto previsto dagli strumenti urbanistici in vigore. Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 specifica che, ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i Comuni adottano la classificazione in zone riportata nella tabella A (Tabella 20).

Tabella 20: Classificazione del territorio comunale secondo il D.P.C.M 14/11/1997 Tab. A.

| CLASSE | DEFINIZIONE | DESCRIZIONE |
|------------|--|---|
| CLASSE I | Aree particolarmente protette | Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree a particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc. |
| CLASSE II | Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale | Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciale ed assenza di attività industriali ed artigianali. |
| CLASSE III | Aree di tipo misto | Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali: aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici. |
| CLASSE IV | Aree di intensa attività umana | Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie. |
| CLASSE V | Aree prevalentemente industriali | Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. |
| CLASSE VI | Aree esclusivamente industriali | Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. |

I limiti massimi di emissione e immissione dei livelli sonori equivalenti, fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso del territorio dal DPCM 14 novembre 1997 nelle Tabelle B e C, sono riportati rispettivamente in Tabella 21 e Tabella 22.

Tabella 21: Valori limite di emissione (Leq in dbA) secondo il DPCM 14 novembre 1997 Tabella B.

| CLASSE | DIURNO (06:00-22:00) | NOTTURNO (22:00-06:00) |
|------------|----------------------|------------------------|
| CLASSE I | 45 dB(A) | 35 dB(A) |
| CLASSE II | 50 dB(A) | 40 dB(A) |
| CLASSE III | 55 dB(A) | 45 dB(A) |
| CLASSE IV | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| CLASSE V | 65 dB(A) | 55 dB(A) |
| CLASSE VI | 65 dB(A) | 65 dB(A) |

Tabella 22: Valori limite di immissione (Leq in dbA) secondo il DPCM 14 novembre 1997 Tabella C.

| CLASSE | DIURNO (06:00-22:00) | NOTTURNO (22:00-06:00) |
|-----------|----------------------|------------------------|
| CLASSE I | 50 dB(A) | 40 dB(A) |
| CLASSE II | 55 dB(A) | 45 dB(A) |

| | | |
|------------|----------|----------|
| CLASSE III | 60 dB(A) | 50 dB(A) |
| CLASSE IV | 65 dB(A) | 55 dB(A) |
| CLASSE V | 70 dB(A) | 70 dB(A) |
| CLASSE VI | 70 dB(A) | 70 dB(A) |

Dall'esame delle tavole della zonizzazione acustica del territorio comunale tarantino si evince che tutta l'area di pertinenza portuale è stata caratterizzata quale classe IV e pertanto con valori di emissioni pari a 60 dB(A) diurno e 50 dB(A) notturno e di immissioni pari a 65 dB(A) diurno e 55 dB(A) notturno ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 Tabb. B e C.

Stato di fatto prima dell'intervento

Le sorgenti sonore in mare sono rappresentate dal rumore generato dal vento e dal frangersi delle onde.

Un aerogeneratore, in quanto meccanismo elettro-meccanico costituito da organi in movimento, produce rumore.

Le principali sorgenti di rumore negli impianti eolici sono rappresentate:

- dall'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento che determina il rumore aerodinamico, minimizzabile in sede di progettazione e realizzazione delle pale;
- dai componenti rotanti (il moltiplicatore di giri ed il generatore elettrico). Anche in questo caso il miglioramento della tecnologia ha permesso di ridurre notevolmente il rumore emesso, che viene circoscritto il più possibile alla navicella con l'impiego di materiali fonoassorbenti.

L'unità fisica di misura del rumore è il decibel (dB) con la quale si quantifica la intensità della pressione sonora. Non volendo affrontare la questione del rumore nel suo aspetto di fisica acustica per non sconfinare in una trattazione puramente tecnicistica delle sole problematiche relative alla produzione, alla propagazione ed alle tecniche di attenuazione delle onde sonore, sono state fornite indicazioni relative alle conformità costruttive degli aerogeneratori, a misurazioni effettuate, in condizioni pressoché analoghe a quelle dell'impianto in oggetto, di centrali già realizzate in modo da poter valutare ex ante l'impatto sonoro con particolare

attenzione ai valori raggiunti in prossimità della costa. Infine per un'analisi più completa e precisa sono state effettuate delle simulazioni con il software Windfarm al fine di evidenziare l'andamento delle isofoniche intorno agli aerogeneratori.

Gli aerogeneratori che il progetto ha previsto di installare sono quelli di taglia medio – grande. I livelli delle emissioni rumorose, in particolare, sono sempre stati ritenuti modesti dalla società produttrice. Infatti, i suddetti aerogeneratori sono in grado di mantenere basso il numero di giri del rotore, consentendo così che venga prodotta energia elettrica a basso livello di rumore, intervenendo con la programmazione del funzionamento prima della installazione potendo fare in modo che la operatività della turbina avvenga con livelli di rumorosità compatibili con le specifiche esigenze del sito.

Ciò detto si precisa altresì che l'area interessata dalla realizzazione del parco eolico è inserita in una zona a carattere industriale e che nelle zone limitrofe non si rilevano ricettori di sensibilità sui quali l'eventuale rumore potrebbe influire. In definitiva il rumore ambientale sarà modesto poiché non incrementerà il rumore di fondo già attualmente esistente ed inoltre va sottolineato come una distanza di poche centinaia di metri sia sufficiente a smorzare sensibilmente il disturbo generato. L'attuale tecnologia consente di ottenere, nei pressi dell'aerogeneratore, livelli di rumore estremamente contenuti rispetto a macchine di generazioni precedenti.

Inoltre, nelle condizioni di vento operative, il rumore di fondo raggiunge valori tali da mascherare, quasi completamente, il rumore prodotto dalle macchine.

Valutazione degli impatti

Gli aerogeneratori che dovranno essere installati, emettono in condizioni standard suoni di intensità variabile compresi entro il dominio di valori di 100 dB, misurati alla sorgente sonora ossia immediatamente accanto al moltiplicatore di giri contenuto all'interno della navicella.

Una caratteristica fisica fondamentale delle onde sonore consiste nel principio che la loro energia decade in modo proporzionale al quadrato della distanza: fissata

una soglia del rumore ad essa può essere associata una distanza dalla sorgente sonora alla quale corrisponde esattamente il valore indicato dalla soglia.

Si può affermare, pertanto, che a distanze maggiori di quella corrispondente alla soglia prestabilita, il rumore ha una intensità minore.

Quanto prima detto, convalidato dalla comune esperienza, significa che all'aumentare della distanza la intensità di un rumore diminuisce in modo direttamente proporzionale al quadrato della stessa distanza. Inoltre il livello di rumore emesso può essere regolato intervenendo con la variazione della velocità di rotazione della turbina secondo una curva caratteristica della macchina.

Il rumore generato dalle turbine è stato valutato con il software Windfarm (Figura 113). Le simulazioni effettuate hanno evidenziato che il livello di rumore percepito in prossimità della costa rientra nei limiti previsti dalla zonizzazione acustica.

In fase di esercizio l'impatto sonoro è imputabile a due componenti:

- Rumore aerodinamico e Rumore meccanico.

Il rumore aerodinamico è dovuto all'interazione della vena fluida con le pale del rotore. La simulazione di tale tipo di disturbo ha evidenziato che il rumore massimo emesso in prossimità della turbina è di circa 50 dB.

Considerando i valori limite previsti dalla zonizzazione acustica secondo il DPCM 14.11.97 per l'area di interesse, classificata come classe IV (60 dB diurno e 50 dB notturno per i valori di emissione e 65 dB diurno e 55 dB notturno per i valori di immissione), il valore di emissione di 50 dB(A) risulta inferiore ai valori indicati.

Se consideriamo la propagazione del suono fino alla costa, osserviamo che il valore raggiunto sulla costa è inferiore a 40 dB (Figura 114).

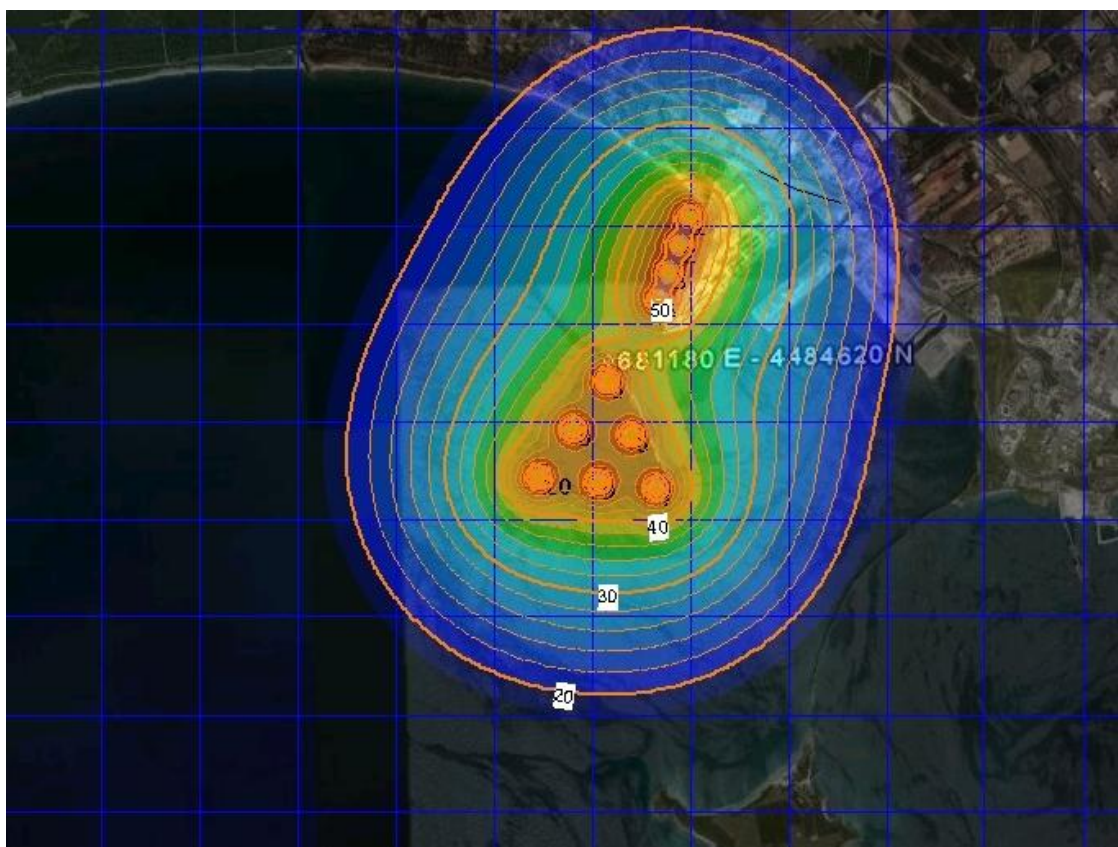


Figura 113: Simulazione delle emissioni sonore effettuate con il software Windfarm

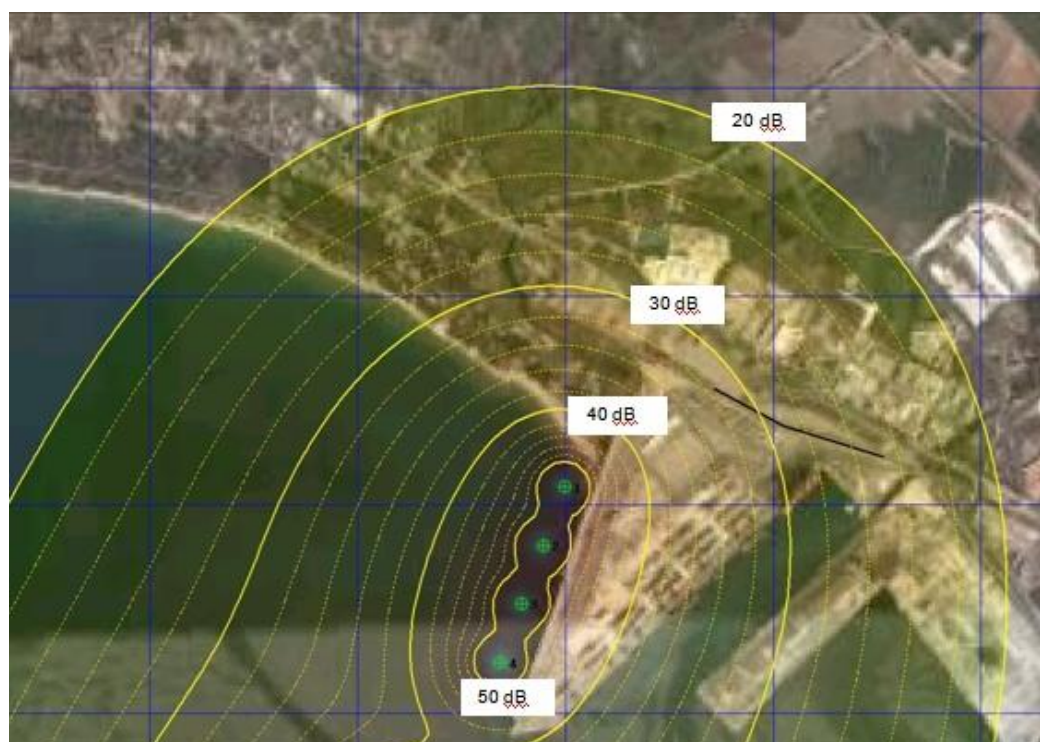


Figura 114: Particolare delle isofoniche ottenute dalla simulazione con Windfarm.

Per poter valutare quale sia la percezione sonora del rumore generato dalle turbine, confrontiamo il valore di circa 50 dB, che è il valore riscontrato in prossimità della turbina, con altri tipi di rumori noti. Dagli studi effettuati dal BWEA³, abbiamo ricavato la Tabella 23 che inserisce il rumore generato da una *windfarm* posta ad una distanza di 350 m, tra il rumore di fondo notturno e il rumore di un'automobile che procede a 60 km/h, alla distanza di 100 m dal ricettore ^[1].

Tabella 23: Livelli di rumore causati da diverse sorgenti

| Sorgente/Attività | Rumore indicativo in dB(A) |
|------------------------------|----------------------------|
| Soglia del suono | 0 |
| Rumore di fondo notturno | 20-40 |
| Centrale eolica a 350 m | 35-45 |
| Automobile a 60 km/h a 100 m | 55 |
| Ufficio | 60 |
| Autotreno a 45 km/h a 100 m | 65 |
| Martello pneumatico a 7 m | 95 |
| Aereo a reazione e 250 m | 105 |
| Soglia del dolore | 140 |

Per valutare il rumore meccanico occorre conoscere le caratteristiche di una particolare turbina.

Il rumore effettivo prodotto da una turbina dipende anche dalla velocità del vento ^[1]: al crescere della velocità del vento il livello di pressione sonora, alla fonte, aumenta. L'aumento della velocità del vento è però anche causa di un aumento del rumore di fondo: quindi intorno agli 8 m/s il rumore effettivo prodotto dalla turbina può essere mascherato completamente dal rumore di fondo.

Per ciò che riguarda l'impatto acustico in fase di funzionamento dell'impianto nei confronti della fauna acquatica, occorre tenere presente che i pesci risultano molto sensibili solo alle altissime ed alle bassissime frequenze (Knudsen et al., 1994; Nestler et al., 1992). La letteratura disponibile, anche se limitata a studi effettuati prevalentemente in nord Europa in Atlantico, indica che l'impatto del rumore della centrale sulla fauna alieutica dovrebbe essere trascurabile (Hoffman et al., 2000; Wardle et al., 2001; Engås et al., 1995; Vella et al., 2002).

³ *British Wind Energy Association*. È l'associazione che gestisce l'industria del vento nel Regno Unito. Nata circa 26 anni fa, è formata da 310 membri ed è la più grande associazione inglese sulle energie rinnovabili.

E' inoltre importante ricordare, come già accennato, che l'area marina nel porto fuori rada, a causa dell'elevata attività antropica che la caratterizza, è già soggetta a numerosi rumori connessi alle diverse attività, per cui il rumore delle turbine non costituisce un elemento di disturbo nell'area diverso da quelli già presenti.

Per quanto riguarda la fase di costruzione il rumore sarà dovuto innanzi tutto alla realizzazione delle fondazioni. Le caratteristiche del tipo di fondazione, ovvero a monopiloni, permetterà comunque di contenere eventuali emissioni sonore in un periodo di tempo limitato. Tutte le fasi di realizzazione e trasporto provocheranno anche un maggior traffico navale dovuto ai mezzi che si occuperanno dell'installazione delle turbine. Anche esso sarà comunque limitato nel tempo.

Conclusioni

Il rumore acustico prodotto da un aerogeneratore è da imputare al movimento delle pale nell'aria e ai macchinari alloggiati nella navicella (moltiplicatore, generatore, macchine ausiliarie). Il rumore dei macchinari è particolarmente contenuto negli ultimi modelli di generatori e perciò trascurabile rispetto al rumore aerodinamico. Quest'ultimo, del tipo banda larga, è provocato principalmente dallo strato limite del flusso attorno al profilo alare della pala. Studi della BWEA hanno mostrato che a distanza di poche centinaia di metri (che sono le distanze tipiche di confine per limitare eventuali rischi per gli abitanti delle aree circostanti), questo è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo.

Alla luce di ciò, poiché il parco sorge in un'area industriale, si può affermare che il livello di rumore prodotto dagli aerogeneratori risulta essere compatibile con le attività svolte nell'area prevalentemente di tipo industriale. Anche nel caso in cui l'area in oggetto fosse un'area di particolare pregio (ad esempio un'area marina protetta) il livello di emissione sonora sarebbe comunque irrilevante.

Si rammenta che il progetto proposto di centrale eolica prevede di installare 10 torri aerogeneratrici dalla potenza complessiva di 30 MW.

Come già accennato in fase di valutazione la società proponente, indica già l'adeguamento del progetto con le direttive della Regione Puglia in materia di

realizzazione di impianti eolici (“LINEE GUIDA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI EOLICI NELLA REGIONE PUGLIA” B.U.R.P. n. 29 del 11-3-2004).

Misure di mitigazione

La valutazione preliminare di impatto acustico effettuata ha confermato che l'impatto sonoro, cospirando il tipo di turbina che si intende impiegare, è praticamente nullo.

Le turbine utilizzate presentano già al loro interno un dispositivo che permette di attutire l'emanazione di suoni. Pertanto, non abbiamo considerato necessario l'utilizzo di misure di mitigazione.

Per quanto riguarda la fase di esercizio il rumore generato è da considerarsi irrilevante poiché esso è confinato al sito in cui sono collocate le turbine e si sviluppa in un contesto territoriale sostanzialmente privo di bersagli sensibili; quindi risulta in alcun modo compatibile con il contesto territoriale in cui si inserisce, caratterizzato dalla presenza di sorgenti acustiche di tipo industriali.

Laddove a margine della destinazione industriale si rileva la presenza di residenze o uffici, i livelli di rumore previsti si mantengono abbondantemente al di sotto dei limiti normativi.

4.10 Campi elettromagnetici (CEM)

Gli elementi dell'ambiente e del progetto utili per l'identificazione e per la valutazione dell'impatto elettromagnetico sull'ambito territoriale in cui ricade la centrale eolica sono di seguito elencati:

- caratteristiche delle linee elettriche di trasporto della energia elettrica prodotta dal campo eolico, diffusamente trattate nel precedente paragrafo;
- caratteristiche del parco eolico (aerogeneratori, torri, opere edili ed assimilabili accessorie e connesse, ecc.), trattate precedentemente.
- cartografia esplicativa delle caratteristiche della zona rilevabili dagli elaborati grafici di progetto.

L'impatto elettromagnetico temuto che una centrale eolica può determinare sull'ambiente possono essere esclusivamente di tipo diretto, ossia generati dall'inserimento dell'opera nel contesto fisico e morfologico dello stesso ambiente.

Premessa e caratteristiche generali

I campi elettromagnetici eventualmente emessi da generatori possono essere attribuiti principalmente a due fonti:

- parti metalliche in rotazione
- linee di trasporto dell'energia elettrica.

In merito alla prima fonte, si può subito affermare che il campo elettromagnetico delle turbine che verranno utilizzate è nullo in quanto le loro pale, organi di rilevanti dimensioni, sono realizzate in materiale composito (GRP), materiale dielettrico e pertanto non metallico.

Il trasporto dell'energia elettrica dall'impianto eolico alla cabina ENEL avverrà mediante un cavidotto interrato. Per completezza della trattazione, si parlerà di seguito di quattro potenziali impatti considerati in relazione alle caratteristiche dell'ambito territoriale in cui ricade il sito dell'impianto eolico e le definizioni adottate dal progetto.

Stato di fatto prima dell'intervento

Le altre opere a terra connesse al progetto prevedono:

- un giunto terra-mare;
- un tratto in cavo interrato;
- una cabina di trasformazione 33/150 kV
- una sottostazione di consegna 150kV.

L'area prescelta per la localizzazione di queste opere è un'area a bassa densità abitativa; per quanto riguarda la presenza di strutture, quali abitazioni o altre strutture ricettive, che possano dar luogo all'esposizione permanente o comunque per un periodo di tempo prolungato di persone nei pressi della cabina, si osserva che non ci sono edifici o altre strutture che comportino l'eventualità suddetta (Figura 115).

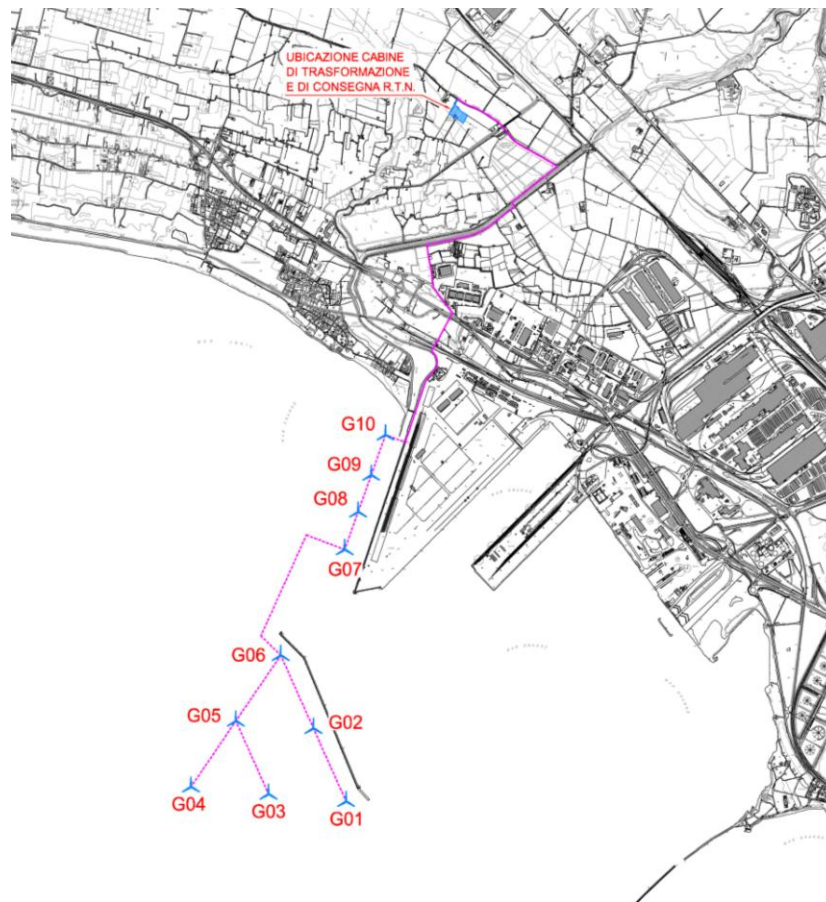


Figura 115: Connessione alla cabina primaria

Valutazione degli impatti

La fase di esercizio e di costruzione non sono state qui suddivise.

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

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

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

La valutazione degli impatti dei campi elettromagnetici generati dalle turbine può considerarsi di scarsa entità.

In particolare gli studi e le rilevazioni effettuate in merito alla diffusione di onde elettromagnetiche riconducibili al funzionamento di aerogeneratori appartenenti a campi eolici già realizzati, hanno sempre sostenuto che gli stessi aerogeneratori non propagano onde elettromagnetiche in grado di arrecare pregiudizio e/o danno per la salute dell'individuo, della flora e della fauna circostante.

Per questi motivi si possono ritenere nulle le interferenze elettromagnetiche prodotte dalla centrale eolica in oggetto sulla salute e sull'ambiente.

L'area più sensibile all'eventuale effetto di campi elettromagnetici è pertanto quella in cui sarà localizzata la cabina di trasformazione a terra e dalla quale partiranno le linee elettriche per collegarsi alla stazione di smistamento e da qui alla rete di trasmissione nazionale.

Tale cabina sarà situata in una zona non abitata, localizzata nell'entroterra (2 Km) del Molo Polisetoriale, ove non è stata riscontrata la presenza di strutture che comportino l'esposizione per un lungo periodo di persone ai CEM.

Conclusione

Facendo, dunque, riferimento alle osservazioni svolte sulla base della letteratura del settore, consolidatasi su esperienze e studi effettuati a scala sia nazionale sia internazionale, sulle scelte tecniche e tecnologiche di progetto, possiamo concludere che il campo elettromagnetico generato dalla cabina di trasformazione, dalla stazione di smistamento e dai cavi aerei avrà un impatto trascurabile sull'uomo. Sotto il profilo dell'inquinamento elettromagnetico l'intervento è compatibile. Occorre però mantenere opportune distanze di sicurezza attraverso l'attribuzione di fasce di inedificabilità ai sensi della L. 36/2001, e la segnalazione del tracciato. Per quanto riguarda le altre componenti ambientali abbiamo analizzato gli impatti nei singoli paragrafi ad esse dedicati.

4.11 Rischio di incidenti e collisioni

Il rischio di incidenti e collisioni delle componenti della centrale con le imbarcazioni è da ritenersi nulla poiché il parco eolico non è localizzato all'interno delle rotte di navigazione.

La navigazione nel porto di Taranto è disciplinata dalle Ordinanze n. 31/96 e 302/97 relative alla "Disciplina della Navigazione e del Traffico nelle Rada e nel Porto di Taranto", dalle ordinanze n. 158/98 e 257/99 relative ai "Divieti di sosta, ancoraggio e pesca nella zona di mare della rada del Mar Grande" e dall'ordinanza 20/2002 che ne aggiorna l'ambito, emesse dal Capo del Compartimento Marittimo e Comandante del Porto di Taranto.

Le ordinanze, i cui punti essenziali sono presentati nel seguito, definiscono la regolamentazione dell'entrata e dell'uscita delle unità che approdano nel Porto di Taranto individuando appositi Canali a ciò destinati al fine di adottare tutte le opportune misure per prevenire il verificarsi di incidenti e/o inquinamenti in mare, nonché disciplinano l'ancoraggio ed i movimenti delle stesse nell'ambito portuale.

L'ordinanza n. 31/96, come modificata e integrata dalle ordinanze n.302/97, 158/98, 257/99 e 20/2002, disciplina l'ingresso ed uscita dalla rada di Mar Grande e prolungamento ad ovest del porto mercantile, indicando che:

- l'ingresso e l'uscita delle navi nella/dalla Rada del Mar Grande di Taranto, devono avvenire esclusivamente attraverso i Canali di Separazione del Traffico;
- le navi in entrata nella Rada devono impegnare il Canale Est, mentre quelle in uscita devono impegnare il Canale Ovest, mantenendosi, per quanto possibile, sulla linea mediana dei Canali;
- limitatamente alla fase di sola uscita, ed in relazione alla necessità di poter disporre di una maggiore area di manovra in funzione del proprio pescaggio impegnando anche parte del Canale Est, le navi con immersione superiore a 16 m, hanno la precedenza sulle altre navi che richiedano di accedere in Porto. Dall'imboccatura secondaria di Punta Rondinella è consentito il

transito esclusivamente al naviglio minore compatibilmente con il proprio pescaggio;

- l'accesso/uscita al 5° Sporgente, alla Banchina Ex Belleli e al Molo Polisettoriale è consentito lungo la fascia di mare, evidenziata in bleu nella Figura 116, compresa tra il fanale verde della Diga foranea ed il fanale rosso della diga di sottoflutto, onde consentire alle navi di evolvere nell'apposito canale dragato.

La particolare conformazione del Porto di Taranto consente una divisione dei flussi di transito delle navi basata sulle rotte di avvicinamento e/o allontanamento ai diversi accosti.

In particolare si distinguono tre sistemi di avvicinamento distinti:

- canale di accesso/uscita dal Molo Sant'Eligio, dai Moli 1, 2, 3 e 4 e dal Pontile petroli;
- zona di accosto al campo boe;
- canale di accesso/uscita dal 5° Sporgente e dal Molo Polisettoriale e Calata 5.

Di fatto, ricadendo entrambe nel Mar Grande, il primo e il secondo sistema convergono in un'unica zona di movimentazione dei flussi. Per quanto riguarda il flusso di navi in movimento in entrata ed in uscita si possono dunque riconoscere due direttrici principali che denomineremo: "Direttrice Mar Grande" e "Direttrice Molo Polisettoriale".

A queste rotte occorre aggiungere:

- la zona di transito delle unità militari da e per il canale navigabile orientato verso il ponte girevole ed il Mar Piccolo;
- le zone di fonda in rada posizionate nel Mar Grande e all'esterno del Mar Grande, a ridosso del canale di accesso/uscita dal 5° Sporgente e dal Molo polisettoriale e dalla Calata 5.

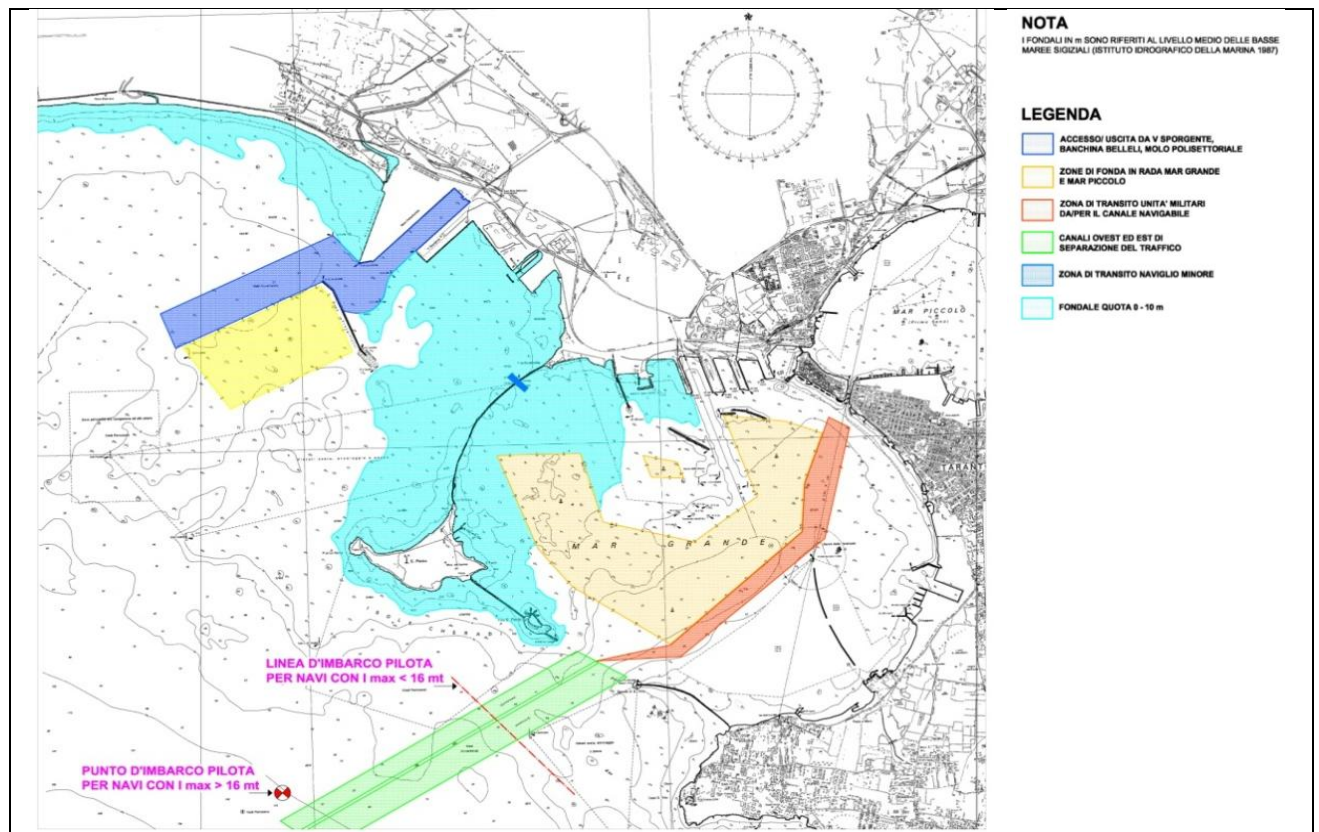


Figura 116: Accessi e rotte interne al porto di Taranto.

Lo specchio acqueo sul quale insiste il progetto dell'impianto eolico è, caratterizzato dalla presenza di fondali poco profondi ed è interessato anche dalla presenza di due zone: una definita come "Zona Pericolosa alla pesca e alla navigazione" e la seconda come "Zona vietata alla sosta, all'ancoraggio e alla pesca".

Quest'area è delimitata da 3 boe di segnalazione (Figura 117) che indicano la giusta rotta da seguire per raggiungere in sicurezza il Molo Polisettoriale e il 5° Sporgente evitando di spingersi accidentalmente proprio nell'area indicata pericolosa alla navigazione e alla pesca, ed eventualmente nell'area ospitante il parco eolico.

Dalla lettura della Carta Ufficiale dello Stato, Carta Nautica n. 148 (legge 02.02.1960 n. 68) relativa al Porto di Taranto 1:20.000 (40° 28') e dalle disposizioni contenute nel codice delle navigazione, si evince chiaramente che la realizzazione del Parco Eolico non interferisce con la sicurezza alla navigazione delle navi in transito e/o in sosta in detta area.

Le navi sono obbligate a seguire la rotta segnalata dalle boe per raggiungere, dal punto di imbarco dei piloti in Rada Mar Grande, il canale di ingresso e uscita al Porto Ovest, così come prescritto dal codice della Navigazione; ovvero lasciando le boe di segnalazione a destra della prora (Figura 117, Figura 118).

Il rispetto di rotte stabilite e la presenza delle aree vincolate, precedentemente menzionate, permettono alle navi in arrivo e in partenza dal molo polisettoriale/Molo Ovest di navigare in assoluta sicurezza.

Inoltre l'impiego obbligato del pilota dal punto di imbarco per le navi che movimentano dalla rada Mar Grande al Porto Ovest e viceversa non può far altro che accrescere il livello di sicurezza della navigazione nelle acque suddette.

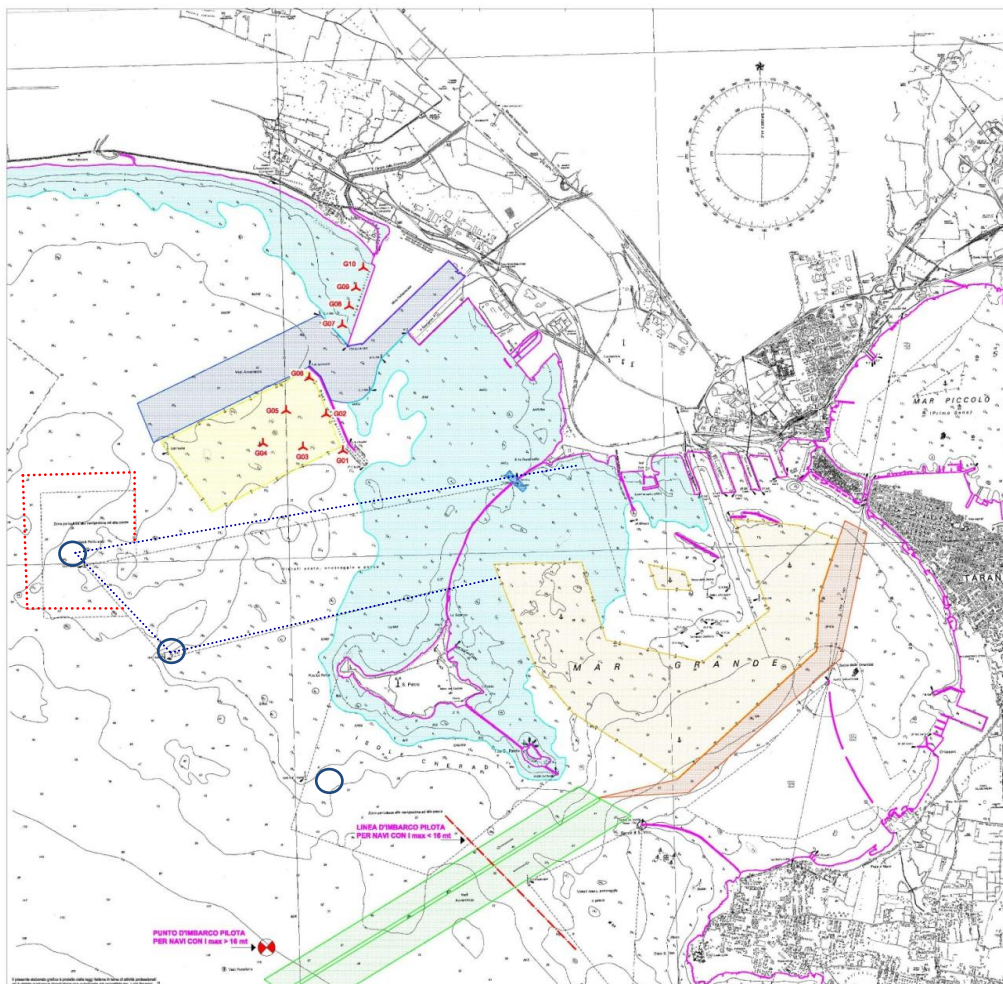





Figura 117:Carta Nautica.

-  Zona pericolosa alla pesca e alla navigazione
-  Zona vietata alla sosta, all'ancoraggio e alla pesca.
-  Boe di segnalazione

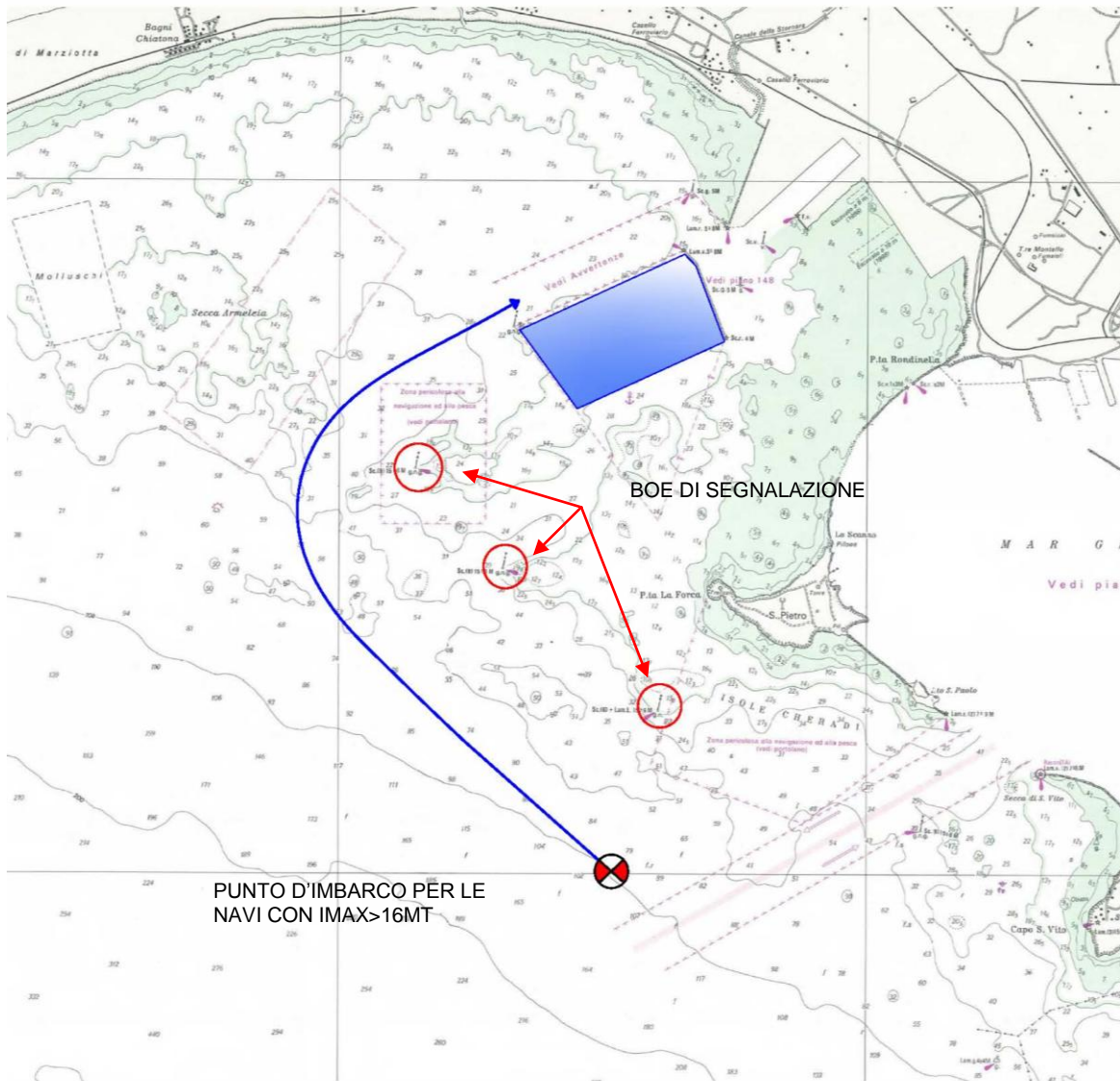


Figura 118: Rotta autorizzata per raggiungere il Molo Polisettoriale/ 5° Sporgente

5 SINTESI DEGLI IMPATTI E MISURE DI MITIGAZIONE

5.1 Valutazione degli impatti

In questo paragrafo riportiamo brevemente i risultati ottenuti dallo studio dei diversi impatti sulle diverse componenti ambientali.

I fattori di impatto individuati possono dare origine ad interferenze (impatti) potenziali, sia di tipo diretto che di tipo indiretto o indotto, sulle seguenti componenti ambientali:

- Atmosfera
- Flora e fauna marina e relativi ecosistemi;
- Avifauna;
- Ambiente marino (qualità dell'acqua, correnti, idrografia);
- Paesaggio;
- Rumore;
- Campi elettromagnetici;
- Rischio di incidenti e collisioni.

Ogni componente ambientale così individuata è stata analizzata mediante uno studio di dettaglio e, laddove non era possibile, mediante considerazioni scientifiche e sulla base dell'esperienza specifica.

Abbiamo analizzato i diversi impatti sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio sulle diverse componenti, basandoci sugli studi effettuati per altre centrali eoliche europee, ma facendo riferimento al luogo dove sarà ubicata la centrale eolica *offshore* di progetto.

Per quanto riguarda la fase di realizzazione della centrale eolica i fattori che possono determinare un impatto sono i seguenti:

- 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.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, sono stati individuati i seguenti fattori:

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

Durante la fase di esercizio gli impatti di maggiore entità riguardano l'avifauna e il paesaggio.

L'impatto sull'avifauna, sulla base delle conoscenze che abbiamo oggi sul territorio in esame e sugli effetti delle centrali esistenti nei confronti degli uccelli, è comunque non significativo. Tale affermazione deriva dalle analisi effettuate per le centrali *offshore* danesi e per le centrali *onshore* nazionali.

La valutazione del paesaggio è molto soggettiva e pertanto non è facile valutare se la presenza delle turbine arrechi o meno disturbo. Le fotosimulazioni mostrano che esse sono visibili solo dalla zona portuale, ma in tale zona il grado di antropizzazione ed industrializzazione è molto elevato per cui la loro presenza non interferisce sulla qualità visiva del paesaggio.

La realizzazione del parco eolico non deturpa il paesaggio e l'effetto visivo complessivo dell'opera in progetto risulta pressoché inesistente. Pertanto l'impatto è da ritenersi di scarsa entità, di natura transitoria e reversibile.

Sulla flora e fauna marina, la presenza della centrale non arreca un danno rilevante poiché nell'area considerata non sono presenti specie di particolare pregio e poiché l'occupazione di area effettiva è comunque limitata.

Il rumore dei macchinari è particolarmente contenuto negli ultimi modelli di aerogeneratori e perciò trascurabile rispetto al rumore aerodinamico delle pale in movimento. Quest'ultimo rumore, del tipo banda larga, è provocato principalmente

dallo strato limite del flusso d'aria attorno al profilo alare della pala. Studi della BWEA hanno mostrato che a distanza di poche centinaia di metri (che sono le distanze tipiche di confine per limitare eventuali rischi per gli abitanti delle aree circostanti), questo è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo.

Dall'analisi dei risultati illustrati nel presente studio, possiamo concludere che il rumore generato dalla *windfarm* è da considerarsi irrilevante poiché esso è confinato al sito in cui sono collocate le turbine.

L'influenza del rumore, generato dalle turbine, e dei campi elettromagnetici, prodotti dai cavi, sulla distribuzione dei pesci, a livello locale è del tutto trascurabile, poiché essi restano circoscritti alla sorgente di generazione.

Per quanto riguarda il fondale durante la fase di esercizio si ristabiliscono le condizioni iniziali e poiché le fondazioni a monopiloni sono considerate trasparenti anche le correnti marine non subiscono variazioni significative. Inoltre ulteriori studi hanno mostrato che le fondazioni potrebbero diventare luogo ideale per lo stabilizzarsi di nuove comunità di flora e fauna.

In fase di realizzazione non ci sono impatti significativi, se non limitati nel tempo, su avifauna, impatto visivo, rumore, campi elettromagnetici e rischio di collisione.

Sullo stato del fondale e sull'ambiente marino in genere, i lavori di costruzione inerenti l'installazione del parco eolico *offshore* e la posa dei cavi di connessione possono generare un impatto. Questo deriva in primo luogo dall'installazione delle fondazioni e dalla posa dei cavi effettuata a profondità di un metro dal fondale marino. Per entrambe le attività, l'impatto sul fondale marino è di scarsa entità se paragonato ai fenomeni naturali di movimentazione marina del fondale.

La dispersione dei sedimenti è ritenuta non rilevante per quanto riguarda la fase di costruzione, soprattutto per la scelta di utilizzare delle fondazioni con monopalo che generano una minima dispersione di materiale fine. Anche le vibrazioni dovute alla fase di battitura dei pali è comunque limitata nel tempo, per cui l'effetto di tali vibrazioni sui pesci può ritenersi trascurabile.

Durante le fasi di installazione e manutenzione della centrale eolica aumentano il numero i trasporti effettuati da navi che possono causare un incremento dell'inquinamento atmosferico dovuto a CO₂ ed NOx. Si ricorda che comunque

l'installazione è prevista nella zona portuale e pertanto i trasporti effettuati per l'installazione e manutenzione della centrale costituiscono solo una minima parte dei normali trasporti effettuati nell'area in esame, per cui danno origine ad un impatto del tutto irrilevante. Per quanto riguarda il rischio connesso alla fuoriuscita di sostanze usate come isolante nei cavi, tale rischio non sussiste poiché i cavi di trasmissione non contengono oli o sostanze oleose.

Infine le ricerche effettuate presso gli Enti competenti e dal riscontro delle cartografie allegate non emergono interferenze con zone sottoposte a vincoli ambientali.

In conclusione nell'area di ubicazione del parco eolico, il valore naturalistico-ambientale esistente è abbastanza modesto e si può affermare che gli impatti correlati alla realizzazione del centrale eolica progettata sono poco significativi ovvero, in molti casi, nulli.

5.2 Sistema antropico: Impatto socio-economico

La realizzazione della centrale eolica *offshore* potrebbe avere un impatto, oltre che sull'ambiente, anche sulle attività antropiche e su alcuni aspetti socio-economici del luogo in cui essa sarà realizzata.

Per quanto riguarda le attività antropiche, l'economia della regione Puglia è basata sull'agricoltura e l'allevamento nelle zone più interne, mentre nelle zone costiere prevalgono le attività del settore terziario.

La provincia di Taranto, così come la Puglia, ha una vocazione agricola che si esprime principalmente in produzioni cerealicole, viticole ed olivicole. Ciò ha un effetto immediato sulla struttura industriale in cui significativa è la presenza del settore della trasformazione dei prodotti agricoli.

Settori tradizionali e comunque vincenti sono quello enologico e quello oleario. Molto importante è anche il settore dell'abbigliamento seguito dal settore dei materiali da costruzione.

Caratteristica peculiare della provincia ionica è ovviamente la presenza del centro siderurgico, al cui fianco si è sviluppato in maniera indotta il settore della

metallurgia di seconda lavorazione che esplica essenzialmente attività di supporto (impiantistica, manutenzione, etc.).

A Taranto si è insediata una monocoltura industriale che non richiedendo presenze produttive articolate settorialmente, ha indotto solo attività industriali, strettamente satelliti e nella gran parte dei casi incapaci di servire clienti diversi dall'ILVA. In questo polo, alla rischiosità di mercato tipica della monocoltura industriale, si è andata ad aggiungere quella propria della dipendenza da un unico committente che è funzione a sua volta dei vari settori di attività dell'andamento del mercato mondiale.

Le attività del settore primario non risentono in alcun modo della presenza del parco eolico.

Il settore terziario e in particolar modo il turismo, non subiranno effetti derivanti dalla realizzazione e messa in opera del parco eolico in quanto questo ricade in un'area che non è di interesse turistica.

Infatti l'unico impatto significativo che potrebbe essere percepito è quello sul paesaggio. Esistono però diversi modo di interpretare la presenza della centrale *offshore*: taluni pensano che essendo l'impianto eolico una costruzione realizzata dall'uomo, essa alteri lo scenario naturale della costa, mentre altri ritengono che possa divenire un'attrazione turistica.

Nel nostro caso particolare, il tratto costiero del golfo di Taranto ospita strutture industriali molto imponenti e non sono presenti nelle vicinanze località con un elevata densità di popolazione.

In particolare, sono presenti alcune località balneari, per lo più frequentate durante il periodo estivo e caratterizzate da zone edificate discontinue con edifici multipiano (alberghi e strutture turistiche) o case soprattutto per i villeggianti.

| Componenti | Fasi del progetto | Fase di costruzione | | | | | | | | | | Fase di esercizio | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|--|-----------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------|---|---|----|
| | | Aerogeneratori | | | | | Opere connesse | | | | | Aerogeneratori | | Opere connesse | | |
| | Allestimento delle aree di lavoro | Esercizio delle aree di lavoro | Logistica e utilities | Scavo fondazioni | Edificazione delle fondazioni | Istallazione aerogeneratoari | Ripristini ambientali | Scavo e posa cavidotto | Realizzazione della sottostazione e connessione alla RTN | Ripristini ambientali | Presenza degli aerogeneratori | Operatività degli aerogeneratori | Operazioni di manutenzione | Presenza del cavidotto e della sottostrazione | Operatività del cavidotto e della sottostazione | |
| Atmosfera | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suolo (occupazione di suolo) | ☹️ | | ☹️ | | | | | ☹️ | ☹️ | | | | | | | |
| Flora e fauna marina | ☹️ | ☹️ | | | | ☹️ | ☹️ | ☹️ | | ☹️ | | | | | | |
| Ambiente marino | | | | ☹️ | | | | ☹️ | ☹️ | | | | | | | |
| Avifauna | | | | | | | | | | | ☹️ | ☹️ | | | | |
| Paesaggio | ☹️ | ☹️ | | ☹️ | ☹️ | ☹️ | | ☹️ | ☹️ | ☹️ | ☹️ | | | | | |
| Rumore e vibrazioni | ☹️ | ☹️ | ☹️ | ☹️ | ☹️ | ☹️ | | ☹️ | ☹️ | ☹️ | | ☹️ | ☹️ | | | ☹️ |
| Campi elettromagnetici | | | | | | | | | | | | ☹️ | | | | ☹️ |
| Rischio di incidenti e collisioni | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sistema antropico | trasporti | | | | | | | | | | | | | | | |
| | occupazione | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | 😊 | | | 😊 |
| | attività agricole | | | | | | | | | | | | | | | |
| | attività turistiche | | | | | | 😊 | | | 😊 | | | | | | |
| | salute pubblica | | | | | | | | | | | | | | | |

Impatto potenziale

| | |
|----|-------------------------|
| | <i>nullo</i> |
| ☹️ | <i>trascurabile</i> |
| ☹️ | <i>non trascurabile</i> |
| 😊 | <i>positivo</i> |

5.3 Sintesi delle misure di mitigazione e degli impatti

In questo paragrafo riassumiamo le misure di mitigazione già adottate o che verranno considerate durante la fase esecutiva del progetto.

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

- Nella scelta della localizzazione del sito idoneo alla realizzazione della centrale eolica, sono state evitate le aree marine protette, aree di tutela o di protezione per particolari specie di pesci, di mammiferi marini o di fauna e flora marina soggetta a tutele;
- 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.

Per minimizzare o annullare gli impatti sull'avifauna, 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. I monopali scelti per il progetto della centrale eolica hanno un impatto minore rispetto alle fondazioni a gravità.

- La collocazione del parco eolico deve essere tale da non interferire con alcune rotte degli uccelli migratori.
- Dimensione del parco eolico: si è scelto di utilizzare un numero di turbine minore e di maggiore taglia poiché si ritiene che aumentando la dimensione delle turbine il rischio di collisione con gli uccelli migratori diminuisce grazie ad una maggior visibilità delle turbine stesse. La centrale potrebbe essere costituita da 10 turbine da 3 MW;
- Strategie operative: ci sarà la possibilità di fermare tutte le turbine in condizioni di scarsa visibilità; questo accorgimento potrebbe ridurre il rischio di collisione;
- Colore ed illuminazione delle turbine: Alcune ricerche si sono concentrate su quale colorazione rendesse più visibili le pale degli aereogeneratori; McIsaac (2000) ha dimostrato che bande colorate che attraversano la superficie, in senso trasversale, delle pale, vengono avvertite dai rapaci a maggior distanza. Hodos (2000) afferma che, colorando una sola delle tre pale di nero e lasciando le altre due bianche, si riduce l'effetto "Motion Smear" (corpi che si muovono a velocità molto alte producono immagini che rimangono impresse costantemente nella retina dando l'idea di corpi statici e fissi), e gli uccelli riescono a percepire molto meglio il rischio, riuscendo, in tempo utile, a modificare la traiettoria di volo. Alla luce di quanto detto le turbine saranno di colore bianco, maggiormente visibili rispetto a colori sul grigio-blu. Tale accorgimento riduce il rischio di collisione. Inoltre le turbine saranno segnalate con opportune luci per evitare collisioni con il traffico aereo e navale.

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

- evitare per la localizzazione del parco eolico 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.

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

- colorazione opportuna delle turbine e delle relative torri in modo da non incidere pesantemente sul paesaggio: le turbine scelte per il progetto hanno tutte la stessa colorazione bianca in modo tale da non incidere sul paesaggio costituendo un'unità armonica ma anche in modo tale da essere visibili per i volatili e ridurre il rischio di collisione;
- maggior distanza possibile dalla linea di costa in modo da minimizzare la visibilità;
- disposizione delle turbine in modo da minimizzare l'impatto visivo.

È evidente che tutte queste attività di mitigazione devono essere effettuate nei limiti delle misure che garantiscono la sicurezza. Ad esempio l'assenza di luci segnaletiche potrebbe diminuire l'impatto visivo, ma rappresenterebbe un pericolo nei confronti del rischio di collisione di navi o aerei.

È infatti necessario effettuare analisi al fine di individuare un giusto equilibrio tra l'aspetto riguardante la sicurezza e l'aspetto riguardante l'impatto visivo.

Il rumore generato dalle turbine è stato valutato con il software WindFarm. Le simulazioni effettuate hanno confermato che l'impatto sonoro è trascurabile. Inoltre le moderne turbine presentano già al loro interno un dispositivo che permette di attutire i rumori dovuti al normale funzionamento del dispositivo.

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 epossipoliuretano 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.

5.4 Recupero del sito e piano di risanamento dell'area.

Al termine della vita utile dell'impianto, stimabile in 25-30 anni, il parco eolico potrebbe essere rimodernato, ovvero, dopo una verifica dell'integrità dei piloni di fondazione, si potrebbe procedere alla sostituzione integrale delle sole turbine.

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

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

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

Il decommissioning dell'impianto prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive utilizzando i mezzi e gli strumenti appropriati, così come avviene nelle diverse fasi di realizzazione. Successivamente per ogni macchina si procederà al disaccoppiamento e separazione dei macrocomponenti (generatore, mozzo, rotore, ecc.); quindi saranno selezionati i componenti riutilizzabili, quelli da riciclare, quelli da rottamare secondo le normative vigenti. Una volta effettuato lo smontaggio delle macchine, si procederà alla rimozione dei singoli elementi costituenti il parco eolico. In particolare i cavidotti che collegano la centrale con la cabina di trasformazione e le linee elettriche che collegano l'impianto alla stazione di smistamento saranno rimossi e conferiti agli impianti di recupero e trattamento adatti.

Le misure di ripristino interesseranno anche la cabina di trasformazione a terra: essa dovrà essere smantellata in maniera tale da riportare il sito alla condizione in cui si trovava prima della costruzione della centrale.

Il presente documento, composto da n. 268 pagine è protetto dalle leggi nazionali e comunitarie in tema di proprietà intellettuali delle opere professionali e non può essere riprodotto o copiato senza specifica autorizzazione.

Taranto, Novembre 2009

Ing. Luigi Severini