





PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA CENTRALE EOLICA OFFSHORE E OPERE DI CONNESSIONE A TERRA IN PROVINCIA DI BRINDISI - POTENZA INSTALLATA: 504MW

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale
art. 21 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO
0A	30/11/2022	EMISSIONE PER COMMENTI	T.EN. ITALY SOLUTIONS	TCN	REGOLO
 Doc. 203269-001-RT-6200-007		 <small>Registered and Operating office: 61032 Fano (PU) Italy - Via Einaudi 20 C - Ph + 39 0721 855370 - 855856 Fax +39 0721 855733</small>			
Document Title:			Job No.	BRN	
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE			Document No.	REL 07	
			Rev. No.	00	



Indice

1	Premessa	8
1.1	Descrizione generale del progetto	9
1.2	Criteri di progettazione adottati per la definizione del layout e delle alternative	16
2	Descrizione del progetto	20
2.1	Aerogeneratori	20
2.2	Stazione di trasformazione offshore	22
2.3	Struttura di galleggiamento della turbina	23
2.4	Sistema di ancoraggio	24
2.5	Sistema di protezione catodica	28
2.6	Architettura elettrica del parco	28
2.6.1	<i>Cavi elettrici di collegamento tra turbine</i>	30
2.6.2	<i>Cavi marini per il trasporto dell'energia a terra</i>	31
2.6.3	<i>La protezione dei cavi sottomarini</i>	31
2.7	Opere di connessione a terra	33
2.7.1	<i>Pozzetto di giunzione a terra</i>	34
2.7.2	<i>Fibre ottiche</i>	35
2.7.3	<i>Collegamento elettrico terrestre</i>	35
2.7.4	<i>Stazione di consegna elettrica</i>	37
2.7.5	<i>Ulteriori elementi costitutivi della sottostazione di connessione alla RTN</i> 38	
2.8	Modalità di installazione e connessione del parco offshore	39
2.8.1	<i>Sito di assemblaggio delle turbine</i>	39
2.8.2	<i>Assemblaggio e varo della piattaforma galleggiante</i>	40
2.8.3	<i>Posa dei cavi marini</i>	43
2.8.4	<i>Approdo del condotto marino</i>	45
2.8.5	<i>Operatività cantiere offshore</i>	46
2.8.6	<i>Posa dei cavi terrestri</i>	46
2.9	Stazione di consegna	48
2.9.1	<i>Disposizione degli impianti e degli edifici sull'area di stazione di consegna</i>	49
2.9.2	<i>Edificio di telegestione e telecomando</i>	49
2.9.3	<i>Edificio ausiliari elettrici</i>	49
2.9.4	<i>Alimentazioni privilegiate:</i>	50
2.9.5	<i>Sistema di supervisione della cabina di consegna:</i>	51
2.9.6	<i>Impianto di Terra</i>	51
2.10	Riepilogo dei mezzi impiegati per l'installazione del parco eolico offshore e la realizzazione delle opere di connessione offshore e onshore	52
2.11	Manutenzione dell'impianto	53
2.12	Piano di dismissione	53
2.13	Cronoprogramma	54



3	Analisi di coerenza strumenti di pianificazione e vincolistica	57
3.1	Pianificazione Energetica	57
3.1.1	<i>Normativa di Riferimento Internazionale</i>	<i>57</i>
3.1.2	<i>Normativa di Riferimento Nazionale</i>	<i>61</i>
3.2	Piano di gestione dello spazio marittimo - "Area Marittima Adriatico"	64
3.3	Pianificazione Paesaggistica e Ambientale	73
3.3.1	<i>Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)</i>	<i>73</i>
3.3.2	<i>Beni Culturali e Paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004</i>	<i>84</i>
3.3.3	<i>Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio" - PUTT/p</i>	<i>88</i>
3.3.4	<i>Aree Naturali Protette</i>	<i>89</i>
3.3.5	<i>Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM).....</i>	<i>98</i>
3.3.6	<i>Siti Rete Natura 2000, IBA, Zone Umide RAMSAR</i>	<i>99</i>
3.3.7	<i>Zone marine di tutela biologica (Legge 963/1965 e s.m.i.)</i>	<i>103</i>
3.3.8	<i>Fisheries Restricted Areas (FRAs) (FAO)</i>	<i>104</i>
3.3.9	<i>Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSA)</i>	<i>106</i>
3.3.10	<i>Siti di interesse nazionale (SIN)</i>	<i>109</i>
3.4	Pianificazione Urbanistica.....	112
3.4.1	<i>Piano Regolatore Generale Comune di Brindisi.....</i>	<i>112</i>
3.4.2	<i>Piano Urbanistico Generale Comune di Brindisi</i>	<i>115</i>
3.4.3	<i>Piano di Classificazione Acustica Comunale.....</i>	<i>116</i>
3.5	Piani di Settore.....	122
3.5.1	<i>Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).....</i>	<i>122</i>
3.5.2	<i>Vincolo idrogeologico.....</i>	<i>125</i>
3.6	Altri vincoli	126
3.6.1	<i>Normativa ostacoli e pericolo navigazione aerea</i>	<i>127</i>
3.6.2	<i>Vincoli derivanti da attività esercitazioni militari, presenza di infrastrutture sottomarine, aree di ricerca idrocarburi</i>	<i>129</i>
3.6.3	<i>Aree vincolate in base a specifiche Ordinanze emesse dalle Capitanerie di Porto competenti</i>	<i>134</i>
4	Descrizione delle caratteristiche dell'ambiente	134
4.1	Qualità dell'aria nella zona costiera	135
4.2	Inquadramento meteomarino.....	157
4.2.1	<i>Caratterizzazione batimetrica</i>	<i>157</i>
4.2.2	<i>Caratteristiche oceanografiche</i>	<i>157</i>
4.2.3	<i>Caratteristiche idrodinamiche (profilo anemologico e moto ondoso)</i>	<i>158</i>
4.3	Assetto geologico e strutturale delle aree a mare	161
4.4	Geomorfologia dell'area a terra	163
4.5	Inquadramento geologico dell'area a terra	165
4.6	Sismicità dell'area	167
4.7	Inquadramento sismico.....	171
4.8	Uso del suolo	172



4.9	Inquadramento idrologico e idraulico.....	176
4.10	Biodiversità	181
4.10.1	<i>Vegetazione e flora nelle aree onshore</i>	181
4.10.2	<i>Ecosistemi Marini</i>	184
4.10.3	<i>Presenza coralligeno</i>	186
4.10.4	<i>Mammiferi marini, Rettili marini e ittiofauna</i>	188
4.10.5	<i>Avifauna</i>	197
4.11	Sistema paesaggistico	201
4.12	Clima acustico.....	204
4.13	Contesto socio-economico	205
4.13.1	<i>Lo scenario economico-sociale del territorio</i>	205
4.13.2	<i>Il turismo</i>	206
4.13.3	<i>Attività economiche della pesca</i>	207
4.13.4	<i>Traffico navale</i>	214
4.14	Popolazione e salute	215
4.14.1	<i>Demografia</i>	215
4.14.2	<i>Stato di salute</i>	221
5	Valutazione preliminare dei potenziali effetti rilevanti sull'ambiente	223
5.1	Definizione delle componenti ambientali e gli agenti fisici.....	224
5.2	Individuazione dei fattori di perturbazione connessi al progetto.....	225
5.3	Criteri per la stima degli impatti sulle diverse componenti ambientali	226
5.4	Impatto sulla qualità dell'aria	228
5.4.1	<i>Fase di realizzazione</i>	228
5.4.2	<i>Fase di esercizio</i>	232
5.4.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	233
5.5	Impatto sulla componente "Ambiente idrico" marino e terrestre.....	234
5.5.1	<i>Fase di realizzazione</i>	234
5.5.2	<i>Fase di esercizio</i>	236
5.5.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	239
5.6	Impatto sulla componente "Uso del suolo"	240
5.6.1	<i>Fase di realizzazione</i>	240
5.6.2	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	242
5.7	Impatto sulla componente "Sottosuolo e fondale marino"	242
5.7.1	<i>Fase di realizzazione</i>	242
5.7.2	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	244
5.8	Impatto sulla componente "Sistema paesaggistico"	244
5.8.1	<i>Fase di realizzazione</i>	244
5.8.2	<i>Fase di esercizio</i>	247
5.8.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	251
5.9	Impatto sulla componente "Rumore e vibrazioni"	251
5.9.1	<i>Fase di realizzazione</i>	252



5.9.2	<i>Fase di esercizio</i>	254
5.9.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	255
5.10	Impatto sulla componente “Biodiversità”	255
5.10.1	<i>Fase di realizzazione</i>	255
5.10.2	<i>Fase di esercizio</i>	257
5.10.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	259
5.11	Impatto sulla componente “Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”	260
5.11.1	<i>Fase di realizzazione</i>	261
5.11.2	<i>Fase di esercizio</i>	261
5.11.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	262
5.12	Impatto sulla componente “Popolazione e salute umana”	262
5.12.1	<i>Fase di realizzazione</i>	263
5.12.2	<i>Fase di esercizio</i>	264
5.12.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	266
5.13	Impatto sulla componente “Aspetti socio-economici”	267
5.13.1	<i>Fase di realizzazione</i>	267
5.13.2	<i>Fase di esercizio</i>	269
5.13.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	271
6	Decommissioning	272
7	Misure di mitigazione e compensazione	273
7.1	Localizzazione del progetto	273
7.2	Minimizzazione area marina occupata	273
7.3	Minimizzazione impatto con il fondale	273
7.4	Tutela dell’ecosistema marino	273
7.5	Paesaggio e impatto visivo	274
7.6	Sicurezza navale e aerea	277
7.7	Piani antinquinamento	277
8	Conclusioni	278
9	Bibliografia e sitografia	280

Tavole Allegate

Tavola	Descrizione
Tavola 1	INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO
Tavola 2	INQUADRAMENTO SU CARTA NAUTICA
Tavola 3	INQUADRAMENTO SU CARTA ENAV
Tavola 4	INQUADRAMENTO SU CARTA ESERCITAZIONI MILITARI



Tavola	Descrizione
Tavola 5	INQUADRAMENTO SU CARTA LIMITI INTERESSE OPERATIVO
Tavola 6	INQUADRAMENTO SU CATASTALE
Tavola 7	TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU ORTOFOTO
Tavola 8	TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU CTR
Tavola 9	INQUADRAMENTO VINCOLISTICO DEI TITOLI MINERARI
Tavola 10	INQUADRAMENTO TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU CARTA USO DEL SUOLO
Tavola 11	INQUADRAMENTO SU CARTA AREE NATURALI PROTETTE, SITI RETE NATURA 2000, IBA E AREE RAMSAR
Tavola 12	INQUADRAMENTO SU CARTA CORRIDOI MIGRAZIONE AVIFAUNA
Tavola 13	INQUADRAMENTO SU CARTA POSIDONIA OCEANICA E BIOCENOSI MARINE
Tavola 14	INQUADRAMENTO SU CARTA ROTTE NAVALI
Tavola 15	TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU CARTA GEOLOGICA
Tavola 16	INQUADRAMENTO SU CARTA RIPOPOLAMENTO SPECIE ITTICHE
Tavola 17	INQUADRAMENTO SU SPECIE MARINE PROTETTE
Tavola 18	INQUADRAMENTO SU CARTA DI DISTRIBUZIONE BIOLOGIA MARINA
Tavola 19	TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU PLANIMETRIA PIANO PAESAGGISTICO REGIONE PUGLIA
Tavola 20	TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU PLANIMETRIA P.A.I. IDRAULICA
Tavola 21	TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU PLANIMETRIA P.A.I. GEOMORFOLOGICA
Tavola 22	TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU PROGETTO IFFI
Tavola 23	TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU CARTA DELLA NATURA
Tavola 24	TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU CARTA IDROGEOMORFOLOGICA
Tavola 25	INDIVIDUAZIONE AREE DEMANIALI
Tavola 26	IMPATTO VISIVO
Tavola 27	SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE
Tavola 28	INQUADRAMENTO SU CATALOGO REGIONALE DEI GEOSITI
Tavola 29	INQUADRAMENTO SISMICO
Tavola 30	INQUADRAMENTO PIANO URBANISTICO TERRITORIALE (PUTT)
Tavola 31	INQUADRAMENTO SU AREE PLANIMETRIA CAVI



Tavola	Descrizione
Tavola 32	INQUADRAMENTO SU PLANIMETRIA RELITTI
Tavola 33	INQUADRAMENTO SU R.R. n. 24/2010 (AREE NON IDONEE)
Tavola 34	INQUADRAMENTO SU PIANO REGIONALE DELLE COSTE
Tavola 35	INQUADRAMENTO SU TAVOLE STRUMENTO URBANISTICO VIGENTE COMUNE DI BRINDISI
Tavola 36	INQUADRAMENTO SU AREE EBSA
Tavola 37	INQUADRAMENTO SU ROTTE AUTOSTRADE DEL MARE
Tavola 38	INQUADRAMENTO SU PIANO FAUNISTICO VENATORIO 2018-2023



1 Premessa

Il presente documento costituisce lo **Studio Preliminare Ambientale** relativo al progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica offshore di tipo galleggiante, da realizzare nel Mare Adriatico al largo della costa di Brindisi (BR) e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) da realizzarsi a cura della Società proponente **REGOLO RINNOVABILI SRL**.

Il progetto ha l'obiettivo, in coerenza con gli indirizzi comunitari, di incrementare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e di fronteggiare la crescente richiesta di energia da parte delle utenze sia pubbliche che private. L'area selezionata per lo sviluppo del progetto è stata scelta in considerazione della risorsa eolica disponibile, dell'assenza di vincoli normativi, urbanistici e ambientali, nonché della distanza dalla costa, natura e profondità dei fondali e della possibilità di connessione alla rete elettrica nazionale.

Lo **Studio Preliminare Ambientale** è stato redatto per l'avvio della fase di consultazione per la definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.21 del D.Lgs.152/2006 e ss.mm.ii. e, a tal fine, contiene la descrizione delle caratteristiche del progetto e la valutazione preliminare dei possibili effetti rilevanti sull'ambiente, tenendo conto della sensibilità delle componenti ambientale potenzialmente interessate.

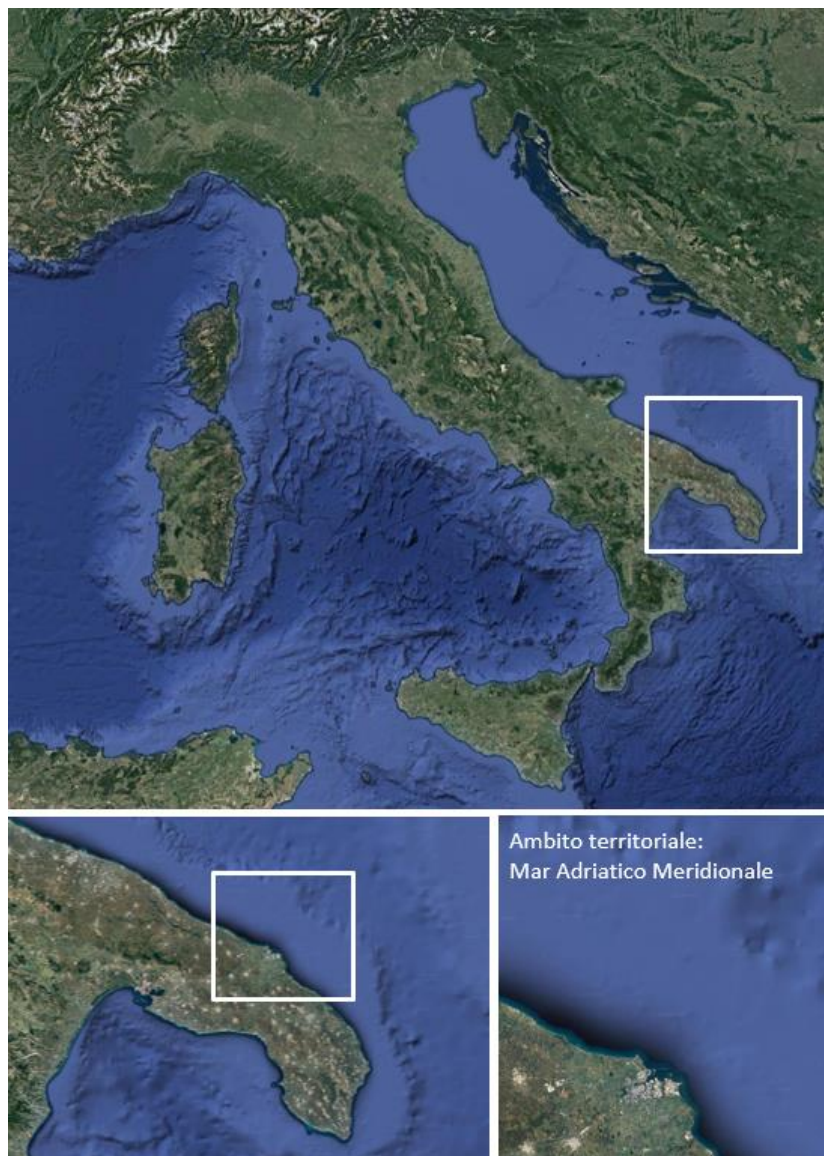


Figura 1.A Ubicazione dell'area geografica interessata dalla realizzazione del parco eolico



1.1 Descrizione generale del progetto

L'impianto eolico è composto da 34 turbine eoliche ad asse orizzontale di cui 33 da 15 MW ed 1 da 9,0 MW, con una potenza elettrica totale del campo di 504,0 MW.

Grazie alla struttura galleggiante di sostegno delle turbine, è stato possibile posizionare il parco eolico in acque distanti oltre 22 km dalla costa di Brindisi, in modo da renderlo sostanzialmente impercettibile ad occhio nudo dalla terraferma. Tale tecnologia proposta con il presente progetto, è un elemento chiave per costruire un parco eolico a grande distanza dalla costa, al fine di evitare interferenze con il paesaggio, la pesca, l'ambiente ed ogni altra attività costiera.

La scelta dei siti ottimali per l'installazione dei parchi offshore si basa su un'analisi approfondita dei molteplici fattori che più influenzano e sono influenzati dalla realizzazione del progetto. Tali fattori sono stati individuati seguendo studi internazionali e italiani, il tutto per raggiungere l'obiettivo di sinergia fra i parchi eolici e gli elementi ecologici, geomorfologici, meteo-marini, amministrativi e socioeconomici dell'area interessata dal progetto, sia a mare che a terra.

Secondo uno studio redatto dalla Auckland University of Technology (AUT, 2018), i principali elementi da tenere in considerazione per lo sviluppo di parchi eolici offshore sono:

- la pianificazione degli spazi marittimi;
- l'aspetto sociale;
- la redditività;
- la collisione dell'avifauna con le turbine
- l'impatto sull'ecosistema marino.

In generale, si riconosce la grandissima importanza del siting, ovvero della scelta del sito di installazione degli aerogeneratori, in accordo con il Principio di Prevenzione e con le direttive europee vigenti quali la direttiva "habitat" (92/43/CEE), la direttiva "uccelli" (2009/147/CE), con la direttiva SEA (Strategic Environmental Assessment, corrispondente alla VAS, 2001/42/EC) e la direttiva EIA (Environmental Impact Assessment, corrispondente alla VIA, 2011/92/EU); con progetti europei eseguiti da enti come Birdlife, Natura2000, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Institute for European Environmental Policy (IEEP), Instrument for Pre-Accession Assistance (IPA) e Wind Europe.



Figura 1.B Individuazione del parco eolico offshore e delle relative opere di connessione su immagine satellitare

Di seguito si propone un estratto dell'inquadramento del progetto a mare sulla carta nautica dell'Istituto Idrografico della Marina.

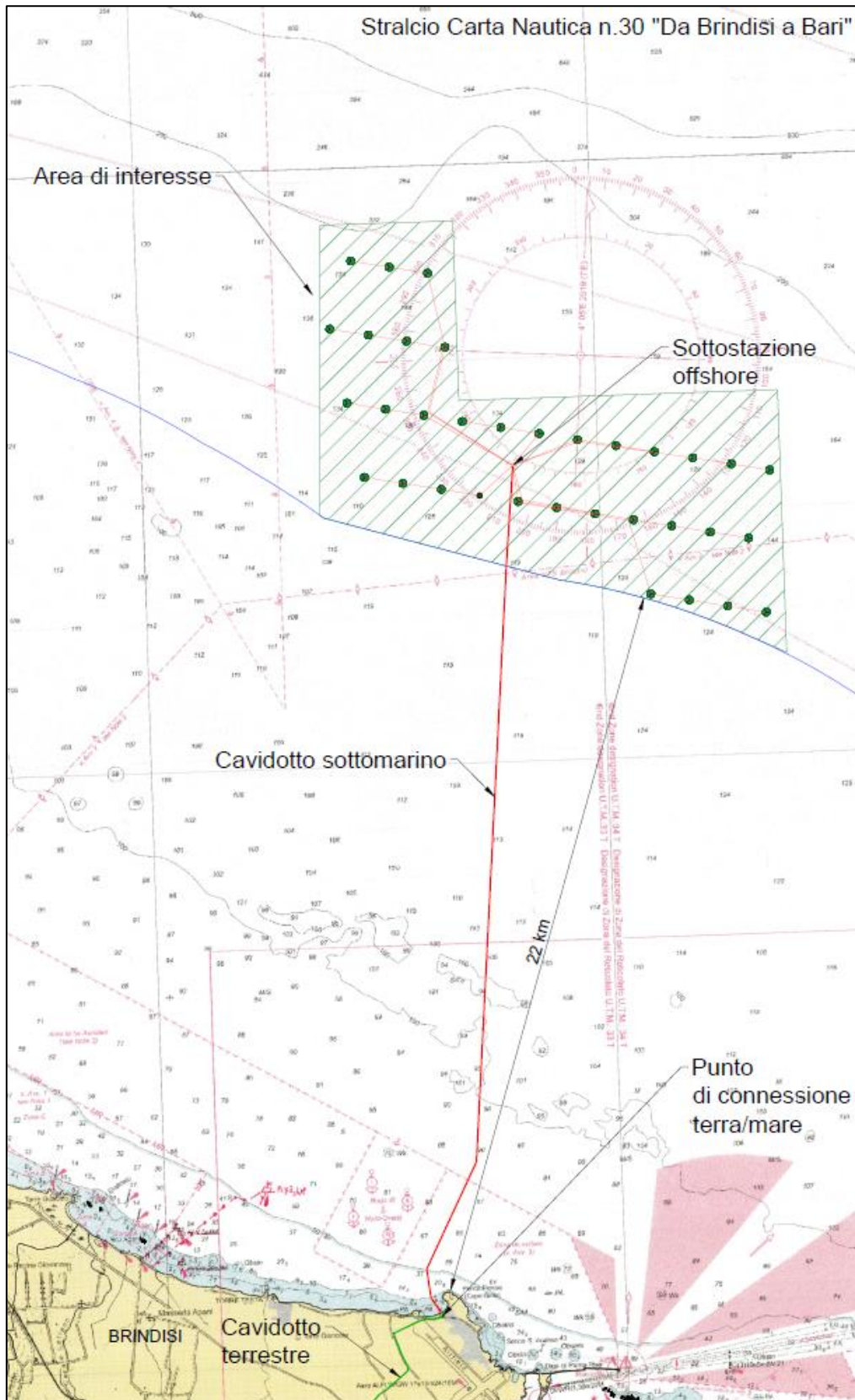


Figura 1.C Individuazione dell'impianto eolico offshore e percorso dell'elettrodottommarino di collegamento su carta nautica

In sintesi l'impianto è suddiviso in:



Una parte offshore comprendente:

- n.34 aerogeneratori eolici composti da turbina, torre e fondazione galleggiante;
- cavo sottomarino in AT 66 kV di interconnessione tra aerogeneratori;
- n.1 sottostazione elettrica galleggiante;
- elettrodotto sottomarino in corrente alternata HVAC AAT 380 kV, che collega la sottostazione offshore al punto di giunzione a terra tra l'elettrodotto marino e l'elettrodotto terrestre.
- Una parte onshore comprendente:
 - n.1 punto di giunzione elettrodotto marino – elettrodotto terrestre;
 - elettrodotto terrestre in corrente alternata HVAC AAT 380 kV, dal punto di sbarco del cavo alla sottostazione utente;
 - n.1 sottostazione elettrica di utenza;
 - elettrodotto terrestre in corrente alternata HVAC AAT 380 kV, che collega la stazione utenza alla stazione elettrica della RTN.
- Il progetto prevede l'utilizzazione:
 - della Piattaforma Continentale Italiana, ai fini dell'installazione delle torri eoliche dei cavi sottomarini di collegamento in alta tensione;
 - del mare territoriale, per il passaggio dell'elettrodotto marino sino alla terraferma;
 - di parte del territorio regionale pugliese, per il passaggio dell'elettrodotto terrestre dal punto di approdo a terra sino al punto di connessione con la RTN.

La distanza geometrica tra gli array delle turbine è circa 11 D, mentre tra le singole turbine è pari a 5 D, dove D è il diametro del rotore; questa disposizione consente di avere una distanza fluidodinamicamente ottimale tra le turbine.

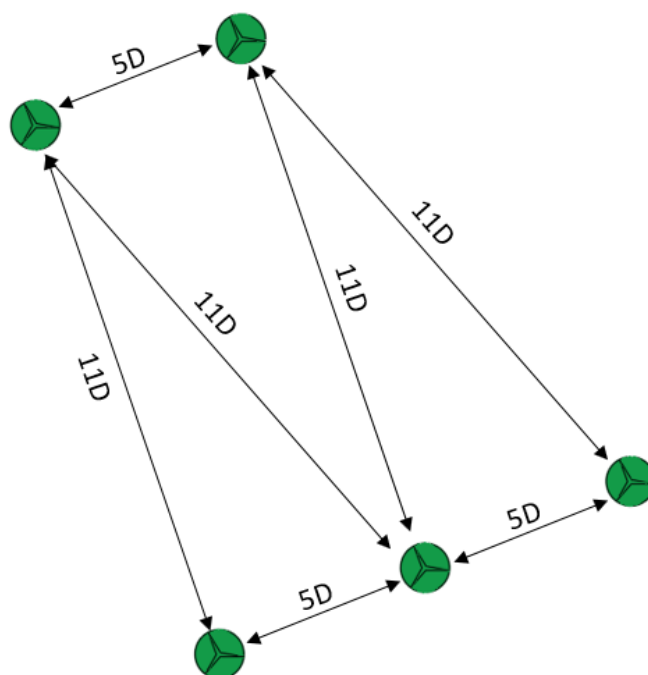


Figura 1.D Distanze tra turbine

Le Turbine eoliche galleggianti (FOWT: Floating Offshore Wind Turbine) costituiscono un innovativo sviluppo tecnologico del settore eolico che permette di realizzare parchi eolici offshore su fondali profondi, avvalendosi di sistemi di ancoraggio ampiamente sperimentati poiché derivati dal settore Oil & Gas, che da tempo ha sviluppato tecnologie legate alle piattaforme galleggianti.

Le turbine, suddivise in 10 sottocampi, sono connesse elettricamente alla sottostazione elettrica offshore galleggiante.

Questa sottostazione trasforma la corrente prodotta dalle turbine a 66kV fino alla tensione HVAC di 380 kV. Da questa sottostazione si dipartono i cavi marini per il trasporto fino a terra dell'energia prodotta.

Sulla costa, al punto di sbarco dei cavi marini situato a nord del porto di Brindisi, sarà realizzato in appositi pozzetti in c.a mediante una giunzione con muffole, il collegamento elettrico dei cavi marini con quelli terrestri.

I cavi terrestri proseguono sino a raggiungere la stazione d'utenza e il punto di connessione con la Rete Elettrica Nazionale mediante un percorso interrato (ca. 14,5 km).



Figura 1.E Percorso terrestre dei cavi su ortofoto

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'energia elettrica è prevista nei pressi della centrale TERNA "BRINDISI-PIGNICELLE", mediante una sottostazione di misura e consegna da costruire appositamente.



Figura 1.F Dettaglio arrivo stazione Terna “Brindisi-Pignicelle”

Ai sensi dell'art. 1 della Legge 10/1991, il progetto avrà la qualifica di impianto di pubblico servizio e pubblica utilità e come tale definito “opera indifferibile ed urgente”. Pertanto si procederà secondo il DPR 327/2001 (*Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità*) per quanto concerne l'acquisizione dell'area individuata per la realizzazione della sottostazione di misura e consegna.



Motivazioni del progetto e scelta del sito

L'incremento delle emissioni di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti legato allo sfruttamento delle fonti energetiche tradizionali costituite da combustibili fossili, assieme alla loro limitata disponibilità, ha creato una crescente attenzione per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica.

Negli ultimi anni la politica di produzione di energia eolica ha rivolto la sua attenzione alla realizzazione di parchi eolici *offshore*.

La scelta del posizionamento di un parco eolico *offshore* è strettamente dipendente dall'approfondita analisi dei seguenti fattori: condizioni di vento, distanza dalla terraferma, condizioni di moto ondoso e correnti, profondità e caratteristiche morfologiche del sito.

In linea generale, la collocazione degli impianti in mare ha il vantaggio di offrire una migliore risorsa eolica e quindi una migliore producibilità energetica, oltre che una minore turbolenza del vento e quindi di una maggiore durabilità delle parti meccaniche. Altro fattore che gioca a favore della scelta di realizzare impianti eolici *offshore* è rappresentato dal basso impatto paesaggistico determinato dalle windfarm nonostante occupino vaste superfici, grazie alla locazione prevista a diversi chilometri dalla costa.

L'impianto eolico proposto prevede l'installazione offshore 33 aerogeneratori di potenza nominale di 15 MW cadauno e di 1 aerogeneratore di potenza nominale di 9.0MW per una potenza nominale complessiva totale installata pari a 504.0 MW, ad una distanza minima di circa 22 km dalla costa Brindisina.

Il posizionamento è stato ipotizzato avendo verificato la compatibilità e/o la non interferenza con aree considerate critiche per peculiarità ambientali, paesaggistiche, economiche o di asservimento ad usi speciali.

1.2 Criteri di progettazione adottati per la definizione del layout e delle alternative

Per la scelta del sito sono stati considerati due aspetti principali:

- Distanza da costa: elevate distanze dalla costa permettono sia di ridurre a zero la percezione del campo eolico, sia di ridurre al minimo le limitazioni dovute ai vincoli ambientali e paesaggistici.
- Ventosità dell'area: grazie ad uno studio approfondito si sono ricercate le zone con ventosità media maggiore e con direzionalità prevalenti (per ridurre le perdite di scia). Di seguito viene riportata la mappa estrapolata dal Global Wind Atlas.

L'area scelta per l'installazione del parco eolico può essere considerata un buon compromesso tra la presenza di vento (ad un'altitudine di 150 m.s.l.m.) e l'impatto visivo generato dalle torri eoliche. Come è possibile desumere dalle due figure seguenti, la densità di energia eolica all'interno dell'area di interesse raramente supera i 510 W/m² a 150 m di altitudine (in diminuzione verso NW). Tuttavia, la velocità media del vento a questa altezza è intorno 7,31 m / s, ancora un buon indicatore del potenziale di energia eolica. I venti prevalenti soffiano sull'asse NNO - SSE.

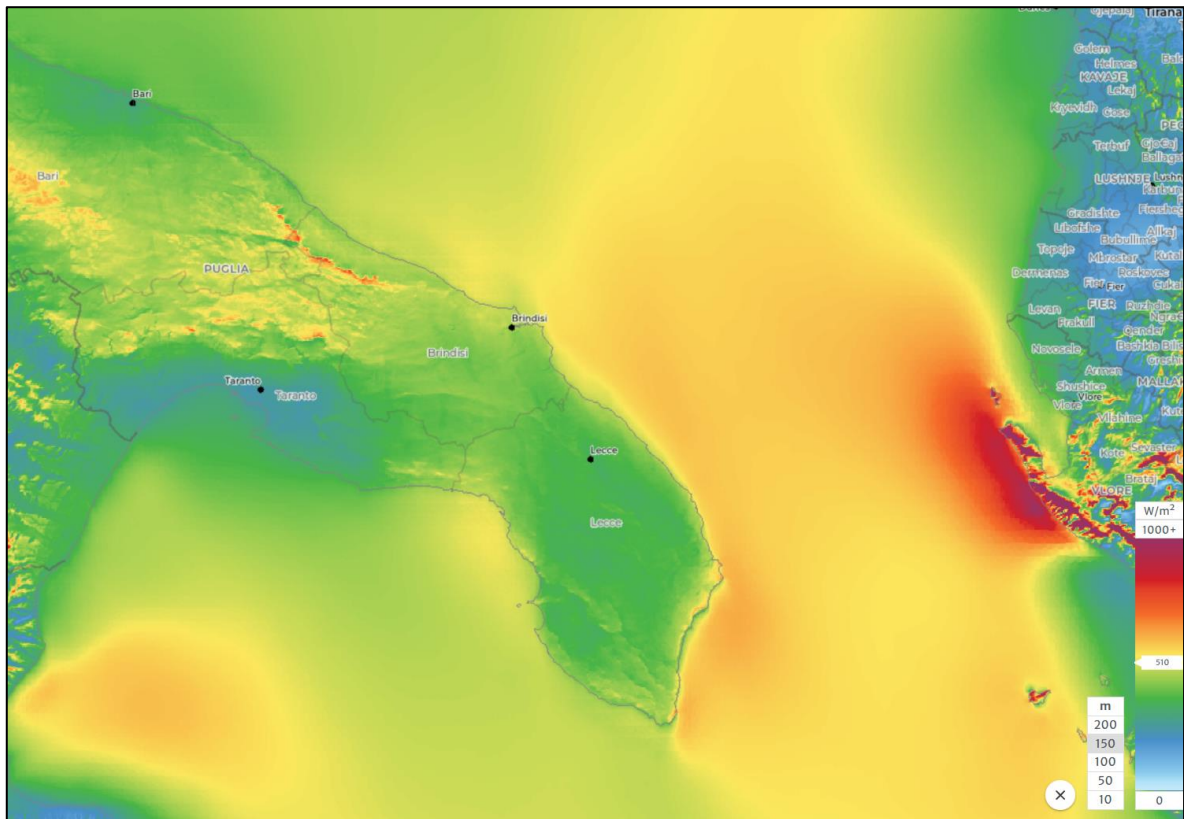


Figura 1.G Mappa della densità di energia eolica (W/m^2) a 150 m di altitudine. Fonte: Global Wind Atlas

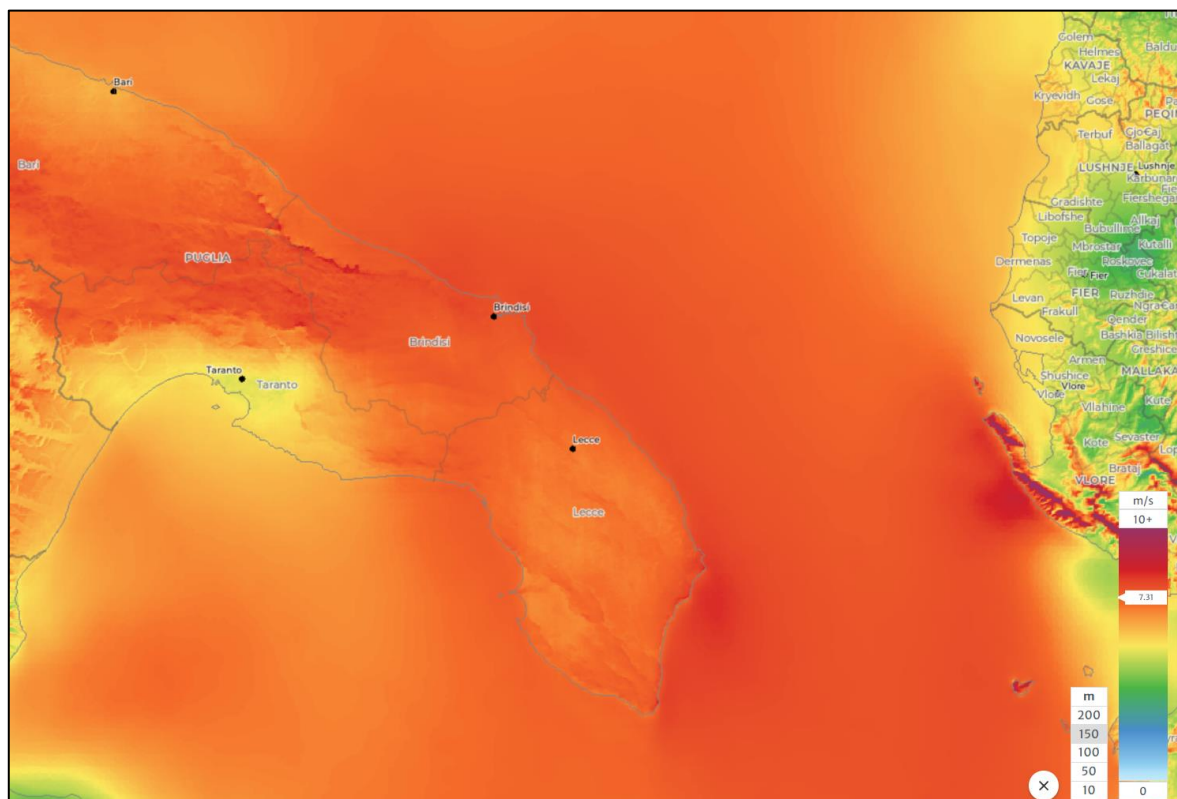


Figura 1.H Mappa della velocità del vento (m/s) a 150 m di altitudine. Fonte: Global Wind Atlas

Alternative di layout

Nel progetto sono state studiate diverse configurazioni di layout all'interno del medesimo specchio d'acqua preliminarmente richiesto in concessione.

Essendo molto distante da costa il campo eolico non presenta problematiche di tipo percettivo (ragione per cui si propongono spesso disposizioni compositive e architettoniche che reinterpretano quelli a cluster o lineari abitualmente utilizzati) né di tipo vincolistico e perciò si è scelto una disposizione che potesse minimizzare le perdite di scia e massimizzare quindi la produzione di energia eolica.

Il layout prescelto persegue l'obiettivo di relazionarsi all'andamento della linea di costa, di migliorare le relazioni percettive, di mantenere elevata la produttività, e quindi di definire un impianto con caratteristiche tali da rendere possibile l'attivazione di tutti gli strumenti di valorizzazione culturale, didattica e turistica associati ad una centrale eolica offshore.

Alternative tecnologiche per le fondazioni galleggianti

Le Turbine eoliche galleggianti (FOWT: Floating Offshore Wind Turbine) costituiscono un innovativo sviluppo tecnologico del settore eolico che permette di realizzare parchi eolici offshore su fondali profondi, avvalendosi di sistemi di ancoraggio ampiamente sperimentati poiché derivati dal settore Oil & Gas, che da tempo ha sviluppato tecnologie legate alle piattaforme galleggianti.

Al fine di minimizzare gli impatti ambientali potenzialmente generabili dagli ancoraggi degli aerogeneratori sul fondale marino, saranno verificati diversi sistemi e, di conseguenza, adottato il sistema che possa garantire le migliori performance ambientali.

In linea generale i diversi concetti previsti per le fondazioni galleggianti sono: semisommersibili, piattaforme a gambe di tensione (TLP), chiatte o persino spar.

La chiatta, il semisommersibile e lo spar sono ormeggiati al fondale con catene, cavi d'acciaio o funi in fibra collegati alle ancore.

Un TLP è ormeggiato verticalmente con cavi o tendini, che sono le "gambe di tensione". Cavi, tubi o aste molto resistenti collegano le gambe del TLP all'ancoraggio del fondo marino.

In tutti i tipi di fondazioni galleggianti è comunque possibile utilizzare diversi tipi di ancoraggio a seconda del tipo di sistema di ormeggio, delle condizioni del suolo e dei carichi ambientali previsti.

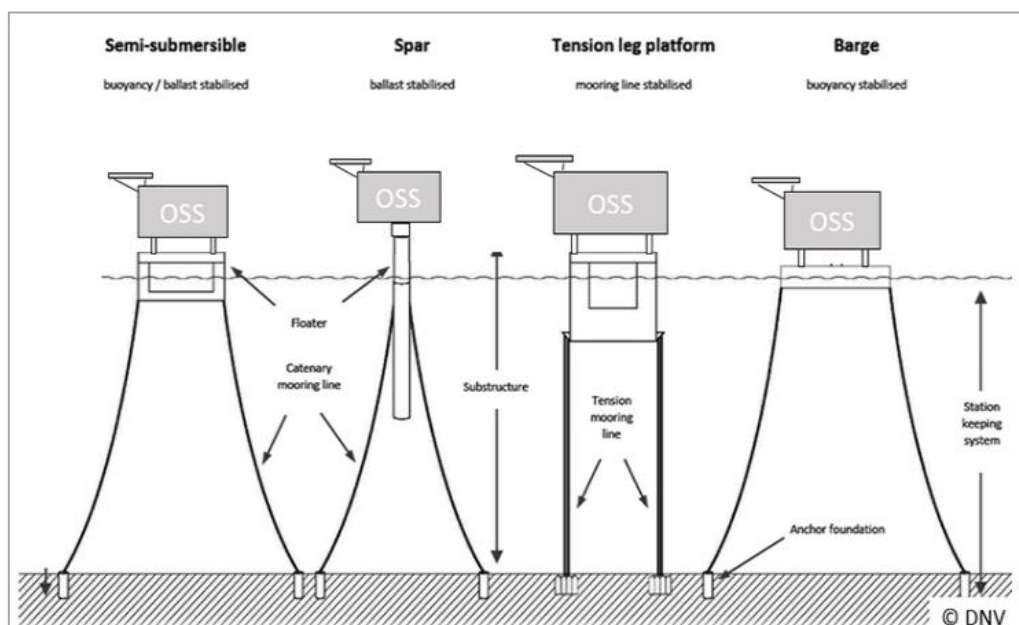


Figura 1.I Esempi tipologie di fondazioni

Alternative tecnologiche per i sistemi di ancoraggio

Al fine di minimizzare gli impatti ambientali potenzialmente generabili dagli ancoraggi degli aerogeneratori sul fondale marino, saranno verificati diversi sistemi e, di conseguenza, adottato il sistema che possa garantire le migliori performance ambientali.

Esistono molti tipi di ancoraggi utilizzati per applicazioni offshore. La scelta del tipo di ancoraggio è principalmente guidato dalla configurazione del sistema di ormeggio, caratteristiche del suolo, requisiti relativi al carico dell'ancora e profondità dell'acqua.

L'individuazione del sistema di ancoraggio più idoneo avverrà simulandone il comportamento in funzione delle caratteristiche geomorfologiche dei fondali, che saranno rilevate attraverso un'apposita campagna d'indagine. Saranno pertanto simulati sia i sistemi di ancoraggio con catenaria (attualmente il più diffuso nelle installazioni offshore), che sistemi tecnicamente più sofisticati ad ancoraggio teso (taut moorings), ottenuti mediante l'utilizzo di vincoli puntuali sul fondale.

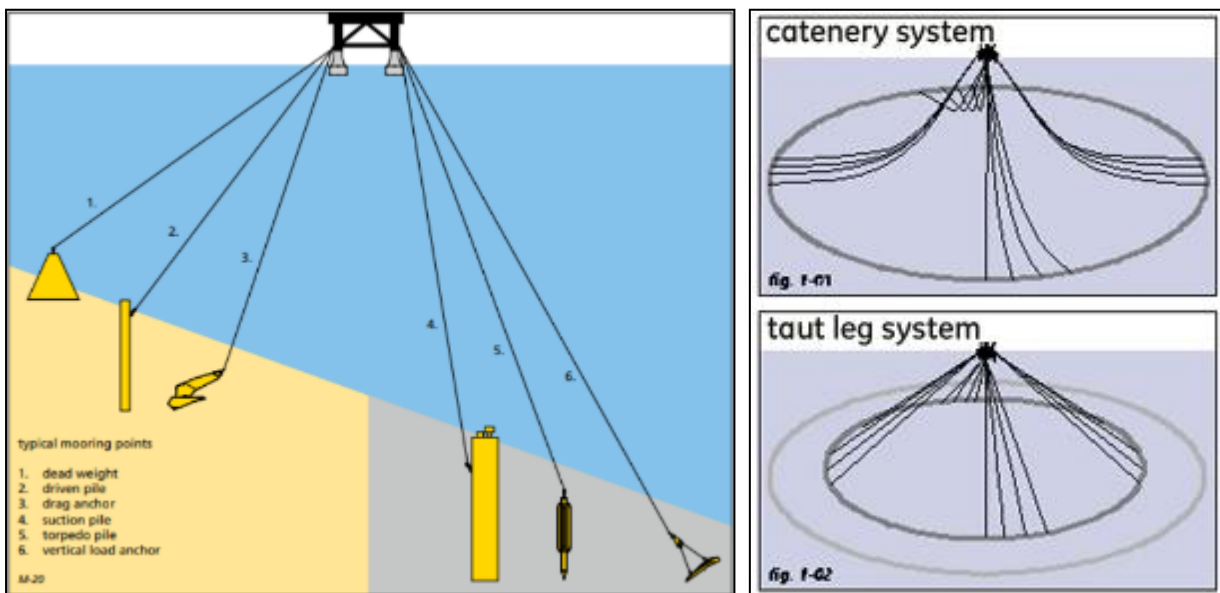


Figura 1.J Esempi di sistemi di ancoraggio



2 Descrizione del progetto

Il progetto prevede l'installazione offshore di 33 aerogeneratori di potenza nominale di 15 MW cadauno e di 1 aerogeneratore di potenza nominale di 9.0MW per una potenza nominale complessiva totale installata pari a 504.0 MW ad una distanza minima di circa 22 km dalla costa di Brindisi.

La tecnologia utilizzata per gli aerogeneratori sarà a turbine eoliche galleggianti. Detta tecnologia permette di realizzare impianti distanti dalla costa su fondali profondi con impatti ambientali trascurabili. La tipologia realizzativa indicata consente il miglior sfruttamento della risorsa eolica in luoghi particolarmente favorevoli che altrimenti inutilizzabili a causa della profondità di fondale.

2.1 Aerogeneratori

Ogni turbina eolica è costituita da una torre, una navicella e un rotore a 3 pale, sorretti da una fondazione galleggiante. Ogni fondazione galleggiante è collegata al fondo del mare attraverso ancore collegate da linee di ormeggio. Le caratteristiche principali del progetto sono presentate nella seguente tabella:

Tabella 2-A Principali caratteristiche del parco eolico di progetto

ELEMENTO	DESCRIZIONE
Turbina	Ad asse orizzontale
Piattaforma flottante	Con camere tubolari in acciaio di 8 m di diametro
Ancoraggio	Puntuale nel fondale
Numero di linee di ormeggio per turbina	3
Vita nominale del parco eolico	30 anni
Numero di turbine	34
Potenza della singola turbina	15 MW e 9.0MW
Potenza totale installata	504.0 MW
Producibilità del parco eolico	Equivalente al consumo medio di elettricità domestica di circa 538'000 famiglie

In questa fase preliminare si sono individuati diversi fornitori di aerogeneratori con i quali sono in corso le interlocuzioni necessarie al fine di arrivare alla scelta della migliore turbina per il sito in esame. Tale scelta dovrà tener conto di diversi fattori tra cui le caratteristiche climatologiche del sito e la disponibilità sul mercato delle turbine nel momento in cui si otterranno le necessarie autorizzazioni e saranno prossime le fasi di costruzione dell'impianto. Al momento le turbine selezionate per il calcolo di producibilità sono rappresentate da una produzione VESTAS ma si considera la possibilità di utilizzare turbine equivalenti di altri produttori.

Design di aerogeneratori adatti alle condizioni mediterranee saranno necessari per avere una maggiore producibilità, andando a ricercare maggiori efficienze nei range di vento tipici dell'area mediterranea.



Figura 2.A Turbina V236-15.0MW

Il rotore della turbina eolica da 15MW ha un diametro massimo di 236 metri, con una superficie spazzata di 43'742m².

Il rotore della turbina eolica da 9.0 MW ha un diametro massimo di 164 metri, con una superficie spazzata di 21'124m².

Le caratteristiche tecniche della turbina sono riportate nella tabella seguente:

Tabella 2-B Principali caratteristiche della turbina eolica

CARATTERISTICHE GENERALI DELLE TURBINE		
Potenza nominale	15 MW	9 MW
Velocità di Cut-in	3 m/s	3 m/s
Velocità di Cut-off	30 m/s	25 m/s
Classe di ventosità (IEC)	S or S,T	S
Diametro del rotore	236 m	164 m
Area spazzata	43742m ²	21124m ²
Numero di pale	3	3
Altezza del mozzo sul m.s.l.	150 m / a seconda del sito	150 m / a seconda del sito

La navicella contiene elementi strutturali (telaio, giunto rotore, cuscinetti), componenti elettromeccanici (generatore, blocco convertitore, sistema di orientamento del vento, sistema di regolazione della pala, sistema di raffreddamento) ed elementi di sicurezza (illuminazione, estintori, freni).

Le pale sono costruite in fibra di vetro e resina epossidica con rinforzi in materiali compositi. La torre eolica è realizzata in acciaio e divisa in diverse sezioni. Il suo diametro varia da 8m alla base a ca. 5m in cima. Essa contiene strutture interne secondarie (piattaforme, scale, montacarichi), materiale elettrico e dispositivi di sicurezza (illuminazione, estintori). Le sezioni della torre sono assemblate mediante flange bullonate.

Una volta installata la turbina eolica sulla sua fondazione galleggiante, l'altezza massima finale sarà non inferiore a 268 m (turbine da 15MW) e 232 m (turbina da 9.0MW) mentre il mozzo sarà ad una altezza non inferiore a 150 m sul livello del mare. Le turbine eoliche sono configurate per



iniziare a funzionare a partire da ca. 3 m/s di vento e per arrestarsi automaticamente quando il vento supera i 25 o 30 m/s.

Ogni turbina eolica è conforme agli standard internazionali per la sicurezza degli impianti.

La protezione delle turbine eoliche dalla corrosione dovuta all'ambiente marino è assicurata dall'applicazione di vernici anticorrosive non pericolose per l'ambiente (p.e. vernici non contenenti elementi organostannici) secondo la Normativa Europea.

Segnalazione aerea e marittima

La turbina sarà equipaggiata con apposite luci di segnalazione per la navigazione marittima ed aerea, in accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) e del Comando Zona Fari della Marina Militare.

In particolare per quanto riguarda la navigazione marittima sono applicabili alla marcatura dei parchi eolici in mare:

- Raccomandazione O-139 sulla segnalazione di strutture artificiali in mare;
- Raccomandazione E-110 sulle caratteristiche ritmiche delle segnalazioni luminose di supporto alla navigazione.

Queste raccomandazioni definiscono, in particolare, le dimensioni, le forme, il colore e il tipo (intermittente, fisso etc.) dei segnali luminosi o elettromagnetici da predisporre. Il piano di segnalamento marittimo sarà sottoposto al parere del Comando MARIFARI competente per la zona. Inoltre, come raccomandato da IALA O-139, le fondazioni saranno dipinte di giallo, fino a 15 metri sopra il livello delle più alte maree astronomiche.

Infine ogni turbina eolica sarà inoltre dotata di un tag AIS (Automatic identification System) in modo che le navi con i ricevitori AIS possano vederle e localizzarle con precisione.

2.2 Stazione di trasformazione offshore

La sottostazione di trasformazione è il nodo di interconnessione comune per tutti gli aerogeneratori di un sottoparco. Nel caso in esame, la sottostazione riceverà energia dalle 34 turbine al livello di tensione 66 kV operandone la trasformazione al livello di uscita HVAC 380 kV. Un elettrodotto in corrente alternata HVAC 380 kV provvederà dunque al trasporto di energia fino alla terraferma.

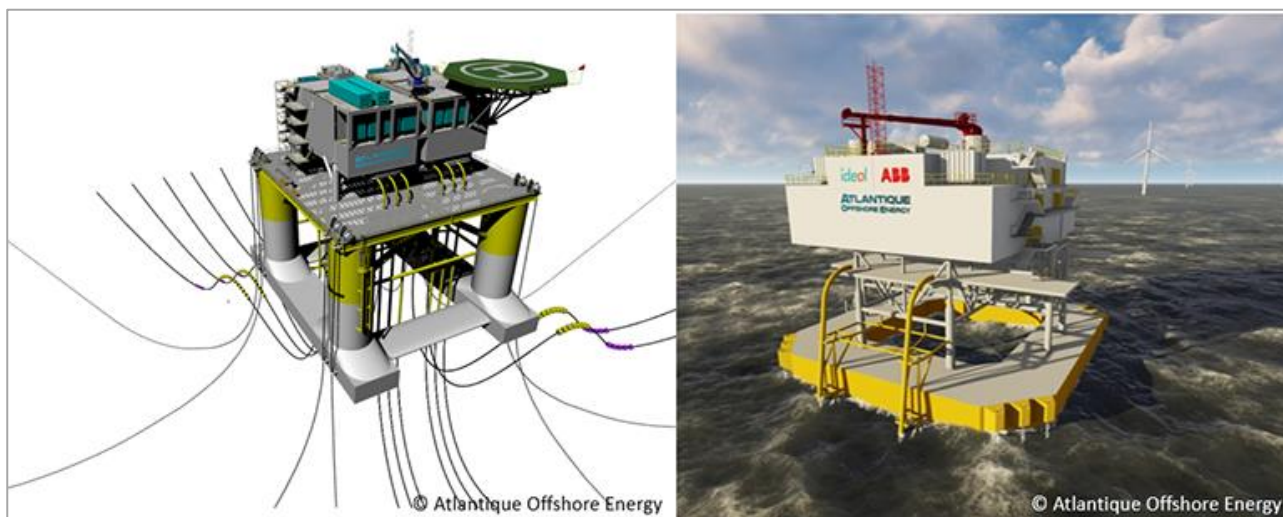


Figura 2.B Ipotesi di stazione di trasformazione off-shore galleggiante



La struttura è del tipo a impalcati su travi e presenta 4 piani per l'allocazione di impianti e servizi mentre l'impalcato di copertura è utilizzato come piattaforma di atterraggio dell'elicottero.

Oltre alle apparecchiature elettriche, la stazione offshore includerà le protezioni antincendio, i generatori di emergenza e altri sistemi ausiliari, quali:

- sistemi di ventilazione;
- sistemi di sicurezza;
- sistemi di comunicazione;
- gli alloggi temporanei per il personale e relativi servizi. Gli alloggi sono da intendersi per condizioni di emergenza e per ridotti periodi in cui gli equipaggi staranno a bordo.

La manutenzione, ed in generale l'accesso ad essa, sarà normalmente effettuata tramite un'imbarcazione di servizio che potrà attraccare alla struttura in una zona apposita servita da scale per permettere al personale di raggiungere la sede di lavoro.

La FOS sarà assemblata a terra, trasportata presso l'area di installazione a mare mediante rimorchiatori e vincolata ai sistemi di ormeggio.

2.3 Struttura di galleggiamento della turbina

Il progetto prevede l'utilizzo delle fondazioni di tipo galleggiante (floating) costituite da una struttura principale semisommersa con una chiglia sospesa funzionante da zavorra stabilizzante.

La caratteristica principale richiesta alle strutture galleggianti che ospitano le turbine eoliche è la stabilità e di conseguenza la capacità di ridurre le oscillazioni del sistema al fine di minimizzare il fenomeno di fatica a cui sono soggette le varie componenti.

In generale, due fattori importanti che contribuiscono ad incrementare la stabilità sono la quota del centro di gravità del sistema ed il sistema di ormeggio.

L'insieme strutturale è realizzato mediante assemblaggio di tubi in acciaio. Il sistema offre importanti vantaggi ambientali rispetto ai concetti di fondazioni galleggianti esistenti, in quanto consente l'utilizzo di processi di produzione, assemblaggio ed installazione molto semplificati e con minor consumo di materiali.

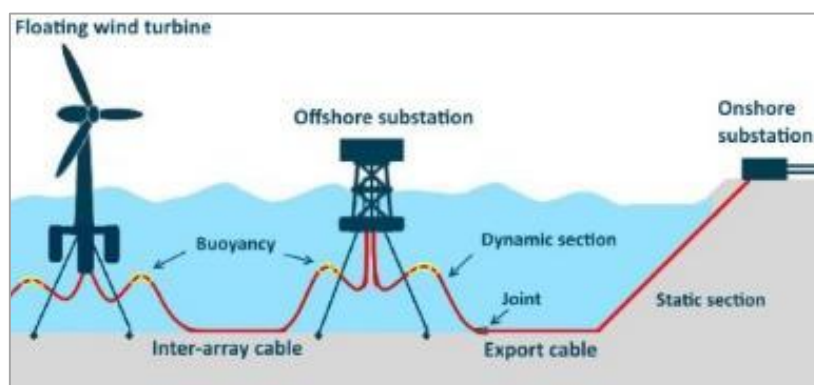


Figura 2.C Struttura di galleggiamento della turbina (Fonte /a22/)

2.4 Sistema di ancoraggio

La posizione delle turbine in mare sarà mantenuta grazie a sistemi di ormeggio ed ancoraggio il cui dettaglio sarà definito in funzione della natura dei fondali, una volta effettuate le operazioni di sondaggio geotecnico e geofisico. Sono state tuttavia già definite una serie di tecniche di ancoraggio, assumendo come obiettivo principale, oltre a quello di garantire la sicurezza marittima, quello di minimizzare l'impatto ambientale sui fondali.

L'individuazione del sistema di ormeggio più idoneo avverrà simulando il comportamento oltre che del sistema di ormeggio con catenaria, attualmente il più diffuso nelle installazioni off-shore, anche di sistemi tecnicamente più sofisticati, ottenuti mediante l'utilizzo di strutture puntuali sul fondale (Corpi morti, Pali infissi, Pali aspirati, Pali a vite). Il sistema di ancoraggio sarà soprattutto funzione della tipologia dei fondali, della stratigrafia e dal punto di vista del comportamento geotecnico.

La progettazione del sistema di ormeggio tiene conto delle combinazioni dei dati di vento (direzione, velocità, turbolenza), onda (orientamento, altezza, periodo) e delle correnti (profilo, orientamento, velocità).

Eventi estremi come il sisma sono considerati nella progettazione dell'intero sistema del generatore eolico galleggiante.

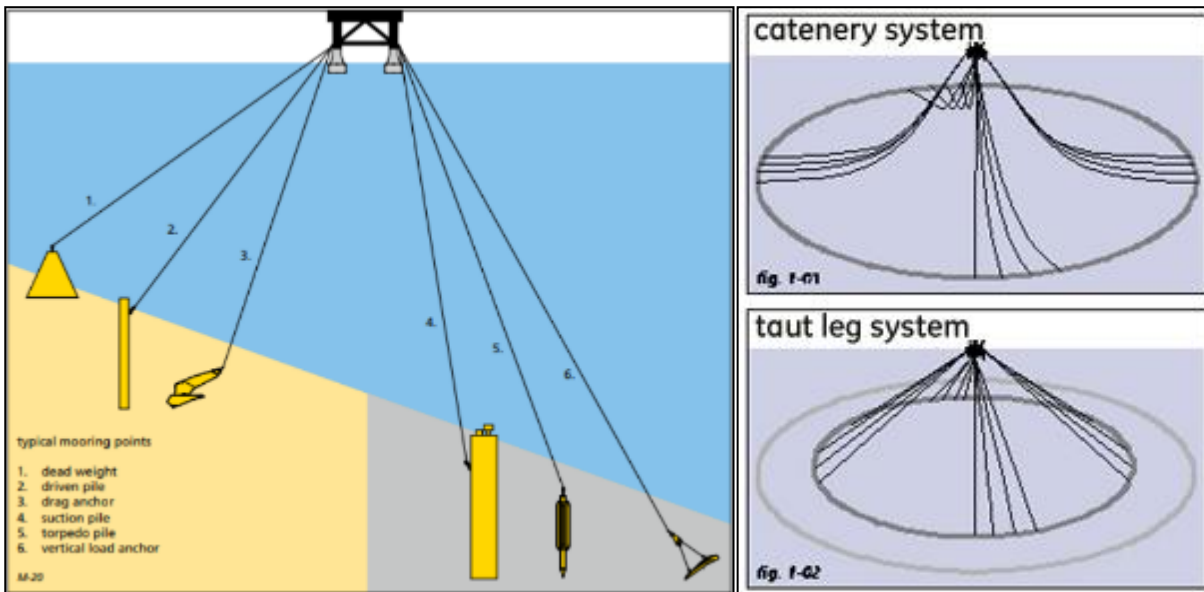


Figura 2.D Esempi di sistemi di ancoraggio

Ancore con trascinamento incorporato (Drag Anchors)

Questo tipo di ancoraggio viene rilasciato sul fondo del mare e trascinato per ottenere un affondamento adeguato. Il peso delle linee di ormeggio causerà una tensione della linea che guiderà l'ancora più in profondità. È caratterizzato da elevata capacità di carico orizzontale e verticale. Questi sistemi prevedono l'ormeggio mediante catenaria e risultano i più diffusi per l'ancoraggio di piattaforme off-shore.



Figura 2.E Esempio di ancora con trascinamento

Ancore a gravità (Deadweights)

L'ancora a gravità è la soluzione più semplice e consiste in un oggetto pesante posto sul fondo del mare per resistere a carichi verticali e/o orizzontali. La capacità di tenuta deriva principalmente dal peso dell'ancora e in parte dall'attrito tra l'ancora e il suolo. Sono fabbricati in cemento o ghisa. La loro geometria può essere più o meno complessa con lo scopo di aumentare il coefficiente di attrito tra ancoraggio e terreno, migliorando così il rapporto capacità di tenuta/peso.

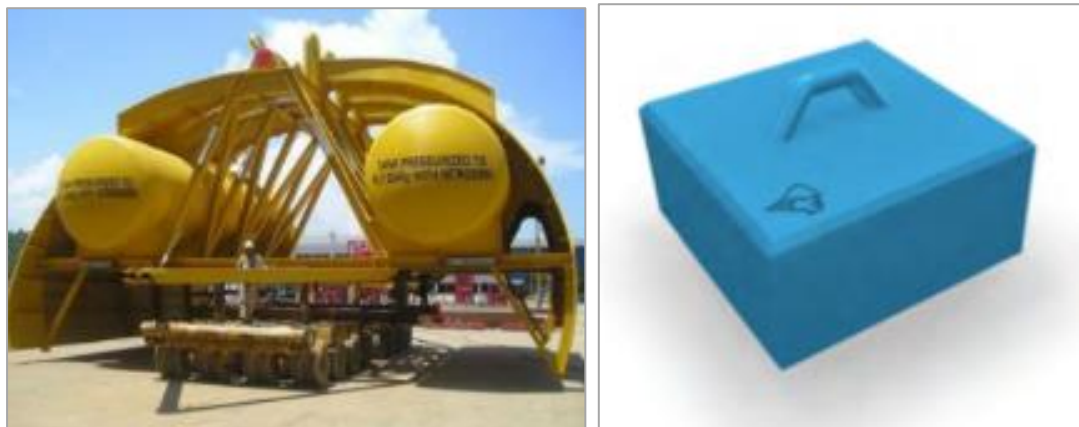


Figura 2.F Esempio di ancore a gravità

Pali infissi (Drilled Piles)

Sono cilindri d'acciaio installati normalmente mediante battitura, vibroinfissione o spinta nel fondo del mare. L'ormeggio è collegato all'ancora attraverso un golfare che può essere installato in testa al palo o a livello intermedio.



Figura 2.G Esempio di palo infisso nel fondale marino

I pali infissi vengono solitamente installati con un telaio guida che consente al martello di infiggere verticalmente il palo nel fondo del mare.

Sono necessarie strumentazioni specifiche per verificare la penetrazione e l'orientamento stabiliti durante la progettazione.

Pali aspirati (Suction Buckets)

I pali infissi con aspirazione (Suction Buckets) vengono inseriti nel fondale del mare fino a raggiungere la profondità desiderata aspirando l'acqua e creando depressione all'interno del palo che spinge l'ancora ad affondare.



Figura 2.H Illustrazione di palo infisso per aspirazione

La procedura di installazione richiede strumenti specifici per le misurazioni della pressione dell'acqua all'interno e all'esterno del palo, la profondità di penetrazione raggiunta e l'angolo di inclinazione del palo.

Normalmente per l'installazione viene utilizzato un robot ROV (Remotely Operated Vehicle).

Pali a siluro (Torpedo Piles)

Questo tipo di ancoraggio viene calato sul fondo del mare con una grande forza che il suo stesso peso lo spinge sul fondo. L'approccio meno costoso per le turbine eoliche offshore che utilizzano sistemi di ormeggio verticali è una combinazione di siluro con una piastra condotta, che può ruotare quando viene applicata la tensione. Nel corso degli anni è stata realizzata una grande ricerca e sviluppo per l'ancoraggio di piattaforme petrolifere galleggianti con questo tipo di ancoraggio.



Figura 2.I Illustrazione di pali a siluro



Riepilogo sui dispositivi di ormeggio

Le caratteristiche principali dei sistemi di ormeggio sono riepilogate nella seguente tabella:

Tabella 2-C Principali caratteristiche dei sistemi di ormeggio

CARATTERISTICHE GENERALI DEI SISTEMI DI ORMEGGIO		
Tipo di ormeggio	con catenaria	con tiranti
Materiale delle linee di ormeggio	Catene	Cavi + catene
Numero degli ormeggi	3	3
Massa degli ormeggi	Rilevante	Modesta
Numero ancore	3	3
Tipo di ancora	Ancora con trascinamento	Corpi morti, Pali infissi, Pali aspirati, Pali a vite, Pali a siluri
Profondità di affondamento dell'ancora	variabile	variabile

2.5 Sistema di protezione catodica

La protezione delle fondazioni galleggianti contro la corrosione marina è assicurata dall'applicazione di vernici anticorrosione sui componenti esterni della struttura, combinata con l'installazione di un sistema a corrente impressa (ICCP) che garantisce la protezione catodica della struttura. La vernice utilizzata sarà basata sulle specifiche di vernice secondo standard internazionali e priva di componenti organostannici. Si tratta di sistemi diversi che dipendono dal tipo di struttura e dall'area di applicazione, ovvero:

- area sommersa;
- superficie esterna;
- area emergente;
- zona interna.

Le vernici utilizzate saranno conformi alla Direttiva 2004/42/CE del 21/04/04 sulla riduzione delle emissioni di composti organici volatili dovuta all'uso di solventi organici.

Non è prevista l'applicazione di un rivestimento contro la bio-colonizzazione sulle parti sommerse ma il peso aggiuntivo e gli sforzi idrodinamici associati a questa biocolonizzazione saranno tenuti in conto nella progettazione delle fondazioni galleggianti.

2.6 Architettura elettrica del parco

Il parco eolico offshore ha una potenza elettrica nominale di 504.0 MW. La potenza totale ai fini della connessione coincide con quella nominale dell'impianto, valore inteso come picco di prestazione dei generatori e variabile, in diminuzione, a seconda delle condizioni meteo-marine.

L'energia elettrica prodotta in bassa tensione da ciascuna turbina eolica viene elevata alla tensione di 66 kV dal trasformatore presente all'interno della torre o nella navicella. Le singole turbine sono disposte secondo uno schema regolare con una distanza geometrica costante di circa 1200 m; questa disposizione consente di avere una distanza minima tra le turbine pari a circa 5 diametri di rotore, in modo da ottimizzare il rendimento fluidodinamico.

L'interconnessione tra le turbine è effettuata mediante cavo elettrico dinamico sottomarino, i cui nodi sono posizionati internamente alle torri eoliche. All'interno delle stesse sono collocati i quadri elettrici in alta tensione (AT) con funzioni di sezionamento e protezione individuale di tutti gli apparati presenti a bordo.



I gruppi di generazione saranno suddivisi in 10 sottocampi aventi la potenza nominale da 45MW a 60MW.

Le turbine sono interconnesse tra loro con cavi in alta tensione (66 kV); le linee di sotto campo saranno connesse elettricamente nella relativa sottostazione elettrica offshore, su fondazione galleggiante.

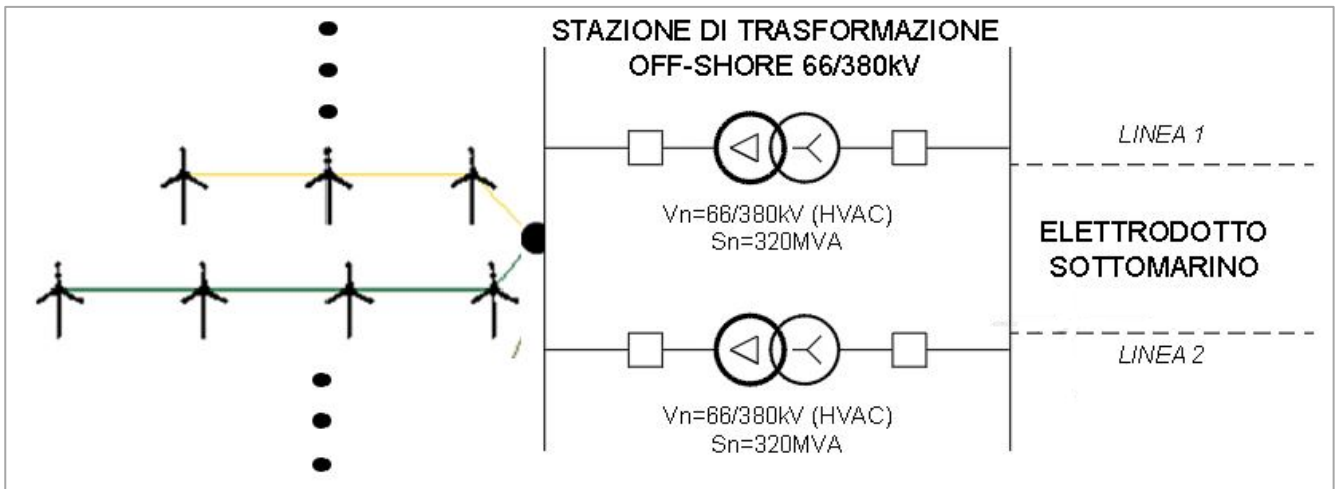


Figura 2.J Layout elettrico dell'impianto con sottocampi da 60MW (verde) e 45MW (giallo)

Nella sottostazione la tensione di 66 kV proveniente dal parco viene convertita in HVAC 380 kV tramite una coppia di trasformatori, all'uscita dei quali ha origine un collegamento marino in AAT che raggiungerà il punto di sbarco a terra.

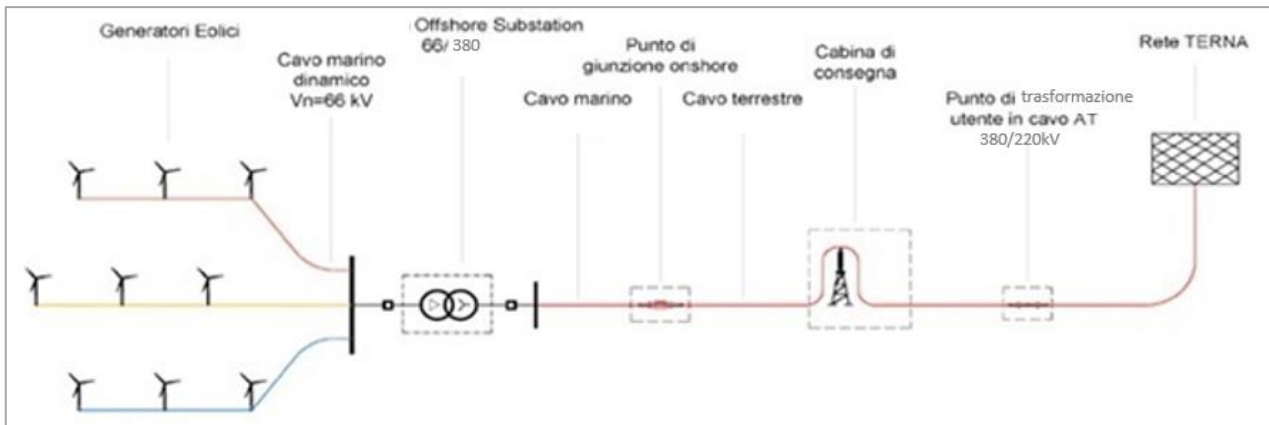


Figura 2.K Schema di interconnessione dell'impianto eolico

2.6.1 Cavi elettrici di collegamento tra turbine

La rete elettrica tra le turbine del parco eolico ha il ruolo di collegare elettricamente le turbine alla sottostazione di trasformazione. Questa rete contiene anche le fibre ottiche necessarie alla trasmissione di informazioni del parco eolico. L'intensità massima della corrente elettrica che passa attraverso il cavo più carico è dell'ordine di 560 A.

Il cavo elettrico tra le turbine è di tipo dinamico, parte dalla piattaforma galleggiante per adattarsi sul fondale seguendo una curva a "S" chiamata "lazy wave". Ogni collegamento dinamico che collega due turbine eoliche avrà una lunghezza di 1500 m circa.



Figura 2.L Esempio di cavo di connessione

Come mostrato nella figura precedente, ciascun cavo è costituito da tre conduttori posizionati a "trifoglio" ed elicordati, in cui le correnti elettriche sono sfasate di 120° l'una rispetto all'altra.

Ogni conduttore è costituito da un'anima in rame, rivestita da materiale altamente isolante che consente l'utilizzo fino a un livello di tensione di 66 kV.

L'assieme (nucleo + isolatore) è circondato da uno schermo metallico conduttivo e una guaina protettiva. Una doppia armatura metallica composta in particolare da trecce in acciaio zincato serve a proteggere il cavo dalle sollecitazioni meccaniche esterne. La guaina esterna di protezione impedisce l'abrasione e limita la corrosione.

Ogni collegamento di tipo dinamico sarà costituito dal cavo elettrico dinamico e vari accessori subacquei per garantire la sua integrità e formare la curva ad "S".

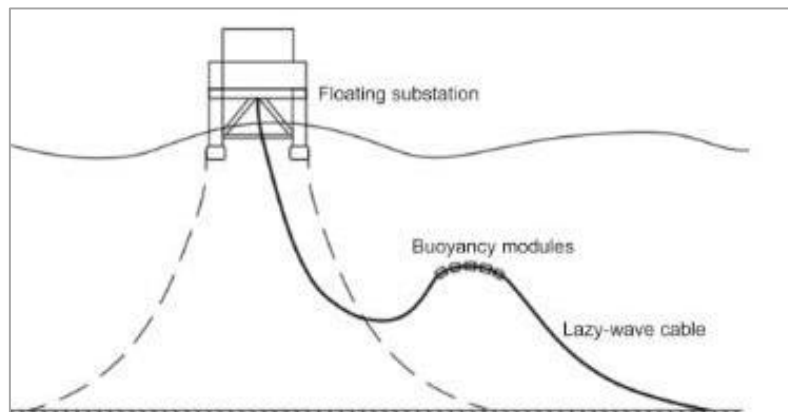


Figura 2.M Schema del cavo di collegamento dinamico tra le turbine (Fonte /a23/)



Gli accessori principali sono:

- il limitatore di piegatura in poliuretano "bend stiffener" che limita il raggio di curvatura del cavo in corrispondenza della sua connessione alla piattaforma galleggiante;
- le boe in poliuretano che forniscono la forma del cavo "Lazy-Wave";
- i gusci in poliuretano che proteggono localmente il cavo dall'abrasione al suo contatto sul fondo del mare ("touchdown point").

2.6.2 Cavi marini per il trasporto dell'energia a terra

Nell'ipotesi formulata il cavo marino di collegamento alla terraferma è lungo circa 27 km e attraversa le diverse batimetrie fino allo sbarco sulla costa.

Il percorso non interferisce con aree protette o naturalistiche e con aree militari, aree riservate alla pesca, aree archeologiche (atteso il fatto che il percorso sarà oggetto di specifiche indagini subacquee per dettagliare l'area di interesse).

Sulla base di considerazioni in ordine alla continuità nel trasporto di energia dalla stazione offshore al punto di connessione con RTN-TERNA si assume di realizzare due linee distinte alla tensione di 380kV. Ulteriori considerazioni in riferimento alle perdite di energia su tutto il percorso dei cavi, si assume di utilizzare cavi in rame con sezione da 1000 mmq. In tale configurazione, si conseguono entrambi gli obiettivi:

- Riserva 100% nella capacità di trasporto dell'energia producibile
- Riduzione delle perdite di energia in ragione della doppia sezione in rame (2x1000 mmq)

Ognuna delle due linee è quindi prevista da cavo marino in rame con isolamento EPR o XLPE di sezione 1000 mm², schermati longitudinalmente e radialmente a tenuta stagna con un diametro variabile da 15 a 30 cm e comprende diversi componenti:

- Guaina protettiva e armatura metallica per proteggere il cavo e tenere i 3 conduttori in un unico pezzo;
- Tre cavi conduttivi in rame avvolti in materiale altamente isolante;
- Cavi di telecomunicazione in fibra ottica.

Il cavo utilizzato sarà certificato e dimensionato secondo le norme e le normative vigenti.

2.6.3 La protezione dei cavi sottomarini

A causa delle azioni antropogeniche e delle perturbazioni naturali che possono agire sui cavi di trasmissione dell'energia elettrica sarà necessario proteggere questi dai danni causati da attrezzi da pesca, ancore o forti azioni idrodinamiche.

La protezione dei cavi sottomarini potrà essere effettuata mediante posa di ogni linea con protezione esterna, che consiste nella posa senza scavo del cavo elettrico sul fondale marino e successiva protezione fatta da massi naturali o materassi prefabbricati di materiale idoneo. Ove possibile sarà utilizzata la posa del cavo in scavo mediante la tecnica del post-trenching.

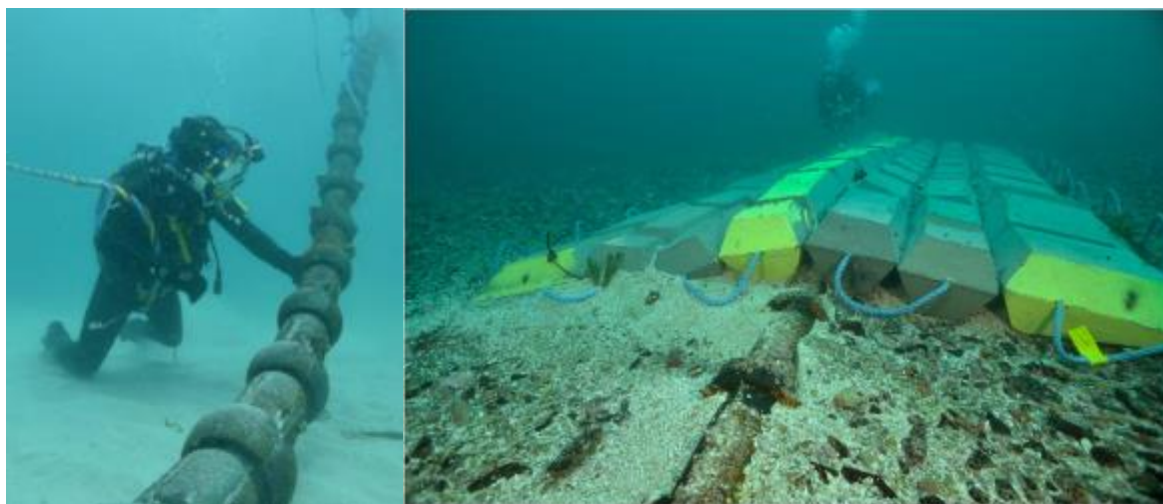


Figura 2.N Sistemi protezione dei cavi tramite gusci e materassi (Fonte /a24/)



Figura 2.O Sistemi protezione dei cavi per interramento

Una ulteriore soluzione è costituita da gusci in ghisa o polimero assemblati sul cavo.

Il tratto terminale del cavo marino sbarcherà nel pozzetto di giunzione (TJB) con il cavo terrestre e tale porzione potrà essere realizzato, se necessario, mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC).

2.7 Opere di connessione a terra

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'energia elettrica prodotta dall'impianto offshore è prevista presso la stazione elettrica TERNA di Brindisi-Pignicelle.

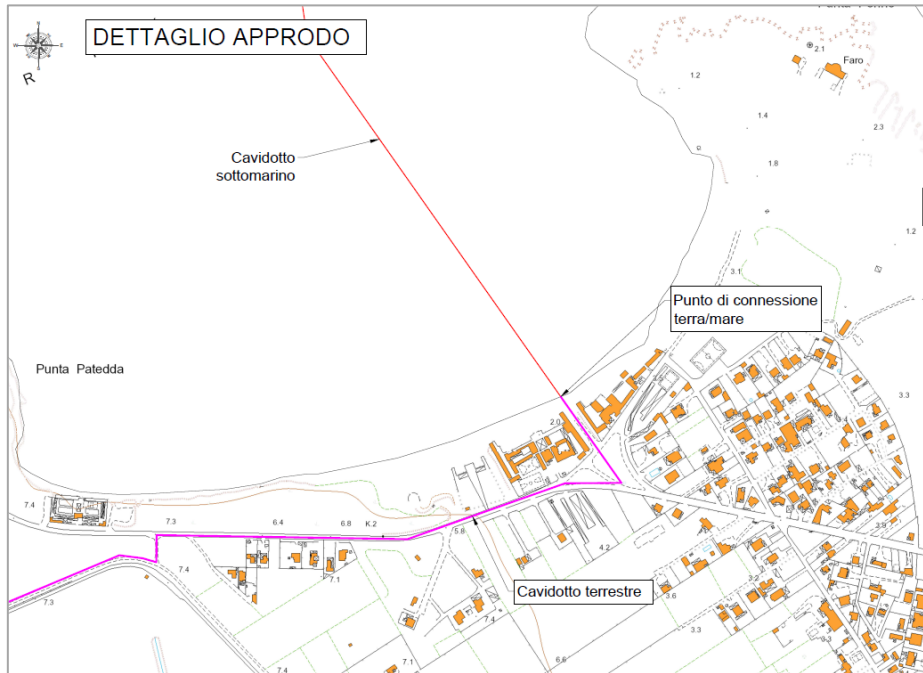


Figura 2.P Inquadramento su CTR del punto di giunzione terra/mare

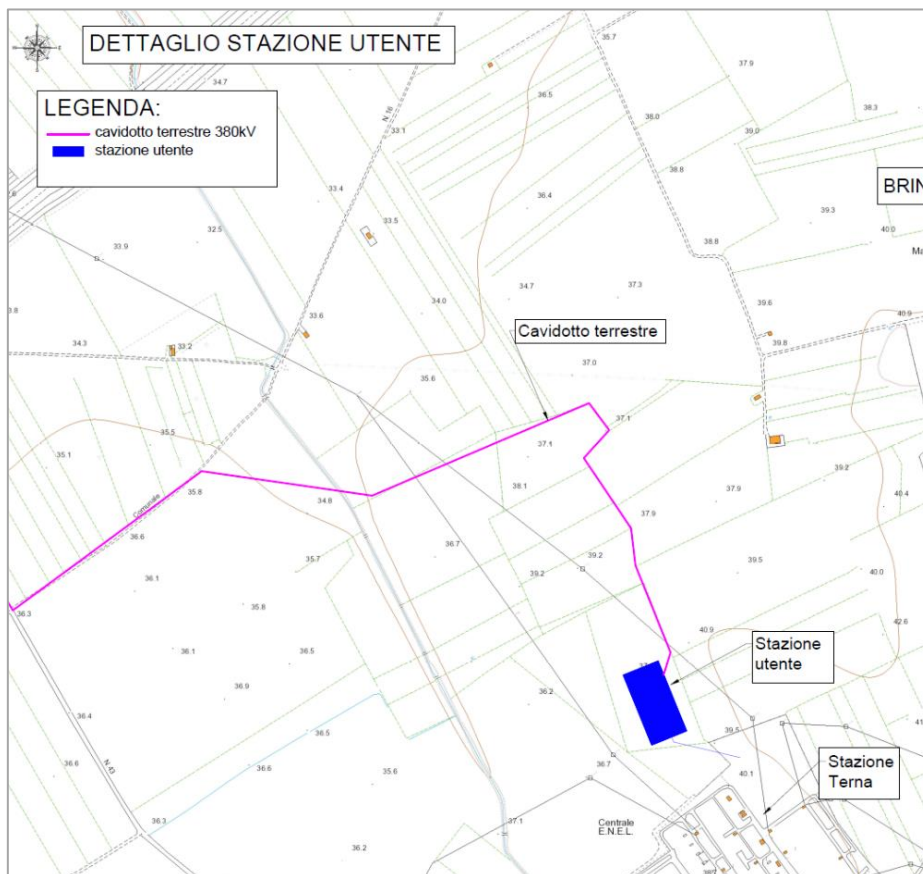


Figura 2.Q Inquadramento su CTR dell'arrivo del cavidotto alla stazione Terna

2.7.1 Pozzetto di giunzione a terra

Lo sbarco a terra corrisponde alla zona di transizione tra il settore marittimo e il settore terrestre e la sua localizzazione è stata individuata nei lidi facenti parte del golfo di Punta Penne (BR).

La conformazione della costa e i materiali della quale è composta hanno comportato la definizione di una soluzione che semplificasse l'approccio sulla terraferma verso il punto di giunzione. Si prevede l'utilizzo della tecnica di perforazione controllata (HDD – Horizontal Directional Drilling) per l'ultimo km di corridoio.

Il diametro della perforazione dovrà essere in seguito analizzato e tale da poter garantire un adeguato spazio vitale per il cavo, consentendone il passaggio e la successiva adeguata areazione una volta in funzionamento in condizioni di normale esercizio.

In tale punto sarà realizzato un pozzetto interrato in c.a. come quello riportato nella figura seguente.



Figura 2.R Pozzetto di giunzione allo sbarco (Transition Joint Bay – TJB)

Una volta sbarcato sulla terraferma, il cavo raggiunge la sottostazione di misura e consegna, mediante un percorso interrato di circa 14.5 km, realizzato interamente al di sotto di sedi stradali esistenti.

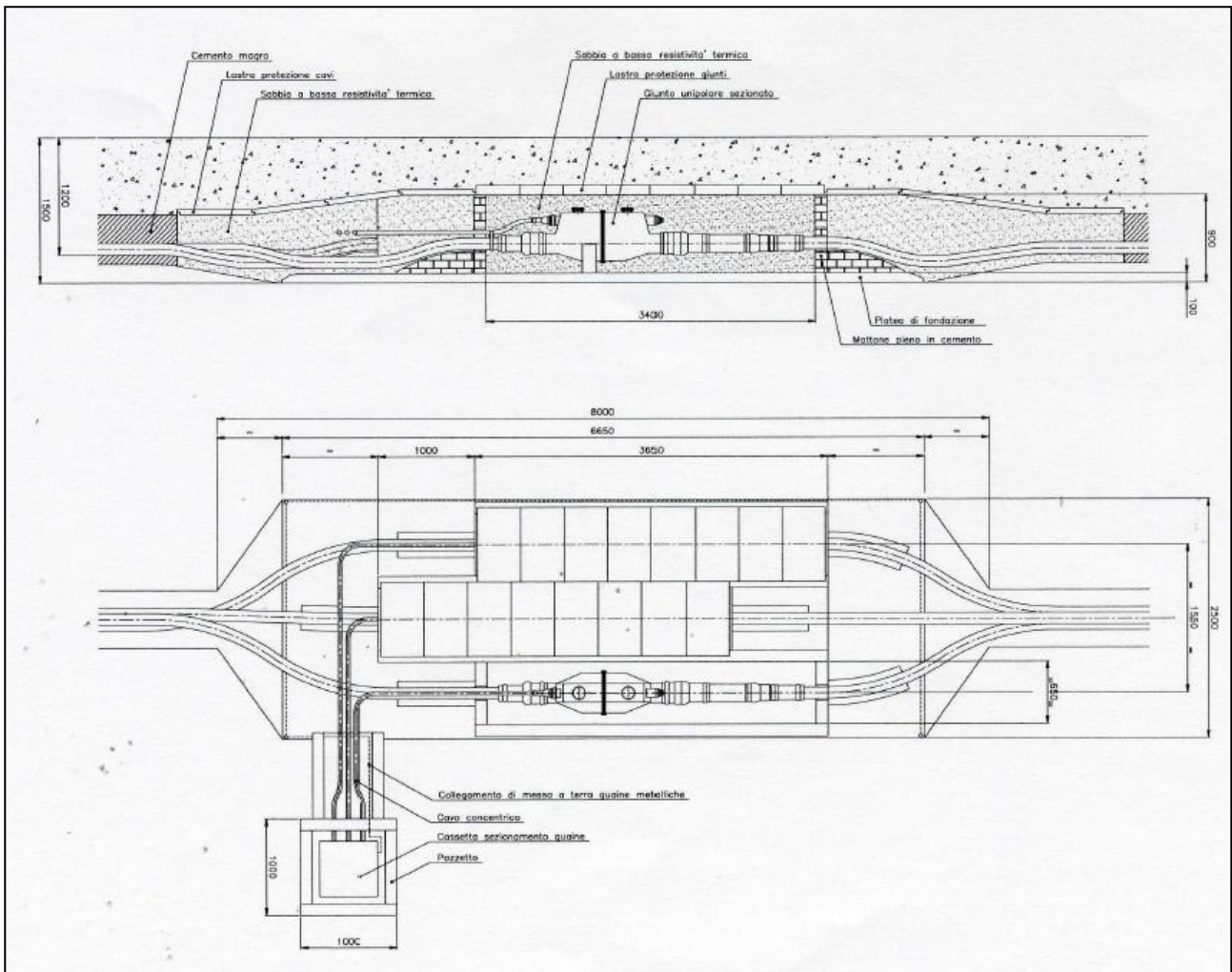


Figura 2.S Tipico camera giunti

2.7.2 Fibre ottiche

E' prevista l'installazione di fibre ottiche a servizio del cavidotto, le quali saranno posate contestualmente alla stesura del cavo, secondo le modalità descritte nei tipici allegati.

In sede di progetto esecutivo, e comunque prima che si dia inizio alla realizzazione dell'opera, ed in particolare prima dell'installazione della rete di comunicazioni elettroniche in fibre ottiche a servizio dell'elettrodotto, si procederà all'ottenimento dell'autorizzazione generale espletando gli obblighi stabiliti dal Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259, "Codice delle comunicazioni elettroniche"; in particolare si procederà alla presentazione della dichiarazione, conforme al modello riportato nell'allegato n. 14 al suddetto decreto, contenente l'intenzione di installare o esercire una rete di comunicazione elettronica ad uso privato; ciò costituisce denuncia di inizio attività ai sensi dello stesso D.Lgs.259/2003 art. 99, comma 4.

2.7.3 Collegamento elettrico terrestre

Il collegamento sotterraneo sarà costituito da cavi unipolari affiancati da cavi di telecomunicazione in fibra ottica. Il singolo cavo unipolare comprende un nucleo conduttivo circondato da un isolamento sintetico XLPE schermato longitudinalmente e radialmente a tenuta stagna.



Figura 2.T Esempio di cavo elettrico terrestre

Il percorso sulla terraferma definito in fase di progettazione è riportato nella figura a seguire.



Figura 2.U Vista aerea del percorso del cavo di terra

2.7.4 Stazione di consegna elettrica

Il collegamento elettrico interrato giungerà alla Stazione RTN - TERNA "BRINDISI-PIGNICELLE", collegata alla rete di distribuzione regionale, da dove si procederà alla costruzione di una sottostazione per accogliere la connessione della linea a HVAC di 380 kV proveniente dal parco eolico offshore in un'area recintata di dimensione in pianta di 100x50m e dotata di accessi carrabili e pedonali.



Figura 2.V Ubicazione del punto di connessione alla rete regionale

Gli elementi principali che compongono la sottostazione di misura e consegna sono i terminali dei cavi, le apparecchiature di protezione, il trasformatore, i montanti di linea, gruppo di compensazione (potenza reattiva, reattanze di shunt e filtro armoniche), stalli, interruttori e scaricatori.

Un edificio prefabbricato ospiterà la sala gestione e sarà costituito da un unico corpo destinato a contenere i quadri di comando e controllo della sottostazione di misura e consegna, gli apparati di teleoperazione, i servizi per il personale di manutenzione, le batterie, i quadri B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza.

L'edificio comandi e servizi ausiliari conterrà anche le apparecchiature per la sincronizzazione della rete elettrica del parco eolico offshore ed i sistemi di telecomunicazione.

Infine 1 cavo a HVAC di 380 kV in partenza dalla sottostazione raggiungeranno la stazione TERNA di BRINDISI-PIGNICELLE per la consegna dell'energia alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

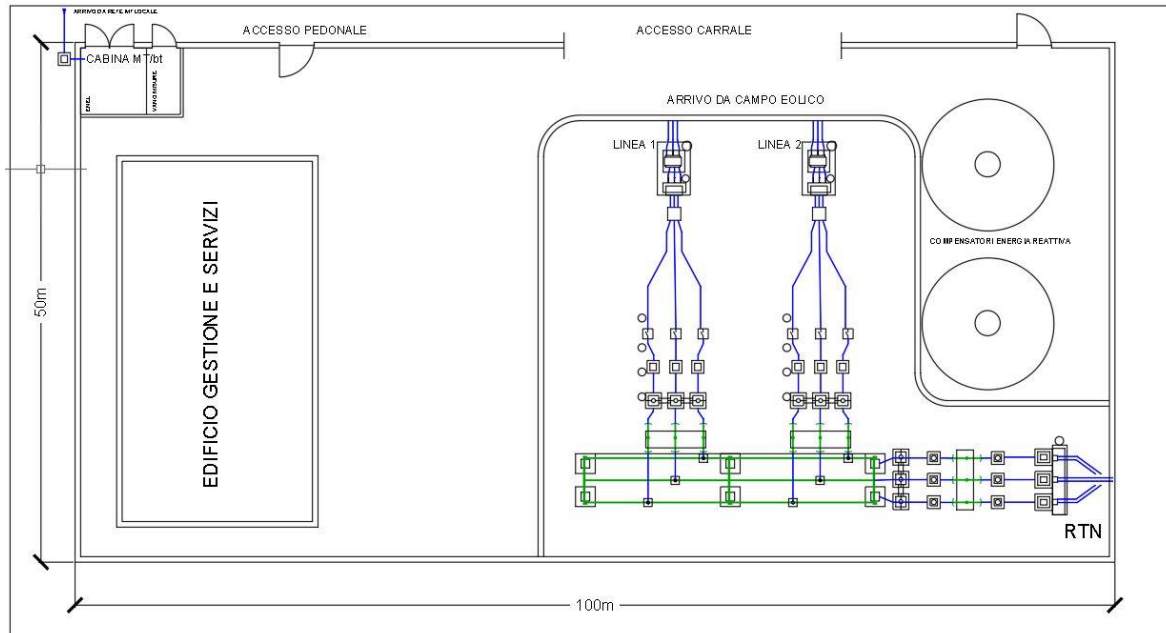


Figura 2.W Esempio di schema planimetrico della Sottostazione di misura e consegna

2.7.5 Ulteriori elementi costitutivi della sottostazione di connessione alla RTN

Con questa voce si intendono le macchine ed apparati che sono da considerare integrativi della funzione di trasporto e consegna dell'energia alla RTN:

- **Sistemi di compensazione dell'energia reattiva:** il rifasamento degli impianti che si connettono a RTN devono presentare una componente reattiva della potenza trasmessa non inferiore ad un valore di cos ϕ imposto da TERNA, che in caso di non rispetto del valore minimo contrattuale, impone all'utente il rientro nei limiti che, se superati, possono portare al distacco dell'utente da RTN. Le motivazioni di TERNA: non impegnare i conduttori di linea al trasporto di energia reattiva, valgono anche per l'impianto lato Utente, che per i medesimi motivi sarà portato a rifasare la corrente destinata a percorrere i trasformatori e le linee, con particolare riferimento alle lunghe tratte dei cavi di trasporto dell'energia dal Parco Eolico alla sottostazione di connessione a RTN
- **Impianto di terra:** l'area destinata a stazione elettrica sarà dotata di un sistema dispersore / equalizzatore del potenziale per ridurre le tensioni di contatto e di passo. I valori massimi di resistenza di terra (R_t) saranno da conseguire in rapporto ai parametri forniti da TERNA, in riferimento al valore della corrente di guasto a terra e del tempo di intervento delle protezioni lato RTN. Il sistema dispersore è generalmente costituito da maglie in corda di rame di circa 5mx5m. Se fosse necessario ridurre ulteriormente il valore di R_t si ricorrerà alla infissione di dispersori verticali. Per ulteriore appiattimento dei potenziali, nei calcestruzzi della pavimentazione saranno inserite reti con magliatura più fitta.
- **Sistema centralizzato di controllo e gestione:** In apposito locale saranno installati degli apparati di telegestione e telecontrollo per consentire l'azionamento a distanza degli apparecchi di manovra e protezione. Il sistema dovrà garantire una elevata affidabilità e per questo sarà ridondante ed affidato ad almeno due tecnologie differenti, utilizzando la fibra ottica per la trasmissione dei segnali, per non incorrere in interferenze elettromagnetiche.
- **Stazione di energia 110V dc:** costituita da accumulatori e da sistemi di ricarica e ridondante in tutti gli elementi costitutivi, è destinata alla alimentazione degli azionamenti degli apparecchi di protezione e manovra. Gli apparati saranno installati entro appositi locali batterie.



- **Gruppo elettrogeno di emergenza:** destinato ad alimentare i servizi ausiliari di stazione, compresa la ricarica delle batterie, in caso di fuori servizio della rete ordinaria.

2.8 Modalità di installazione e connessione del parco offshore

Allo stato attuale della progettazione l'installazione del parco eolico prevede le seguenti fasi:

- Fase 1: Costruzione offsite delle componenti (piattaforme galleggianti, torre e turbina)
- Fase 2: Trasporto via mare delle componenti fino all'area portuale di cantiere a terra;
- Fase 3: Assemblaggio della piattaforma galleggiante su area portuale;
- Fase 4: Varo della piattaforma galleggiante;
- Fase 5: Operazioni di installazione torre e turbina sulla piattaforma galleggiante;
- Fase 6: Trasporto via mare verso il sito di installazione offshore;
- Fase 7: Ancoraggio sul fondale delle turbine;
- Fase 8: Assemblaggio della sottostazione elettrica su area portuale;
- Fase 9: Operazioni di installazione della sottostazione su fondazione galleggiante;
- Fase 10: Operazioni di sollevamento e installazione degli apparati elettrici;
- Fase 11: Ancoraggio sul fondale della sottostazione;
- Fase 12: Installazione dei cavi sottomarini e terrestri;
- Fase 13: Costruzione della sottostazione di consegna a terra;
- Fase 14: Collaudo e messa in servizio dell'impianto.

2.8.1 Sito di assemblaggio delle turbine

Per il progetto in oggetto è previsto l'apposito allestimento di aree portuali dedicate all'assemblaggio delle piattaforme galleggianti e dei vari moduli che le compongono su banchina prima di essere varate in mare.

La presenza di strutture portuali nelle immediate vicinanze è una risorsa essenziale per il progetto.

Queste strutture sono in grado di ospitare le operazioni di assemblaggio che devono essere eseguite in banchina.

Ogni componente che costituisce la turbina eolica sarà movimentato utilizzando attrezzature adeguate quali gru mobili o mezzi di trasporto semoventi per carichi pesanti. Il trasporto dalla banchina di cantiere fino al sito offshore di installazione avverrà per mezzo di rimorchiatori.

Per il porto di assemblaggio, al momento è stata individuata l'opzione di Brindisi, in quanto geograficamente molto vicino all'impianto e attrezzato per le attività industriali e per le esigenze di cantiere per elementi di queste dimensioni



Figura 2.X Area portuale di Brindisi, possibile sito di assemblaggio

Durante le successive fasi di ingegneria andranno effettuate maggiori indagini con la collaborazione delle autorità portuali e della Capitaneria di Porto, al fine di individuare l'area più idonea.

2.8.2 Assemblaggio e varo della piattaforma galleggiante

Per il progetto è prevista la predisposizione infrastrutturale delle aree portuali dedicate all'assemblaggio delle piattaforme galleggianti e dei vari moduli che le compongono.

Di seguito si illustrano alcune delle fasi di assemblaggio dei moduli.



Figura 2.Y Assemblaggio piattaforma galleggiante (Fonte kinkardine -Cobra)



Figura 2.Z Fasi di assemblaggio della piattaforma galleggiante (Fonte Windfloat Atlantic Project)



Figura 2.AA Fasi di assemblaggio della piattaforma galleggiante (Fonte Windfloat Atlantic Project)

Ogni componente che costituisce la turbina eolica sarà movimentato utilizzando attrezzature adeguate quali gru mobili o moduli di trasporto semoventi per carichi pesanti.

Le operazioni di stoccaggio e movimentazione dei componenti saranno eseguite nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti. Una gru mobile principale posizionerà la navicella nella parte superiore della torre precedentemente assemblata sulla piattaforma galleggiante.



Figura 2.BB Sollevamento del rotore (Fonte: Elronic Wind solution)

Il trasporto dalla banchina di cantiere fino al sito offshore di installazione avviene per mezzo di rimorchiatori.



Figura 2.CC Esempio dell'operazione di rimorchio (Fonte Windfloat Atlantic Project)

Una volta che le turbine eoliche sono state installate, navi specializzate saranno impiegate per ancorare le turbine ed installare i collegamenti elettrici. L'operazione sarà realizzata con il supporto di un robot subacqueo (ROV).

2.8.3 Posa dei cavi marini

Per le attività di posa dei cavi di interconnessione tra aerogeneratori, in media tensione (66 kV AC) e del cavidotto marino in alta tensione (380kV HVAC), si prevede di utilizzare una nave posacavi di adeguate dimensioni opportunamente attrezzata.

La nave sarà dotata di tutte le attrezzature necessarie alla movimentazione ed al controllo dei cavi sia durante le fasi di imbarco del cavo che durante la posa.

Le operazioni verranno eseguite in stretta collaborazione con le autorità portuali al fine di coordinare i lavori nelle zone soggette a circolazione di natanti.

Come criterio generale, i cavi saranno protetti, laddove possibile, fino alla massima profondità raggiunta, con modalità differenti in funzione del tipo di fondale.

Qualora, a seguito dell'indagine marina di dettaglio, la protezione non sia ritenuta necessaria, nei tratti a maggiore profondità i cavi saranno adagiati sul fondale, senza ulteriori protezioni.

Lo schema di protezione dei cavi prevede un più alto livello di protezione per le zone in prossimità dell'approdo; ciò è dovuto alla maggiore esposizione di tali zone agli agenti meteo-marini e ad attività antropiche.

Nelle zone di sedimenti sciolti ed a bassa coesione la protezione dei cavi avverrà mediante insabbiamento con macchina a getti (sorbona) alla profondità di circa 1 m sotto la superficie del fondo marino.

La macchina a getti d'acqua si basa sul principio di fluidificare il sedimento superficiale del fondo mediante l'uso di getti d'acqua marina prelevata in sito, getti che vengono usati anche per la propulsione. La macchina si posa a cavallo del cavo da interrare e mediante l'uso esclusivo di getti d'acqua fluidifica il materiale creando una trincea entro la quale il cavo si adagia: quest'ultimo viene poi ricoperto dallo stesso materiale in sospensione; gran parte del materiale movimentato (circa il 60-70%) rimane all'interno della trincea e non può essere disperso nelle immediate zone limitrofe



da eventuali correnti sottomarine; successivamente le correnti marine contribuiscono in modo naturale a ricoprire completamente il cavo e quindi a garantire una immobilizzazione totale del cavo e una sua efficace protezione. Non vengono utilizzati fluidi diversi dall'acqua marina in sito e il riempimento dello scavo si effettua in pratica esclusivamente con lo stesso materiale di risulta.

Nel caso in cui la copertura di interrimento fosse insufficiente, si provvederà alla messa in opera di sacchetti di cemento o di materassi o altri mezzi idonei a copertura dei cavi.

Nel caso di fondo roccioso o nelle zone di sedimenti cementati, i cavi saranno ancorati alla roccia con collari, fissati manualmente da sommozzatori, ovvero in alternativa lasciati appoggiati sul fondo ed eventualmente protetti con materassi di cemento.

L'installazione del cavo di collegamento in mare fino allo sbarco è suddivisa in due fasi principali:

- **Lavori preparatori:** A monte dell'installazione del cavo e della relativa protezione dello stesso dovranno essere avviate operazioni di ricognizione geofisica per confermare i dati ottenuti durante gli studi tecnici preliminari, identificare nuovi possibili rischi (rocce, detriti, ecc.).
- **Installazione e protezione del cavo:** Una nave-posa cavo specializzata trasporta il cavo srotolandolo sul fondale del mare con l'assistenza di altre imbarcazioni. A seconda del tipo di protezione si procede con opportuni mezzi all'operazione di messa in opera della protezione che può essere realizzata in un secondo tempo oppure simultaneamente alla posa del cavo.



Figura 2.DD Illustrazione dell'installazione del cavo (Fonte: Offshore Gode-wind)

Al termine dei lavori descritti viene eseguita un'indagine geofisica di verifica sull'intero percorso.

Lo sbarco a terra del cavo potrà essere eventualmente realizzato con la tecnica TOC in modo tale da non dover realizzare operazioni di movimentazione del sedime dei fondali in prossimità della costa.

2.8.4 Approdo del condotto marino

Nelle immediate vicinanze della costa, le operazioni di protezione verranno effettuate da sommozzatori con un sistema manuale con un principio di funzionamento analogo a quello della macchina a getti.

Per la posa in prossimità dell'approdo si potrà procedere seguendo la tecnica riportata nelle figure seguenti, che prevede l'utilizzo di barche di appoggio alla nave principale per il tiro a terra della parte terminale dei cavi, tenuti in superficie tramite dei galleggianti durante le operazioni.

Il tratto compreso fra l'approdo e la buca giunti sarà realizzato con trivellazione teleguidata. Il profilo e le caratteristiche di posa in questo tratto sono illustrati nella figura sopra riportata.

Dopo aver effettuato le trivellazioni, i cavi saranno posati all'interno di tubi in acciaio o PEAD (polietilene ad alta densità).

L'estremità lato mare del tratto da eseguire con trivellazione teleguidata (HDD o microtunnel) sarà provvisoriamente protetto con apposito cassone in lamiera, all'interno del quale sarà effettuato uno scavo per far uscire le suddette estremità evitando al contempo il contatto con l'acqua per minimizzare l'uscita di fanghi, in modo da facilitare le operazioni di posa delle tubazioni all'interno dei fori e la successiva posa dei cavi. Il cassone sarà scoperto sul lato superiore e avrà un'altezza di circa 1 m oltre il livello massimo dell'acqua. Avrà una larghezza di circa 20 m per 15 m di profondità.

La trivellazione avverrà posizionando la macchina in corrispondenza dell'estremità lato terra (buca giunti), effettuando pertanto i fori con avanzamento verso il mare. Giunti all'altra estremità, si procederà al trascinarsi in senso opposto dei tubi, dotati di apposita testa per l'ancoraggio all'utensile della macchina. La posa avverrà ad una profondità non inferiore a 2 m.

In prossimità dell'approdo, i cavi verranno inseriti in opportuna tubazione sotterranea, posata mediante perforazione teleguidata (directional drilling).

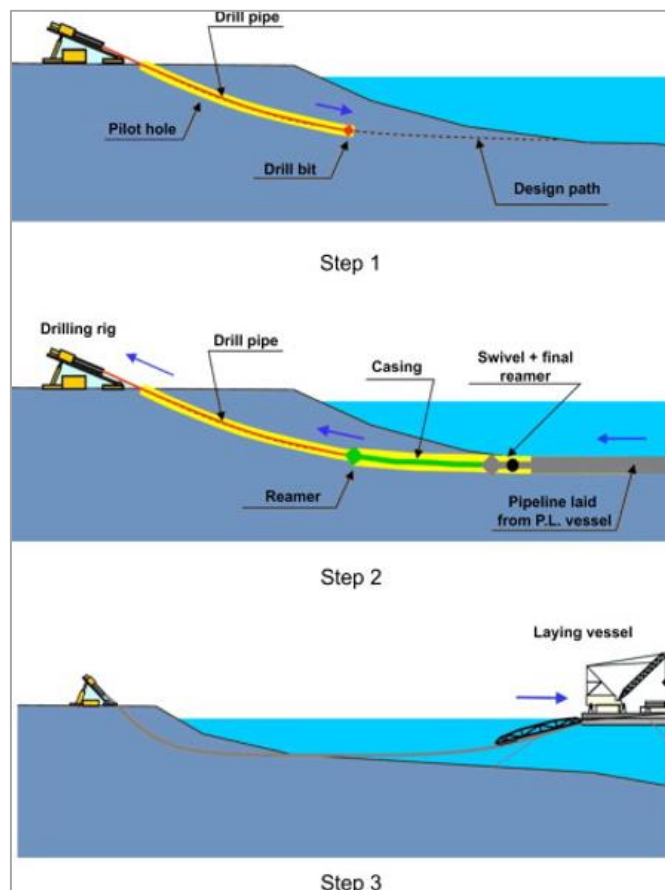


Figura 2.EE Tipico di posa del cavo mediante “directional drilling” (Fonte: Science Direct)



2.8.5 Operatività cantiere offshore

Le condizioni atmosferiche sono uno dei parametri più importanti da considerare nel caso di lavori in mare aperto. Durante le fasi di cantiere offshore le condizioni atmosferiche saranno pertanto monitorate costantemente in modo da produrre un bollettino meteorologico locale previsionale dettagliato e sempre aggiornato. Il cantiere procederà tenendo in considerazione l'ipotesi del verificarsi di condizioni atmosferiche difficili e prevedendo, già in fase di programmazione esecutiva dell'attività lavorativa, piani che permettano di adattarsi, in modo rapido e flessibile, alle variazioni delle condizioni meteo-marine.

In linea generale, il periodo utile per il cantiere offshore è compreso tra inizio maggio e fine ottobre. Viceversa, durante i mesi invernali (da inizio novembre a fine aprile), il cantiere potrebbe essere a operatività ridotta.

In base alle indicazioni fornite dallo studio meteomarina, è possibile effettuare una valutazione di massima dell'operatività del cantiere. L'altezza d'onda di soglia, al di sopra della quale è necessario sospendere le operazioni di cantiere, dipende dalle caratteristiche del pontone prescelto e dalla tipologia di lavoro considerata.

2.8.6 Posa dei cavi terrestri

Il tracciato è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11- 12-1933 n.1775, comparando le esigenze di pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati.

Nella definizione dell'opera sono stati adottati i seguenti criteri progettuali:

contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico economica;

- mantenere il tracciato del cavo il più possibile parallelo alle strade esistenti, soprattutto in corrispondenza dell'attraversamento di nuclei e centri abitati, tenendo conto di eventuali trasformazioni ed espansioni urbane future;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse e isolate, rispettando le distanze minime prescritte dalla normativa vigente;
- minimizzare l'interferenza con le eventuali zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico.

La realizzazione dell'opera avverrà per fasi sequenziali di lavoro che permettano di contenere le operazioni in un tratto limitato (circa 500÷600 metri) della linea in progetto, avanzando progressivamente sul territorio.

In generale le operazioni si articoleranno secondo le fasi elencate nel modo seguente:

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
- ricopertura della linea e ripristini.

La posa del cavo terrestre si svolge tra il pozzetto di giunzione (TJB) e la sottostazione per uno sviluppo lineare di circa 14.5 km. Il cavo sarà posato lungo le strade esistenti usando normali macchine da cantiere.

La posa avviene realizzando una trincea di circa 0,70 m di larghezza e circa 1,7 m di profondità lungo il percorso. La figura a seguire mostra una sezione tipica dell'elettrodotta terrestre su strada.

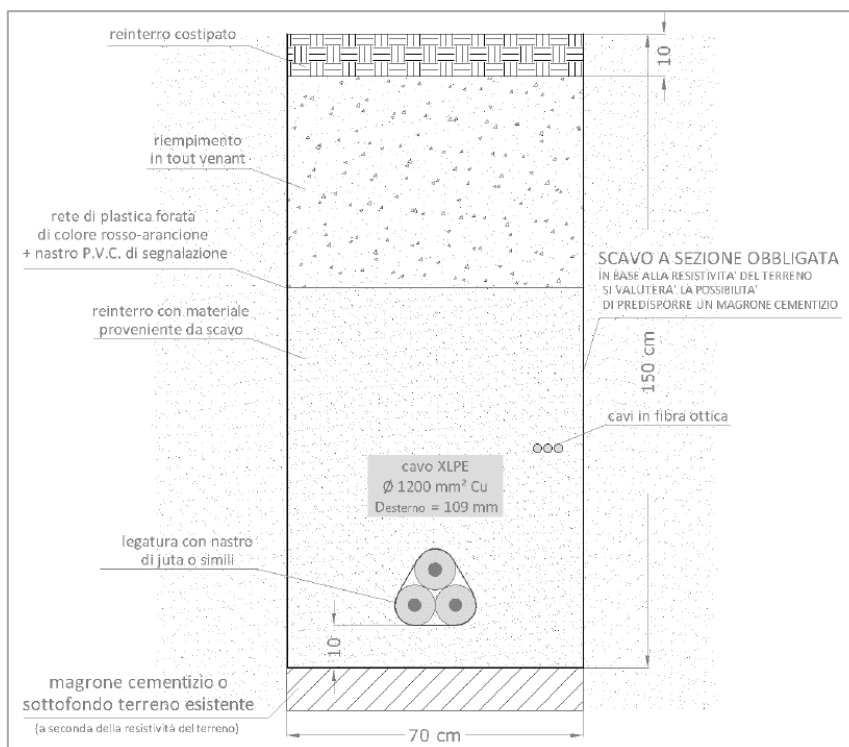


Figura 2.FF Tipico di posa di cavo in corrente alternata

Tutte le interferenze che saranno identificate lungo il percorso terrestre richiederanno un'attenzione particolare durante la fase di progettazione.

Diverse tecniche possono essere utilizzate per adattare la posa dei cavi agli ambienti attraversati e agli ostacoli incontrati.

Posa con fodere in PEAD

Il cavo viene svolto in fodere in PEAD e posizionato nel terreno. Questo metodo di installazione viene utilizzato in campo aperto al di fuori della sede stradale.

Posa con tubi in PVC

Il cavo viene svolto in tubi di PVC rivestiti di cemento. Questo metodo di installazione viene utilizzato principalmente nelle aree urbane quando sono già installate altre reti (acqua, gas, telecomunicazioni, ecc.) e lo spazio disponibile per le opere è ridotto.

Posa con TOC

La trivellazione orizzontale controllata (TOC) è una tecnica di trivellazione con controllo attivo della traiettoria, per la posa di infrastrutture sotterranee senza scavo che permette la posa di tubazioni flessibili al di sotto di strade, ferrovie, corsi d'acqua etc...

Tale tecnica potrà essere ad esempio utilizzata per la posa del cavo nel suo tratto marino finale prima dello sbarco sulla terraferma.

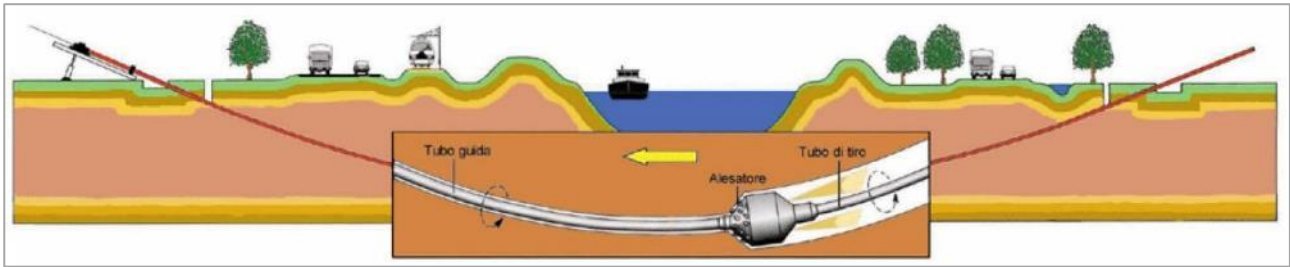


Figura 2.GG Rappresentazione schematica di una TOC

Il sistema di posa consiste nella realizzazione di un foro sotterraneo che costituirà la sede di infilaggio di una tubazione-camicia in plastica o metallo. Il foro nel sottosuolo viene realizzato mediante l'azione di una fresa rotante posta all'estremità di un treno d'aste.

La realizzazione di nuove tubazioni interrato lungo tracciati predefiniti si basa sulla possibilità di teleguidare dalla superficie la traiettoria della testa di trivellazione. È possibile in questo modo realizzare percorsi prestabiliti, che permettono di raggiungere lo scopo auspicato con tolleranza di pochi centimetri.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato di adeguato spessore. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

È previsto inoltre il posizionamento di targhette resistenti ed inalterabili (di tipo non intrusivo) sulla sede stradale, per la segnalazione del tracciato del cavo.

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 500÷800 m l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di opportune buche giunti. Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto.

È prevista l'installazione di fibre ottiche a servizio del cavidotto, le quali saranno posate contestualmente alla stesura del cavo.

In sede di progetto esecutivo, e comunque prima che si dia inizio alla realizzazione dell'opera, ed in particolare prima dell'installazione della rete di comunicazioni elettroniche in fibre ottiche a servizio dell'elettrodotti, si procederà all'ottenimento dell'autorizzazione generale espletando gli obblighi stabiliti dal Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259, "Codice delle comunicazioni elettroniche"; in particolare si procederà alla presentazione della dichiarazione, conforme al modello riportato nell'allegato n. 14 al suddetto decreto, contenente l'intenzione di installare o esercire una rete di comunicazione elettronica ad uso privato; ciò costituisce denuncia di inizio attività ai sensi dello stesso D.Lgs. 259/2003 art. 99, comma 4.

2.9 Stazione di consegna

La stazione elettrica AT/AT, la cui posizione è stata rappresentata in via preliminare in Figura 2.V, è localizzata in prossimità della Stazione AT 380 KV "Brindisi-Pignicelle", alla quale sarà connesso l'impianto di produzione eolico offshore.



È prevista la realizzazione di un'area destinata all'installazione delle apparecchiature in AT, ai relativi collegamenti aerei, comprensiva delle distanze di rispetto, delle barriere di protezione passiva e di quanto previsto per la prevenzione incendi.

Sarà realizzato inoltre un piccolo edificio dedicato alla gestione del parco contenente i quadri di comando e controllo, i servizi per il personale di manutenzione, i servizi ausiliari nonché sistemi di telecomunicazione.

La stazione sarà realizzata secondo le normative edili vigenti, secondo le specifiche tecniche Terna ed in ossequio alle eventuali prescrizioni impartite dagli enti autorizzanti.

2.9.1 Disposizione degli impianti e degli edifici sull'area di stazione di consegna

La disposizione degli apparati elettrici AT, rappresentato in Figura 2.W presenta ingombri e posizionamenti degli elementi costitutivi riferibili alle specifiche prescrizioni normative ed alla adeguata tecnica costruttiva che, di fatto, definisce compiutamente la posizione dei vari elementi costitutivi.

2.9.2 Edificio di telegestione e telecomando

Oltre alle installazioni AT destinate al flusso dell'energia dall'arrivo delle n.2 linee AT in cavo ed alla connessione a RTN 380 kV, sull'area sarà realizzato un edificio dedicato alla gestione dell'impianto costituito da Sala Controllo, Sala telegestione, Locale Misure, Locale Quadri ausiliari, Servizi igienici con Spogliatoi, con eventuale accorpamento di abitazione custode e/o foresteria

La palazzina è destinata alla installazione di tutti gli apparati riguardanti le funzioni di controllo e comando.

2.9.3 Edificio ausiliari elettrici

Si intendono i vani nei quali disporre i seguenti apparati elettrici, anche in adiacenza all'Edificio di telegestione e telecomando, e destinati a contenere gli apparati dei Servizi Ausiliari, quali:

- Locale batterie
- Locale quadri elettrici bassa tensione
- Cabina elettrica MT/BT, con alimentazione da rete MT indipendente dalla Stazione AT/AT
- Locale Gruppo elettrogeno di emergenza
- Servizi e depositi vari

La Figura 2.HH rappresenta una ipotesi di disposizione degli elementi impiantistici AT e dell'edificio di telegestione e telecomando con contiguo edificio ausiliari elettrici.

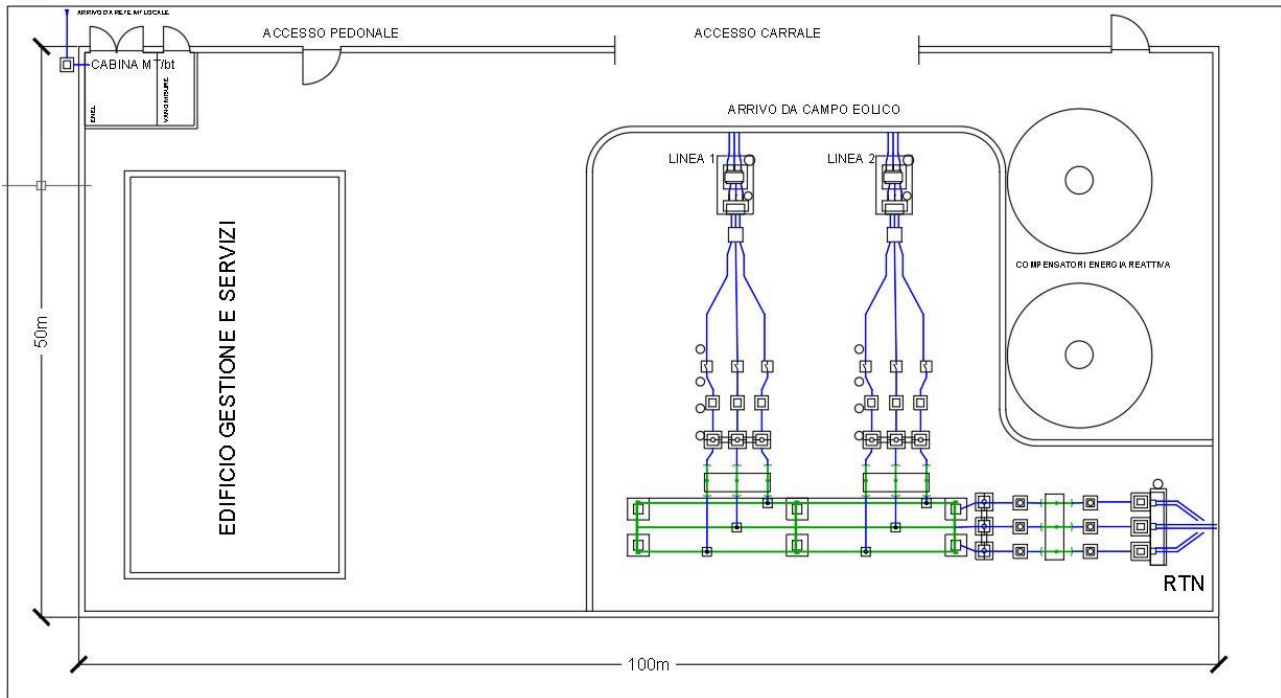


Figura 2.HH Cabina di consegna Onshore

2.9.4 Alimentazioni privilegiate:

Tra le utenze alimentate dal quadro BT ve ne saranno alcune prioritarie asservite da gruppi UPS 110 Vcc, UPS 400 Vca trifase e generatore ausiliari, i cui allarmi e segnali di stato confluiranno nel sistema di supervisione di rete.

UPS 110 Vcc:

Sarà costituito da raddrizzatore e batterie poste in ambiente dedicato, destinato all'alimentazione dei soli circuiti funzionali di tutti i quadri di cabina, capaci di erogare una corrente 50 A per 24 h.

Il sistema di alimentazione sarà del tipo a due rami, in modo da poter contemporaneamente alimentare le utenze e mantenere carico il proprio banco batterie. Sul quadro sarà prevista una sezione di distribuzione con gli interruttori necessari per l'alimentazione selettiva di tutte le utenze a 110 Vcc.

UPS 400/230 Vca:

Sarà costituito da inverter, con banco batterie posto in ambiente dedicato, destinato all'illuminazione di emergenza e alle unità di supervisione, capace di erogare una corrente di 40 A per 24h. Il sistema di alimentazione sarà del tipo a due rami, in modo garantire la continuità del servizio.

I servizi ausiliari di cui sarà dotata la sottostazione comprendono:

- n.1 alimentazioni 400 V provenienti da BT (ENEL);
- distribuzione ausiliaria C.A. e C.C. comprese le batterie ed un sistema UPS;
- distribuzione 110 Vcc agli ausiliari di tutte le apparecchiature di A.T.;
- generatore di emergenza ad avviamento automatico;
- quadri ausiliari bassa tensione;
- impianto di illuminazione interna ed esterna;
- impianto di distribuzione della forza motrice;



- impianto di climatizzazione interno alla sala Quadri;
- impianto antintrusione.

2.9.5 Sistema di supervisione della cabina di consegna:

Il sistema di supervisione prevede che i segnali di stato per tutte le apparecchiature AT/MT siano concentrati in una RTU (Remote Terminal Unit) attraverso una rete di trasmissione locale dei dati in fibra ottica. I dati elaborati dalla RTU sono trasmessi ad un centro remoto di controllo. Per la comunicazione è previsto l'uso del protocollo IEC 61850. Sono previste inoltre:

- RTU e relative schede I/O digitali ed analogiche;
- Rete in fibra ottica locale;
- Modem in trasmissione e ricezione;
- PC per postazione remoto;

L'interconnessione con il sistema TERNA avverrà attraverso bobine di sbarramento e dispositivi di accoppiamento (2 fasi su 3, con una in back-up) su entrambe le connessioni entrata - uscita in base a quanto previsto dal C.d.R. All. 3 cap. 11.1.9.

2.9.6 Impianto di Terra

L'area destinata alla recinzione della cabina di consegna utente sarà servita da un impianto di terra unico, i cui dispersori saranno uniti a costituire un unico dispersore mediante giunti galvanicamente protetti, ispezionabili e sezionabili per misura e manutenzione. Il piano di calpestio del piazzale sarà reso equipotenziale tramite una rete elettrosaldata annegata nel calcestruzzo, ciascuna posta in intimo contatto col proprio dispersore, ed isolata con un manto di bitume di spessore superiore a 8 cm.

L'impianto di terra sarà unico per l'intera cabina di consegna utente. Il valore della resistenza di terra sarà dimensionato in relazione alle correnti di terra dichiarate da TERNA per il punto di connessione. Tale valore sarà in grado di garantire una equipotenzialità interna al sistema ed un gradiente di potenziale ai margini tale da assicurare la sicurezza delle persone e degli impianti secondo quanto previsto dalla CEI EN 50522-CEI 99 – 3 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione > 1 kV c.a.".



Figura 2.II Esempio di aspetto di stazione AT – RTN, (onte Web, free license)

2.10 Riepilogo dei mezzi impiegati per l'installazione del parco eolico offshore e la realizzazione delle opere di connessione offshore e onshore

Come descritto nei precedenti paragrafi, le fasi per la realizzazione del progetto prevedono:

- L'assemblaggio delle piattaforme galleggianti, delle turbine eoliche e della stazione elettrica galleggiante in area portuale;
- Il trasporto via mare (in galleggiamento) delle turbine eoliche e della stazione elettrica nell'area offshore scelta per la realizzazione del parco eolico;
- L'installazione delle turbine eoliche e della stazione elettrica e realizzazione dei relativi collegamenti elettrici nell'area offshore;
- La posa in opera del cavidotto marino e realizzazione del punto di approdo a terra;
- La posa in opera del cavidotto terrestre;
- La realizzazione della stazione elettrica di utenza onshore.

A seconda delle fasi di progetto si prevede l'utilizzo i mezzi indicati nel seguito.

- Per l'assemblaggio delle piattaforme galleggianti, delle turbine eoliche e della stazione elettrica in area portuale si prevede di utilizzare i seguenti mezzi: **gru mobili; mezzi di trasporto semoventi per carichi pesanti.**
- Per il trasporto via mare e le successive operazioni di installazione nell'area di progetto delle turbine eoliche e della stazione elettrica si prevede di utilizzare i seguenti mezzi: **rimorchiatori; navi di supporto; navi specializzate per ancorare le turbine ed installare i collegamenti elettrici; nave posacavi; navi trasporto personale; ROV.**
- Per la posa in opera del cavidotto marino e realizzazione del punto di approdo a terra si prevede di utilizzare i seguenti mezzi: **nave posacavi; macchina a getti (sorbona) per l'insabbiamento del cavo marino; mezzi per la posa in opera della protezione del cavo (eventuale); navi di appoggio; navi trasporto personale; trivella teleguidata (directional drilling).**



- Per la posa in opera del cavidotto terrestre e la realizzazione della stazione elettrica di utenza onshore si prevede di utilizzare i seguenti mezzi: **autocarri pesanti da trasporto; escavatori; betoniere; pompa calcestruzzo; autogrù gommate; macchina trivellatrice; rullo compressore; vibratore a piastra; cestelli per lavorazioni in elevazione; argani di tiro per stendimento cavi elettrici.**

Si precisa che la stima dei mezzi impiegati tiene conto del fatto che le turbine eoliche vengono assemblate a terra e poi trasportate via mare (in galleggiamento) verso il sito di installazione. Al momento, invece, non è stato possibile considerare la logistica per l'approvvigionamento e il trasporto presso il porto base delle strutture e dei vari componenti del parco eolico. Tale stima potrà essere effettuata in una successiva fase di progetto quando saranno scelti i fornitori.

Per quanto riguarda il numero atteso di viaggi dal porto di riferimento all'area offshore di progetto, considerando di avere un massimo di 102 ancoraggi da installare (drag anchors o suction buckets, 3 fondazioni per ogni turbina) e di trasportare 6 ancoraggi per viaggio, si ipotizzano circa 17 viaggi.

A questi vanno aggiunti poi 34 viaggi per il trasporto delle turbine galleggianti (ogni aerogeneratore galleggiante sarà trasportato via mare tramite rimorchiatore presso il sito di installazione) e un viaggio per il trasporto della sottostazione elettrica offshore.

In relazione al traffico navale, vanno poi considerati l'impiego della nave posacavi e dei mezzi navali di supporto alle operazioni.

2.11 Manutenzione dell'impianto

Il parco eolico offshore richiede un'infrastruttura portuale come supporto logistico per le operazioni di manutenzione durante tutto il periodo operativo.

Il cantiere per la manutenzione è essenzialmente una base logistica attraverso la quale transitano mezzi, materiali e uomini impiegati in mare.

Per le operazioni di manutenzione ordinaria quindi le infrastrutture necessarie sono costituite da:

- locali tecnici per operazioni di stoccaggio, movimentazione pezzi di ricambio, raccolta dei rifiuti e operazioni amministrative (ufficio, sala riunioni, servizi igienici, spogliatoi, etc.);
- un'area di banchina e un molo per l'attracco dei mezzi navali.

Le operazioni di costruzione e di cantiere saranno regolamentate secondo quanto previsto dalle norme in tema di prevenzione e protezione dai rischi ambientali e del lavoro.

Particolare attenzione sarà posta per i rischi di inquinamento accidentali e sarà implementato un apposito piano. Un apposito servizio dotato di dispositivi anti-inquinamento sarà allestito sia in fase di costruzione che in fase di gestione dell'impianto.

2.12 Piano di dismissione

Conformemente alla normativa applicabile, al termine dell'operatività del parco (30 anni), sarà previsto lo smantellamento dello stesso, il ripristino o la riabilitazione dei luoghi e garantita la reversibilità delle eventuali modifiche apportate all'ambiente naturale e al sito. Prima della dismissione del parco, sarà effettuato uno studio per valutare gli impatti dello smantellamento e per verificare se non vi sia alcun interesse ambientale a lasciare determinati impianti in loco. La sequenza delle operazioni di smantellamento delle varie infrastrutture dipenderà dai metodi e dalle tecniche di installazione utilizzate in similitudine con la sequenza invertita delle operazioni di installazione. Nella redazione del progetto va adottato un modello di Economia Circolare (CE) al fine di traguardare una maggiore tutela ambientale in tutte le fasi di vita del progetto con la consapevolezza che anche la crescita economica generabile dall'uso delle energie rinnovabili è intrinsecamente collegata all'uso ed al riuso delle risorse ed al valore che viene creato quando i



prodotti cambiano proprietà lungo tutta la filiera. A fine vita dell'impianto sarà pertanto possibile recuperare diversi parti e componenti dello stesso secondo i principi citati della CE. Di seguito sono delineate le risorse maggiormente impiegate nelle OWF e riutilizzabili come materie prime seconde.

Componente dell'installazione	Risorse principali	Posizionamento
WTG – Wind turbine generator	Acciaio	Componenti strutturali navicella, mozzo, trasformatore, parti meccaniche in movimento ecc...
	Fibra di vetro e resine	Pale, cover navicella, mozzo, quadri elettrici
	Ghisa	Navicella e mozzo
	Rame	Componenti navicella, collegamenti elettrici
	Alluminio	Componenti navicella, strutture accessorie ecc...
	Gomma e Plastica	Navicella, Cablaggi elettrici ed idraulici
	Olio idraulico	Componenti meccanici
	Magneti al neodimio	Generatore
Torre eolica	Acciaio	Torre eolica, collegamenti bullonati, flange di connessione
	Alluminio e rame	Cablaggi elettrici, scale, accessori
	Zinco ed altri metalli	Trasformatore, fissaggi ed accessori interni
	Oli minerali ed altri liquidi	Trasformatore
Fondazione galleggiante	Acciaio	Fondazione galleggiante e ballast stabilizzatore, collegamenti bullonati ecc...
	Materie plastiche	Parapetti e grigliati delle piattaforme
Cavi e Protezione cablaggi	Rame	Cavi e collegamenti
	Materiale plastico	Isolamenti e cablaggi
	Inerte (Cis, pietrame)	Protezione cavi

Il ripristino delle condizioni ambientali deve essere effettuato come un restauro ecologico e quindi condotto secondo i criteri e metodi di Restoration Ecology (come da standard internazionali definiti dalla Society for Ecological Restoration).

2.13 Cronoprogramma

Il cronoprogramma di costruzione può essere riassunto nelle seguenti fasi:

1) Fasi preliminari, indagini e sopralluoghi specialistici

- Indagine geologica e geotecnica;
- Ingegneria di costruzione.

2) Allestimento del cantiere

- Allestimento sulle banchine, installazione di uffici e impianti;
- Ricezione delle componenti e organizzazione degli spazi per lo stoccaggio.

3) Assemblaggio turbina

- assemblaggio delle piattaforme galleggianti;
- varo in mare della piattaforma;



- pre-assemblaggio del rotore;
- montaggio della torre, della navicella e del rotore;
- trasporto della turbina eolica nel sito a mare per la preparazione dell'installazione (prove preliminari di messa in servizio, finalizzazione della connessione tra il galleggiante e la turbina eolica, ecc.).

4) Assemblaggio sottostazione elettrica

- assemblaggio delle piattaforme galleggianti;
- varo in mare della piattaforma;
- allestimento elettrico a terra della sottostazione;
- montaggio della struttura sulla piattaforma;
- trasporto sottostazione in un secondo spazio per la preparazione dell'installazione (prove preliminari di messa in servizio, ecc.).

5) Installazioni in mare

- installazione dei sistemi di ancoraggio;
- trasporto in loco delle piattaforme con le turbine eoliche e delle sottostazioni;
- collegamento e tiro degli ancoraggi;
- collegamenti elettrici tra le turbine e la sottostazione;
- verifiche e ispezioni finali;

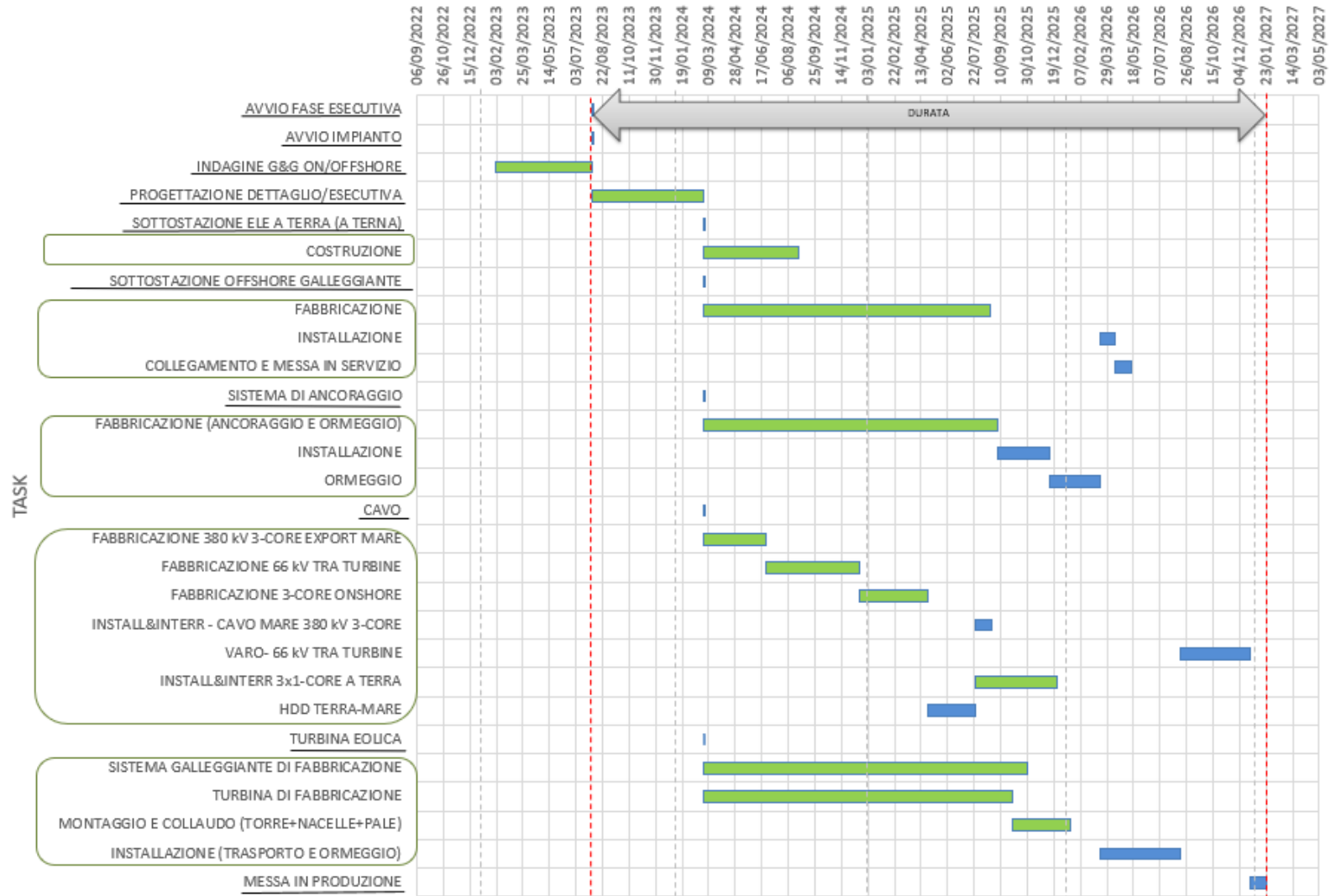
6) Costruzione delle opere a terra

- sbarco del cavo e opere connesse
- punto di giunzione elettrodotto marino – elettrodotto terrestre;
- elettrodotto terrestre;
- sottostazione elettrica di utenza;
- elettrodotto di collegamento stazione utenza - stazione elettrica RTN.

7) Collaudo e messa in esercizio dell'impianto.



CRONOPROGRAMMA PARCO EOLICO OFFSHORE





3 Analisi di coerenza strumenti di pianificazione e vincolistica

3.1 Pianificazione Energetica

3.1.1 Normativa di Riferimento Internazionale

Protocollo di Kyoto

Fin dalla sottoscrizione del Protocollo di Kyoto nel 1997, l'UE e i suoi stati membri si sono impegnati in un percorso finalizzato alla lotta ai cambiamenti climatici attraverso l'adozione di politiche energetiche e misure comunitarie e nazionali per la riduzione di emissioni di gas serra fino al 2050. Durante questo periodo, l'UE ha stabilito di effettuare una regolare attività di monitoraggio e di relazione per la valutazione dei progressi raggiunti nel corso degli anni e per la valutazione degli impatti di eventuali nuove politiche. Per facilitare questa operazione, finora sono stati stabiliti due pacchetti fondamentali:

- Pacchetto per il clima e l'energia 2020;
- quadro per le politiche dell'energia e del clima 2030.

Nel primo pacchetto sono state definite una serie di norme vincolanti volte al raggiungimento di tre principali obiettivi entro il 2020:

1. taglio del 20% delle emissioni di gas serra (rispetto ai livelli del 1990)
2. 20% del fabbisogno energetico ricavato da fonti rinnovabili
3. miglioramento del 20% dell'efficienza energetica

Tale pacchetto è stato sottoscritto nel 2007 dai leader dell'UE ed è stato recepito dalla legislazione nazionale nel 2009.

Il quadro per le politiche dell'energia e del clima 2030, concordato dai leader dell'EU nel 2014, riprende i contenuti del primo pacchetto in quanto definisce gli stessi obiettivi con percentuali maggiorate, da raggiungere entro il 2030:

1. taglio del 40% delle emissioni di gas serra (rispetto ai livelli del 1990);
2. 27% del fabbisogno energetico ricavato da fonti rinnovabili;
3. miglioramento del 27% dell'efficienza energetica.

A lungo termine, saranno necessari tagli ancora più incisivi per evitare pericolosi cambiamenti climatici. In quest'ottica, infatti, l'Ue si è impegnata a ridurre le emissioni dell'80/90% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2050, a condizione che tutti i paesi membri contribuiscano allo sforzo collettivo.

La strategia energetica europea

Le politiche europee in materia di energia perseguono due principali obiettivi: quello della progressiva decarbonizzazione dell'economia e quello della piena realizzazione di un mercato unico.

Con specifico riguardo alle problematiche di maggiore interesse per il presente Studio, si evidenzia come negli ultimi anni l'Unione Europea abbia deciso di assumere un ruolo di leadership mondiale nella riduzione delle emissioni di gas serra. Il primo fondamentale passo in tale direzione è stato la definizione di obiettivi ambiziosi già al 2020.

Nel 2008, l'Unione Europea ha varato il "Pacchetto Clima-Energia" (cosiddetto "Pacchetto 20-20-20"), con i seguenti obiettivi energetici e climatici al 2020:



- un impegno unilaterale dell'UE a ridurre di almeno il 20% entro il 2020 le emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990. Gli interventi necessari per raggiungere gli obiettivi al 2020 continueranno a dare risultati oltre questa data, contribuendo a ridurre le emissioni del 40% circa entro il 2050.
- un obiettivo vincolante per l'UE di contributo del 20% di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi entro il 2020, compreso un obiettivo del 10% per i biocarburanti.
- una riduzione del 20% nel consumo di energia primaria rispetto ai livelli previsti al 2020, da ottenere tramite misure di efficienza energetica.

Tale obiettivo, solo enunciato nel pacchetto, è stato in seguito declinato, seppur in maniera non vincolante, nella direttiva efficienza energetica approvata in via definitiva nel mese di ottobre 2012.

In una prospettiva di progressiva riduzione delle emissioni climalteranti, il Consiglio europeo del 23-24 ottobre 2014 ha approvato i nuovi obiettivi clima energia al 2030, di seguito richiamati:

- riduzione di almeno il 40% delle emissioni di gas a effetto serra nel territorio UE rispetto al 1990;
- quota dei consumi finali di energia coperti da fonti rinnovabili pari al 27%, vincolante a livello europeo, ma senza target vincolanti a livello di Stati membri;
- riduzione del 27% dei consumi finali di energia per efficienza energetica, non vincolante ma passibile di revisioni per un suo innalzamento al 30%.

Negli auspici del Consiglio d'Europa, un approccio comune durante il periodo fino al 2030 aiuterà a garantire la certezza normativa agli investitori e a coordinare gli sforzi dei paesi dell'UE.

Il quadro delineato al 2030 contribuisce a progredire verso la realizzazione di un'economia a basse emissioni di carbonio e a costruire un sistema che:

- assicuri energia a prezzi accessibili a tutti i consumatori;
- renda più sicuro l'approvvigionamento energetico dell'UE;
- riduca la dipendenza europea dalle importazioni di energia e
- crei nuove opportunità di crescita e posti di lavoro.

Lo stesso, inoltre, apporta anche benefici sul piano dell'ambiente e della salute, ad esempio riducendo l'inquinamento atmosferico.

Nell'ambito dell'Unione Europea, inoltre, si è da alcuni anni iniziato a discutere sugli scenari e gli obiettivi per orizzonti temporali di lungo e lunghissimo termine, ben oltre il 2020. Nello studio denominato Energy Roadmap 2050 si prevede, infatti, una riduzione delle emissioni di gas serra dell'80-95% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, con un abbattimento per il settore elettrico di oltre il 95%. I diversi scenari esaminati dalla Commissione per questo percorso assegnano grande importanza all'efficienza energetica e alla produzione da fonti rinnovabili, guardando anche con attenzione all'utilizzo di energia nucleare e allo sviluppo della tecnologia CCS (Carbon Capture and Storage), e prevedendo un ruolo fondamentale per il gas durante la fase di transizione, che consentirà di ridurre le emissioni sostituendo carbone e petrolio nella fase intermedia, almeno fino al 2030-2035. I principali cambiamenti strutturali identificati includono:



- un aumento della spesa per investimenti e una contemporanea riduzione di quella per il combustibile;
- un incremento dell'importanza dell'energia elettrica, che dovrà quasi raddoppiare la quota sui consumi finali (fino al 36-39%) e contribuire alla decarbonizzazione dei settori dei trasporti e del riscaldamento;
- un ruolo cruciale affidato all'efficienza energetica, che potrà raggiungere riduzioni fino al 40% dei consumi rispetto al 2005;
- un incremento sostanziale delle fonti rinnovabili, che potranno rappresentare il 55% dei consumi finali di energia (e dal 60 al 90% dei consumi elettrici);
- un incremento delle interazioni tra sistemi centralizzati e distribuiti.

Green Deal (GD)

L'attuale Commissione Ue, guidata da Ursula von Der Leyen, ha presentato a dicembre 2019 il suo Green Deal (GD) che punta a realizzare un'economia "neutrale" sotto il profilo climatico entro il 2050, ossia azzerare le emissioni nette di CO2 con interventi in tutti i settori economici, dalla produzione di energia ai trasporti, dal riscaldamento/raffreddamento degli edifici alle attività agricole, nonché nei processi manifatturieri, nelle industrie "pesanti" e così via.

Tra i temi più importanti su energia e ambiente del GD:

- la possibilità di eliminare i sussidi ai combustibili fossili e in particolare le esenzioni fiscali sui carburanti per navi e aerei, seguendo la logica che il costo dei mezzi di trasporto deve riflettere l'impatto di tali mezzi sull'ambiente;
- la possibilità di adottare una "carbon border tax" per tassare alla frontiera le importazioni di determinati prodotti, in modo che il loro prezzo finale rispecchi il reale contenuto di CO2, ossia la quantità di CO2 rilasciata nell'atmosfera per produrre quelle merci;
- **Decarbonizzare il mix energetico, puntando in massima parte sulle rinnovabili,** con la contemporanea rapida uscita dal carbone.

Nel settembre 2020 la Commissione ha proposto di **elevare l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra per il 2030, compresi emissioni e assorbimenti, ad almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990.**

Per quanto riguarda le azioni energetiche, Il Green Deal europeo si concentra sui seguenti 3 principi fondamentali per la transizione verso l'energia pulita, che contribuiranno a ridurre le emissioni di gas a effetto serra e a migliorare la qualità della vita dei nostri cittadini:

- garantire un **approvvigionamento energetico dell'UE sicuro e a prezzi accessibili**
- sviluppare un **mercato dell'energia pienamente integrato, interconnesso e digitalizzato**
- dare la priorità all'**efficienza energetica**, migliorare il **rendimento energetico dei nostri edifici** e sviluppare un settore energetico basato in larga misura sulle **fonti rinnovabili**.

I principali obiettivi della Commissione a tal fine sono i seguenti:



- costruire sistemi energetici interconnessi e reti meglio integrate per sostenere le fonti energetiche rinnovabili
- promuovere le tecnologie innovative e una infrastruttura energetica moderna
- incrementare l'efficienza energetica e promuovere la progettazione ecocompatibile dei prodotti
- decarbonizzare il settore del gas e promuovere l'integrazione intelligente tra i settori
- responsabilizzare i consumatori e aiutare gli Stati membri ad affrontare la povertà energetica
- promuovere gli standard e le tecnologie dell'UE nel campo dell'energia a livello mondiale
- sviluppare il pieno potenziale dell'energia **eolica offshore** dell'Unione.

La Commissione europea ha adottato una serie di proposte per trasformare le politiche dell'UE in materia di clima, energia, trasporti e fiscalità in modo da ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990.

Energia eolica offshore: Strategia dell'UE per sfruttare il potenziale delle energie rinnovabili offshore per un futuro climaticamente neutro

Per garantire che l'energia rinnovabile offshore possa contribuire a raggiungere gli ambiziosi obiettivi energetici e climatici dell'UE, il 19 novembre 2020 la Commissione ha pubblicato una strategia dell'UE dedicata sull'energia rinnovabile offshore COM(2020)741 che ne valuta il potenziale contributo e propone soluzioni per sostenere il lungo sviluppo sostenibile a lungo termine di questo settore.

Per massimizzarne l'impatto, la strategia dell'UE va oltre una definizione ristretta dei fattori di produzione di energia e affronta questioni più ampie, come ad esempio accesso al mare-spazio.

Pur rafforzando il ruolo dell'energia offshore nel mix energetico, la strategia sottolinea che la sostenibilità e, più specificamente, la protezione dell'ambiente e della biodiversità saranno principi chiave per tutte le dimensioni interessate.

Questa strategia sarà discussa con il Consiglio e il Parlamento europeo, con i rappresentanti regionali, le parti interessate, le parti sociali, le ONG e i cittadini dell'UE, prima di portare avanti le azioni politiche proposte. Come primo passo, l'11 dicembre 2020 il Consiglio ha adottato conclusioni sulla promozione della cooperazione europea nel settore offshore, fornendo orientamenti politici alla Commissione per garantire un rapido seguito a tali conclusioni e alla strategia dell'UE in materia di energie rinnovabili offshore.

Durante la preparazione della strategia, la Commissione ha accolto con favore i contributi delle parti interessate e dei cittadini, attraverso l'analisi di documenti di posizione, incontri mirati, interviste ed eventi live, come webinar.

Il 19 novembre 2020 la Commissione ha pubblicato una strategia dell'UE sulle energie rinnovabili offshore dal titolo «Strategia dell'UE per sfruttare il potenziale delle energie rinnovabili offshore per un futuro climaticamente neutro» (COM/2020/741), che valuta il potenziale contributo delle energie rinnovabili offshore e che va oltre una definizione ristretta dei fattori legati alla produzione di energia. Tale strategia intende aumentare la produzione dell'UE di energia elettrica proveniente da fonti di energia rinnovabili offshore, portandola da 12 GW nel 2020 a oltre 60 GW entro il 2030, e passando poi a 300 GW entro il 2050. Inoltre,



mira a una revisione legislativa della rete transeuropea dell'energia al fine di renderla maggiormente applicabile alle infrastrutture offshore transfrontaliere.

Relazione con il progetto

Il presente progetto in esame è in linea con gli obiettivi strategici della politica energetica internazionale in quanto si pone come obiettivo lo sviluppo sostenibile e l'incremento della quota di energia rinnovabile, contribuendo a ridurre le emissioni di gas a effetto serra.

3.1.2 Normativa di Riferimento Nazionale

Strategia Energetica Nazionale (SEN)

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) è il documento programmatico di riferimento per il settore dell'energia, entrato in vigore con il Decreto Ministeriale 10 novembre 2017. Gli obiettivi che muovono la Strategia Energetica Nazionale sono finalizzati a rendere il sistema energetico nazionale più competitivo, sostenibile, in linea con i traguardi stabiliti dalla COP21, e sicuro, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia. Per perseguire tali obiettivi la SEN fissa dei target quantitativi, di cui se ne elencano alcuni di seguito:

- efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025 da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

Per le tecnologie innovative, quali il solare termodinamico, la geotermia ad emissioni zero, l'eolico offshore e il moto ondoso, le linee d'azione della SEN prevedevano una procedura ad hoc, per meglio intercettarne la struttura di costo, tipicamente differente da quella di tecnologie mature quali fotovoltaico ed eolico onshore.



Piano Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) è stato pubblicato nella versione definitiva in data 21 gennaio 2020 dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e costituisce, di fatto, un aggiornamento rispetto a quanto previsto nella Strategia Energetica Nazionale (SEN).

Il PNIEC stima che il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.

È evidente quindi che il progetto in esame si integra perfettamente con le politiche energetiche nazionali, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi fissati nel PNIEC in termini di rinnovabili elettriche.

Governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all'interno del programma Next Generation EU (NGEU), concordato dall'Unione Europea in risposta alla crisi pandemica. La principale componente del programma NGEU è il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza, che ha una durata di 6 anni (dal 2021 al 2026) e una dimensione totale di 672,5 miliardi di euro.

Il Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica e inclusione sociale.

Nell'ambito degli assi strategici, il Piano persegue le seguenti missioni:

- 1) Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura, con l'obiettivo di promuovere la trasformazione digitale del Paese, sostenere l'innovazione del sistema produttivo, e investire in turismo e cultura;
- 2) Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica, con gli obiettivi principali di migliorare la sostenibilità e la resilienza del sistema economico e assicurare una transizione ambientale equa e inclusiva;
- 3) Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile, il cui obiettivo primario è lo sviluppo di un'infrastruttura di trasporto moderna, sostenibile ed estesa a tutte le aree del Paese;
- 4) Istruzione e Ricerca, con l'obiettivo di rafforzare il sistema educativo, le competenze digitali e tecnico-scientifiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico;
- 5) Inclusione e Coesione, per facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l'inclusione sociale;
- 6) Salute, con l'obiettivo di rafforzare la prevenzione e i servizi sanitari sul territorio, modernizzare e digitalizzare il sistema sanitario e garantire equità di accesso alle cure.



Il Piano prevede inoltre un ambizioso programma di riforme per facilitare la fase di attuazione e, più in generale, contribuire alla modernizzazione del Paese, rendendo il contesto economico più favorevole allo sviluppo dell'attività d'impresa.

Di particolare interesse, ai fini del presente Studio, è la missione relativa alla rivoluzione verde e transizione ecologica "Missione 2: Rivoluzione Verde e Transizione ecologica", la quale consiste nelle seguenti componenti:

- C1. Economia circolare e agricoltura sostenibile;
- C2. Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile;
- C3. Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici;
- C4. Tutela del territorio e della risorsa idrica.

In merito allo sviluppo dell'energia rinnovabile, il Piano prevede un incremento della quota di energia prodotta da Fonti di Energie Rinnovabili (FER), in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione, attraverso:

- lo sviluppo dell'agro-voltaico, ossia l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte. L'obiettivo dell'investimento è installare a regime una capacità produttiva da impianti agro-voltaici di 1,04 GW, che produrrebbe circa 1.300 GWh annui, con riduzione delle emissioni di gas serra stimabile in circa 0,8 milioni di tonnellate di CO₂;
- la promozione delle rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo, ipotizzando che riguardino impianti fotovoltaici con una produzione annua di 1.250 kWh per kW, ovvero circa 2.500 GWh annui, i quali contribuiranno a una riduzione delle emissioni di gas serra stimata in circa 1,5 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno;
- **la promozione impianti innovativi (incluso off-shore)**, che combinino tecnologie ad alto potenziale di sviluppo con tecnologie più sperimentali (come i sistemi che sfruttano il moto ondoso), in assetti innovativi e integrati da sistemi di accumulo. La realizzazione di questi interventi, per gli assetti ipotizzati in funzione delle diverse tecnologie impiegate, consentirebbe di produrre circa 490 GWh anno che contribuirebbero ad una riduzione di emissioni di gas climalteranti stimata intorno alle 286.000 tonnellate di CO₂;
- lo sviluppo del biometano.

Il Legislatore evidenzia che "l'obiettivo del progetto è quello di sostenere la realizzazione di sistemi di generazione di energia rinnovabile off-shore, che combinino tecnologie ad alto potenziale di sviluppo con tecnologie più sperimentali (come i sistemi che sfruttano il moto ondoso), in assetti innovativi e integrati da sistemi di accumulo. L'intervento mira quindi a realizzare nei prossimi anni impianti con una capacità totale installata di 200 MW da FER. La realizzazione di questi interventi, per gli assetti ipotizzati in funzione delle diverse tecnologie impiegate, consentirebbe di produrre circa 490 GWh anno che contribuirebbero ad una riduzione di emissioni di gas climalteranti stimata intorno alle 286.000 tonnellate di CO₂".

Alla luce degli obiettivi sopra esposti è evidente quindi che il progetto in esame sia in linea con le politiche energetiche nazionali, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi fissati nel PNRR in termini di rinnovabili elettriche.



Inoltre, per rendere efficace l'implementazione di questi interventi nei tempi previsti, e più in generale per abilitare lo sviluppo di impianti rinnovabili in linea con i target nazionali, saranno introdotte due riforme fondamentali. Relativamente al progetto in esame, è fondamentale sottolineare la Riforma 1.1 (Fonte: Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza): **Semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili onshore e offshore, nuovo quadro giuridico per sostenere la produzione da fonti rinnovabili e proroga dei tempi e dell'ammissibilità degli attuali regimi di sostegno.**

La riforma si pone i seguenti obiettivi:

- omogeneizzazione delle procedure autorizzative su tutto il territorio nazionale;
- semplificazione delle procedure per la realizzazione di impianti di generazione di energia rinnovabile off-shore;
- semplificazione delle procedure di impatto ambientale;
- condivisione a livello regionale di un piano di identificazione e sviluppo di aree adatte a fonti rinnovabili;
- potenziamento di investimenti privati;
- incentivazione dello sviluppo di meccanismi di accumulo di energia;
- incentivazione di investimenti pubblico-privati nel settore.

Di seguito, sono riportate nuove misure urgenti in vigore, data la necessità e urgenza di adottare misure per contrastare gli effetti economici della grave crisi internazionale in atto in Ucraina e l'urgenza di adottare misure per contenere il costo dei carburanti e dell'energia, potenziare gli strumenti di garanzia per l'accesso al credito delle imprese, nonché integrare le risorse per compensare l'aumento del costo delle opere pubbliche.

Il Consiglio dei Ministri del 2 maggio 2022 ha approvato il nuovo decreto Aiuti, che introduce misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina. Il provvedimento interessa diverse aree: sono state approvate liberalizzazioni, riforme nel settore delle energie rinnovabili, che permettono di accelerare la transizione ecologica e andare avanti con gli investimenti nelle rinnovabili, che contribuiranno a render il Paese sempre più indipendente dal gas russo

Il Consiglio dei Ministri del 2 maggio 2022 ha approvato un decreto-legge che introduce misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina.

Con il provvedimento si è inteso contrastare gli effetti della crisi politica e militare in Ucraina, potenziando strumenti a disposizione e creandone di nuovi, con particolare riguardo al seguente ambito:

- **energia**, con misure per ridurre il costo, semplificare ulteriormente i procedimenti autorizzatori per la realizzazione di nuovi impianti e potenziare la produzione energetica nazionale.

3.2 Piano di gestione dello spazio marittimo - “Area Marittima Adriatico”

Il Piano dello Spazio Marittimo per l'Area Marittima “Adriatico” è stato redatto in conformità con il D.Lgs. 201/2016, le Linee Guida nazionali (DPCM 01/12/2017) e la metodologia operativa che il Comitato Tecnico ha successivamente sviluppato ed adottato.



Il Piano fornisce indicazioni di livello strategico e di indirizzo per ciascuna Area Marittima e per le loro sub-aree, da utilizzare quale riferimento per altre azioni di pianificazione (di settore o di livello locale) e per il rilascio di concessioni o autorizzazioni. A seconda delle caratteristiche delle sub-aree e delle necessità di pianificazione, il Piano fornisce indicazioni più o meno dettagliate, sia in termini di risoluzione spaziale che in termini di definizione delle misure e delle raccomandazioni.

L'orizzonte temporale di riferimento del Piano è il 2032, anno nel quale, al più tardi, sarà dovuto un primo aggiornamento del Piano stesso, tenendo conto ove possibile e necessario di un orizzonte temporale di più lungo periodo (anno 2050).

Il Piano, inoltre, tiene in considerazione gli aspetti economici, sociali e ambientali al fine di sostenere uno sviluppo e una crescita sostenibili nel settore marittimo, applicando un approccio ecosistemico, e di promuovere la coesistenza delle pertinenti attività e dei pertinenti usi.

Le attività, gli usi e gli interessi che il Piano può includere, in modo non esaustivo, sono i seguenti:

- zone di acquacoltura;
- zone di pesca;
- impianti e infrastrutture per la prospezione, lo sfruttamento e l'estrazione di petrolio, gas e altre risorse energetiche, di minerali e aggregati e **la produzione di energia da fonti rinnovabili**;
- rotte di trasporto marittimo e flussi di traffico;
- zone di addestramento militare;
- siti di conservazione della natura e di specie naturali e zone protette;
- zone di estrazione di materie prime;
- ricerca scientifica;
- tracciati per cavi e condutture sottomarini;
- turismo;
- patrimonio culturale sottomarino.

Sulla base di quanto disciplinato dalle Linee Guida contenenti gli indirizzi e i criteri per la predisposizione dei piani di gestione dello spazio marittimo approvate con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1 dicembre 2017, in linea con le previsioni dell'art.6, comma 2 del Decreto n.201/2016, che a sua volta ha recepito la direttiva comunitaria 2014/89, la finalità del Piano di gestione dello spazio marittimo è quella di fornire indicazioni di livello strategico e di indirizzo per ciascuna Area Marittima e per le loro subaree, da utilizzare quale riferimento per altre azioni di pianificazione (di settore o di livello locale) e per il rilascio di concessioni o autorizzazioni.

Il Piano di gestione dello spazio marittimo è stato configurato dal diritto interno di recepimento della direttiva come Piano sovraordinato rispetto a tutti gli altri piani e programmi capaci di avere effetti sul suo medesimo ambito applicativo – non solo quelli aventi ad oggetto le acque marine, ma anche quelli concernenti attività terrestri che possono avere effetti sulle acque marine – rispondendo agli obiettivi per la pianificazione dello spazio marittimo nazionale posti dalla direttiva 89/2014/UE: dotarsi di un Piano intersettoriale capace di coordinare diverse politiche attraverso un unico atto di gestione, che acquisisce il carattere di “Piano integrato” e di “Piano globale”, idoneo ad identificare i diversi usi dello spazio marittimo.



Infatti, si è stabilito che piani e programmi esistenti sulla base di disposizioni previgenti, che prendono in considerazione le acque marine e le attività economiche e sociali ivi svolte, e quelli concernenti le attività terrestri rilevanti per la considerazione delle interazioni terra-mare, sono inclusi ed armonizzati con le previsioni dei piani di gestione dello spazio marittimo (art. 5, comma 3 del d.lgs. n. 201/2016).

Inoltre, si è previsto che, una volta elaborato il Piano di gestione dello spazio marittimo, esso sarà il riferimento per i singoli piani di settore, disegnando il quadro nel quale i piani di settore andranno a definire i loro obiettivi e azioni settoriali (cap. 14 delle linee guida integrative e interpretative, contenenti gli indirizzi e i criteri per la predisposizione dei piani di gestione dello spazio marittimo, adottate con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri il 1° dicembre 2017).

L'attuazione della direttiva europea non ha mutato il quadro delle competenze legislative e amministrative, imponendo una forma di pianificazione e una governance sostitutiva di quella preesistente, ma ha aggiunto un livello di pianificazione sovraordinato, che si pone come necessario per assicurare un quadro chiaro, coerente, e capace di perseguire gli obiettivi delle diverse politiche, anche nell'ottica di una cooperazione transfrontaliera.

Il carattere sovraordinato del Piano e la sua prevalenza rispetto agli altri atti pianificatori e programmatori, non comporta che questi ultimi vengano meno, ma che debbano essere in sede di prima applicazione "inglobati" nel nuovo Piano, ed eventualmente modificati per garantirne l'armonizzazione, in seguito all'approvazione del Piano di gestione dello spazio marittimo dovranno essere coerenti con gli obiettivi, gli indirizzi, le raccomandazioni e le previsioni in esso contenute.

Il Piano non sarà, quindi, derogabile da piani o programmi o da singoli provvedimenti amministrativi, essendo così idoneo a garantire chiarezza e certezza giuridica degli usi dello spazio marittimo per gli operatori economici, attraverso il coordinamento di diversi atti amministrativi di regolazione di attività che si svolgano in mare o che siano comunque capaci di avere un impatto sullo spazio marittimo.

Il Piano ha, pertanto, natura di «strumento di primo livello, sovraordinato, cioè, agli ulteriori e previgenti atti di pianificazione della gestione del "territorio marino", il cui contenuto deve necessariamente confluirci» (Consiglio di Stato, sez. IV, 2 marzo 2020, n. 1486), e rientra nella tipologia dei "superpiani" (insieme al Piano di bacino, di cui all'art. 65 del d.lgs. n. 152/2006, e al Piano paesaggistico, di cui all'art. 145 del d.lgs. n. 42/2004).

La redazione dei Piani dello Spazio Marittimo italiano si attua in tre processi, paralleli e coordinati, nelle tre Aree Marittime individuate dalle Linee Guida (Adriatico, Ionio-Mediterraneo Centrale, Tirreno-Mediterraneo Occidentale).

In ciascuna area, il Piano riguarda tutte le acque e/o i fondali oltre la linea di costa su cui l'Italia ha giurisdizione, ad esclusione di aree con "pianificazioni urbane e rurali disciplinate da vigenti disposizioni di legge".

Le delimitazioni delle tre Aree Marittime oggetto di Piano ha pertanto considerato i seguenti criteri:

- confini giurisdizionali laddove definiti, anche a seguito di specifici accordi con i Paesi limitrofi, resi disponibili dall'Istituto Idrografico della Marina - IIM (es. limiti delle 12mn, limiti della piattaforma continentale);
- delimitazioni fra le sotto-regioni marine della Direttiva sulla Strategia Marina;
- confini delle zone marine aperte alla ricerca e coltivazione di idrocarburi individuate dal MISE;



- linee di equidistanza virtuale.

La divisione in aree ha rilevanza operativa per la definizione, la gestione, l'attuazione e l'aggiornamento futuro del Piano. Non ha invece alcuna rilevanza dal punto di vista legale e delle competenze, che restano definite dal quadro normativo vigente, ovvero da specifiche misure che il Piano potrà individuare ed adottare.

L'area "Adriatico" (cfr. Figura 3.A) ha un'estensione di circa 62.930 km² ed è delimitata a Est dai limiti della piattaforma continentale già formalmente concordata con i Paesi confinanti (Jugoslavia, 1969; Albania, 1992; Grecia, 1977 e 2020) ed a Sud dalla linea di delimitazione fra le sotto-regioni marine "Mare Adriatico" e "Mare Ionio – Mediterraneo Centrale" della Direttiva sulla Strategia Marina, come anche indicato nel D.Lgs. 201/2016.

Al suo interno, l'area è suddivisa in 9 sub-aree (A 1÷9), di cui 6 all'interno delle acque territoriali.

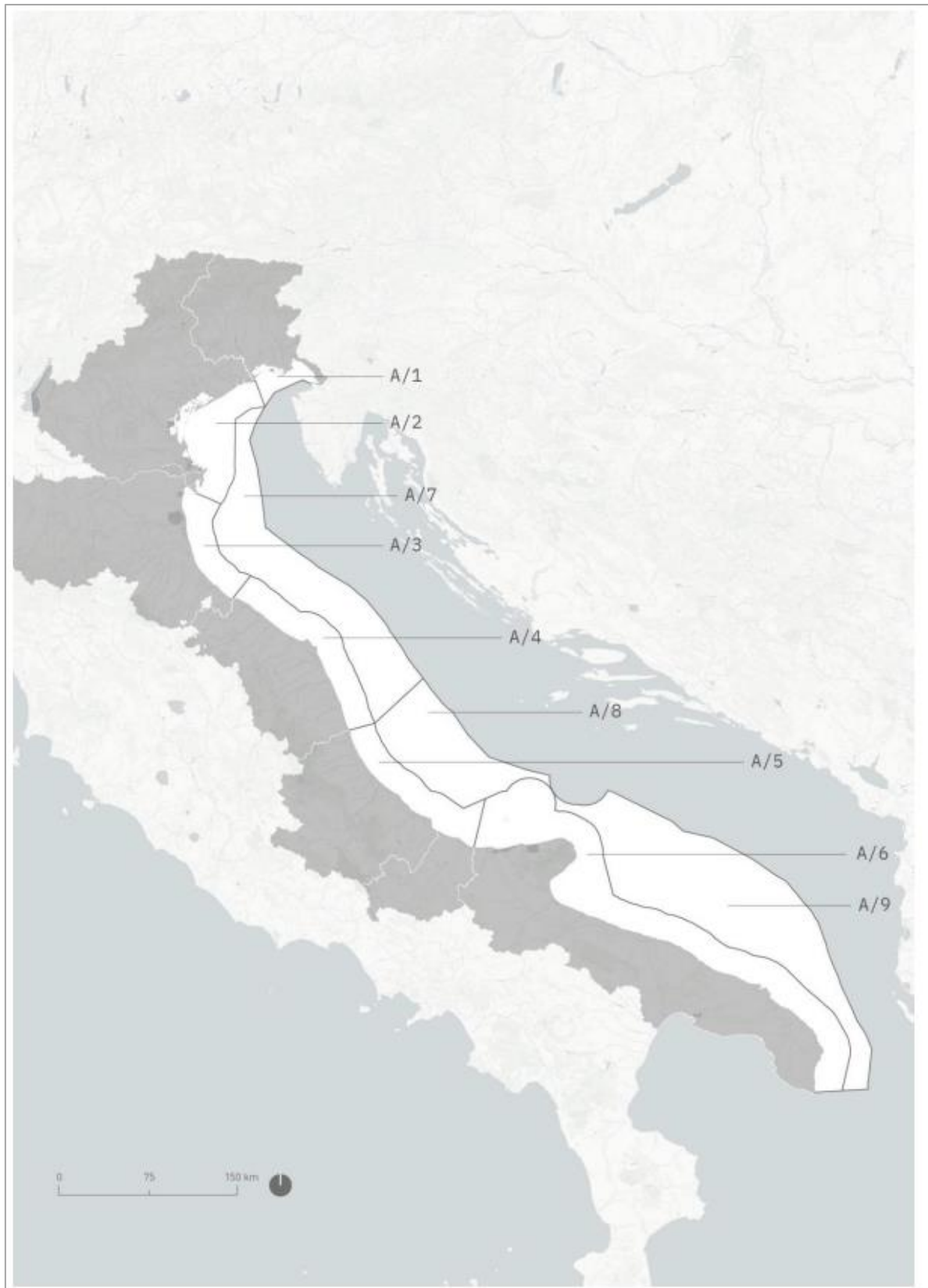


Figura 3.A: Delimitazione e zonazione interna dell'Area "Adriatico"



Dal punto di vista operativo ciascuna Area Marittima oggetto di pianificazione è stata suddivisa in Sub-Aree e successivamente in Unità di Pianificazione.

La divisione in sub-aree ha rilevanza operativa per la definizione, la gestione, l'attuazione e l'aggiornamento futuro del Piano.

I criteri e gli elementi considerati per la definizione delle sub-aree, attraverso una loro combinazione ottimale ed un giudizio esperto, sono i seguenti:

- limiti giuridici ed amministrativi nazionali e internazionali;
- limiti amministrativi regionali;
- confini delle sub-aree geografiche di pesca (GSA FAO-GFCM);
- confini delle zone marine aperte alla ricerca e coltivazione di idrocarburi individuate dal MISE;
- zonazioni già esistenti ed utilizzate per attività di pianificazione e gestione;
- caratteristiche morfologiche ed oceanografiche, dell'area vasta e delle specifiche sub-aree;
- usi del mare esistenti peculiari o prevalenti, dell'area vasta e delle specifiche sub-aree.

Successivamente, in ciascuna sub-area vengono individuate le "Unità di Pianificazione" (UP), ovvero aree alle quali vengono assegnate specifiche vocazioni d'uso, con l'obiettivo di regolarne e indirizzarne il funzionamento e l'evoluzione, e per le quali vengono successivamente definite misure, raccomandazioni e indirizzi per lo svolgimento delle attività.

La zonazione individua 6 sub-aree in acque territoriali (A/1-A/6) e 3 sub-aree in aree di piattaforma continentale (A/7 – A/9), come di seguito specificato.

- Sub-area A/1 - Acque territoriali Friuli-Venezia Giulia
- Sub-area A/2 - Acque territoriali Veneto
- Sub-area A/3 - Acque territoriali Emilia-Romagna
- Sub-area A/4 - Acque territoriali Marche
- Sub-area A/5 - Acque territoriali Abruzzo e Molise
- Sub-area A/6 - Acque territoriali Puglia orientale
- Sub-area A/7 - Piattaforma continentale Adriatico centro-settentrionale
- Sub-area A/8 - Piattaforma continentale Adriatico centro-meridionale
- Sub-area A/9 - Piattaforma continentale Adriatico meridionale

L'area in cui si propone di realizzare l'impianto eolico oggetto del presente studio si localizza nella Piattaforma Continentale Italiana e oltre la "linea delle 12 miglia", e ricade nella Sub-area A/9 - Piattaforma continentale Adriatico meridionale.

In ciascuna sub-area viene definita una visione di medio-lungo periodo e vengono definiti degli obiettivi specifici di pianificazione coerenti con gli obiettivi strategici di livello nazionale e internazionale individuando le "Unità di Pianificazione" (UP), ovvero aree alle quali vengono assegnate specifiche vocazioni d'uso, con l'obiettivo di regolarne e indirizzarne il



funzionamento e l'evoluzione, e per le quali vengono successivamente definite misure, raccomandazioni e indirizzi per lo svolgimento delle attività.

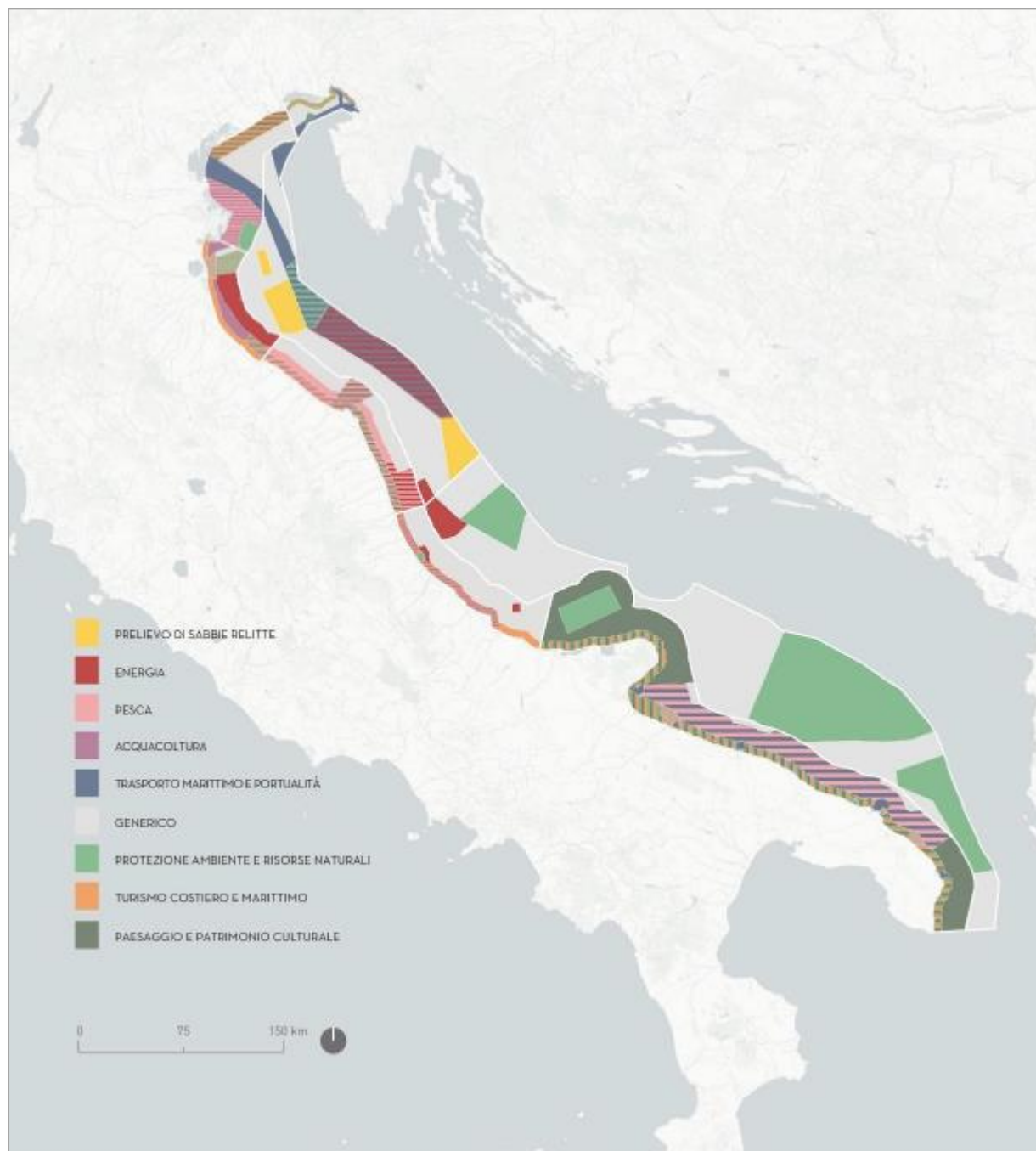


Figura 3.B: Unità di Pianificazione dell'Area Marittima “Adriatico”

La definizione delle UP (localizzazione, estensione e perimetro) in ciascuna sub-area tiene conto di una serie di criteri di seguito elencati:

- Stato attuale degli usi e delle componenti ambientali;
- Trend in atto, sia del sistema fisico ed ambientale sia del sistema degli usi;



- Sviluppi del sistema degli usi da promuovere, sulla base della visione e degli obiettivi dichiarati dal Piano;
- Esigenze di conservazione e miglioramento delle condizioni ambientali, come anche definiti negli obiettivi di Piano;
- Quadro delle competenze e del sistema di governance;
- Norme e piani in essere, con particolare riferimento alle norme sull'ambiente, il paesaggio e i beni culturali.

A ciascuna UP viene assegnato un attributo tipologico, secondo la codifica di seguito descritta.

- **G = Uso Generico** o Aree in cui sono tendenzialmente consentiti tutti gli usi, con meccanismi di regolazione specifica e reciproca definiti o da definire nell'ambito delle norme nazionali ed internazionali o dei piani di settore, in modo da garantire la sicurezza, ridurre e controllare gli impatti ambientali e favorire la coesistenza fra gli usi.
- **P = Uso Prioritario** o Aree per le quali il Piano fornisce indicazioni di priorità d'uso e di sviluppo, indicando anche gli altri usi da garantire o consentire attraverso regolazioni reciproche e con l'uso prioritario identificato.
- **L = Uso Limitato** o Aree per le quali viene indicato un uso prevalente, con altri usi che possono essere presenti, con o senza specifiche limitazioni, se e in quanto compatibili con l'uso prevalente.
- **R = Uso Riservato** o Aree riservate ad uno specifico uso. Altri usi sono consentiti esclusivamente per le esigenze dell'uso riservato o salvo deroghe e concessioni da parte del soggetto responsabile o gestore dell'uso riservato.

Si precisa che questa attribuzione di vocazione non introduce di per sé in questa fase nuovi divieti all'esercizio dei vari usi rispetto a quanto già in essere. È altresì evidente che lo sviluppo degli usi indicati come prioritari attraverso la concessione di licenze o concessioni, l'istituzione di nuove aree protette o aree con specifiche limitazioni d'uso, o semplicemente la loro salvaguardia possa in futuro portare a specifiche e concrete conseguenze sugli altri usi.

Principali usi attuali del mare presenti nella sub-area A/9

Nell'area marittima in oggetto i principali usi del mare sono: il trasporto marittimo, la pesca, la protezione dell'ambiente e delle risorse naturali, la protezione del paesaggio e del patrimonio culturale, la ricerca e la coltivazione di idrocarburi, le attività connesse alla difesa militare.

Visione e obiettivi specifici

Il Mar Adriatico ospita storiche e intense attività antropiche, alcune delle quali tradizionalmente rilevanti per valore socio-economico (ad. es. pesca) e per cui sono previste significative crescite nei prossimi anni (traffico marittimo commerciale e passeggeri), con potenziale aumento dei conflitti con altri usi e delle pressioni sull'ambiente.

In ragione di questo, vanno attuate azioni per:



- assicurare uno sviluppo sistemico armonico e sostenibile di attività e infrastrutture nello spazio marino, che non pregiudichi il funzionamento degli ecosistemi e la loro capacità di fornire servizi ecosistemici;
- creare le condizioni per cui uno sviluppo bilanciato e sinergico degli usi antropici.

Gli obiettivi specifici (OSP) per la sub-area A/9 sono sintetizzati nella successiva Tabella 3-1.

Tabella 3-1: Obiettivi specifici per la sub-area di piattaforma continentale della Sicilia meridionale

Settore di riferimento	Codice	Obiettivo specifico
Trasporto marittimo e portualità	(A/9)OSP_TM 01	Promuovere uno sviluppo sostenibile del trasporto marittimo e ridurre gli impatti negativi, con regole specifiche volte a ridurre rischi ed impatti in zone sensibili utilizzando, in particolare, le linee guida IMO
Energia	(A/9)OSP_E 01	Favorire la sperimentazione e l'utilizzo di tecnologie di generazione di energia da fonti rinnovabili in mare, con riferimento particolare all'eolico, compatibilmente con le politiche vigenti per la tutela ambientale e del paesaggio
Pesca	(A/9)OSP_P 01	Promuovere il perseguimento di un uso sostenibile delle risorse della pesca, tenendo conto della sostenibilità dello sfruttamento degli stock, della presenza di Essential Fish Habitats (EFH), dei potenziali effetti sul fondale, sulle specie non oggetto di pesca (bycatch) e sugli ecosistemi, nonché delle aree protette e delle ZTB vigenti e previste.
	(A/9)OSP_P 02	Favorire azioni transnazionali per misure concertate per la protezione delle risorse e la sostenibilità della pesca
Protezione ambiente e risorse naturali	(A/9)OSP_N 01	Consolidare il sistema di aree protette e misure di conservazione esistenti, in un quadro di coerenza ecologica complessiva e promuovendo l'attuazione delle principali misure spaziali previste nel Programma delle Misure di MSFD, con particolare riferimento al deep sea
Prelievo di sabbie relitte	(A/9)OSP_SA 01	Indirizzare adeguatamente l'uso e la salvaguardia delle sabbie sottomarine per ripascimenti, da considerare come risorsa strategica per i piani di difesa ed adattamento delle coste
Paesaggio e del patrimonio culturale	(A/9)OSP_PPC 01	Favorire la conservazione, il recupero e la valorizzazione del patrimonio paesaggistico ed archeologico subacqueo, nonché delle emergenze di valore storico-culturale di notevole interesse.

La precedente Tabella 3-1 evidenzia che tra gli obiettivi specifici della Sub-area A/9 - Piattaforma continentale Adriatico meridionale sono compresi quelli energetici, con particolare riferimento alla possibilità di *“Favorire la sperimentazione e l'utilizzo di tecnologie di generazione di energia da fonti rinnovabili in mare, con riferimento particolare all'eolico, compatibilmente con le politiche vigenti per la tutela ambientale e del paesaggio”*. Mentre dall'esame della successiva Figura 3.C, che riporta l'identificazione delle unità di pianificazione della Sub-area A/9 - Piattaforma continentale Adriatico meridionale, risulta che il Parco Eolico oggetto del presente studio è previsto in area ad Uso Generico o *“Aree in cui sono tendenzialmente consentiti tutti gli usi, con meccanismi di regolazione specifica e reciproca definiti o da definire nell'ambito delle norme nazionali ed internazionali o dei piani di settore, in modo da garantire la sicurezza, ridurre e controllare gli impatti ambientali e favorire la coesistenza fra gli usi”*.

Si ritiene, pertanto, che il progetto sia in linea con le indicazioni del Piano dello Spazio Marittimo per l'Area Marittima “Adriatico”, il cui iter di approvazione risulta attualmente in corso.

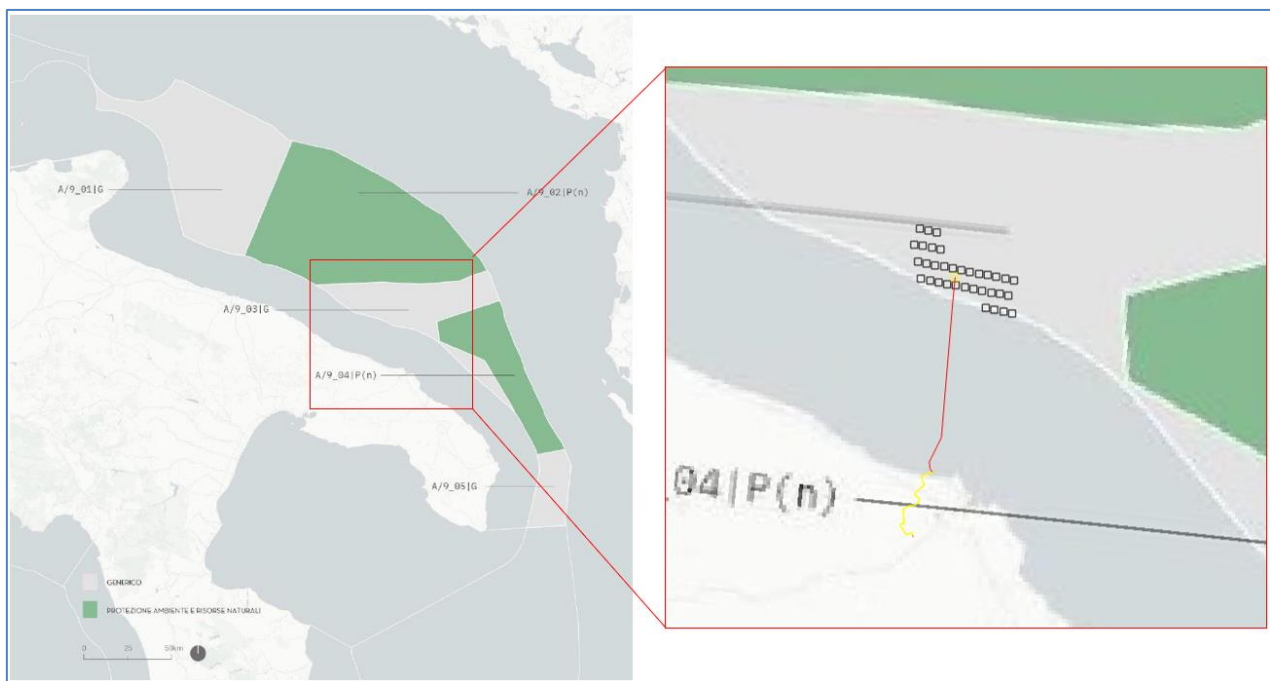


Figura 3.C: Identificazione unità di pianificazione sub-area A/9 e localizzazione del Parco Eolico

3.3 Pianificazione Paesaggistica e Ambientale

In questo paragrafo viene esaminata la compatibilità degli interventi previsti nell'area *onshore* (cavidotto e sottostazione elettrica di utenza) con gli indirizzi di Pianificazione Ambientale, Paesistica e Territoriale.

3.3.1 Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)

Il Piano Territoriale Paesistico della Regione Puglia, approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 176 del 16 febbraio 2015, suddivide il territorio regionale in 11 ambiti di paesaggio subregionali, individuati sulla base di relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico insediative e culturali che ne connotano l'identità di lunga durata. Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) è il piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio", con specifiche funzioni di piano territoriale ai sensi dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica".

Il Piano è stato elaborato con riferimento alla Legge 431/85, in cui si precisa che le Regioni sottopongono il proprio territorio a specifica normativa d'uso e valorizzazione ambientale attraverso la redazione di Piani Paesistici o di Piani Urbanistico Territoriali con valenza paesistica.

La pianificazione paesistica si propone di integrare le problematiche ambientali e di tutelare e valorizzare i beni culturali ed ambientali sull'intero territorio regionale.

Il PPTR della Regione Puglia è organizzato in tre grandi capitoli:

1. **Atlante del Patrimonio Ambientale, Territoriale e Paesaggistico:** ha lo scopo di finalizzare la descrizione della regione al riconoscimento degli elementi e delle regole



di relazione tra azione umana e ambiente che costituiscono i caratteri di identità del territorio della Puglia. Questo principio è legato alla volontà di interpretare quegli elementi e quelle regole come potenziali risorse per il progetto del futuro del territorio. Le descrizioni contenute nell'Atlante sono organizzate nella forma di cartografie, che possiamo immaginare disposte secondo strati sovrapposti. Al livello più basso sono collocate le descrizioni più semplici, che descrivono le singole componenti del paesaggio senza preoccuparsi troppo delle loro relazioni: i caratteri geologici, i caratteri dell'ambiente naturale, il mosaico delle colture agrarie, l'organizzazione degli insediamenti, e così via. Sullo strato superiore vengono riportate descrizioni più complesse, che richiedono, per essere realizzate, uno sforzo di interpretazione delle relazioni tra le singole componenti: delle relazioni tra le forme del suolo, la localizzazione degli insediamenti, e le loro modalità di crescita nel tempo, per esempio.

2. **Lo scenario strategico:** Lo scenario, che si colloca in una fase intermedia fra l'Atlante del Patrimonio e l'apparato regolativo (NTA), non ha valore normativo, ma indica, con diversi strumenti di rappresentazione e documenti, le grandi strategie del piano, che saranno da guida ai progetti sperimentali, agli obiettivi di qualità paesaggistica, alle norme tecniche. Esso assume i valori patrimoniali del paesaggio pugliese e li traduce in obiettivi di trasformazione per contrastare le tendenze in atto al degrado paesaggistico e costruire le precondizioni di un diverso sviluppo socioeconomico.
3. **Il sistema sistema delle Tutele:** Il Piano Paesaggistico della Regione Puglia (PPTR) ha condotto, ai sensi dell'articolo 143 co.1 lett. b) e c) del d.lgs. 42/2004 la ricognizione sistematica delle aree sottoposte a tutela paesaggistica, nonché l'individuazione, ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e) del Codice, di ulteriori contesti che il Piano intende sottoporre a tutela paesaggistica. Le aree sottoposte a tutele dal PPTR si dividono, pertanto in:

- BENI PAESAGGISTICI ai sensi dell'art.134 del Codice;
- ULTERIORI CONTESTI PAESAGGISTICI ai sensi dell'art. 143 co.1 lett. e) del Codice.

A loro volta, i beni paesaggistici si dividono ulteriormente in due categorie di beni:

- IMMOBILI ED AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (ex art. 136 del Codice),
ossia
quelle aree per le quali è stato emanato un provvedimento di dichiarazione del notevole interesse pubblico;
- AREE TUTELETE PER LEGGE (ex art. 142 del Codice).

L'insieme dei beni paesaggistici e degli ulteriori contesti paesaggistici è organizzato in tre strutture, a loro volta articolate in componenti:

1. Struttura idrogeomorfologica
2. Struttura ecosistemica e ambientale
3. Struttura antropica e storico culturale.

Dal punto di vista paesaggistico, il Piano suddivide il territorio regionale in 11 ambiti sub-regionali, individuati sulla base delle caratteristiche geomorfologiche e culturali del paesaggio e preordinati alla articolazione sub-regionale della pianificazione territoriale paesistica.



La Regione Puglia, sulla base delle indicazioni espresse dalle Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, procede alla pianificazione paesaggistica ai sensi del D.lgs. 42/04 e s.m.i. su base provinciale.

La Regione è articolata in 11 ambiti territoriali. In particolare, l'area territoriale in cui saranno realizzati il cavidotto terrestre e la stazione elettrica (interventi onshore del progetto in esame nel presente Studio) rientra all'interno dell'Ambito di paesaggio n. 9 "La Piana Brindisina".

Relazione con il progetto

Dall'esame della Tavola 19 - Tracciato cavidotto interrato su planimetria Piano Paesaggistico Regione Puglia in allegato al presente documento, risulta evidente l'interferenza del cavidotto in progetto con beni e aree tutelate, tuttavia, si sottolinea che il tracciato del cavidotto terrestre verrà messo in posa prevalentemente al di sotto della sede stradale, in modo da limitare o evitare eventuali impatti negativi sulle componenti ambientali tutelate dal PPTR. Nel seguito vengono esaminati i beni e le componenti ambientali interferiti dal tracciato del cavidotto interrato, in riferimento alle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Territoriale. Si segnala che la Cabina Utente verrà ubicata in area priva di tutele paesaggistiche.

Componenti dei valori percettivi

Da un'analisi di maggior dettaglio, che permette di visualizzare puntualmente i beni vincolati e di verificare eventuali interferenze, risulta che il cavidotto terrestre:

- Segue una "strada panoramica" (definita dall'art. 85 delle Norme di attuazione del PPTR come *"tracciati carrabili, rotabili, ciclo-pedonali e natabili che per la loro particolare posizione orografica presentano condizioni visuali che consentono di percepire aspetti significativi del paesaggio pugliese"*)
- Interseca una "strada a valenza paesaggistica" (definita dall'art. 85 delle Norme di attuazione del PPTR come *"tracciati carrabili, rotabili, ciclo-pedonali e natabili dai quali è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica, che costeggiano o attraversano elementi morfologici caratteristici serre, costoni, lame, canali, coste di falesie o dune ecc. e dai quali è possibile percepire panorami e scorci ravvicinati di elevato valore paesaggistico"*).

In riferimento alle strade interessate dal tracciato del cavidotto interrato, si riporta di seguito parte del testo dell'art. 87 delle NTA:

Art. 87 Direttive per le componenti dei valori percettivi

Tutti gli interventi riguardanti le strade panoramiche e di interesse paesaggistico-ambientale, i luoghi panoramici e i coni visuali, non devono compromettere i valori percettivi, né ridurre o alterare la loro relazione con i contesti antropici, naturali e territoriali cui si riferiscono.

Considerando che il cavidotto verrà messo in posa al di sotto della rete stradale, che in questi tratti di interferenza non sono previste opere fuori terra, e che a seguito dei lavori verranno ristabilite le condizioni ante operam degli assi stradali, si ritiene che l'opera sia compatibile con quanto previsto dal PPTR.

Di seguito, uno stralcio della Tav. 19 (Foglio 1 di 7), illustrante le Componenti dei valori percettivi.



Figura 3.D Stralcio Tav. 19 - Componenti dei valori percettivi: Strada panoramica

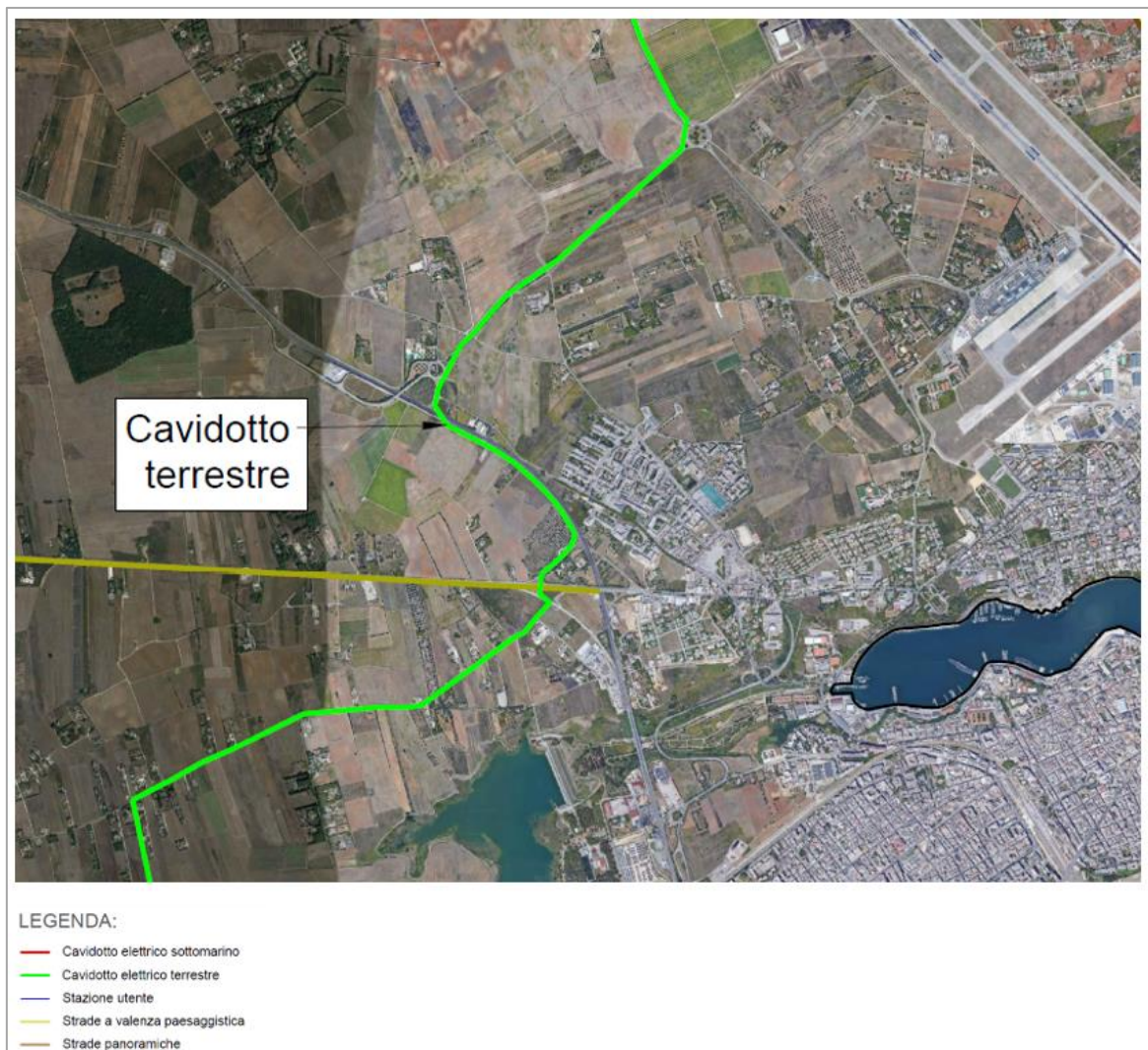


Figura 3.E Stralcio Tav.19 - Componenti dei valori percettivi: Strada a valenza paesaggistica

Componenti culturali e insediative

In riferimento alle componenti culturali e insediative così come perimetrare sul visualizzatore online messo a disposizione dalla Regione Puglia¹ e come riportate nella tavola 19 allegata al presente studio, dall'analisi è emerso che:

- Nel suo primo tratto dal punto di connessione terra/mare, il cavidotto terrestre attraversa un'area classificata come "Immobili e aree di notevole interesse pubblico" (definite dall'art. 75 delle NTA del PPTR aree dichiarate di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 e 157 del Codice), per una percorrenza di circa 900 m;

1

http://www.sit.puglia.it/portal/portale_pianificazione_regionale/Piano%20Paesaggistico%20Territoriale



- Il cavidotto interrato interferisce direttamente con 2 aree di rispetto delle componenti culturali e insediative così come definite dall'articolo 76 c. 3 delle NTA, in particolare con i seguenti beni architettonici:
 - Masseria Pagliarone
 - Masseria Montenegro

Di seguito si riporta uno stralcio della Tav.19 – Componenti culturali e insediative (foglio 2/7) per maggiori dettagli.

In relazione a tali interferenze, maggiori approfondimenti saranno svolti nelle successive fasi di progetto, quando verrà prodotta la documentazione prevista per l'Autorizzazione Paesaggistica e la Verifica preventiva dell'Interesse Archeologico in accordo con la Soprintendenza competente.

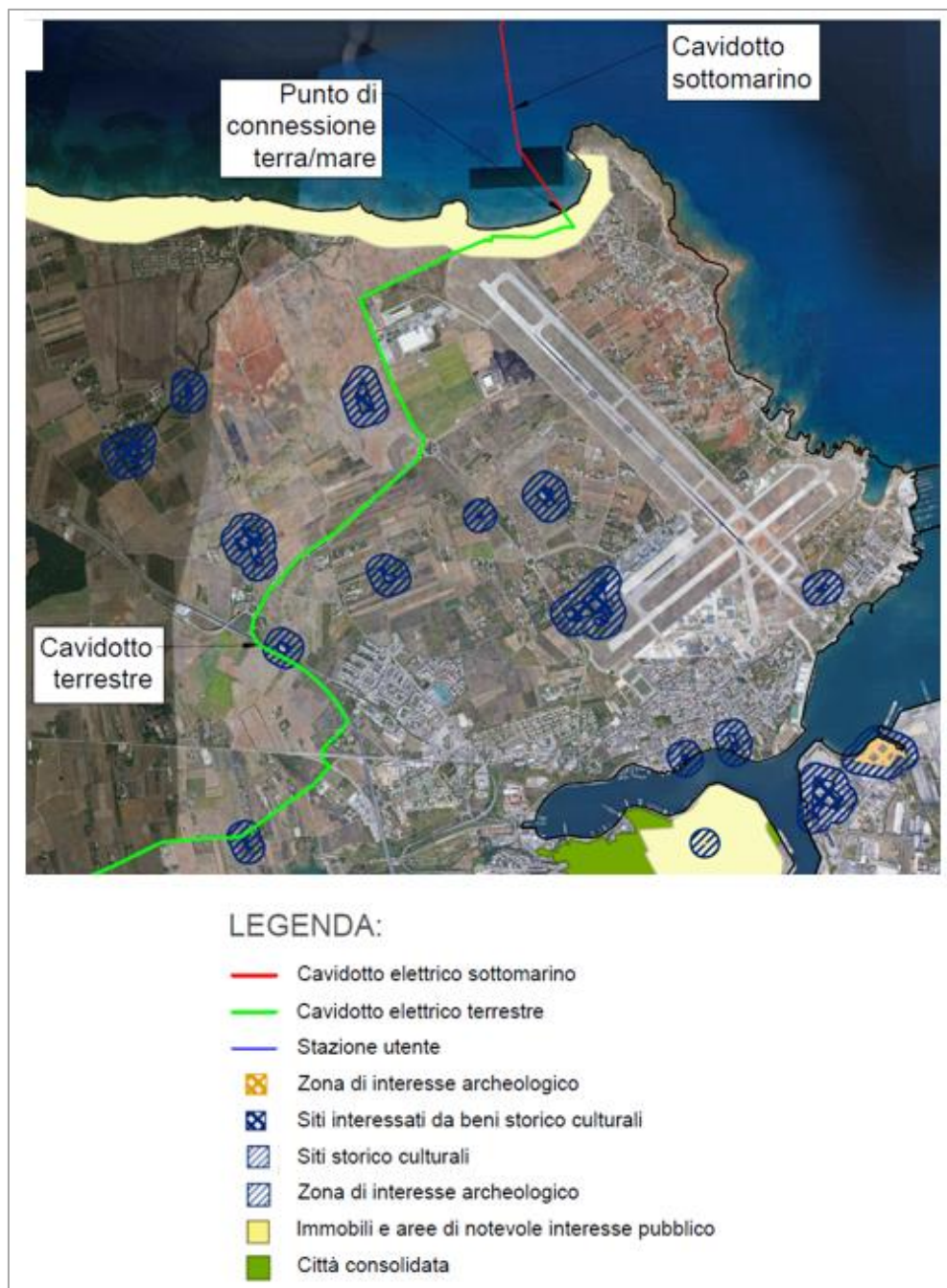


Figura 3.F Stralcio Tav.19 - Componenti culturali e insediative

Componenti botanico vegetazionali

Inoltre, come osservabile dalla Tav.19 (Foglio 4 di 7), risulta che:

- un breve tratto del cavidotto terrestre ricade all'interno di "Aree di rispetto dei boschi";

Per quanto riguarda le Aree di rispetto dei boschi, l'art. 63 comma 1 delle Norme tecniche di attuazione del PPTR stabilisce che: "Nei territori interessati dalla presenza di aree di rispetto dei boschi, come definite all'art. 59, punto 4) si applicano le misure di salvaguardia e di



utilizzazione di cui ai successivi commi 2) e 3)”. In particolare, riguardo alle opere in oggetto del presente studio, si riporta un estratto dell’Art. 63 comma 2:

“In sede di accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all’art. 91, ai fini della salvaguardia e della corretta utilizzazione dei siti di cui al presente articolo, si considerano non ammissibili tutti i piani, progetti e interventi in contrasto con gli obiettivi di qualità e le normative d’uso [...] ed in particolare, quelli che comportano:

*a6) realizzazione di gasdotti, elettrodotti, linee telefoniche o elettriche e delle relative opere accessorie fuori terra (cabine di trasformazione, di pressurizzazione, di conversione, di sezionamento, di manovra ecc.); è fatta eccezione, nelle sole aree prive di qualsiasi viabilità, per le opere elettriche in media e bassa tensione necessarie agli allacciamenti delle forniture di energia elettrica; **sono invece ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile”.***

La compatibilità dell’opera in progetto con quanto espresso dalle Norme Tecniche risiede nella scelta progettuale della messa in posa del cavidotto al di sotto della sede stradale esistente.

Di seguito, uno stralcio della Tav.19 – Componenti botanico vegetazionali.



Figura 3.G Stralcio Tav.19 - Componenti botanico vegetazionali

Componenti idrologiche

Dall'esame della Tavola 19 - Tracciato cavidotto interrato su planimetria piano paesaggistico Regione Puglia Componenti idrogeologiche, il cui stralcio è riportato nel foglio 5 di 7, risulta che:

- la sottostazione di utenza sarà realizzata in aree libere da vincoli;
- il tracciato del cavidotto terrestre (compresa la zona di approdo) interferisce direttamente con:
 - i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia – tutelati ai sensi dell'art.142, lett. a), del D.lgs. 42/04;



- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna - tutelati ai sensi dell'art.142, lett. c), del D.lgs.42/04. In particolare, un tratto di cavidotto terrestre attraversa il Canale di Cillarese.



LEGENDA:

- Cavidotto elettrico sottomarino
- Cavidotto elettrico terrestre
- Stazione utente
- ▨ Territori costieri
- ▨ Aree contermini ai laghi
- Fiume torrenti, acque pubbliche
- Sorgenti
- Reticolo idrografico di connessione della R.E.R.

Figura 3.H Stralcio Tav.19 (1/2) - Componenti idrologiche

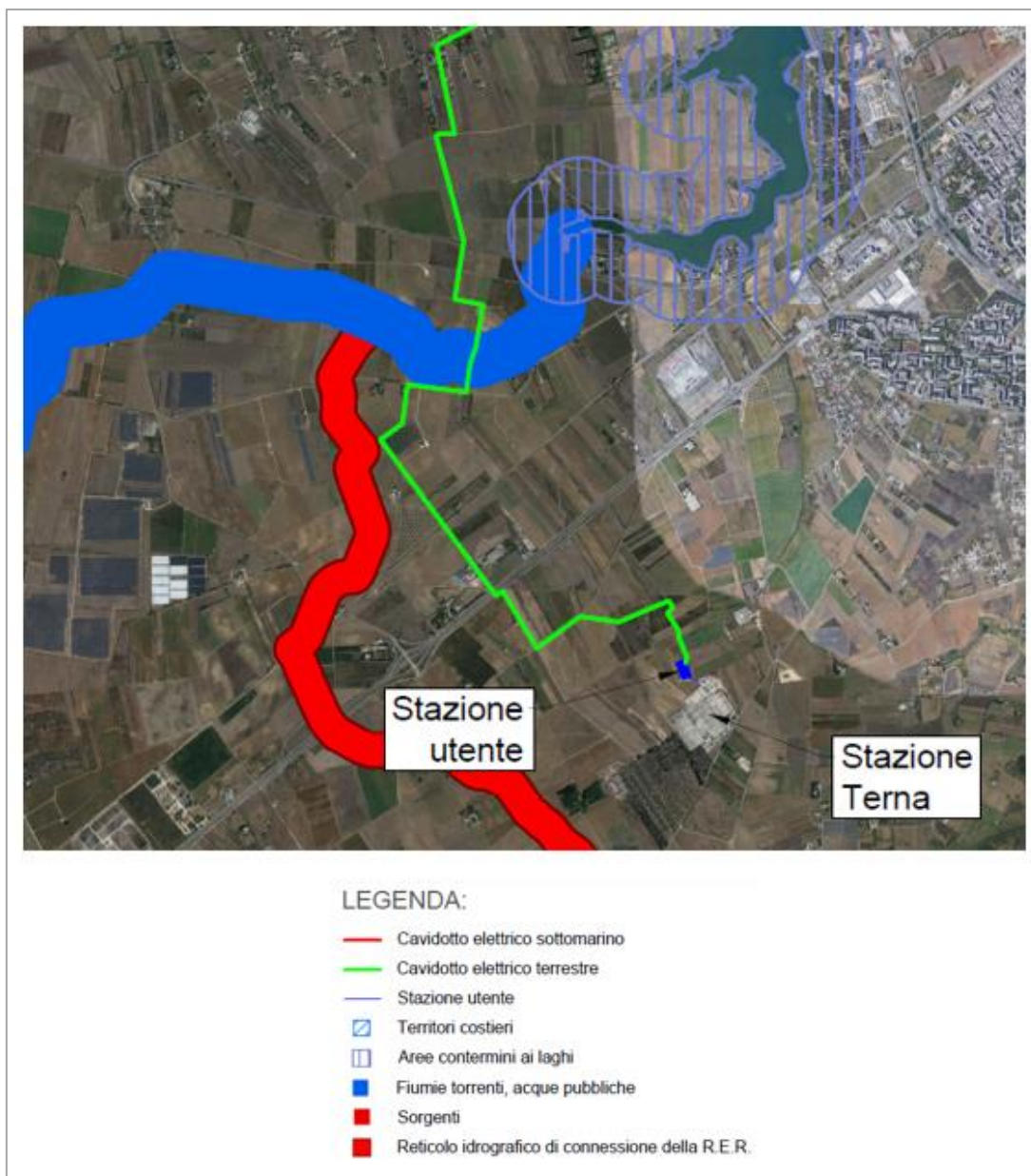


Figura 3.I Stralcio Tav.19 (2/2) - Componenti idrologiche

Alla luce delle interferenze con i beni tutelati dal Piano Paesaggistico descritte nel presente paragrafo, in una successiva fase di progetto saranno condotti idonei studi (Relazione Paesaggistica e Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico).

In particolare, in relazione alla zona di approdo del cavidotto elettrico marino, si segnala che ai sensi dell'art. 45 delle Norme di Attuazione del Piano, in corrispondenza della fascia di rispetto costiera non sono ammessi piani, progetti o interventi che comportano:

- 1) realizzazione di qualsiasi nuova opera edilizia, fatta eccezione per le opere finalizzate al recupero/ripristino dei valori paesistico/ambientali;
- 2) trasformazione del suolo che non utilizzi materiali e tecniche costruttive che garantiscano permeabilità;



- 3) escavazione delle sabbie se non all'interno di un organico progetto di sistemazione ambientale;
- 4) realizzazione e ampliamento di impianti per la produzione di energia, fatta eccezione per gli interventi indicati nella parte seconda dell'elaborato del PPTR 4.4.1 - Linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energia rinnovabile;
- 5) eliminazione dei complessi vegetazionali naturali che caratterizzano il paesaggio costiero o lacuale.

Fatte salve la procedura di autorizzazione paesaggistica e le norme in materia di condono edilizio, nel rispetto degli obiettivi di qualità e delle normative d'uso di cui all'art. 37, nonché degli atti di governo del territorio vigenti ove più restrittivi, sono ammissibili piani, progetti e interventi diversi da quelli di cui al comma 2, nonché i seguenti:

- 1) realizzazione di opere infrastrutturali a rete interrato pubbliche e/o di interesse pubblico, a condizione che siano di dimostrata assoluta necessità e non siano localizzabili altrove.

Pertanto, in una successiva fase di progetto sarà posta particolare cura alla progettazione e alla realizzazione dello sbarco a terra del cavidotto marino e del pozzetto di giunzione con il cavidotto terrestre.

3.3.2 Beni Culturali e Paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004

Il D.lgs. 42/2004 e s.m.i. disciplina le attività che riguardano la conservazione, la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali e dei beni paesaggistici.

Il D.Lgs 42/04 definisce e sottopone a vincolo di tutela i Beni culturali (ai sensi degli artt. 10 e 11 della Parte Seconda al D.Lgs 42/04) e i Beni paesaggistici (parte Terza D.Lgs 42/04 art. 134, individuati agli artt. 136 e 142).

Beni culturali (art. 10, d.lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Sono Beni Culturali "le cose immobili e mobili che, ai sensi degli artt. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà". Alcuni beni, inoltre, vengono riconosciuti oggetto di tutela ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs. 42/04 e s.m.i. solo in seguito ad un'apposita dichiarazione da parte del soprintendente.

Per verificare l'eventuale presenza di Beni Culturali tutelati nell'area di interesse, è stata consultata la cartografia disponibile sul sito web "Vincoli in Rete" del Ministero della Cultura (MIC), che contiene i riferimenti normativi, la localizzazione delle zone e dei beni soggetti a vincoli sul territorio nazionale e le schede utili per consultare informazioni e dati.

Relazione con il progetto

Sulla base dei dati disponibili sul portale [Vincoli In Rete \(beniculturali.it\)](http://vincoli.in.rete(beniculturali.it)), non si individuano interferenze dirette tra le opere in progetto e i beni culturali dichiarati presenti nell'area di interesse, tuttavia, il tracciato del cavidotto interrato transita a distanze variabili da alcuni



beni culturali così come riportati sul visualizzatore cartografico di Vincoli in Rete, tali beni sono in particolare:

- Torre Mitrano secc. XVI XVII (ID Bene 270641), tutelato come bene architettonico di interesse culturale dichiarato (decreto L. 1089/1939 art. 21), che dista circa 450 mt dal cavidotto interrato in progetto;
- Casa Torre del XVII secolo (ID Bene 350971), tutelato come bene architettonico di interesse culturale dichiarato e ubicato a circa 670 m dal tracciato del cavidotto.



Figura 3.J: Ubicazione del cavidotto a terra con localizzazione dei beni culturali (Fonte: Elaborazione Vincoli in rete, in rosso i beni culturali dichiarati, in verde i beni di interesse culturale non verificato)

Si segnala inoltre che, come visibile dallo stralcio riportato in Figura 3.K, il portale del MIC riporta l'ubicazione di beni architettonici di interesse culturale verificato (in rosso) e non verificato (in verde), che distano circa 35 m dal tracciato del cavidotto in progetto, dall'osservazione delle foto aeree non si riscontra la presenza di tali beni architettonici, tale ubicazione potrebbe essere il risultato di un malfunzionamento del visualizzatore.

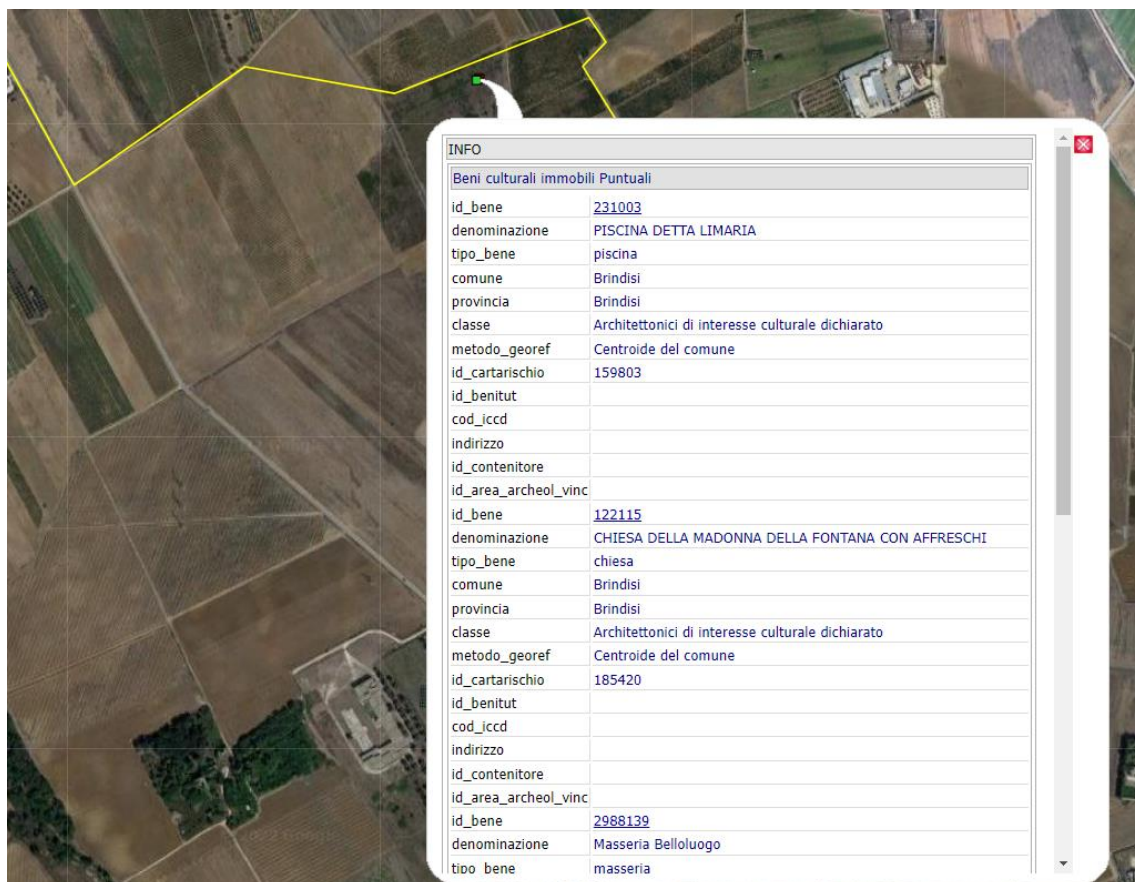


Figura 3.K: Particolare con scheda dei beni localizzati nell'area di interesse (in giallo il tracciato del cavidotto in progetto)

Beni paesaggistici (art. 134, 136, 142, 157 d.lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Sono Beni paesaggistici ai sensi dell'art. 134 del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.:

- gli immobili e le aree di cui all'articolo 136 (...);
- le aree di cui all'articolo 142;
- gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Il provvedimento legislativo, nell'art. 136 individua i seguenti "immobili ed aree di notevole interesse pubblico":

- a. le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b. le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;



- d. le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Il provvedimento legislativo inoltre, nell'art. 142, comma 1, individua le seguenti “*aree tutelate per legge*”:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) 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;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) 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;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico.

Relazione con il progetto

Per verificare la presenza di beni paesaggistici tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 eventualmente presenti nei pressi dell'area di progetto si è fatto riferimento al Piano Paesaggistico d'Ambito (già descritto nel precedente paragrafo 3.3.1) e al SITAP (sistema informativo del MIC).

La consultazione del SITAP conferma sostanzialmente quanto emerso dallo studio del Piano Paesaggistico.

In particolare:

- il tracciato del caviodotto interferisce direttamente con:
 - “Aree di rispetto dei boschi”, per un breve tratto poco dopo il punto di connessione terra/mare;
 - i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia – tutelati ai sensi dell'art.142, lett. a), del D.lgs. 42/04 (in pratica la zona di approdo);



- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna - tutelati ai sensi dell'art.142, lett. c), del D.lgs.42/04: in particolare un tratto di cavidotto terrestre attraversa il Canale di Cillarese.
- la Sottostazione elettrica di utenza sarà realizzata in aree libere da vincoli.

Infine, si ricorda che il cavidotto elettrico terrestre sarà realizzato completamente interrato e pertanto si ritiene che possa rientrare tra le categorie di interventi compresi nell'Allegato A del D.P.R. del 13 febbraio 2017, n.31 esclusi dalla Autorizzazione Paesaggistica. In particolare, la realizzazione delle opere di connessione sono riconducibili a quelle previste dal **punto A.15** – *“fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: ... (omissis).... tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete”*.

Tuttavia, in considerazione del fatto che l'opera va considerata nella sua interezza, si ritiene necessaria la procedura di autorizzazione Paesaggistica per l'interferenza diretta con beni paesaggistici tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/04.

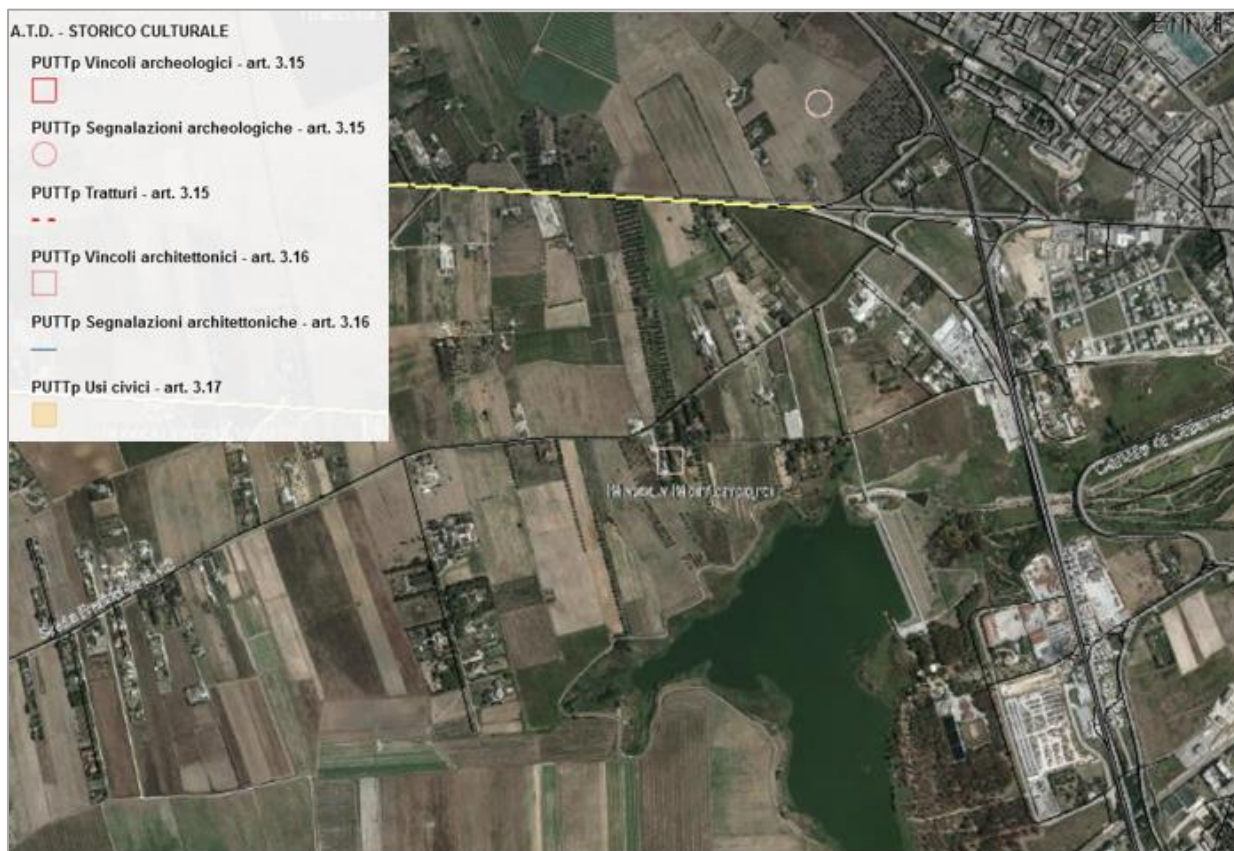
3.3.3 Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio" - PUTT/p

Il Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio" (PUTT/p), approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 1748 del 15/12/2000, 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.

Al fine di verificare l'eventuale interferenza diretta tra il tracciato del cavidotto in progetto e le aree tutelate dal PUTT/p è stata consultata la copertura vincolistica resa disponibile dalla regione Puglia sul Visualizzatore Cartografico², da tale analisi, non sono emerse interferenze dirette, tuttavia si segnala la presenza di una struttura identificata come "Masseria" e tutelata ai sensi dell'articolo 3.16 "Vincoli architettonici". La Figura 3.L riporta tale bene indicato da un quadrato rosa. La masseria definita nelle NTA come "Bene architettonico extraurbano" dista circa 100 m dal tracciato del cavidotto interrato, si segnala comunque che il cavidotto interrato verrà messo in posa al disotto della sede stradale esistente.

2

http://www.sit.puglia.it/portale/portale_pianificazione_regionale/Piano%20Urbanistico%20Territoriale%20Tematico



3.L Zonizzazione secondo PUTT/p. Fonte: PUTT/p

3.3.4 Aree Naturali Protette

La Legge Quadro del 6 dicembre 1991, n. 394 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco Ufficiale delle Aree naturali Protette (EUAP) (ultimo aggiornamento VI° Elenco ufficiale delle aree protette DECRETO 27 aprile 2010) nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato nazionale per le aree protette. Le aree naturali protette sono zone caratterizzate da un elevato valore naturalistico, per le quali è prevista la protezione in modo selettivo del territorio ad alta biodiversità. Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue (Fonte: Portale del MiTE):

- **Parchi Nazionali:** costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, u na o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.
- **Parchi naturali regionali e interregionali:** costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.



- **Riserve naturali:** costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.
- **Zone umide di interesse internazionale:** costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar.
- **Altre aree naturali protette:** aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.
- **Aree di reperimento terrestri e marine:** indicate dalle leggi 394/91 e 979/82, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l'istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

Relazione con il progetto

Dall'esame della Carta delle Aree Naturali Protette rappresentata dalla Tavola 11 "Inquadramento su carta Aree Naturali Protette, siti Rete Natura 2000, IBA e Aree RAMSAR" in allegato al presente documento, il cui stralcio è riportato nelle immagini successive, risulta che il sito di ubicazione delle turbine offshore, il percorso dell'elettrodotto marino di collegamento, il cavidotto terrestre e la Sottostazione elettrica di utenza **non interferiscono con aree EUAP** (Elenco ufficiale delle aree naturali protette). L'Area Protetta più vicina si trova ad una distanza di oltre 8 km a Nord-Ovest del cavidotto terrestre e corrisponde alla **Riserva Naturale Torre Guaceto (EUAP 1075)**.

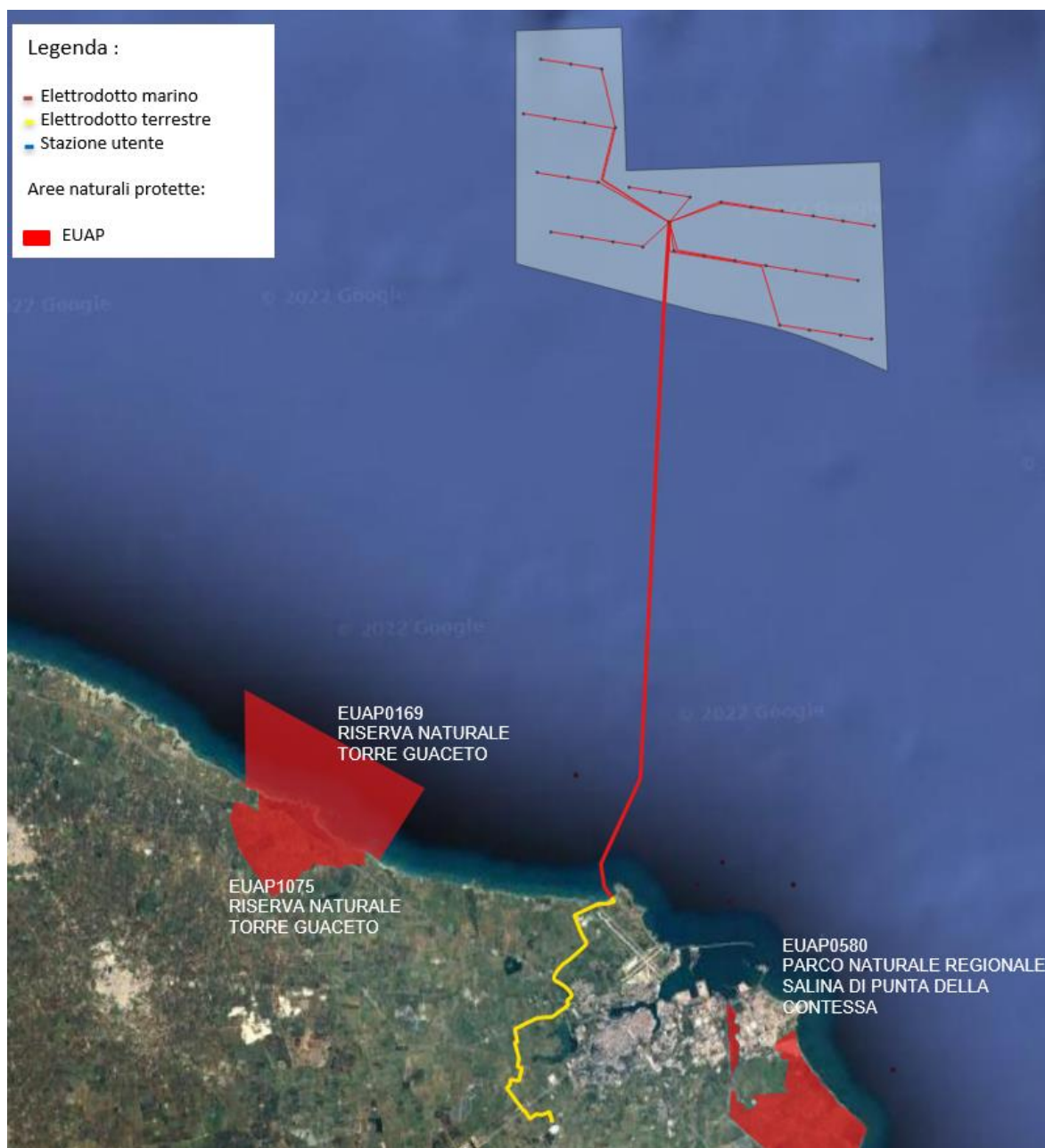


Figura 3.M Distanza del parco eolico dalle aree naturali protette “EUAP”. Le aree protette più vicine sono la Riserva Naturale Torre Guaceto (EUAP 1075) e la Riserva Naturale Marina Torre Guaceto (EUAP 1096)

Aree marine e costiere protette

L'istituzione di un'Area marina protetta è preceduta dall'individuazione, attraverso una specifica disposizione normativa, di un'Area Marina di Reperimento.

Le Aree Marine di Reperimento sono individuate ai sensi delle Leggi n. 979/1982 e n. 394/1991. Una volta concluso l'iter tecnico-istruttorio l'Area marina protetta è istituita con Decreto del Ministro della Transizione Ecologica d'intesa con il Ministro dell'Economia e delle Finanze che indica la denominazione e la delimitazione spaziale dell'area, gli obiettivi di conservazione e la disciplina di tutela a cui è sottoposta.



Le Aree marine protette sono costituite da ambienti marini, acque, fondali e tratti di costa prospicienti, che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche, con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere nonché per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono. Possono essere costituite da un ambiente marino avente rilevante valore storico, archeologico-ambientale e culturale.

L'Area marina protetta comprende anche i relativi territori costieri del demanio marittimo ed è suddivisa in zone sottoposte a diverso regime di tutela ambientale, tenuto conto delle caratteristiche ambientali e della situazione socio-economica. In generale, le aree marine protette sono divise al loro interno in tre zone denominate A, B e C, con diversi gradi di tutela. In Italia sono state istituite 29 Aree marine protette e 2 Parchi sommersi che tutelano complessivamente circa 228.000 ettari di mare e circa 700 chilometri di costa. Vi è inoltre il Santuario Internazionale dei mammiferi marini, detto anche Santuario dei Cetacei.

Relazione con il progetto

Come risulta dall'esame della successiva figura, lungo la costa prospiciente la zona di mare in cui è prevista la realizzazione del parco eolico non è presente alcuna Area Marina e Costiera Protetta. L'Area Protetta più vicina si trova a circa 8 km a Nord-Ovest del cavidotto terrestre ed a più di 9 km a Nord-Ovest del punto di connessione terra/mare e corrisponde alla **Riserva Naturale Marina Torre Guaceto (EUAP 1096)**.



Figura 3.N: Aree Marine Protette sul territorio italiano (Fonte: MiTE – ultimo aggiornamento 10/08/2021)

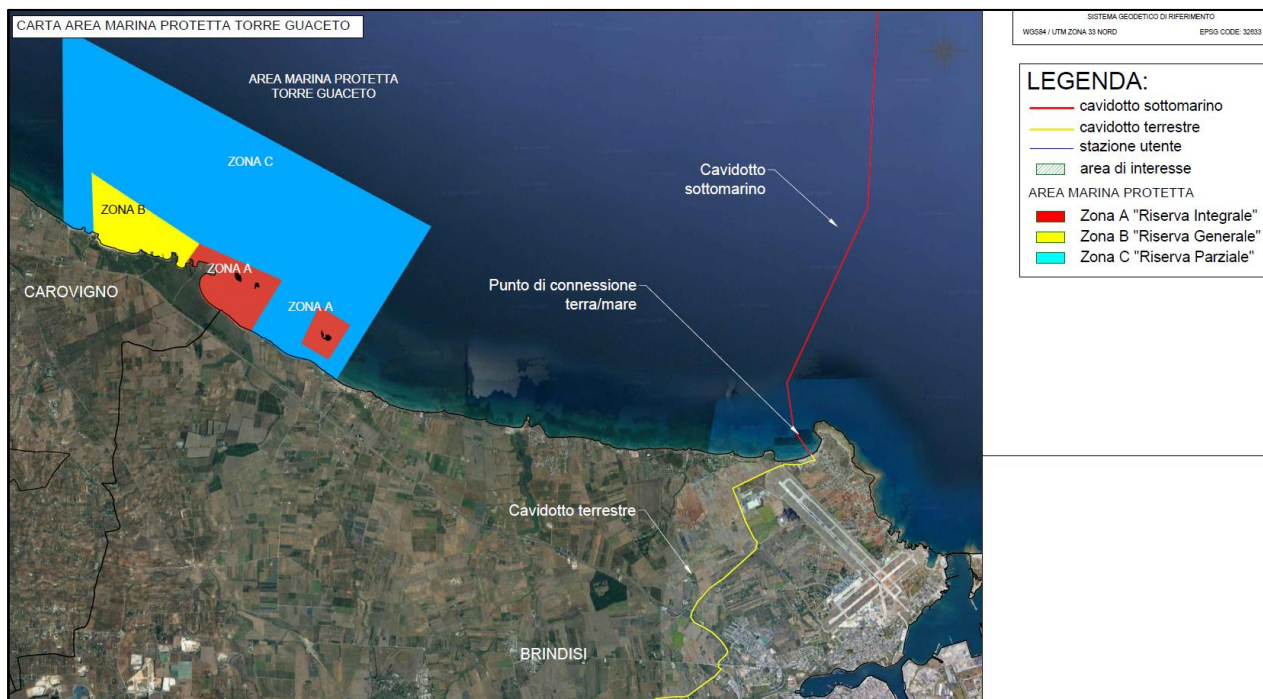


Figura 3.O Zonizzazione dell'Area Marina protetta Torre Guaceto

L'area marina protetta è suddivisa in tre zone con diverso grado di tutela:

- ZONA A, di RISERVA INTEGRALE, in cui è proibita la navigazione, l'accesso, l'approdo e la sosta di navi e natanti di qualsiasi genere e tipo, ad eccezione di quelli debitamente autorizzati dall'Ente gestore per motivi di servizio nonché per eventuali attività di ricerca scientifica e di visite guidate, precedentemente autorizzate dallo stesso ente gestore. Nell'AMP di Torre Guaceto sono presenti due zone A dove, dunque, è proibita qualsiasi attività antropica, che possa arrecare danno o disturbo all'ambiente marino perché tale zona rappresenta la "core area" dell'AMP.
- ZONA B, di RISERVA GENERALE, dove sono consentite, spesso regolamentate e autorizzate dall'Ente gestore, oltre alle attività previste per la Zona A, una serie di attività che permettono la fruizione e l'uso sostenibile dell'ambiente. Nella zona B la balneazione è consentita la balneazione dall'alba al tramonto.
- ZONA C, di RISERVA PARZIALE, rappresenta la fascia tampone (buffer) tra le zone di maggior valore naturalistico e i settori esterni all'AMP; in tale zona ricade la maggior parte dell'estensione dell'AMP. In tale zona è possibile svolgere, oltre alle attività possibili nella zona A e B, anche le attività di pesca e la navigazione. Le attività sopraelencate sono normate dal decreto istitutivo e dal disciplinare provvisorio. La presenza di una zona buffer permette che tale area di transizione faccia da filtro e da mitigatore dei processi di disturbo.

Il tratto di litorale che delimita l'AMP, nonostante sia relativamente breve, è caratterizzato da una linea di costa molto varia; in particolare, in corrispondenza del lato meridionale della Torre di Guaceto, la costa è lineare ed è costituita prevalentemente da una falesia argillosa. In prossimità della Torre e per alcune centinaia di metri rispetto al lato settentrionale della stessa, la costa è caratterizzata da una piccola falesia rocciosa con contorni frastagliati che formano



una serie di piccole insenature. Nel tratto successivo, continuando verso Punta Penna Grossa, la costa diventa bassa e sabbiosa.

Si riconoscono i seguenti habitat:

- **Dune Costiere:** La formazione delle dune è dovuta all'azione congiunta del vento proveniente dal mare, che trasporta i granelli di sabbia verso l'interno, e dell'effetto frenante offerto dalle piante pioniere che crescono sulla spiaggia, che modellano i depositi sabbiosi parallelamente alla linea di costa.
- **Fondale roccioso:** Il fondale roccioso è l'ambiente più conosciuto dagli apneisti. La presenza di un substrato fisso offre maggiore possibilità agli animali bentonici di colonizzare, poiché in mare c'è una grossa competizione per lo spazio. Nella zona mesolitorale è frequente trovare molluschi monovalvi che si appiattiscono sulla roccia, trattenendo all'interno della valva acqua marina, in grado di garantire all'animale la sopravvivenza durante il periodo di emersione.
- **Fondale sabbioso:** L'individuazione di organismi sui fondali sabbiosi richiede una maggiore attenzione, perché, a parte alcuni animali nectonici che si spingono su questi fondali in cerca di cibo, la maggior parte degli abitanti si è adattata a vivere seppellita sotto la sabbia.
- **Posidonieto:** I fondali sabbiosi nella fascia ben illuminata del mare (da -3 fino anche a -25 m) accolgono un ambiente del tutto caratteristico del Mediterraneo: la prateria di Posidonia oceanica. Questo vegetale marino non è un'alga ma, per l'appunto, un'erba, poiché è provvisto di radici, foglie e frutti. Questa pianta è tipica del Mediterraneo e si sviluppa lungo le coste del Salento. Le foglie cadute della pianta si accumulano nella stessa prateria, ma il moto ondoso invernale le asporta e le accumula lungo le spiagge.
- **Coralligeno:** Questo ambiente, di cui rimangono solamente poche postazioni lungo il Salento, si trova nella zona circalitorale. Le alghe di queste profondità, pertanto, appariranno per lo più rosse o brune proprio perché, assorbono solo la componente verde-azzurra della luce (che è quella maggiormente penetrante nell'acqua).

Aree marine protette di prossima istituzione

Al fine dell'istituzione di un'Area Marina Protetta, un tratto di mare deve innanzitutto essere individuato per legge quale Area Marina di Reperimento. Una volta avviato l'iter istruttorio dell'Area Marina di Reperimento, questa viene considerata come Area marina protetta di prossima istituzione.

Le Aree marine protette di prossima istituzione sono le Aree di Reperimento per le quali è in corso l'iter istruttorio. Tale iter, in particolare, è previsto per le aree comprese nell'elenco delle 48 Aree di reperimento indicate dalle leggi 979/82 art. 31 e 394/91 art. 36.

Relazione con il progetto

Come risulta dall'esame della successiva Figura 3.P, in cui sono rappresentate le 17 Aree marine protette di prossima istituzione per cui è in corso o è in procinto di avvio l'iter amministrativo, sia la zona di mare in cui sono previsti il parco eolico e il tratto di elettrodotto offshore, sia zona costiera interessata dall'approdo del cavo elettrico e dal relativo collegamento onshore alla stazione di utenza in progetto, non comprendono Aree marine protette di prossima istituzione. L'Area marina protetta di prossima istituzione più vicina all'area di progetto è quella denominata Isola di Pantelleria (procedimento in corso).

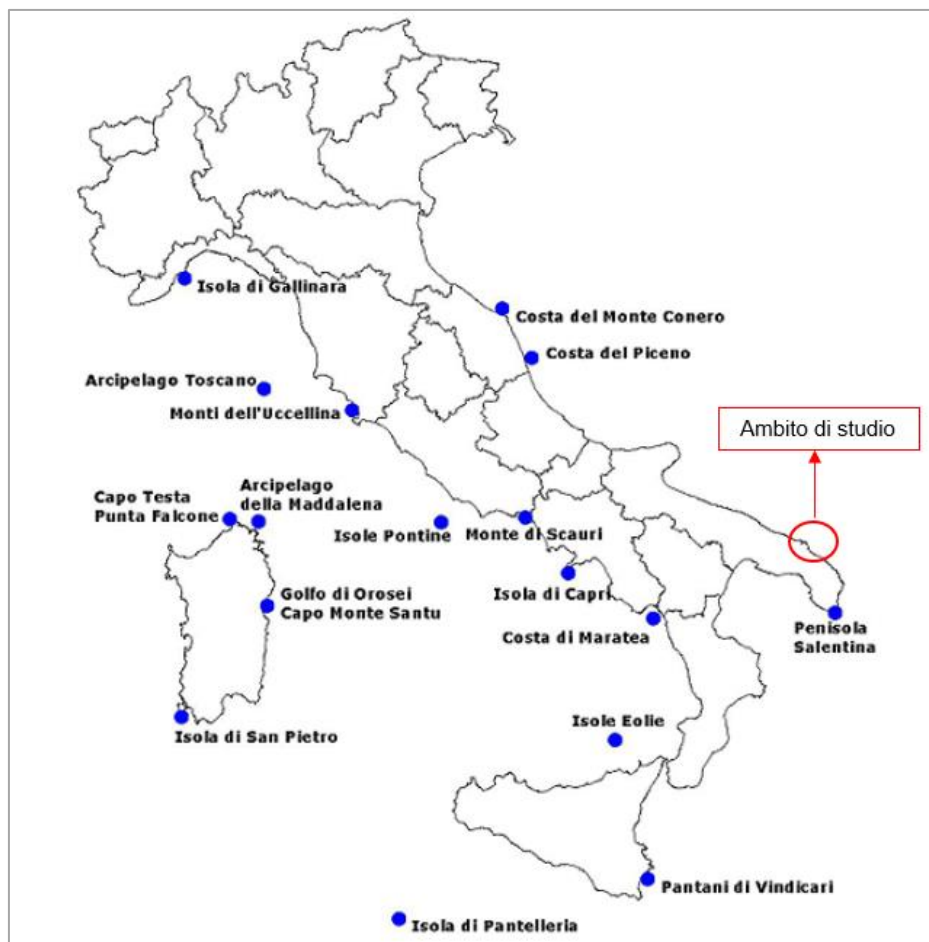


Figura 3.P Aree Marine Protette di prossima istituzione (Fonte: MiTE – ultimo aggiornamento 25/09/2013)

Aree marine di reperimento

Le **52 Aree marine di reperimento** finora individuate nel territorio italiano sono state definite secondo quanto previsto dalle leggi 979/82 art. 31, 394/91 art. 36 e ss.mm. ii. Di queste, 29 sono state già istituite. Nella figura seguente sono indicate le rimanenti 23 “aree marine di reperimento”.

Relazione con il progetto

Come risulta dall’esame della successiva immagine, in cui sono rappresentate le Aree marine di reperimento, lungo la costa prospiciente la zona di mare in cui è prevista la realizzazione del parco eolico non sono presenti aree marine di reperimento.

Le aree di reperimento più vicine sono:

- Area marina protetta Capo d'Otranto - Grotte Zinzulusa e Romanelli - Capo di Leuca (L. 394/91);
- Area marina protetta Isole Cheradi e Mar Piccolo (L. 394/91).

Tuttavia, tali aree marine protette risultano essere localizzate nella costa ovest della Puglia, quindi non risultano interessare l’area in esame.



Inoltre, le limitazioni e la perimetrazione di tale area saranno stabilite con specifico decreto di futura emanazione. La verifica di una eventuale interferenza è quindi condizionata dall'effettiva perimetrazione dell'area tutelata di prossima istituzione.

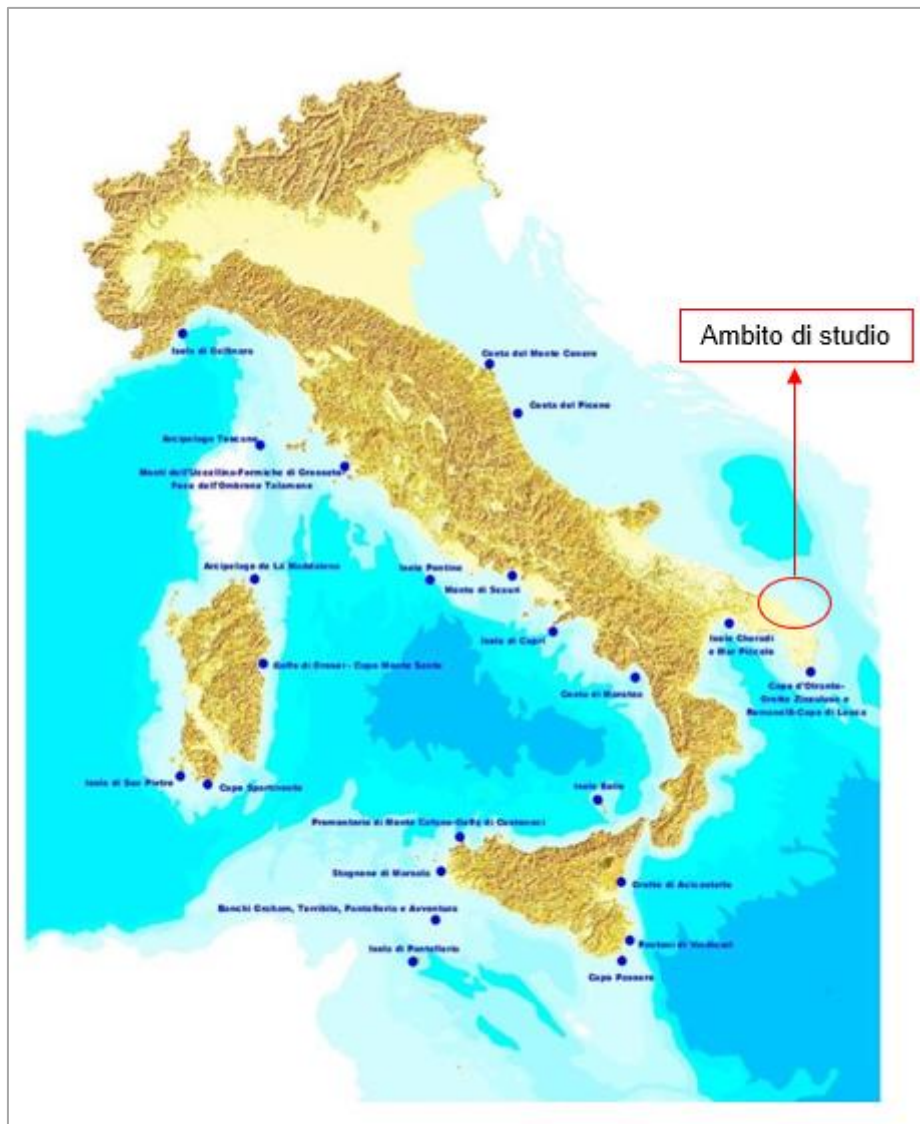


Figura 3.Q Aree marine di reperimento (Fonte: Ministero della Transizione Ecologica – ultimo aggiornamento 10/05/2022)



3.3.5 Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM)

La Convenzione di Barcellona del 1978, ratificata con legge 21 Gennaio 1979 n. 30, relativa alla protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento, nel 1995 amplia il suo ambito di applicazione geografica diventando "*Convenzione per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo*", il cui bacino, per la ricchezza di specie, popolazioni e paesaggi, rappresenta uno dei siti più ricchi di biodiversità al Mondo.

Con il Protocollo relativo alle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo del 1995 (Protocollo ASP) le Parti contraenti hanno previsto, al fine di promuovere la cooperazione nella gestione e conservazione delle aree naturali, così come nella protezione delle specie minacciate e dei loro habitat, l'istituzione di Aree Speciali Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM) o SPAMI (dall'acronimo inglese Specially Protected Areas of Mediterranean Importance).

La lista delle Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea comprende 39 siti di cui 11 coincidono con aree marine protette italiane (Fonte: Ministero della Transizione Ecologica, ultimo aggiornamento 10/05/2022).

Relazione con il progetto

Come risulta dall'esame della successiva, sia la zona di mare in cui sono previsti il Parco Eolico e il tratto di elettrodotto offshore, sia la zona costiera interessata dall'approdo del cavo elettrico per il relativo collegamento onshore alla Stazione di Consegna in progetto, non comprendono Aree Specialmente Protette.

L'Area Specialmente Protetta più vicina all'area di progetto si trova a Nord -Ovest della zona di passaggio del cavidotto terrestre e corrisponde alla **IT5 "Area Marina Protetta Torre Guaceto"**.

L'area marina coincide con l'Area Marina Protetta (AMP) Riserva Naturale Marina Torre Guaceto iscritta nell'elenco delle aree naturali protette EUAP0169, descritta nel precedente paragrafo.

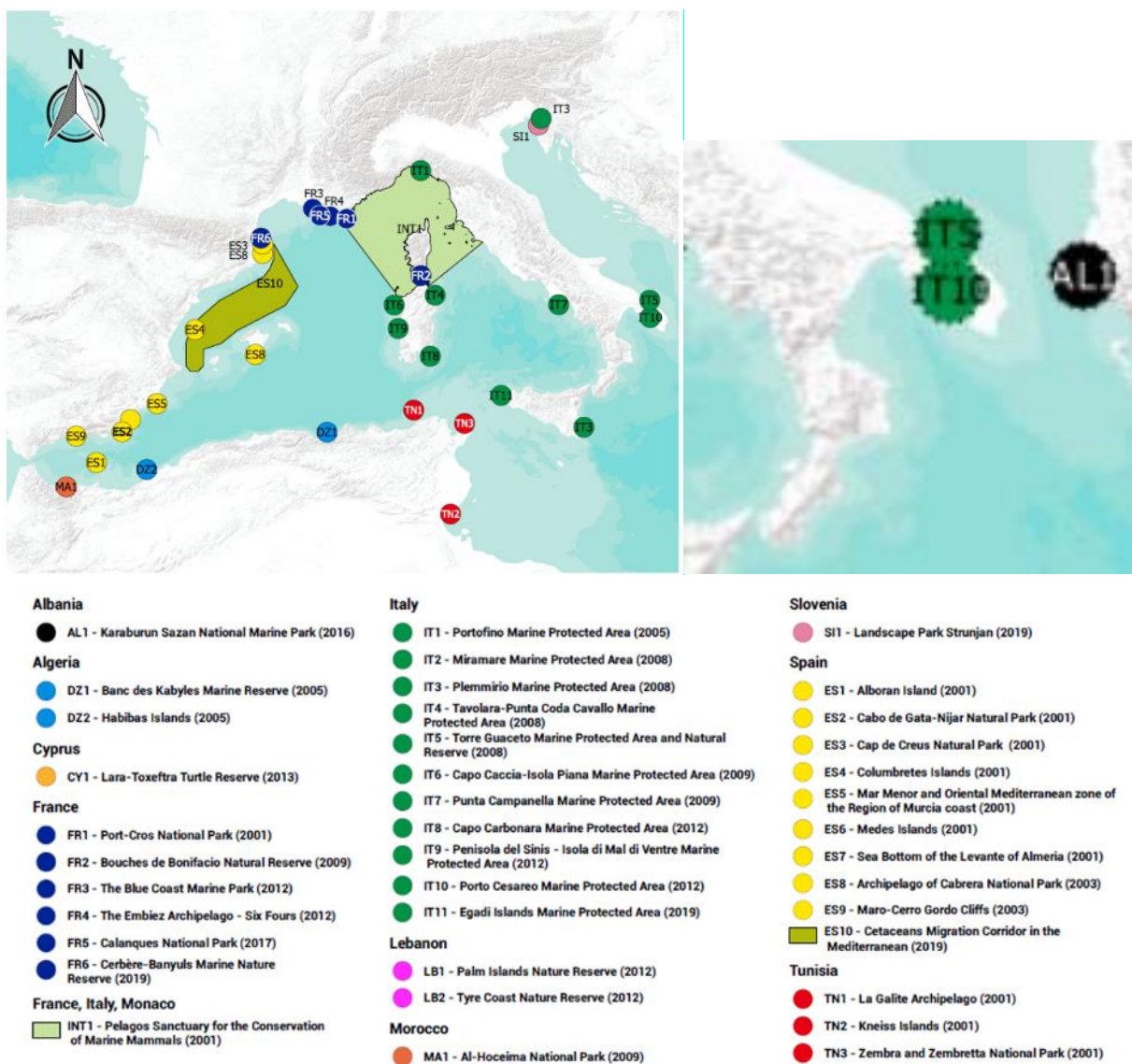


Figura 3.R Individuazione delle Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM) (Fonte: Regional Activity Center for Specially Protected Areas – RCS / SPA - <http://www.rac-spa.org/spami>)

3.3.6 Siti Rete Natura 2000, IBA, Zone Umide RAMSAR

I Siti di Importanza Comunitaria, o SIC, assieme alle Zone di Protezione Speciale, o ZPS, costituiscono una rete ecologica denominata “Rete Natura 2000”, costituita dalle aree in cui si trovano gli habitat e le specie di interesse per la conservazione della biodiversità a livello europeo.

La suddetta Rete Natura 2000 fa riferimento alle direttive 2009/147/CE (già Direttiva “Uccelli” 79/409/CEE) del Consiglio del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, e 92/43/CEE (detta “Habitat”) del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica.



In Italia, in attuazione di queste direttive, le singole Regioni e Province autonome hanno individuato, nell'esecuzione del progetto Bioitaly, cofinanziato dall'Unione europea (con il progetto LIFE) e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, le aree da tutelare.

Nello specifico, la costruzione della Rete Natura 2000 è un processo complesso, comprendente diverse fasi successive.

La direttiva "Habitat" permette agli Stati membri dell'Unione di definire la propria lista di Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC). Al termine dei lavori dei "seminari biogeografici" costituiti ad hoc per ogni Regione, si giunge alla definizione di una lista ufficiale di SIC (quindi non più pSIC) per ogni Regione biogeografica. Entro sei anni dall'approvazione della lista gli Stati membri (per l'Italia il Ministero dell'Ambiente) devono ufficialmente designare tali siti come Zone Speciali di Conservazione (ZSC), sancendone così l'entrata nella Rete Natura 2000.

Un cammino diverso si adotta per l'identificazione delle ZPS previste dalla direttiva "Uccelli". La Commissione Europea negli anni '80 ha commissionato un'analisi della distribuzione dei siti importanti per la tutela delle specie di uccelli in tutti gli Stati membri, pubblicato con il titolo "Important Bird Areas in Europe" (IBA). Questo elenco è il riferimento legale per la Commissione rispetto alle aree che ogni Stato è tenuto a designare come ZPS. Dalla data di designazione con lettera del Ministro dell'Ambiente le Zone di Protezione Speciale entrano automaticamente a far parte della Rete Natura 2000 e su di esse si applicano pienamente le indicazioni della direttiva "Habitat" in termini di tutela e gestione.

Attualmente sul territorio pugliese sono stati individuati 87 siti Natura 2000, di questi:

- 75 Zone Speciali di Conservazione (ZSC) (tipo B)
- 7 sono Zone di Protezione Speciale (ZPS) (tipo A)
- 5 sono ZSC e ZPS (tipo C)

Dall'esame della Carta delle Aree Naturali Protette rappresentata dalla Tavola 11 "Inquadramento su carta Aree Naturali Protette, siti Rete Natura 2000, IBA e Aree RAMSAR" in allegato al presente documento, e il cui stralcio è riportato nelle immagini successive, lungo la costa prospiciente la zona di mare in cui è prevista la realizzazione del parco eolico sono presenti diversi siti tutelati.

I più prossimi all'area di progetto sono:

- ZSC IT9140005 Torre Guaceto e Macchia S. Giovanni;
- ZSC IT9140009 - Foce Canale Giancola;
- ZPS IT9140008 - Torre Guaceto;
- ZPS/ZSC IT9140003 - Stagni e Saline di Punta della Contessa;
- Area RAMSAR Torre Guaceto.



Figura 3.S Distanza del parco eolico dai siti “Rete Natura 2000”



Figura 3.T Distanza del parco eolico dai siti “IBA” e aree “RAMSAR”

Relazione con il progetto

Il sito di ubicazione delle turbine offshore, il percorso dell’elettrodotto marino di collegamento, il cavidotto terrestre e la Sottostazione elettrica di utenza non interferiscono direttamente con i suddetti siti tutelati (Rete Natura 2000, IBA Important Birds Areas e RAMSAR zone umide di importanza internazionale).

Il sito protetto più vicino è la ZSC IT9140005 “Torre Guaceto e Macchia S. Giovanni” la cui porzione più prossima dista circa 70 m da un tratto di cavidotto sottomarino.



3.3.7 Zone marine di tutela biologica (Legge 963/1965 e s.m.i.)

La normativa italiana riserva un ruolo importante anche alle Zone di Tutela Biologica che vengono generalmente istituite ai fini della salvaguardia e di ripopolamento delle risorse marine mediante decreto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali.

Le zone di tutela biologica sono aree di mare protette create per salvaguardare e ripopolare le risorse marine, istituite con Legge 963/1965 e s.m.i. concernente la disciplina della pesca marittima. Le Zone di Tutela Biologica ZTB sono tratti di mare riconosciuti in base a studi tecnico-scientifici come aree di riproduzione o accrescimento di specie marine di importanza economica, o come aree impoverite da un eccessivo sfruttamento dalle attività di pesca. A differenza delle Aree Marine Protette (AMP), le ZTB rappresentano misure gestionali volte più alla conservazione degli stock ittici di quelle specie che hanno un interesse commerciale, piuttosto che alla conservazione della biodiversità, esse non hanno quindi scopi più ampi di conservazione, tutela e gestione sostenibile dell'ecosistema marino.

I principali riferimenti normativi vigenti sono:

- il D.Lgs. 9 Gennaio 2012, n. 4 “Misure per il riassetto della normativa in materia di pesca e acquacoltura, a norma dell'articolo 28 della legge 4 giugno 2010, n. 96”, che ha abrogato la Legge 963/1965 e che al fine di tutelare le risorse biologiche abitualmente presenti in ambienti marini, vieta di “danneggiare le risorse biologiche delle acque marine con l'uso di materie esplodenti, dell'energia elettrica o di sostanze tossiche atte ad intorpidire, stordire o uccidere i pesci e gli altri organismi acquatici” (art. 15, comma d);
- il D.P.R. 2 Ottobre 1968, n. 1639, regolamento attuativo della L.963/1965 (ancora vigente ai sensi dell'art. 2, comma 2 del D.Lgs. 9 Gennaio 2012, n.4), il quale all'art. 98 prevede che “il Ministro per la marina mercantile, sentita la commissione consultiva locale per la pesca marittima, può vietare o limitare nel tempo e nei luoghi, l'esercizio della pesca qualunque sia il mezzo di cattura impiegato, in quelle zone di mare che sulla base di studi scientifici o tecnici, siano riconosciute come aree di riproduzione o di accrescimento di specie marine di importanza economica o che risultassero impoverite da un troppo intenso sfruttamento”

In base a tali norme, con successivi Decreti Ministeriali (ultimo dei quali il D.M. 22 gennaio 2009) nelle acque italiane sono state istituite le seguenti n. 12 Zone di Tutela Biologica: Z.T.B. Miramare, Z.T.B. Tenue Chioggia, Z.T.B. Porto Falconera, Z.T.B. Fuori Ravenna, Z.T.B. Barbare, Z.T.B. Area Tremiti, Z.T.B. al largo delle coste della Puglia, Z.T.B. Area prospiciente Amantea, Z.T.B. Area Penisola Sorrentina, Z.T.B. Banco di Santa Croce, Z.T.B. al largo delle coste meridionali del Lazio, Z.T.B. al largo delle coste dell'Argentario.

Relazione con il progetto

Al largo della costa pugliese è presente la Z.T.B. al largo delle coste della Puglia, individuata nella figura seguente. Pertanto, come è possibile osservare, la zona di mare in cui sono previsti il parco eolico e il tratto di elettrodotto offshore non comprendono le suddette Zone di Tutela Biologica e sono ubicate a distanza di oltre 90 km.

La Z.T.B. è ubicata all'interno della GSA 18 “Southern Adriatic Sea” (vedasi par. 4.13.3 per la descrizione della GSA 18).

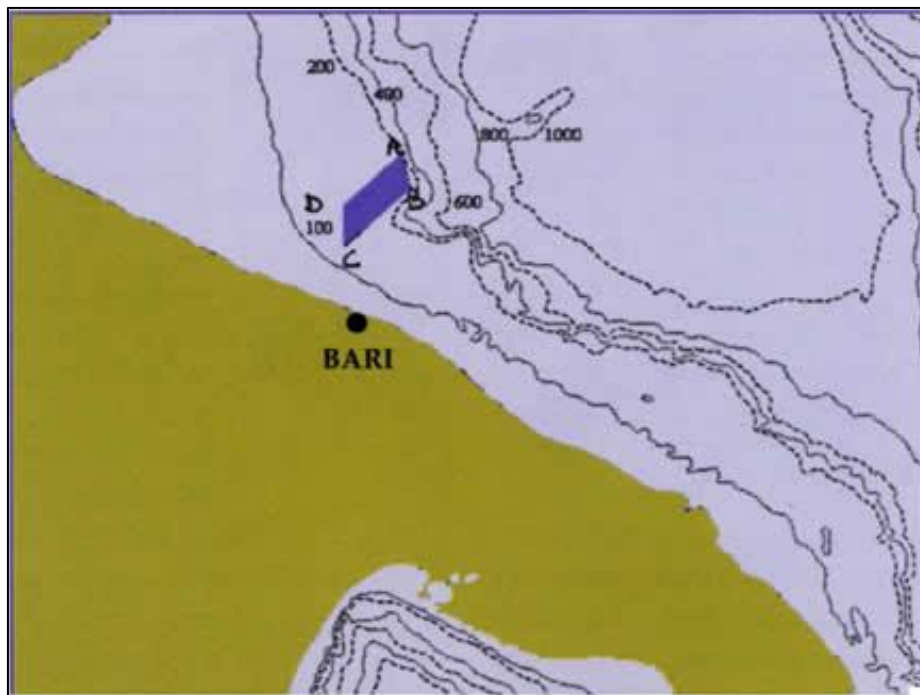


Figura 3.U Zona di tutela biologica (Z.T.B.) al largo delle coste della Puglia

3.3.8 Fisheries Restricted Areas (FRAs) (FAO)

Una fisheries restricted area (FRA) è un'area geograficamente definita in cui alcune specifiche attività di pesca sono temporaneamente o permanentemente vietate o limitate al fine di migliorare i modelli di sfruttamento e la conservazione di specifici stock, nonché di habitat ed ecosistemi di acque profonde.

Dal 2006 sono state istituite sette *Fisheries Restricted Areas (FRAs)* nel Mediterraneo, per garantire la protezione di *Vulnerable Marine Ecosystems (VME)* e gli *Essential Fish Habitats (EFH)*, quali aree di particolare rilievo per alcuni cicli vitali o l'intera vita di alcune specie commerciali come il merluzzo e il gambero rosa.

Inoltre, nel 2005, la *GFCM (General Fisheries Commission for the Mediterranean and Black Sea)* ha vietato l'uso di attrezzi da traino quali strascico o draghe al di sotto dei 1000 metri per proteggere gli ecosistemi profondi del Mediterraneo.

Secondo l'ultima valutazione, il 97% degli stock valutati sotto l'egida della GFCM sono sovrasfruttati. Oltre agli obblighi stabiliti dall'accordo testuale della GFCM, i ministri del Mediterraneo hanno riconosciuto l'urgenza di un intervento nel Mediterraneo firmando la Dichiarazione ministeriale MedFish4Ever di Malta e hanno stabilito i passi chiave da intraprendere senza ulteriori ritardi in questa regione. In particolare, invertire l'eccessivo sfruttamento degli stock ittici commerciali del Mediterraneo adottando piani di gestione pluriennali sostenuti da misure di conservazione complementari per proteggere i VMEs e i EFHs attraverso una rete di Fisheries Restricted Areas.

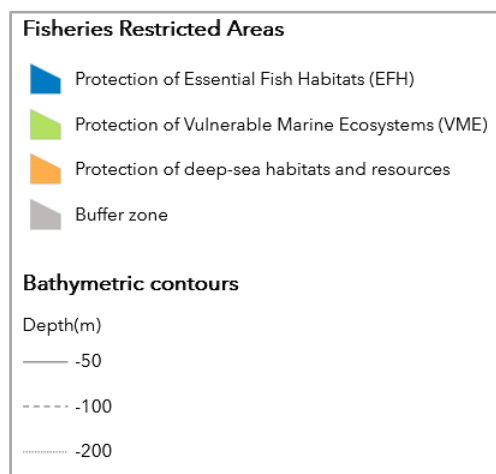
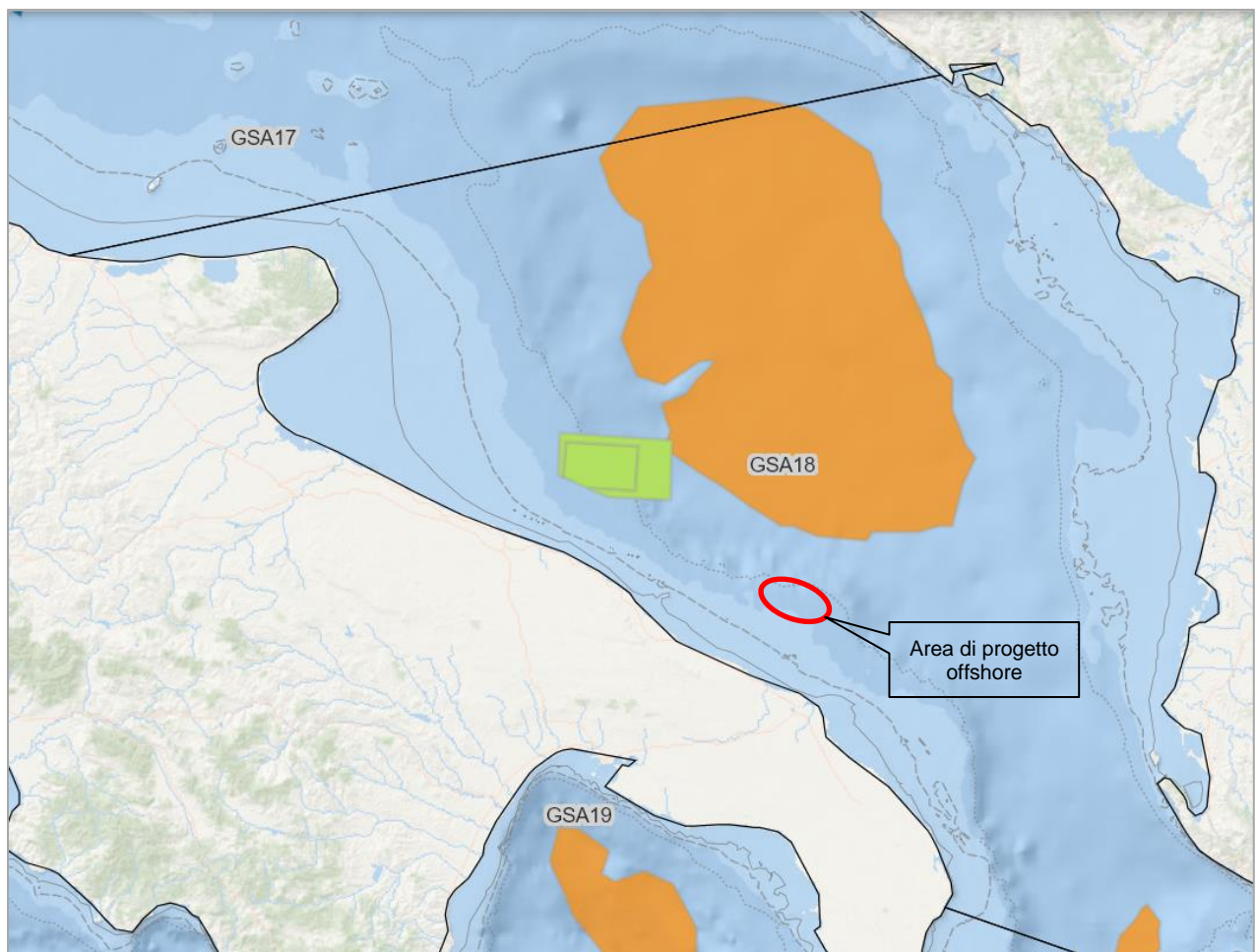
Relazione con il progetto



Nella figura sottostante è rappresentata la zona FRA al largo della costa pugliese dove vigono restrizioni alla pesca al di sotto dei 1.000 metri, dichiarate da GFCM nel 2005 (Recommendation GFCM/29/2005/1), sulla gestione di talune attività di pesca che sfruttano specie demersali e di acque profonde. Infatti, l'obiettivo della sua istituzione è la protezione degli habitat e delle risorse di acque profonde attraverso il divieto di utilizzare draghe trainate e reti a strascico.

Nella figura è riportata anche la VME "The Bari Canyon", istituita per la protezione degli ecosistemi marini vulnerabili.

L'area di progetto non interferisce direttamente nè con la perimetrazione della FRA in oggetto nè con la perimetrazione della VME.



**3.V Estratto delle fisheries restricted areas sovrapposte ai confini della GSA 18 (GDCM GSAs).
Fonte: General Fisheries Commission for the Mediterranean (GFCM) della FAO.**

3.3.9 Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSA)



In accordo con la Convenzione sulla Diversità Biologica (CHM, 2017), l'adriatico meridionale e lo stretto ionico sono considerate delle aree significative EBSA (EBSA: Ecologically or Biologically Significant Areas).

Nel bacino mediterraneo di nostro interesse è presente l'EBSA "South Adriatic Ionian Strait".



Figura 3.W Il perimetro dell'EBSA "South Adriatic Ionian Strait"

L'area si trova al centro della parte meridionale del bacino dell'Adriatico meridionale e del Mar Ionio settentrionale. È caratterizzata da forti pendenze, elevata salinità e una profondità massima che varia tra i 200 m e i 1500 m. Lo scambio di acqua con il Mar Mediterraneo avviene attraverso il Canale d'Otranto, che ha una soglia di 800 m di profondità. Quest'area contiene importanti habitat per le balenottere di Cuvier (*Ziphius cavirostris*), una specie dell'Allegato II del Protocollo relativo alle aree specialmente protette e alla diversità biologica nel Mediterraneo (Protocollo SPA/BD) nell'ambito della Convenzione di Barcellona, e densità significative di altre megafaune come la razza diavolo gigante (*Mobula mobular*), il delfino striato (*Stenella coeruleoalba*), la foca monaca mediterranea (*Monachus monachus*) e la tartaruga comune (*Caretta caretta*), tutte elencate nell'Allegato II del Protocollo SPA/BD.

Il benthos comprende comunità di coralli di acque fredde e aggregazioni di spugne di acque profonde, che rappresentano importanti serbatoi di biodiversità e contribuiscono al riciclo trofico



della materia organica. Nell'area si trovano anche tonni (*Thunnus thynnus*), pesci spada (*Xiphias gladius*) e squali (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014b). L'area ospita habitat di acque profonde ricche di cnidari a circa 400-700 m di profondità. Recenti ricerche rivelano l'esistenza di comunità megabentoniche dominate da una varietà di cnidari, tra cui sclerattini costruttori di strutture (*Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa*) (che costituiscono la spina dorsale di queste comunità di coralli d'acqua fredda), coralli pietrosi come *Desmophyllum dianthus* e *Stenocyathus vermiformis* e il corallo giallo *Dendrophyllia cornigera*, antipatridi (*Leiopathes glaberrima*) e gorgonie (*Callogorgia verticillata*) come principali taxa che formano l'habitat, spesso in associazione con spugne come *Pachastrella monilifera* e *Poecillastra compressa* e, in subordine, serpulidi.

Gli esempi più noti si riferiscono al margine sud-occidentale del bacino, dove sono state documentate comunità di sclerattinie-sponge (*Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa*, *Dendrophyllia cornigera*, *Desmophyllum dianthus*, *Poecillastra compressa*, *Pachastrella monilifera*) nel Canyon di Bari, nello Scivolo della Gondola e nel Dauno Seamount (Angeletti et al., 2014 e riferimenti).

Secondo recenti ricerche, quest'area comprende una fascia quasi continua di siti di coralli d'acqua fredda patchy lungo l'intero margine sud-occidentale (pugliese), collegando i popolamenti adriatici con quelli che abitano il margine ionico - provincia corallina di Santa Maria di Leuca (Angeletti et al., 2014).

In prossimità della biocenosi corallina, sono presenti anche alcune specie batiali tipiche (ad esempio *Chimaera monstrosa*, *Dalathias licha*, *Galeus melastomus*, *Aulopus filamentosus*, *Chlorophthalmus agassizi*, *Helicolenus dactylopterus*,

La zona è una delle più importanti aree di pesca per le specie pelagiche e per la pesca a strascico in acque profonde (vedasi anche quanto riportato nel paragrafo 4.13.3). I coralli di acque profonde a crescita lenta sono sensibili alla pesca a strascico e le specie pelagiche risentono dell'elevata pressione di pesca e delle catture accessorie (Rogers, 2004).

Relazione con il progetto

L'area di progetto non interferisce direttamente con la perimetrazione della area **EBSA "South Adriatic Ionian Straight"**, benchè la porzione più settentrionale dell'area di interesse del parco eolico sia confinante con essa, come è possibile osservare nella figura seguente.



Figura 3.X Stralcio della Tav.36 Inquadramento su aree EBSA

3.3.10 Siti di interesse nazionale (SIN)

I Siti d'Interesse Nazionale ai fini della bonifica sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali. (Art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.).

In Puglia sono presenti 4 Siti di Interesse Nazionale (S.I.N.) oggetto di procedure di bonifica: Manfredonia, Bari, Brindisi, Taranto (aggiornamento 2021). Data l'area in esame, la presente analisi è stata focalizzata sul S.I.N. di Brindisi. In particolare, questo S.I.N. ha come finalità ultima la bonifica e la messa in sicurezza di tutte le aree in esso ricadenti e, qualsiasi intervento o opera di realizzazione di interesse pubblico o privato, deve essere avallata dagli Enti Preposti.

In particolare, secondo il Protocollo da adottare per la realizzazione di infrastrutture elettriche all'interno di aree produttive ricomprese in Siti di Interesse Nazionale (Prot. 0009210 TRI del 28/03/2014), gli Enti Preposti richiedono la valutazione della compatibilità della realizzazione dell'opera con l'esecuzione e il completamento delle procedure di bonifica. Tali procedure prevedono:

- La caratterizzazione delle aree;
- La definizione delle modalità di scavo;
- L'analisi delle interferenze specifiche delle opere con gli interventi di bonifica delle matrici ambientali;



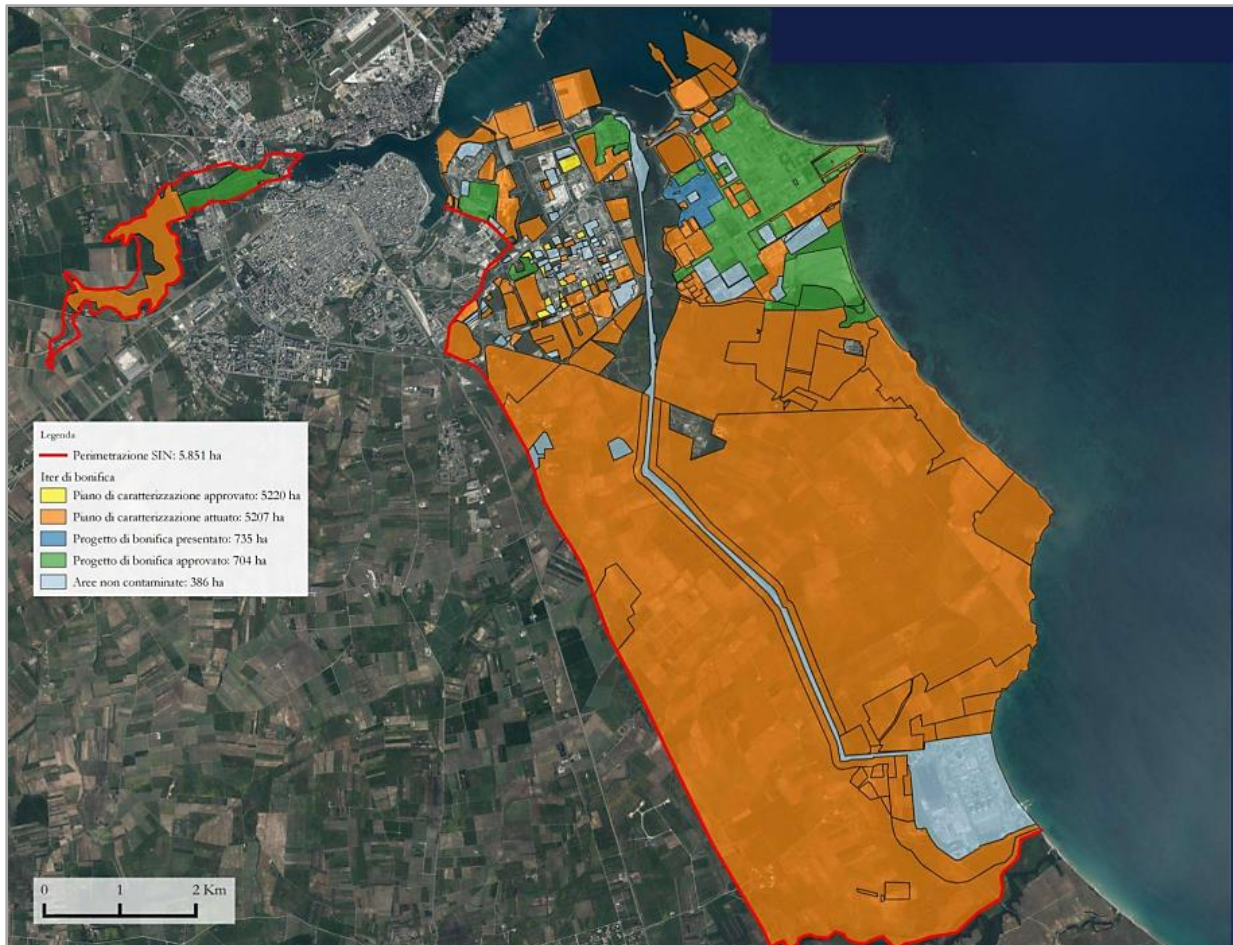
- La gestione dei terreni e dei materiali provenienti dagli scavi.

L'analisi relativa ad eventuale interferenza con Siti di Interesse Nazionale è stata condotta utilizzando la pubblicazione³ resa disponibile dal Ministero della Transizione Ecologica, aggiornata a giugno 2022. Dalla cartografia disponibile allo stato attuale, riportata negli stralci di Figura 3.Z e Figura 3.AA, non è stato possibile condurre un'analisi dettagliata. Tuttavia è possibile affermare l'assenza di interferenza diretta con aree S.I.N. poichè la distanza minima tra il tracciato del cavidotto interrato con la propaggine nord-occidentale del sito è di circa 160 m (vedi Figura 3.Y).

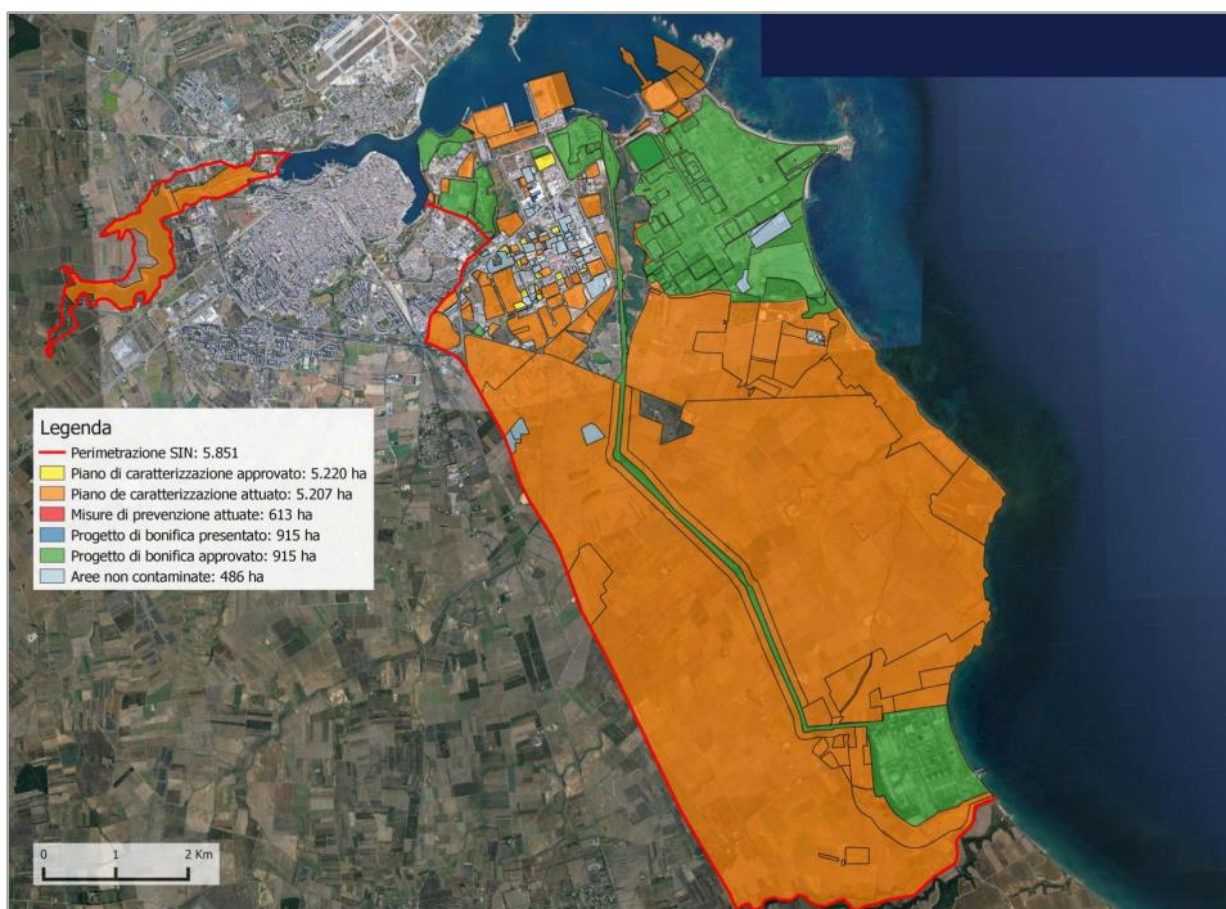


Figura 3.Y Stralcio di dettaglio della perimetrazione del S.I.N. di Brindisi (tratto in rosso), il cerchio in giallo identifica il punto del tracciato del cavidotto a distanza minima dal S.I.N. (Fonte: MITE)

³ S.I.N. Stato delle procedure per la bonifica (giugno 2022)



3.Z Perimetro del SIN di Brindisi, con lo stato delle procedure per la bonifica dei terreni (aggiornamento giugno 2022)



3.AA Perimetro del SIN di Brindisi, con lo stato delle procedure per la bonifica della falda (aggiornamento giugno 2022)

3.4 Pianificazione Urbanistica

3.4.1 Piano Regolatore Generale Comune di Brindisi

Il Piano Regolatore Generale del comune di Brindisi è stato adottato con deliberazione n.6 del 10/1/1980 e approvato successivamente ai sensi della L.S. n. 1150/42 e della L.R. Puglia n.11/81 con delibere G.R. N.7008 del 5/7/1985; n.5558 del 7/6/1988 e n.10929 del 28/12/1988.

Nel territorio comunale sono previsti i seguenti interventi di progetto:

- l'approdo a terra con il punto di connessione terra/mare;
- il cavidotto terrestre



Tali opere, come evidenziato nella figura successiva (

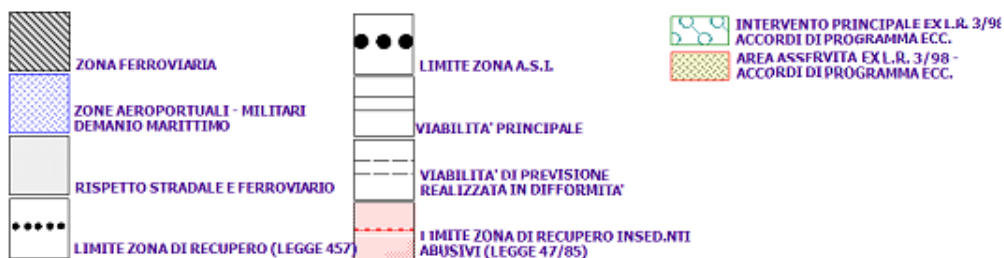


Figura 3.CC: Stralcio (2/2) del PRG di Brindisi -Tav.01 Legenda
, interessano le seguenti zone di tipizzazione del PRG:

- Zona E- Agricola (art. 48 delle NTA)
- Zona F4- Parchi urbani e rispetto assoluto, D.M. 2-4-68 (art. 49 delle NTA)
- Viabilità esistente (art. 50 delle NTA)
- Limite Zona di Recupero insediamenti abusivi (Legge 47/85)

Inoltre, il caviodotto attraversa la Strada Statale 7 Via Appia e la Strada Statale 16 Adriatica e un tratto di rete ferroviaria. Per quanto riguarda il tratto di rete ferroviaria, questo non risulta segnalato in legenda nelle tavole del PRG ma è chiaramente visibile dalle immagini satellitari.

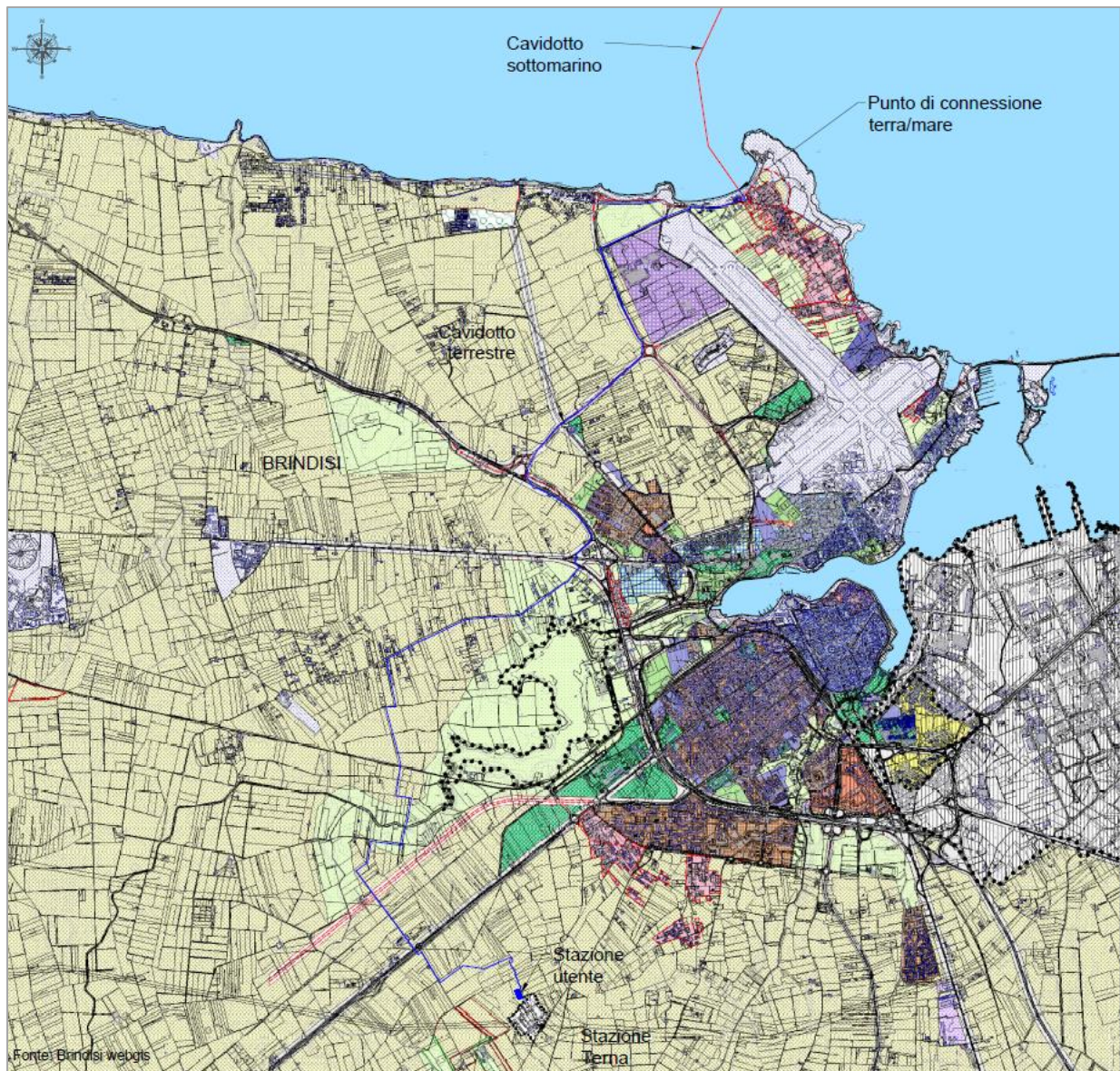


Figura 3.BB Stralcio (1/2) del PRG di Brindisi -Tav.01

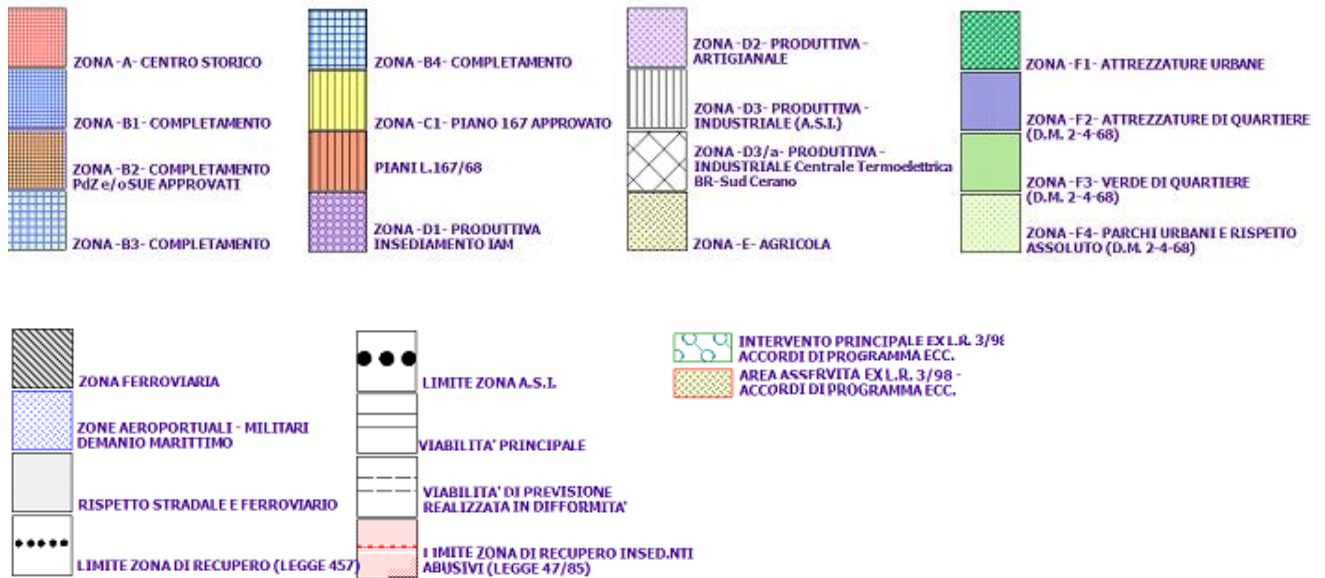


Figura 3.CC: Stralcio (2/2) del PRG di Brindisi -Tav.01 Legenda

3.4.2 Piano Urbanistico Generale Comune di Brindisi

Con Delib. C.C. n.61 del 25.08.2011 è stato adottato il **Documento Programmatico Preliminare (DPP)** del Nuovo Piano Urbanistico Generale. Il Documento Programmatico Preliminare è un documento di prima definizione degli obiettivi progettuali del PUG e deve essere basato su un sistema di conoscenze e su quadri interpretativi costruiti con la principale finalità di “comprendere” il territorio, nei suoi elementi costitutivi, nelle sue caratteristiche identitarie, nei suoi valori e nelle su problematicità. Con il DGC n. 22 del 29/01/2016 è stata approvata la definizione delle Invarianti strutturali e dei criteri di applicazione previsti per ogni contesto territoriale, quale parte integrante dell’iter di formazione del PUG.

In fine, con Delibera di Giunta Comunale n. 470 del 31/12/2020, è stato approvato il documento contenente gli indirizzi per la formazione del Piano Urbanistico Generale della città di Brindisi, corredato da tre tavole grafiche illustrative.

Ai fini della presente analisi, è stato consultato il PUG del comune di Brindisi⁴, in particolare per le interferenze con aree tutelate è stata consultata la “Carta dei vincoli ambientali 1.3”, come già analizzato in precedenza (vedi infra 3.3.1), anche il PUG conferma l’interferenza diretta con:

- Fascia costiera di 300 m
- Boschi e macchie
- Corso d’acqua tombato e corso d’acqua episodico

Relazione con il progetto

⁴ <http://www.brindisiwebgis.it/sistcartinfo/cms/strumentazione-urbanistica-generale.html>



In riferimento agli strumenti di tutela e pianificazione urbanistica, si sottolinea che la maggior parte del percorso del cavidotto attraversa aree definite come "Zone Agricole" così come perimetrata nella Tavola 1 allegata al P.R.G.. Inoltre al fine di limitare eventuali impatti negativi con il territorio attraversato, il cavidotto verrà messo in posa prevalentemente al di sotto della viabilità esistente, in particolare seguirà la sede delle Strada Europea E55, la Strada Provinciale 42 e la Strada Provinciale 43. Di conseguenza nelle successive fasi di progetto sarà necessario acquisire il parere dell'ente gestore delle strade interessate dal passaggio del cavidotto.

Si segnala che il cavidotto terrestre, subito dopo l'approdo a terra, verrà messo in posa, per i primi 700 m circa, su un'area classificata come Zona F4 - Parchi urbani e rispetto assoluto (D.M. 2-4-68). Inoltre, tale tratto interferisce con la fascia costiera di 300 m, per cui nelle successive fasi di progettuali verrà posta particolare attenzione alle opere di mitigazione previste per il punto di approdo.

In definitiva, dall'analisi dei piani non risultano particolari limitazioni e/o restrizioni alla realizzazione del progetto.

3.4.3 Piano di Classificazione Acustica Comunale

Il D.P.C.M. 1° marzo 1991 rappresenta il primo atto legislativo nazionale relativo all'inquinamento acustico in ambiente esterno ed interno che prevede la classificazione del territorio comunale in "zone acustiche", mediante l'assegnazione di limiti massimi di accettabilità per il rumore, in funzione della destinazione d'uso. Esso, pur essendo stato in parte cancellato per effetto della sentenza 517/1991 della Corte Costituzionale e non applicabile per alcune particolari attività (aeroportuali, cantieri edili e manifestazioni pubbliche temporanee), rappresenta il principale punto di riferimento atto a regolamentare l'acustica territoriale. L'articolo 2 di detto Decreto definisce sei diverse zone o classi possibili per il territorio comunale, riportate nella tabella seguente, individuabili in funzione di parametri urbanistici generali, così da permettere una "zonizzazione" in relazione alle varie componenti inquinanti di rumore.

Tabella 3-B Classificazione del territorio comunale (DPCM 1/3/91- DPCM 14/11/97)

Classe I	Aree particolarmente protette	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 ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di 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 basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali 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 o 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 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.
Classe V	Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree 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.

La “Legge quadro sull’inquinamento acustico” n. 447 del 26/10/1995 definisce i Principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico. Disciplina tutte le emissioni sonore prodotte da sorgenti fisse e mobili.

Il D.P.C.M. 14/11/97, in attuazione dell’art. 3, comma 1, lettera a), della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità definiti dalla Legge 447/95 sopra citata, riferendoli alle classi di destinazione d’uso del territorio adottate dai comuni.

I valori limite assoluti di immissione (Tabella 3-C) sono riferiti al rumore immesso nell’ambiente esterno e si differenziano a seconda della classe di destinazione d’uso del territorio, mentre, per l’interno degli ambienti abitativi sono stabiliti i valori limite differenziali di immissione, anch’essi in (Tabella 3-C). In quest’ultimo caso, la differenza tra il livello del rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) e il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante) non deve superare determinati valori limite.

Tabella 3-C Valori limite assoluti e differenziali di immissione (DPCM 14/11/97)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		Notturni	Diurni	Notturni	Diurni
I	Particolarmente protetta	40	50	3	5
II	Prevalentemente residenziale	45	55	3	5
III	Di tipo misto	50	60	3	5
IV	Di intensa attività umana	55	65	3	5
V	Prevalentemente industriale	60	70	3	5



CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		Notturni	Diurni	Notturni	Diurni
VI	Esclusivamente industriale	70	70	-	-

I valori limite di emissione (Tabella 3-D) sono relativi alle singole sorgenti fisse e mobili e sono differenziati a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio.

Tabella 3-D Valori limite di emissione (DPCM 14/11/97)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		Notturni	Diurni
I	Particolarmente protetta	35	45
II	Prevalentemente residenziale	40	50
III	Di tipo misto	45	55
IV	Di intensa attività umana	50	60
V	Prevalentemente industriale	55	65
VI	Esclusivamente industriale	65	65

I valori di pressione sonora che devono essere conseguiti per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla L. n.447/95 (valore di qualità), sono infine riportati in Tabella 3-E.

Tabella 3-E Valori di qualità DPCM 14/11/97

CLASSE	AREA	Notturni	Diurni
I	Particolarmente protetta	37	47
II	Prevalentemente residenziale	42	52
III	Di tipo misto	47	57
IV	Di intensa attività umana	52	62
V	Prevalentemente industriale	57	67
VI	Esclusivamente industriale	70	70

La Variante di Piano di zonizzazione acustica del Comune di Brindisi L.R. 3/2002, adottata con deliberazione della Giunta Comunale n.243 del 17.06.2011 n. 328 del 5.08.2011 composta dalla Relazione tecnica di Accompagnamento alla Variante della Zonizzazione Comunale, Tavole



Vr1 e Vr2 in scala 1:10000, Tavola Vr3 in scala 1:30000, è stata approvata il 12.04.2012 dalla Giunta Provinciale con delibera n.56.

Il Piano suddivide il territorio comunale in 6 zone omogenee e per ognuna individua i valori limite di emissione e di immissione. Dall'esame della successiva Figura 3.DD, che riporta uno stralcio della Zonizzazione Acustica Comunale, risulta che:

- La stazione elettrica d'utenza sarà realizzata in area di Classe III (tipo misto), corrispondente ad aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione.

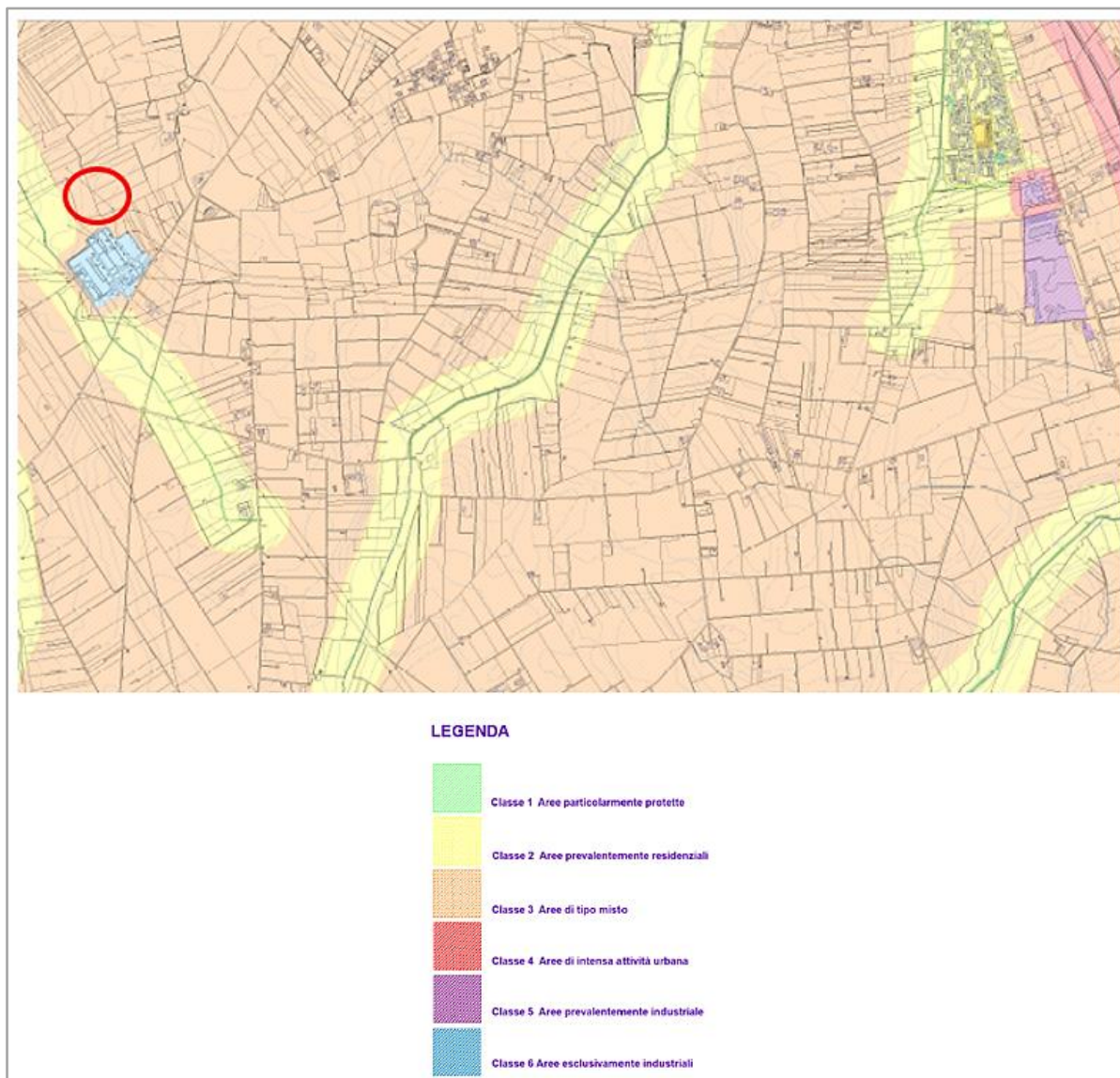


Figura 3.DD Stralcio della Zonizzazione Acustica Comunale (Fonte: Variante della zonizzazione acustica Tavola Vr2⁵)

⁵ <http://www.brindisiwebgis.it/sistcartinfo/cms/141-piano-di-zonizzazione-acustica-variante.html>



- Il tracciato del cavidotto seguirà prevalentemente la sede stradale e attraverserà zone di territorio eterogenee dal punto di vista della classificazione acustica e variabili da Classe II (aree prevalentemente residenziali) a Classe IV (aree esclusivamente industriali). Tuttavia, è bene mettere in evidenza che per una percorrenza di circa 250 m, il tracciato del cavidotto on shore sarà realizzato in un'area di Classe VI, definita come Aree esclusivamente industriale, come osservabile nella figura seguente (Figura 3.EE).
- La classe prevalente è attribuite alla Classe III "Aree di tipo misto".

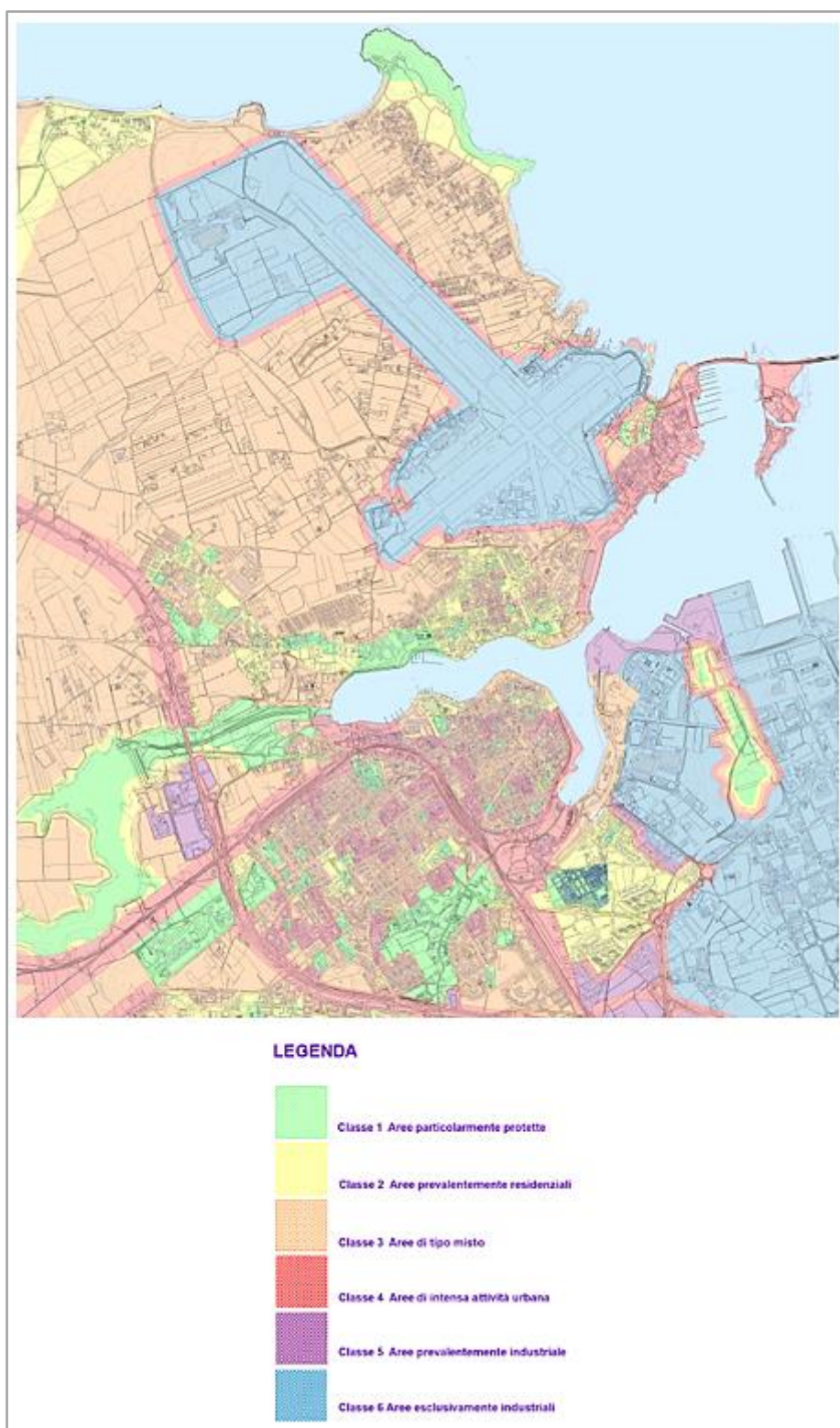


Figura 3.EE Stralcio della Zonizzazione Acustica Comunale (Fonte: Variante alla zonizzazione acustica Tavola Vr1)



In fase di realizzazione delle opere (attività temporanea), nel caso in cui si preveda di superare i limiti acustici su indicati, dovrà essere presentata all'Autorità Comunale richiesta di autorizzazione in deroga ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge n. 447/95:

[...]“h) l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite di cui all'articolo 2, comma 3, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.”

Inoltre, in relazione all'esercizio delle Stazioni elettriche sarà garantito il rispetto dei limiti di immissione ed emissione previsti dalla zonizzazione.

Dall'esame dei documenti progettuali si evince che il tracciato del cavidotto segue la sede stradale (in particolare la Strada Europea E55, la Strada Provinciale 41, la Strada Provinciale 42, la Strada Provinciale 43, la Strada Comunale 14) e si sviluppa prevalentemente in aree agricole.

3.5 Piani di Settore

3.5.1 Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

Per la realizzazione della parte di progetto *onshore*, sono stati analizzati gli stralci delle mappe del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Puglia che disciplinano il governo del territorio in materia di alluvioni e frane.

Con il Piano per l'Assetto Idrogeologico viene avviata, nella Regione Puglia, la pianificazione di bacino, intesa come lo strumento fondamentale della politica di assetto territoriale delineata dalla legge 183/89, della quale ne costituisce il primo stralcio tematico e funzionale.

Il PAI ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio pugliese.

Il PAI ha sostanzialmente tre funzioni:

- a) la funzione conoscitiva, che comprende lo studio dell'ambiente fisico e del sistema antropico, nonché della ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;
- b) la funzione normativa e prescrittiva, destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo in regime sia straordinario che ordinario;
- c) la funzione programmatica, che fornisce le possibili metodologie d'intervento finalizzate alla mitigazione del rischio, determina l'impegno finanziario occorrente e la distribuzione temporale degli interventi.

L'area di progetto *onshore* appartiene all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Dall'esame della successiva figura (Figura 3.FF), che riporta uno stralcio della Tavola 20 “Tracciato cavidotto terrestre su planimetria P.A.I. Idraulica” allegata allo studio e dalla consultazione del portale Web Gis del comune di Brindisi, risulta che il progetto *onshore* genera interferenze con un'area perimetrata a pericolosità e rischio idraulico dal PAI, classificata di tipo alto.

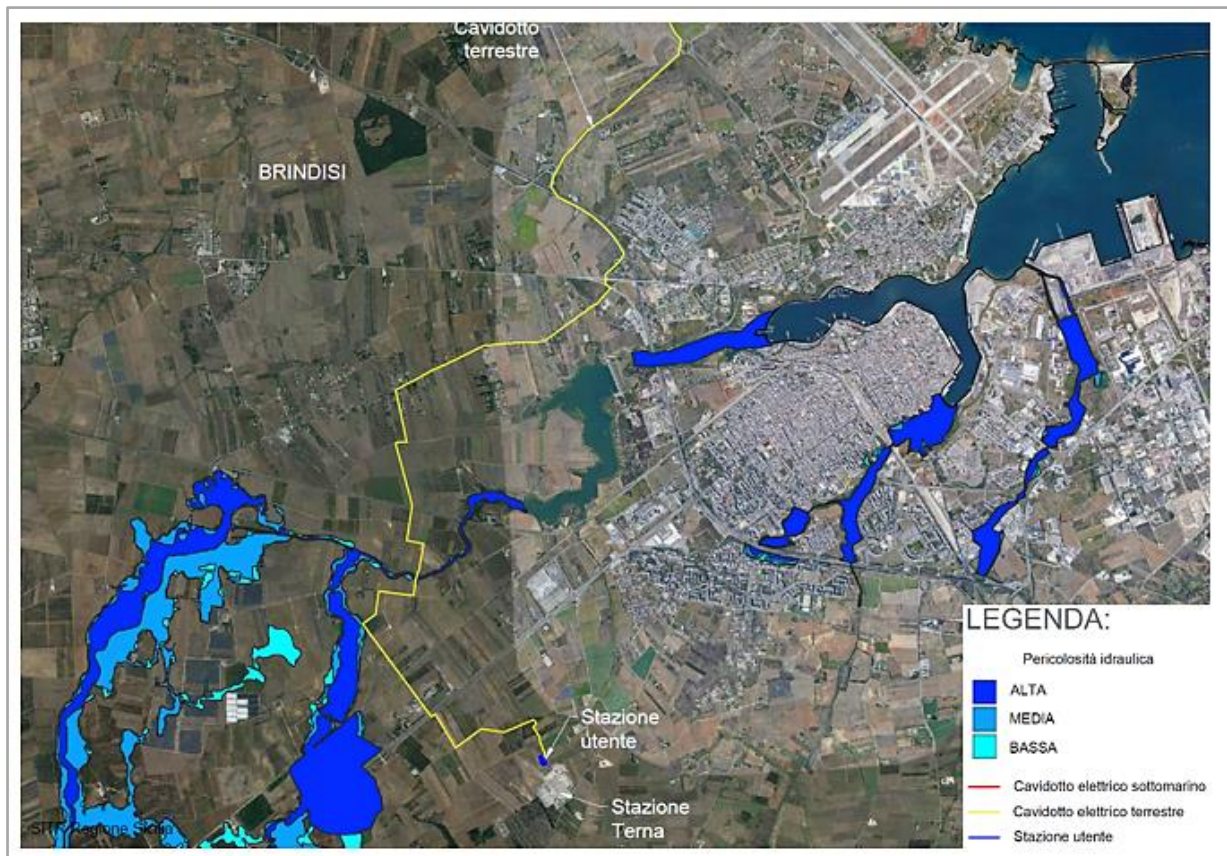


Figura 3.FF Stralcio della Tav.20 Tracciato cavidotto terrestre su planimetria P.A.I. idraulica (Fonte: Web Gis, Spectrum Spatial Analyst ⁶)

Dall'esame della successiva figura, che riporta uno stralcio della Tavola 21 "Tracciato cavidotto interrato su planimetria P.A.I. Geomorfologica" allegata allo studio, risulta che l'area di progetto non interferisce con alcun tipo di vincolo PAI inerente a pericolosità e rischio geomorfologici. Ciò è intuibile anche considerando la morfologia pressoché pianeggiante che accoglierà la porzione su terraferma del progetto.

⁶ brindisiwebgis.it



Figura 3.GG: Stralcio della Tav.21 Carta PAI Tracciato cavidotto interrato su planimetria P.A.I. Geomorfologica

In particolare, considerando in dettaglio l'approdo terra/mare, un tratto di cavidotto terrestre di circa 400 m risulta essere limitrofo ma non interferente ad un'area con pericolosità geomorfologica classificata come "bassa". Di seguito, il dettaglio del tratto di cavidotto terrestre interessato (vedi Figura 3.HH):

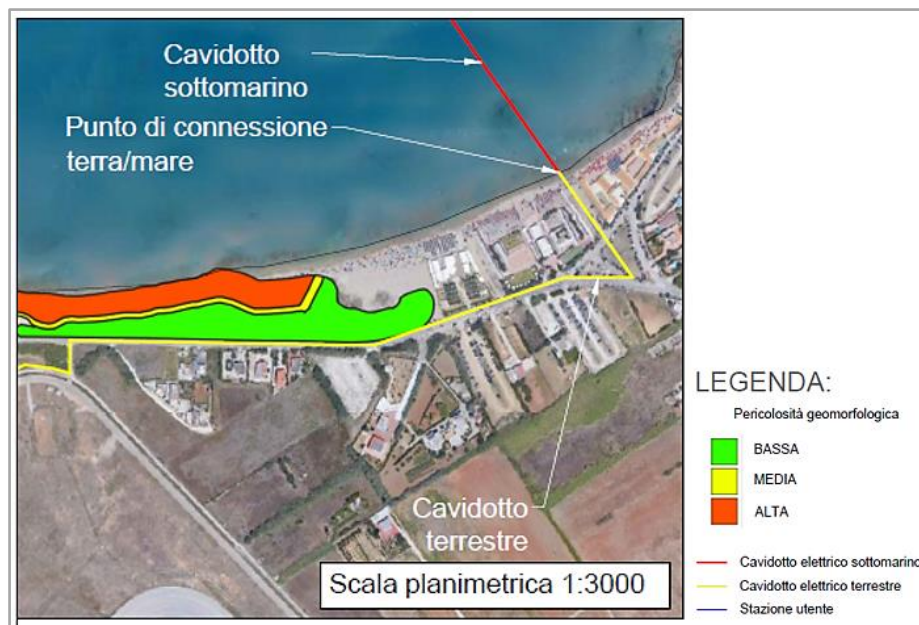


Figura 3.HH Dettaglio approdo mare/terra - Stralcio Tav. 21

3.5.2 Vincolo idrogeologico

Il vincolo idrogeologico è istituito e normato con il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923 e il successivo regolamento di attuazione R.D. 1126/1926.

Il Regio Decreto rivolge particolare attenzione alla protezione dal dissesto idrogeologico, soprattutto nei territori montani, ed istituisce il vincolo idrogeologico come strumento di prevenzione e difesa del suolo, limitando il territorio ad un uso conservativo.

Le aree sottoposte a vincolo idrogeologico corrispondono ai territori delimitati ai sensi del Regio Decreto nei quali gli interventi di trasformazione sono subordinati ad autorizzazione.

La loro conoscenza è fondamentale nell'ottica di una pianificazione sostenibile del territorio, al fine di garantire che tutti gli interventi interagenti con l'ambiente non ne compromettano la stabilità e si prevenga l'innescamento di fenomeni erosivi.

In un terreno soggetto a vincolo idrogeologico in linea di principio qualunque intervento che presuppone una variazione della destinazione d'uso del suolo deve essere preventivamente autorizzata dagli uffici competenti.

A seguito della consultazione del Portale SIT della Regione Puglia, è stato possibile condurre l'analisi vincolistica in oggetto utilizzando i file vettoriali scaricabili dal sito web <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-paesaggio/file-vettoriali>, per le Componenti idrologiche del Sistema delle tutele.

Dalla consultazione di tali dati, è possibile affermare che la zona in cui si inserisce il progetto in esame non è sottoposta al vincolo idrogeologico RD 3267/23, come mostrato in Figura 3.GG.

Per tale ragione per la realizzazione delle opere in progetto non sarà necessario presentare istanza per la richiesta di Nulla Osta al Vincolo idrogeologico RD 3267/23.



LEGENDA





	Cavidotto elettrico sottomarino
	Cavidotto elettrico terrestre
	Turbine
	Vincolo idrogeologico

Figura 3.II Vincolo idrogeologico (Fonte per dati vettoriali: SIT Puglia ⁷)

3.6 Altri vincoli

⁷ <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-paesaggio/file-vettoriali>



3.6.1 Normativa ostacoli e pericolo navigazione aerea

L'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC) tramite Lettera 13259/DIRGEN/DG del 25 febbraio 2010 *“Ostacoli atipici e pericoli per la navigazione aerea. Valutazione dei progetti e richiesta nulla osta per i parchi eolici (Dlgs 387/03)”*, ha imposto alcuni vincoli per la realizzazione di impianti eolici in aree limitrofe ad aeroporti civili e militari.

Per quanto riguarda gli aeroporti militari, le medesime condizioni sono riprese dal D.Lgs. 19 dicembre 2012, n.258 *“Regolamento recante attività di competenza del Ministero della difesa in materia di sicurezza della navigazione aerea e di imposizione di limitazioni alla proprietà privata nelle zone limitrofe agli aeroporti militari e alle altre installazioni aeronautiche militari”*.

La Lettera pubblicata da ENAC segnala le aree non idonee per l'installazione di impianti eolici.

In particolare, le **“Condizioni di incompatibilità assoluta”** sono relative a:

- a) Aree all'interno della Zona di Traffico dell'Aeroporto (A.T.Z., Aerodrome Traffic Zone come definita nelle pubblicazioni AIP);
- b) Aree sottostanti le Superfici di Salita al Decollo (T.O.C.S., Take off Climb Surface) e di Avvicinamento (Approach Surface) come definite nel R.C.E.A. (Regolamento per la Costruzione l'Esercizio degli Aeroporti).

Invece, esternamente alle aree di cui ai punti a) e b), ricadenti all'interno dell'impronta della Superficie Orizzontale Esterna (O.H.S. Outer Horizontal Surface), i parchi eolici sono ammessi, previa valutazione favorevole espressa dall'ENAC, purché di altezza inferiore al limite della predetta superficie O.H.S.

Al di fuori delle condizioni predette, ovvero oltre i limiti determinati dall'impronta della superficie OHS, rimane invariata l'attuale procedura che prevede la valutazione degli Enti aeronautici ed il parere ENAC, fermo restando che le aree in corrispondenza dei percorsi delle rotte VFR (Visual Flight Rules) e delle procedure IFR (Instrument Flight Rules) pubblicate, essendo operativamente delicate, sono suscettibili di restrizioni.



3.JJ Carta aeronautica VFR (Fonte: Stralcio Tavola 03)

Data l'altezza degli aerogeneratori, si sono analizzate le normative ed i vincoli imposti dall'Ente Nazionale di Aviazione Civile. In particolare, nella sezione F del documento ufficiale "Verifica Potenziali Ostacoli e Pericoli per la Navigazione Aerea" disposto dall'ENAC e dall'ENAV (Ente Nazionale Assistenza al Volo) viene disposto che a causa delle caratteristiche intrinseche degli aerogeneratori, quali le dimensioni ragguardevoli, pale mobili e distribuzione spaziale estesa, i parchi eolici devono essere sottoposti alla valutazione compatibilità ostacoli se:

- posizionati entro 45 Km dall'ARP (Airport Reference Point) di un qualsiasi aeroporto;
- posizionati entro 16 km da apparati radar e in visibilità ottica degli stessi;
- Interferenti con le BRA (Building Restricted Areas) degli apparati di comunicazione/navigazione ed in visibilità ottica degli stessi.

Relazione con il progetto

Considerando che l'area offshore in cui sarà realizzato il parco eolico in progetto è localizzata ad oltre 22 km di distanza dalla costa ma posizionata entro 45 Km dall'ARP (Airport Reference Point) dell'aeroporto di Brindisi, il progetto andrà sottoposto alla valutazione compatibilità ostacoli.



3.6.2 Vincoli derivanti da attività esercitazioni militari, presenza di infrastrutture sottomarine, aree di ricerca idrocarburi

Nel presente paragrafo è stata analizzata la presenza di eventuali vincoli derivanti da attività di esercitazioni militari, presenza di infrastrutture sottomarine, aree di ricerca idrocarburi.

Attività militari: Lungo le coste italiane esistono alcune zone di mare nelle quali sono saltuariamente eseguite esercitazioni navali di Unità di superficie e di sommergibili, di tiro, di bombardamento, di dragaggio ed anfibia. Dette zone sono pertanto soggette a particolari tipi di regolamentazioni dei quali viene data notizia a mezzo di apposito Avviso ai Naviganti. I tipi di regolamentazione che possono essere istituiti sono:

- interdizione alla navigazione od avvisi di pericolosità all'interno delle acque territoriali;
- avvisi di pericolosità nelle acque extraterritoriali.

Le aree militari di nostro interesse sono identificate come:

- LI D25 / A – Brindisi
- LI D25 / B Adriatica
- LI D25 / C - Ostuni

e sono riservate agli esercizi di tiro.

Dall'esame della Figura 3.KK, che riporta uno stralcio della Tavola 04 "Ubicazione parco eolico su carta esercitazioni militari" allegata allo studio, risulta che il parco eolico è previsto esternamente a "zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali e di tiro e zone dello spazio aereo soggetto a restrizioni".

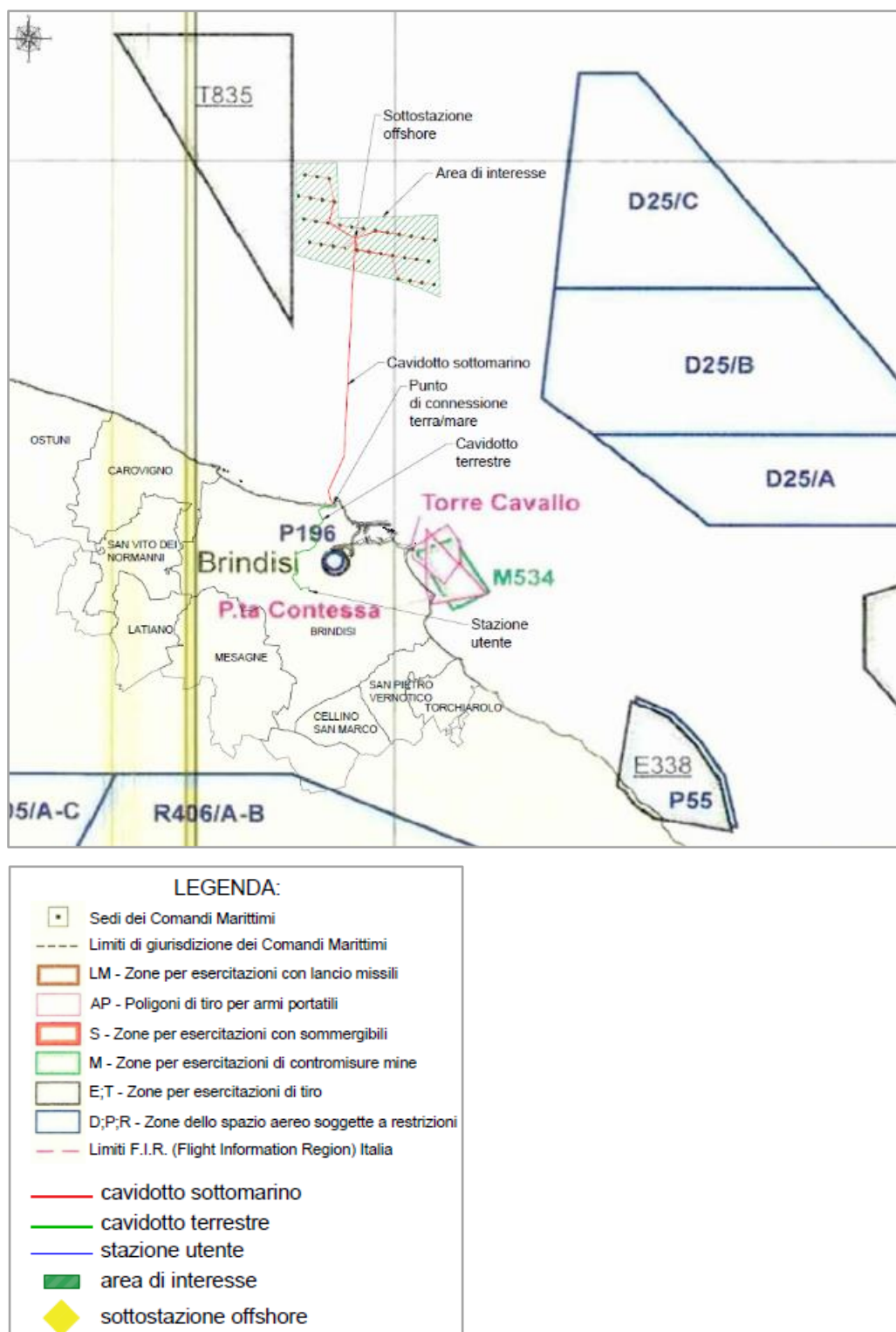


Figura 3.KK Stralcio Carta delle zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali e di tiro e zone dello spazio aereo soggetto a restrizione (Fonte: stralcio Tavola 04)

Inoltre, l'assenza di interferenza con tali aree è confermata anche dalla rappresentazione



grafica delle aree soggette a vincoli militari, messa a disposizione dal Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile sul portale SID, il quale recepisce le indicazioni del piano di Gestione dello spazio Marittimo (vedi Figura 3.LL).



Figura 3.LL Vincoli militari (Fonte: Portale SID), il cerchio in rosso identifica l'area delle turbine



Infrastrutture sottomarine: Asservimenti infrastrutturali possono essere determinati dalla presenza in zona di gasdotti, linee elettriche e cavi di telecomunicazioni.

Di seguito, viene riportato uno stralcio della rappresentazione grafica fornita dal portale Submarine Cable Map al seguente link ([Submarine Cable Map](#)), vedi Figura 3.MM. Considerando il posizionamento del parco eolico, si rilevano interferenze con i seguenti cavi:

- Cavo Asia - Africa – Europa1 (AAE 1): è un sistema di cavi di comunicazione sottomarino lungo 25000 km che va dal sud-est asiatico all'Europa attraverso l'Egitto (evidenziato in viola nella figura seguente);
- Cavo Jonah: un cavo sottomarino di 2300 km di collegamento Israele all'Italia e al resto di Europa tramite rete in fibra ottica (evidenziato in verde nella Figura 3.MM).

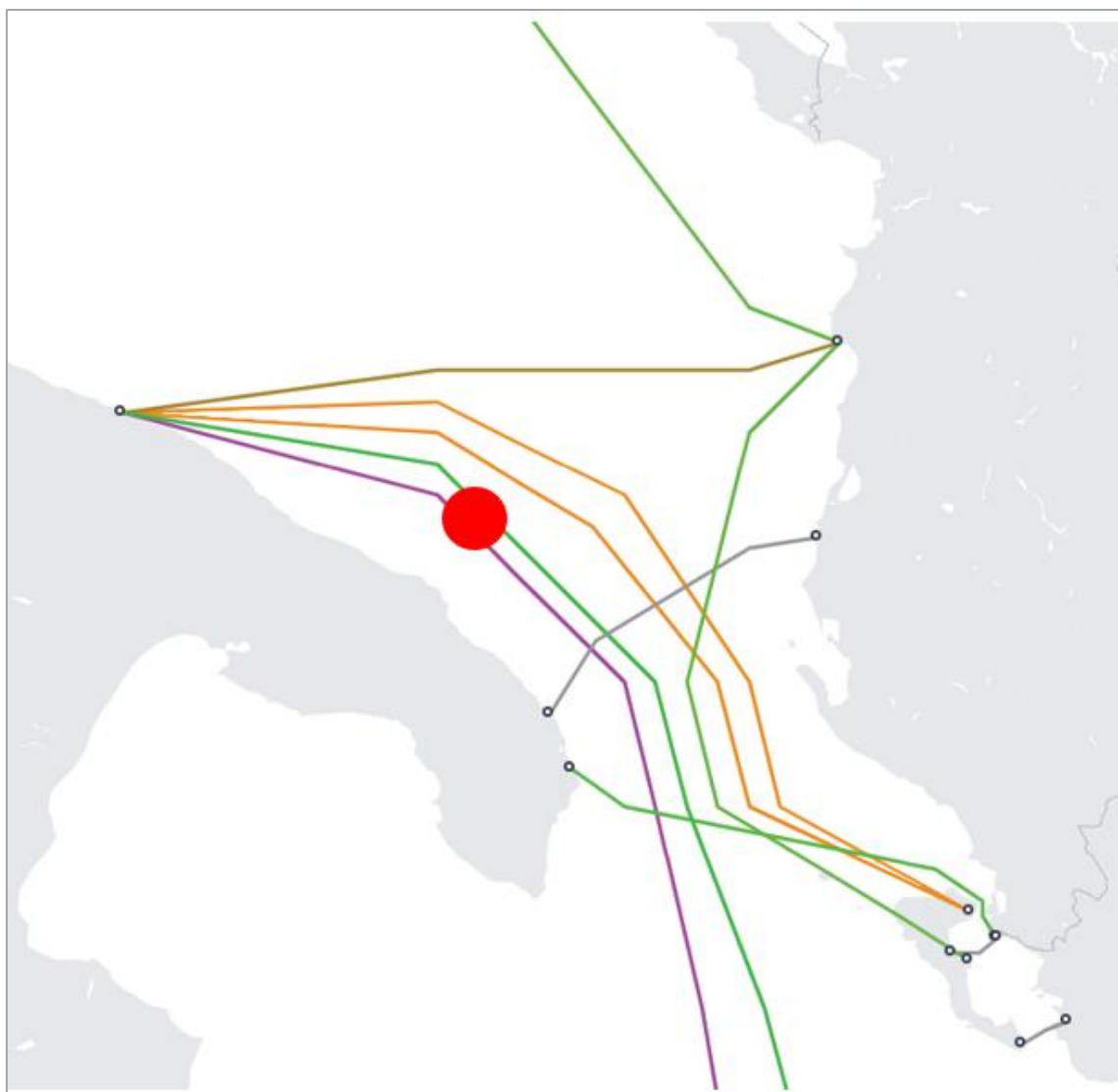


Figura 3.MM Inquadramento su aree planimetria cavi (Fonte: [Submarine Cable Map](#))

Per quanto concerne le interferenze con le linee di telecomunicazioni, saranno superate secondo quanto previsto dalle norme CEI 103-6.



Ricerca di idrocarburi: Come noto i titoli minerari per la ricerca e la coltivazione di idrocarburi in mare, vengono conferiti dal Ministero dello sviluppo economico in aree denominate “Zone marine” e identificate con lettere dell’alfabeto (da A ad F).

Dall’analisi della Carta delle istanze e dei titoli minerari per ricerca, coltivazione e stoccaggio di idrocarburi aggiornata al 31 ottobre 2022, è possibile osservare che l’area individuata per la realizzazione del progetto è classificata nella zona D tra quelle di interesse rilevante ai fini della ricerca sottomarina di idrocarburi, come riportato nella figura seguente (Figura 3.NN).

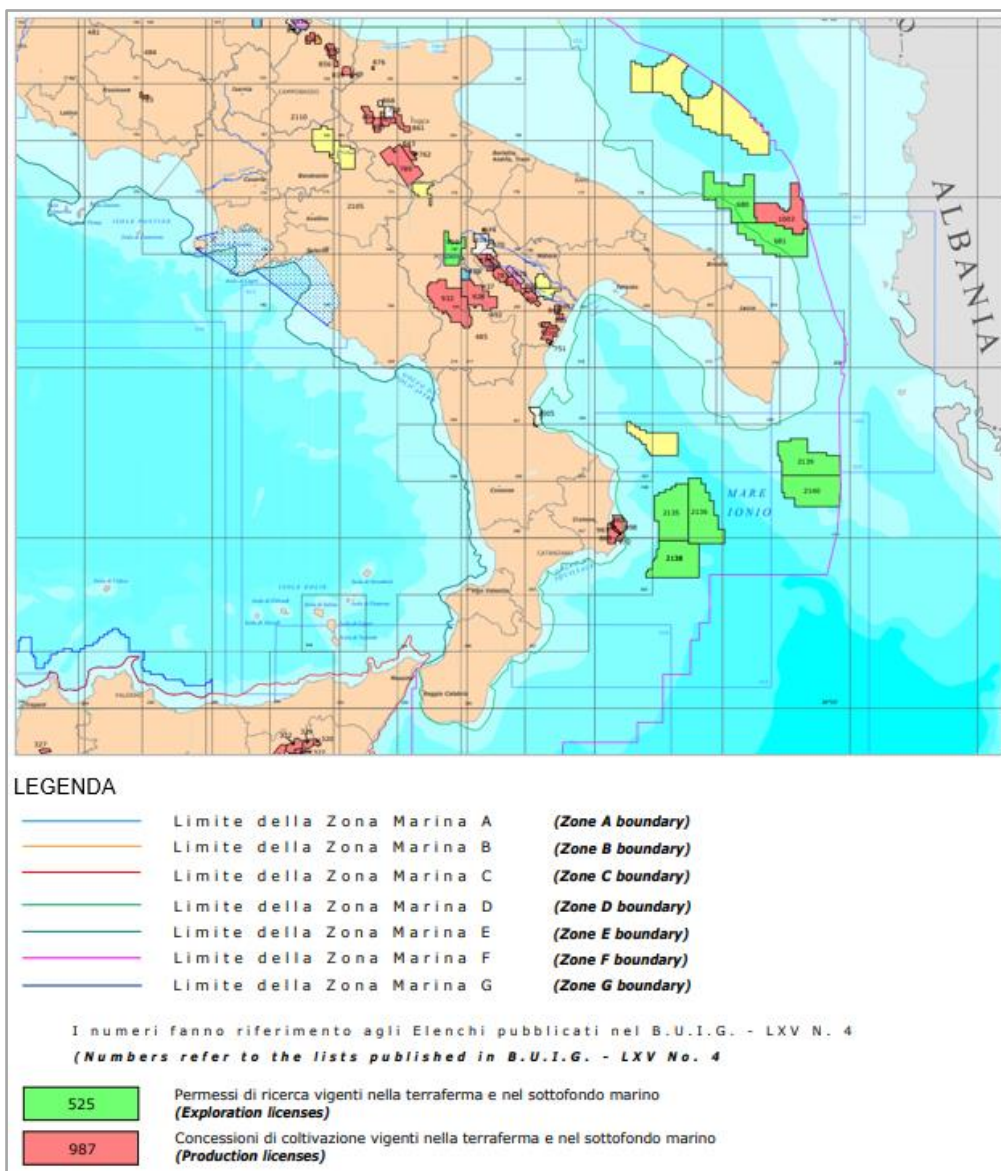


Figura 3.NN Stralcio della Carta delle istanze e dei titoli minerari per ricerca, coltivazione e stoccaggio degli idrocarburi (Fonte: MASE- Carta dei titoli minerari⁸)

⁸ <https://unmig.mise.gov.it/index.php/it/dati/cartografia/carta-dei-titoli-minerari>



Istituita con Legge 21 luglio 1967, n. 613 la Zona D si estende nel mare Adriatico meridionale e nel mare Ionio ed è delimitata ad ovest dalla linea di costa delle regioni Puglia, Basilicata e Calabria, fino allo stretto di Messina; a est dalla isobata dei 200 metri. La zona D si estende per circa 18.470 kmq e costituisce circa il 3 % della piattaforma continentale italiana. La competenza territoriale è dell'UNMIG di Napoli.

Di seguito, uno stralcio della rappresentazione grafica della zona D per la le attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi, rese disponibili dal Web Gis UNMIG (vedi Figura 3.00).

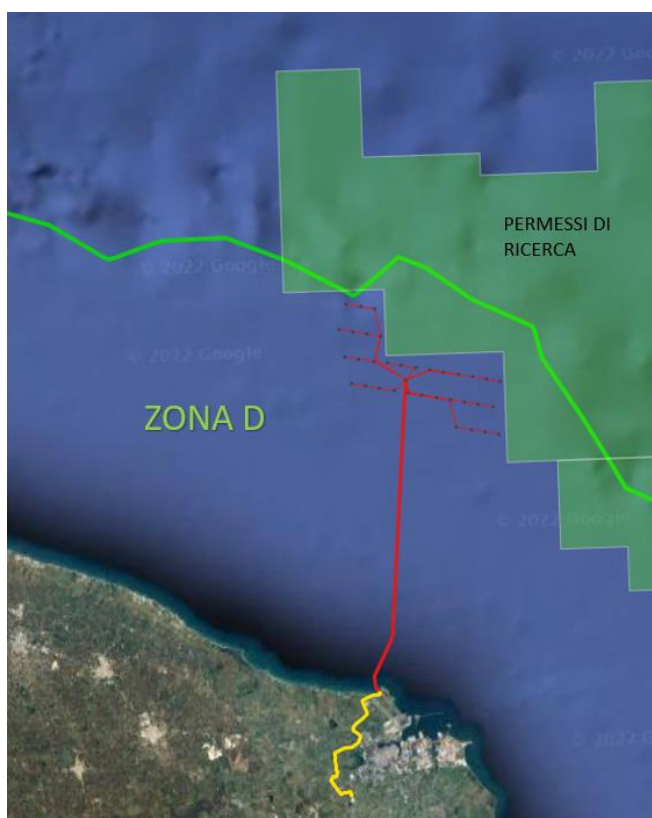


Figura 3.00 Permessi di ricerca e concessioni di coltivazione nel Mar Adriatico Meridionale (FONTE: MISE, ArcGIS - WebGIS UNMIG⁹)

3.6.3 Aree vincolate in base a specifiche Ordinanze emesse dalle Capitanerie di Porto competenti

Al momento di redazione del presente Studio di prefattibilità ambientale non risultano specifiche Ordinanze Autorità di Sistema Portuale ostative alla realizzazione del progetto proposto.

4 Descrizione delle caratteristiche dell'ambiente

9

<https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=30c7bd2018ea4eac96a24df3e6097c56&extent=7.7579,42.0653,15.8713,45.5368>



4.1 Qualità dell'aria nella zona costiera

Per ciò che concerne la qualità dell'aria, si riporta una breve presentazione della normativa di settore ed un'analisi della situazione dell'area interessata relativamente agli inquinanti rilevati in atmosfera.

Inquadramento normativo

La norma comunitaria che affronta globalmente il settore della qualità dell'aria è la "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Tale direttiva è stata recepita in Italia dal D.Lgs 13 agosto 2010 n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" che ha abrogato il D.Lgs n. 351/1999 e i rispettivi decreti attuativi (il D.M. 60/2002, il D.Lgs n.183/2004 e il D.M. 261/2002). Rappresenta il riferimento principale a livello nazionale e contiene le definizioni di valori limite, soglia di allarme, valore obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione, soglia di informazione, obiettivi a lungo termine.

L'emanazione del D.Lgs. 155/2010, con le successive modifiche e integrazioni, oltre ad indicare un limite in merito alla concentrazione media annua per il PM_{2.5}, di fatto armonizza la preesistente normativa in materia di qualità dell'aria riportando in un solo atto normativo i limiti di qualità dell'aria per tutti gli inquinanti trattati in materia di qualità dell'aria. Nella successiva Tabella 4-A sono riportati gli inquinanti atmosferici e i relativi limiti così disciplinati dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.. I valori limite sono espressi in µg/m³ (ad eccezione del Monossido di Carbonio espresso come mg/m³).



Tabella 4-A Limiti previsti dal D.Lgs 155/2010 per la qualità dell'aria

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzene	Media annuale	5 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
CO	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	10 mg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
NO ₂	Media oraria	200 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile
	Media oraria	400 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
NO _x	Media annuale	30 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
	Media oraria	180 µg/m ³	Soglia di informazione
Ozono	Media oraria	240 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare più di 25 per anno civile come media sui tre anni
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana
	AOT40	18000 µg·h/m ³	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione come media sui cinque anni
	AOT40	6000 µg·h/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione
PM ₁₀	Media giornaliera	50 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
PM _{2,5}	Media annuale	25 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
SO ₂	Media oraria	350 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile.
	Media oraria	500 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media giornaliera	125 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
	Media annuale	20 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
	Media invernale	20 µg/m ³	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione

È importante notare che alcuni limiti di legge sono espressi tramite il valore di un determinato indicatore che non deve essere superato più di un certo numero di volte in un anno: per l'SO₂, ad esempio, il valore di 125 µg/m³ non deve essere superato più di tre volte per anno civile dalla media giornaliera. Quindi, se per una determinata stazione di misura, il valore di 125 µg/m³ risultasse superato dalla media giornaliera di SO₂ una, due o tre volte (ma non di più) in un anno civile, si deve intendere che il relativo limite di legge non è stato superato e che la situazione deve considerarsi entro la norma.

Altri limiti di legge sono invece espressi tramite un valore riferito ad un indicatore che non deve essere mai superato (è il caso, ad esempio, dei limiti relativi alle medie annuali); in caso di superamento del valore limite o della soglia si parlerà direttamente di violazione del limite di legge. In relazione al contenuto di inquinanti nella frazione PM₁₀ del particolato atmosferico, di seguito si riporta la tabella riepilogativa con i valori di riferimento per ciascun metallo, calcolato come media su anno civile.



Tabella 4-B Valori di riferimento annuali dei metalli nella frazione PM10

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Arsenico (As)	Media annuale	6,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Cadmio (Cd)	Media annuale	5,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Nichel (Ni)	Media annuale	20,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale
Piombo (Pb)	Media annuale	0,5 µg/m ³	Valore limite annuale per la protezione della salute umana

Per quanto concerne il mercurio, a livello europeo e italiano al momento non sono fissati livelli di concentrazione in atmosfera. I principali riferimenti a livello mondiale sono quelli stabiliti negli USA dall'Environmental Protection Agency (EPA), dall'Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) e dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Secondo l'EPA il limite per l'esposizione cronica al mercurio è di 300 ng/m³; per l'ATSDR il limite è di 200 ng/m³; l'OMS nelle "Linee guida per la qualità dell'aria" del 2000 fissa a 1000 ng/m³ il valore medio annuo raccomandabile.

Infine, rispetto al contenuto di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) nella frazione PM₁₀, sebbene in natura esista una moltitudine di composti di assimilabili a questa classe di idrocarburi [benzo(a)pirene, benzo(a) antracene, benzo(b) fluorantrene, benzo(k) fluorantrene, benzo(j) fluorantrene, dibenzo (a,h) antracene, indeno (1,2,3-cd) pirene], la normativa individua il solo composto benzo(a) pirene come tracciante e caratterizzante l'inquinamento da IPA e ne individua il valore obiettivo annuale, riportato nella tabella seguente.

Tabella 4-C Valore obiettivo annuale del benzo (a) pirene nella frazione PM10

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
Benzo(a)pirene	Media annuale	1,0 ng/m ³	Valore obiettivo annuale

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale. In particolare, il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) ed alla classificazione delle zone (art. 4).

La Regione Puglia ha adottato il Progetto di adeguamento della zonizzazione del territorio regionale con la D.G.R. 2979/2011. Con la D.G.R. 1063/2020 è stata aggiornata la classificazione delle zone: la zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti quattro zone:

- ZONA IT1611: zona collinare;
- ZONA IT1612: zona di pianura;
- ZONA IT1613: zona industriale, costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi;



- ZONA IT1614: agglomerato di Bari, comprendente l'area del Comune di Bari e dei Comuni limitrofi di Modugno, Bitritto, Valenzano, Capurso e Triggiano.

Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

Come mostrato nella seguente Figura 4.A, il territorio regionale è suddiviso in 1 Agglomerato e 3 Zone. La Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA), approvata dalla Regione Puglia con D.G.R. 2420/2013, è composta da 53 stazioni fisse, di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private.

In particolare, l'area oggetto di studio rientra in Zona IT1613 "Zona Industriale".

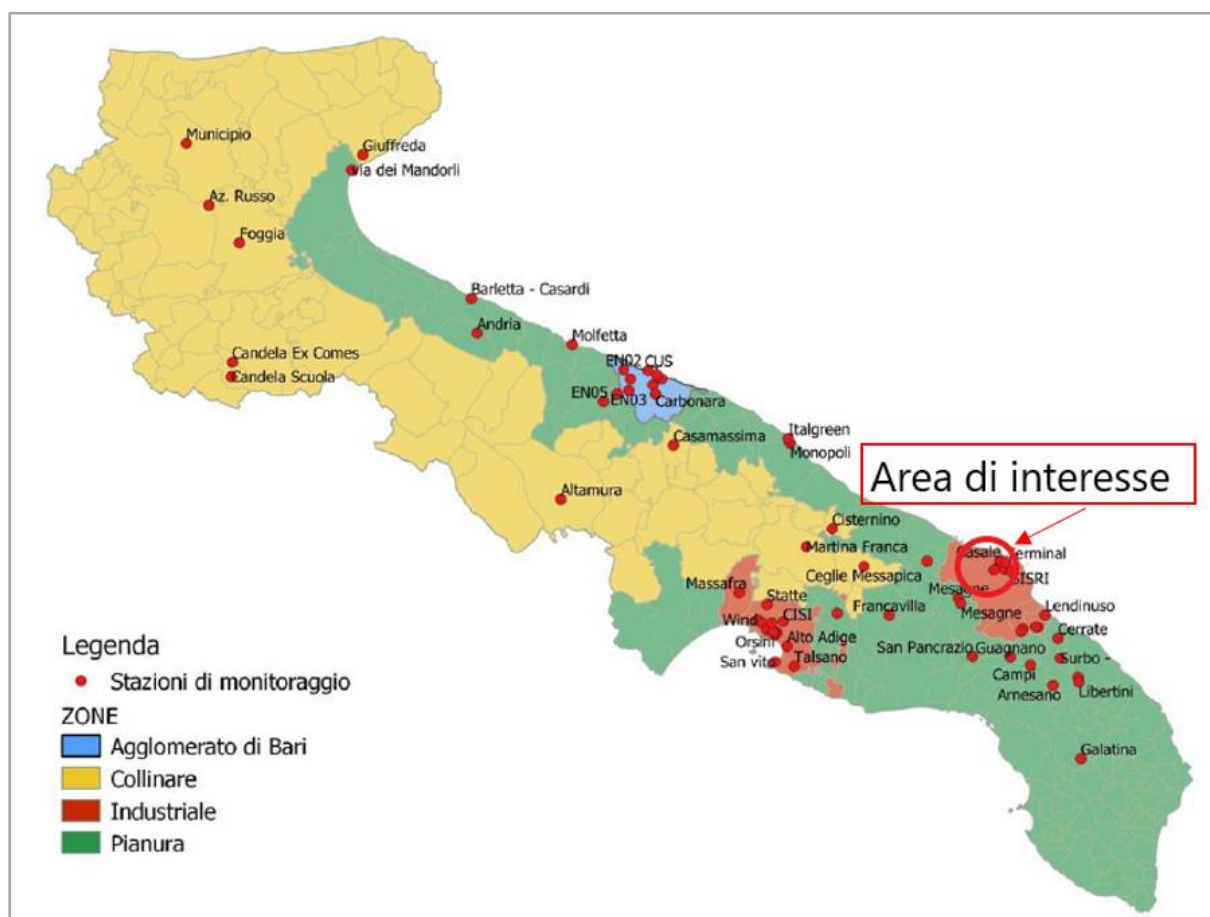


Figura 4.A Zonizzazione del territorio regionale e collocazione delle 53 stazioni di monitoraggio della RRQA. Fonte: ARPA Puglia (Relazione annuale sulla Qualità dell'Aria in Puglia- Anno 2020)

Conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 155/2010 e in relazione alle caratteristiche delle principali fonti di emissione presenti nei siti, le stazioni fisse di rilevamento si definiscono da traffico, di fondo e industriali e, in relazione alla zona operativa, si indicano come urbane, suburbane e rurali.

A queste 53 stazioni se ne aggiungono altre 7, di interesse locale, che non concorrono alla valutazione della qualità dell'aria sul territorio regionale ma forniscono comunque informazioni utili sui livelli di concentrazione di inquinanti in specifici contesti.



La tabella che segue riporta le indicazioni dei siti di misura relativi all'area di interesse, la loro collocazione e gli inquinanti monitorati (PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene, SO₂, NO_x; CO, Ozono) con particolare riferimento alla Zona IT 1613 e alle stazioni utilizzate per l'analisi dei dati rilevati.

Tabella 4-D RRQA relativa alla Zona Industriale IT 1613

ZONA	PROV	COMUNE	STAZIONE	TIPO ZONA	TIPO STAZIONE	E (UTM 33)	N (UTM 33)	PM 10	PM 2,5	NO2	O3	BTX	CO	SO2
IT 1613	BR	Brindisi	Brindisi - Via dei Mille	Urbana	Traffico	748464	4502808	x		x		x		
	BR	Brindisi	Brindisi - Via Taranto	Urbana	Traffico	749277	4503418	x	x	x		x	x	
	BR	Brindisi	Brindisi - Casale	Urbana	Fondo	748879	4504259	x	x	x	x			
	BR	Brindisi	Brindisi - Rione Perrino	Suburbana	Fondo	749892	4502036	x		x			x	x
	BR	Brindisi	Brindisi - Terminal Passeggeri	Suburbana	Industriale	750422	4503838	x	x	x	x	x	x	x
	BR	Torchiarolo	Torchiarolo - Don Minzoni	Suburbana	Industriale	758642	4486404	x	x	x			x	x
	BR	Torchiarolo	Torchiarolo - via Fanin	Suburbana	Industriale	758263	4486545	x	x	x				x
	BR	San Pietro Vernotico	San Pietro Vernotico	Suburbana	Industriale	754781	4486042	x		x				
	BR	Brindisi	Brindisi - SISRI	Suburbana	Industriale	75700	450449	x		x			x	x
	TA	Taranto	Taranto - via Alto Adige	Urbana	Traffico	691924	4481337	x	x	x			x	x
	TA	Taranto	Taranto - Talsano	Suburbana	Fondo	693783	4475985	x		x	x			x
	TA	Taranto	Taranto - San vito	Suburbana	Fondo	688778	447722	x		x	x		x	x
	TA	Taranto	Taranto - Machiavelli	Suburbana	Industriale	688642	4484370	x	x	x			x	x
	TA	Taranto	Taranto - Archimede	Suburbana	Industriale	689238	4485033	x	x	x			x	x
	TA	Statte	Statte - Via delle Sorgenti	Suburbana	Industriale	686530	4492525	x		x			x	x
	TA	Taranto	Taranto - CISI	Rurale	Industriale	690889	4488018	x	x	x			x	x
	TA	Statte	Statte- Ponte Wind	Rurale	Industriale	684114	4488423	x		x				x
	TA	Massafra	Massafra	Urbana	Industriale	679111	4495815	x		x			x	x

Tabella 4-E Stazioni di monitoraggio di interesse locale

PROV	COMUNE	STAZIONE	TIPO ZONA	TIPO STAZIONE	E (UTM 33)	N (UTM 33)	PM 10	PM 2,5	NO2	O3	BTX	CO	SO2
BA	Bitonto	Bitonto - EN01*	Suburbana	Industriale	646607	4549012	x	x	x	x		x	
BA	Palo del Colle	Palo del Colle - EN05*	Suburbana	Industriale	642913	4546965	x	x	x	x		x	
BR	Brindisi	Brindisi - Cappuccini*	Urbana	Traffico	747098	4501881	x		x			x	x
BR	Torchiarolo	Torchiarolo - Lendinuso *	Rurale	Industriale	760838	4489753	x		x				x
FG	Candela	EX Comes*	Rurale	Fondo	544178	4557978	x		x	x		x	
FG	Candela	Scuola*	Suburbana	Fondo	543482	4553626	x		x	x	x	x	x
LE	Maglie	Maglie*	Suburbana	Traffico	780702	4446683		x	x	x		x	x

La Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria prevede n.18 stazioni di monitoraggio per la Zona IT 1613, tuttavia per vicinanza all'area di interesse sono state considerate le stazioni più vicine all'area interessata dal passaggio del cavidotto terrestre. Di seguito sono riportate le 7 stazioni considerate nell'ambito di questo studio:

- Due **stazioni Industriali Suburbane**: Brindisi - SISRI, appartenente alla rete Arpa; Brindisi - Terminal Passeggeri;
- Tre **stazioni di Traffico Urbane**: Brindisi – Via Taranto, appartenente alla RRQA; Brindisi – Via dei Mille, appartenente alla rete Arpa; Brindisi – Via Cappuccini, appartenente alla rete Enipower affidata ad Arpa;
- Una **stazione di Fondo Suburbana**: Brindisi – Perrino, appartenente alla rete Eni;
- Una **stazione di Fondo Urbano**: Brindisi – Casale, appartenente alla rete Q.A. Arpa.

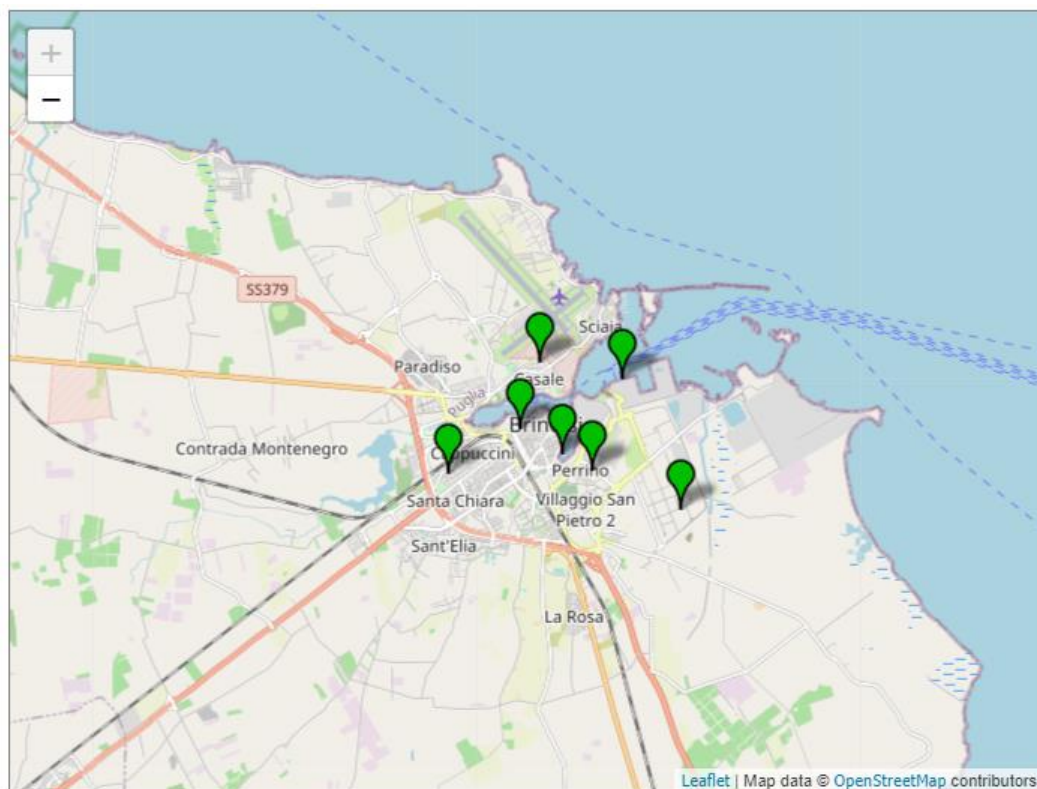


Figura 4.B Ubicazione stazioni della RRQA – Zona IT 1613 “Industriale” e stazioni di monitoraggio locali (Fonte: Arpa Puglia)

Di seguito, la localizzazione delle stazioni di monitoraggio:

- Stazione Brindisi - SISRI
- Località: Via Curie (BR)
- Coordinate (UTM 33): 751700 (E), 4501449 (N)

- Stazione Brindisi - Perrino
- Località: Via Crati (BR)
- Coordinate: 749892 (E), 4502036 (N)

- Stazione Brindisi – Via Taranto
- Località: Via Taranto
- Coordinate: 749277 (E), 4503418 (N)

- Stazione Brindisi – Via dei Mille
- Località: Via dei Mille
- Coordinate: 748464 (E), 4502808 (N)



- Stazione Brindisi – Terminal Passeggeri
- Località: Terminal Passeggeri sulla banchina portuale di Costa Morena
- Coordinate: 750422 (E), 4503838 (N)

- Stazione Brindisi – Casale
- Località: Via San Giusto
- Coordinate: 748879 (E), 4504259 (N)

- Stazione Brindisi – Cappuccini
- Località: Via dei Cappuccini
- Coordinate: 747098 (E), 4501881 (N)

In particolare, si definisce una stazione di traffico urbano una stazione inserita in aree edificate in continuo o almeno in modo predominate dove il livello di inquinamento è influenzato prevalentemente da emissioni da traffico proveniente da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta. È definita stazione Industriale Suburbano una stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe, in un'area largamente edificata in cui sono presenti sia zone edificate che zone non urbanizzate. Inoltre, si ricorda che una stazione di fondo suburbano è una stazione inserita in aree largamente edificate dove sono presenti anche zone non urbanizzate e dove il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da specifiche fonti ma dal contributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc). Invece, per quanto riguarda le stazioni di fondo urbano, queste sono inserite in aree edificate in continuo o almeno in modo predominate dove il livello di inquinamento non è influenzato prevalentemente da specifiche fonti ma dal contributo integrato di tutte le fonti (industrie, traffico, riscaldamento, ecc).

È bene mettere in evidenza che, rispetto all'area di interesse, le stazioni di monitoraggio disponibili risultano essere ubicate ad una distanza minima compresa tra 1,5 e 5,5 km. Inoltre, nella zona IT 1613 "Industriale" risultano essere presenti stazioni di monitoraggio distribuite in maniera omogenea sul territorio: l'insieme delle reti di monitoraggio di qualità dell'aria, gestite da vari soggetti pubblici, è di fatto caratterizzata da stazioni di traffico, da stazioni industriali e di fondo urbano e suburbano.

Dati di monitoraggio della qualità dell'aria

Di seguito si riporta una sintesi dei dati rilevati.

Anidride solforosa (SO₂)

Il Biossido di Zolfo deriva dalla combustione di combustibili fossili contenenti Zolfo. Il Biossido di Zolfo è un gas incolore facilmente solubile in acqua. Le fonti naturali, come i vulcani, contribuiscono ai livelli ambientali di anidride solforosa. Le emissioni antropogeniche sono invece legate all'uso di combustibili fossili contenenti Zolfo per il riscaldamento domestico, la



generazione di energia e nei veicoli a motore. Nel tempo il contenuto di Zolfo nei combustibili è sensibilmente diminuito, portando i livelli di SO₂ in area ambiente a livelli estremamente bassi.

Nell'area industriale di Brindisi sono presenti analizzatori per il monitoraggio dell'SO₂

Per le stazioni prese in esame (Brindisi – Terminal Passeggeri, Brindisi – Cappuccini, Brindisi – Perrino, Brindisi – SISRI), i valori medi annuali sono tutti inferiori a 5 µg/m³ e la concentrazione maggiore è stata registrata nella stazione di Brindisi – Perrino con un valore di concentrazione pari a 2,62 µg/m³, mentre il valore di concentrazione minore è stato registrato presso la stazione di Brindisi – SISRI con 1,24 µg/m³.

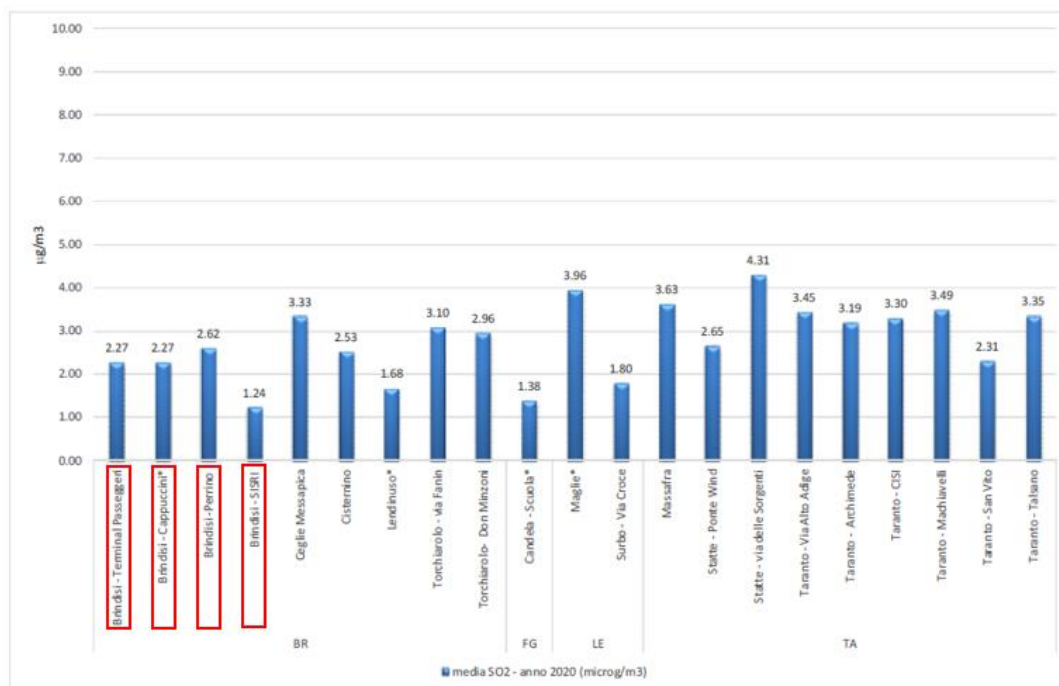


Figura 4.C Valori di concentrazione medi annui di SO₂ (µg/m³) - anno 2020

In particolare, nel 2020 non sono stati registrati superamenti del valore limite per la protezione della salute umana previsto dal D.Lgs. 155/2010 come media oraria 350 µg/m³ (il valore di concentrazione maggiore è stato misurato presso la stazione Brindisi – SISRI con un valore prossimo a 50 µg/m³), né superamenti del valore limite per la protezione della salute umana, previsto dal D.Lgs. 155/2010 come media su 24 ore pari a 125 µg/m³ (il valore di concentrazione maggiore è stato registrato presso la stazione di Brindisi – Perrino con un valore di circa 5 µg/m³).

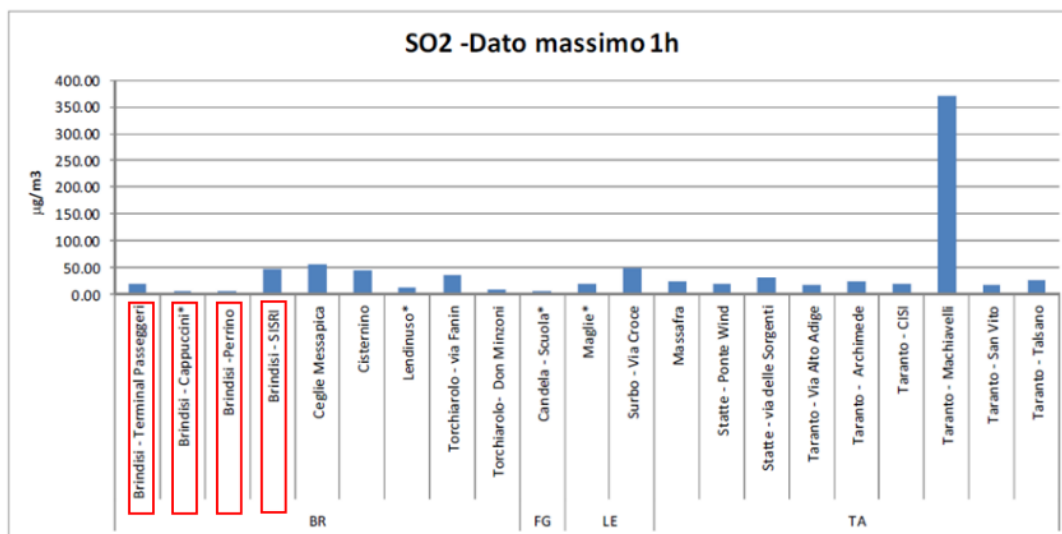


Figura 4.D Media annuale SO2 (µg/m3) - 2020

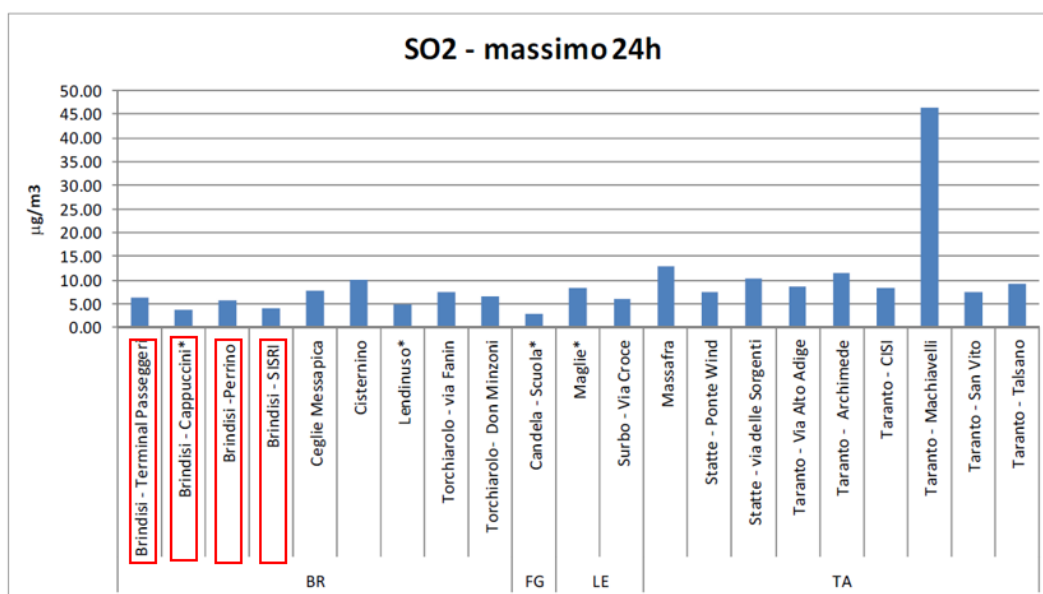


Figura 4.E Valore massimo orario SO2 (µg/m3) – 2020

Monossido di carbonio (CO)

Il Monossido di Carbonio è una sostanza gassosa che si forma per combustione incompleta di materiale organico, ad esempio nei motori degli autoveicoli e nei processi industriali. Il Monossido di Carbonio può risultare letale per la sua capacità di formare complessi con l'emoglobina più stabili di quelli formati da quest'ultima con l'ossigeno impedendo il trasporto nel sangue. Il D. Lgs 155/2010 fissa un valore limite di 10 mg/m³ calcolato come massimo sulla media mobile delle 8 ore.

Per quanto riguarda il monossido di carbonio, nel periodo in esame non sono mai stati registrati, in nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio considerate (Brindisi – terminal Passeggeri, Brindisi – Perrino, Brindisi – SISRI, Brindisi – Via Taranto) nel 2020, superamenti del valore limite



per la protezione della salute umana, espresso come massimo della media sulle 8 ore: il valore massimo di concentrazione rilevato è stato 6,16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione Brindisi – SISRI, mentre il valore minore pari a 0,93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ presso la stazione Brindisi – Terminal Passeggeri.

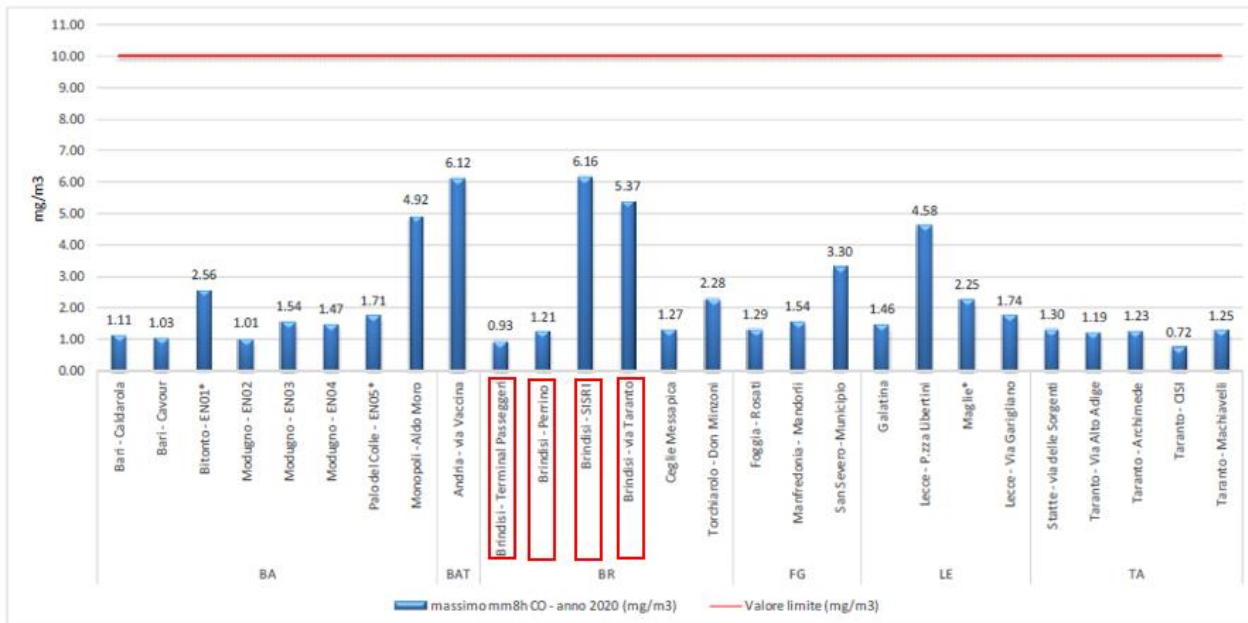


Figura 4.F Massimo della media mobile sulle 8 ore di CO (mg/m^3) – 2020

Ozono (O_3)

L'Ozono è un inquinante secondario che si forma in atmosfera attraverso reazioni fotochimiche tra altre sostanze (tra cui gli Ossidi di Azoto e i Composti Organici Volatili). Poiché il processo di formazione dell'Ozono è catalizzato dalla radiazione solare, le concentrazioni più elevate si registrano nelle aree soggette a forte irraggiamento e nei mesi più caldi dell'anno. Il D. Lgs. 155/10 fissa un valore bersaglio per la protezione della salute umana pari a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l'anno e un valore obiettivo a lungo termine, pari a 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per le stazioni prese in esame (Brindisi – Terminal passeggeri e Brindisi - Casale), il valore obiettivo a lungo termine è stato superato nelle stazioni in esame, ma anche in tutte le province. Il valore di concentrazione più elevato è stato registrato presso la stazione di Brindisi – terminal Passeggeri con 148 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

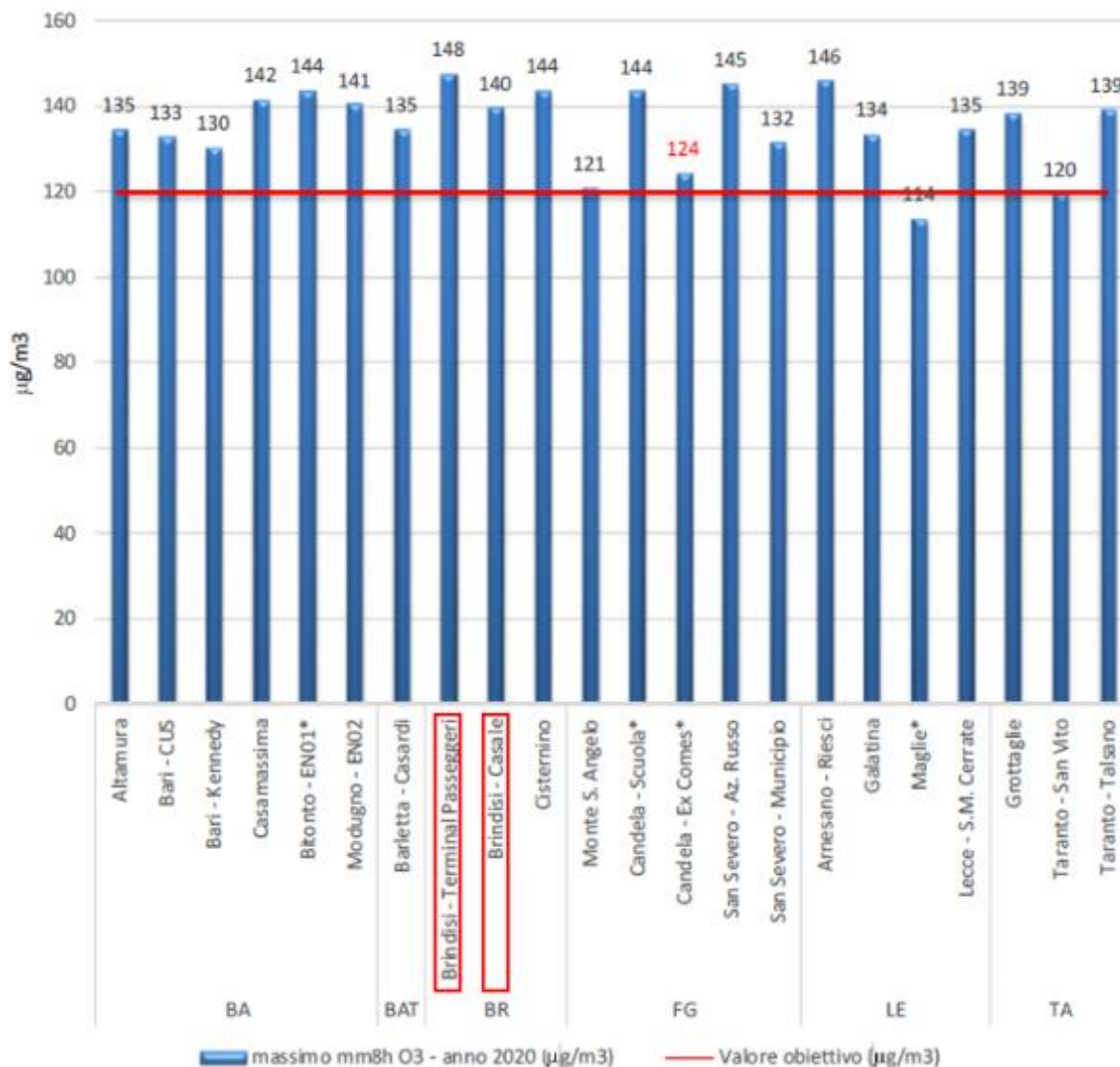


Figura 4.G Massimo della media mobile sulle 8 ore per l'O3 (µg/m3) - anno 2020

Tuttavia, considerando il numero di superamenti del limite sulla media mobile delle 8 ore per l'O₃, per entrambe le stazioni non si registrano superamenti superiore al limite stabilito per legge, sopra indicato: per la stazione Brindidi – Terminal Passeggeri il numero di superamenti nell'anno 20202 è pari a 11, mentre per la stazione di Brindisi – Casale pari a 6.

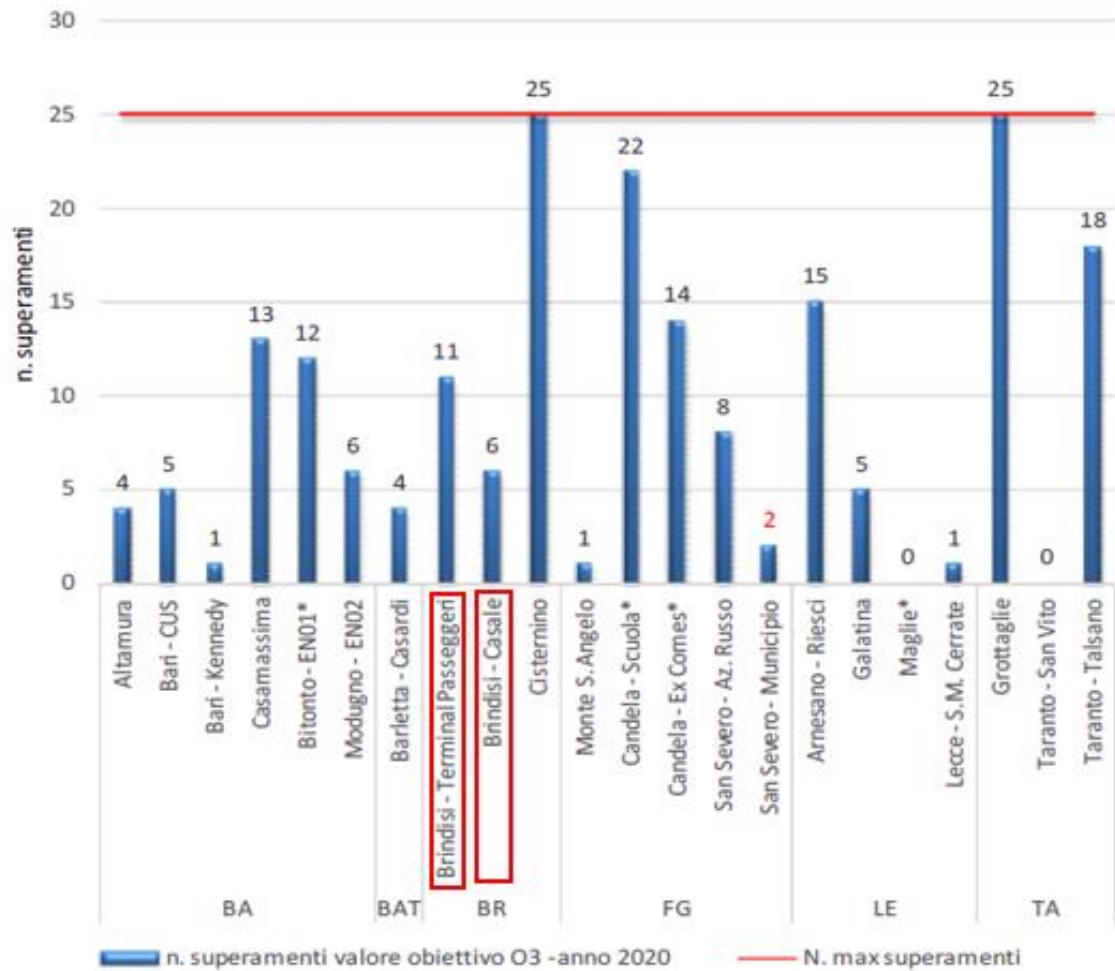


Figura 4.H Numero di superamenti del limite sulla media mobile delle 8 ore per l'O3 – anno 2020

Ossidi di azoto (NO_x)

Gli Ossidi di Azoto, NO, NO₂, N₂O etc., sono generati nei processi di combustione. Tra tutti, il Biossido di Azoto (NO₂), è il più pericoloso perché costituisce il precursore di una serie di reazioni di tipo fotochimico che portano alla formazione del cosiddetto “smog fotochimico”. In ambito urbano, un contributo rilevante all'inquinamento da NO₂ è dovuto alle emissioni dagli autoveicoli.

L'unico parametro, tra gli ossidi d'azoto, per cui nel D.Lgs 155/2010 è previsto uno specifico limite è il biossido d'azoto. Il valore limite espresso come media annua (40 µg/m³) non è stato superato in nessuna stazione presa in esame. In particolare, presso la stazione Brindisi – Cappuccini si raggiunge il valore di concentrazione maggiore prossimo a 19 µg/m³, invece per la stazione di Brindisi- Casale si osserva il valore più basso di concentrazione pari a 12 µg/m³.

Di conseguenza, è possibile affermare che il valore limite stabilito per la concentrazione media annuale di NO₂ non viene mai raggiunto nel corso dell'anno solare né tantomeno viene raggiunto il valore di concentrazione massimo orario che è pari a 200 µg/m³ (da non superare più di 18 volte nell'anno solare), presso le stazioni in esame.

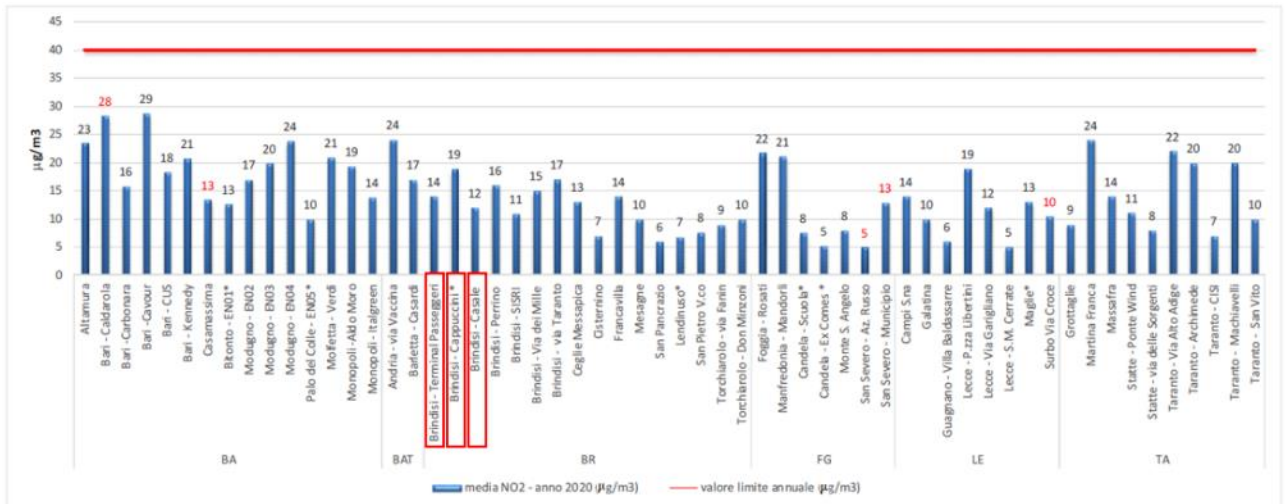


Figura 4.I Valori di concentrazione medi annui di NO₂ (µg/m³) - anno 2020

Inoltre, confrontando il trend 2015-2020 delle concentrazioni annuali di NO₂, è evidente un calo generalizzato nel tempo per tutte le province. In particolare, questo andamento risulta apprezzabile soprattutto per la provincia di Brindisi.

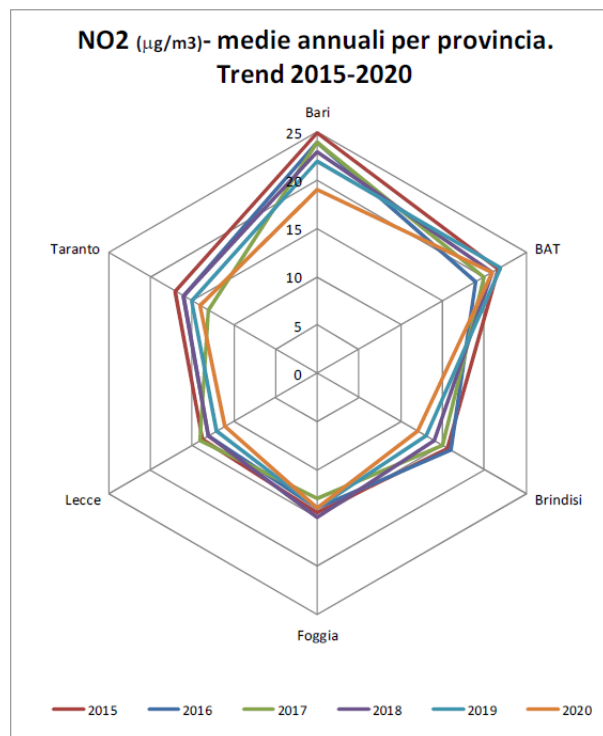


Figura 4.J Trend 2015-2020 delle medie annuali di NO₂ per provincia

Inoltre, sulla base dei dati rilevati da stazioni di monitoraggio rappresentative dei capoluoghi di provincia (tra cui Brindisi – Via dei Mille), è stata analizzata la variazione di concentrazione dei principali inquinanti in aria ambiente del Biossido di azoto, in concomitanza dell'emergenza sanitaria dovuta alla pandemia di Covid-19. In questo modo, è stato possibile valutare gli effetti sulla qualità dell'aria degli interventi adottati dal Governo italiano per il contenimento e gestione della pandemia (Fonte: Arpa Puglia "Relazione annuale sulla Qualità dell'Aria in Puglia – anno



2020).

Durante il periodo del lockdown, per questo inquinante, la cui concentrazione è notoriamente legata alle emissioni da traffico veicolare, si è osservato un netto decremento dei valori medi del 2020 rispetto a quelli del triennio 2017-2019.

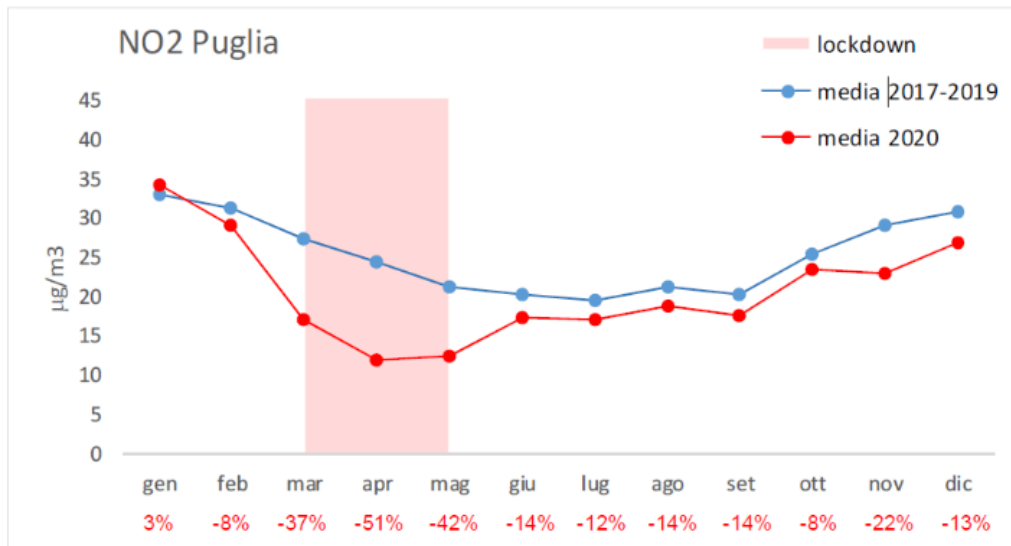


Figura 4.K Andamento di NO₂ medie mensili 2020 e triennio 2017-2019

In particolare, ad aprile è stata raggiunta la diminuzione massima del 51%. Nei mesi successivi, i dati del 2020 hanno continuato a essere inferiori alle medie del triennio 2017-2019, sia per il perdurare di misure restrittive sulla circolazione ma anche per la diminuzione della circolazione in funzione della promozione di forme di lavoro agile, didattica digitale a distanza per gli studenti e in generale al cambiamento degli stili di vita dei cittadini.

Benzene

Il Benzene presente in atmosfera è originato dall'attività umana e in particolare dall'uso di petrolio, oli minerali e loro derivati. In area urbana, la principale sorgente di Benzene è rappresentata dalle emissioni dovute a traffico veicolare. Infatti, essendo presente nelle benzine, viene prodotto durante la combustione. La normativa italiana attualmente in vigore, prevede che il tenore massimo sia pari all' 1%.

È una sostanza dall'accertato potere cancerogeno. Secondo la normativa vigente, il valore limite per la protezione della salute umana è fissato a 5 µg/m³ su un periodo di mediazione di un anno civile.

Tra le stazioni prese in esame (Brindisi – Terminal Passeggeri, Brindisi – SISRI, Brindisi – Via dei Mille, Brindisi – Via Taranto), nel 2020 le concentrazioni di benzene non hanno superato il valore limite annuale. Il valore più elevato è stato registrato con il valore di concentrazione pari a 0,5 µg/m³ nelle stazioni di Brindisi – Terminal Passeggeri, Brindisi – Via dei Mille e Brindisi – Via Taranto. A seguire, la stazione di Brindisi – SISRI con 0,4 µg/m³.

Considerando tutte le province, la media di concentrazione è pari a 0,7 µg/m³.

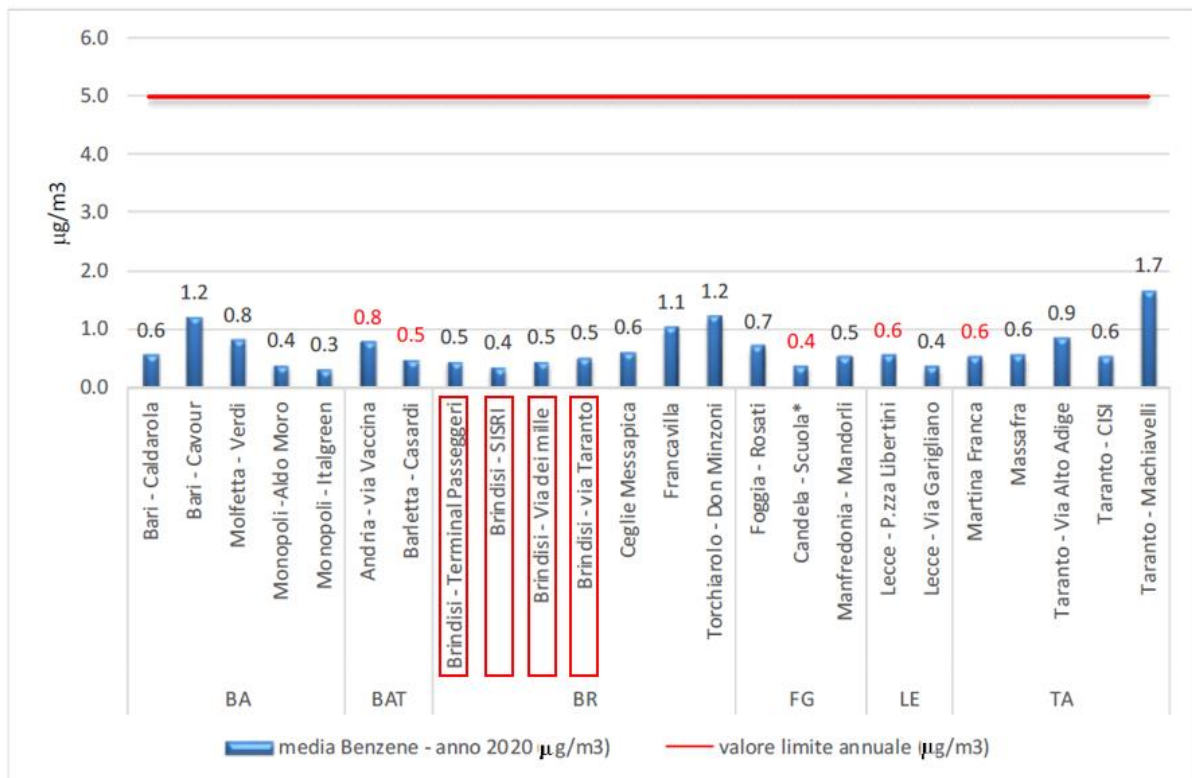


Figura 4.L Valori medi annui di Benzene (µg/m³)- anno 2020

Considerando il trend provinciale delle concentrazioni di Benzene dal 2015 al 2020, per la provincia di Brindisi è possibile affermare che si è verificato una diminuzione principalmente dal 2016 in poi.

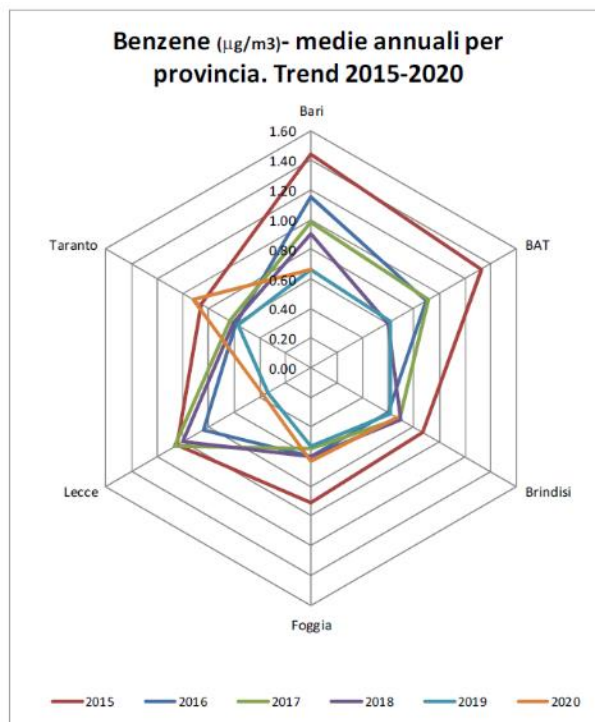


Figura 4.M Trend 2015-2020 delle medie annuali di Benzene per provincia

Anche per il Benzene, inquinante caratteristico delle emissioni di traffico veicolare, è stata analizzata la variazione di concentrazione dell'inquinante in concomitanza dell'emergenza sanitaria dovuta alla pandemia di Covid-19. Come per l'NO₂ si è osservata una generalizzata riduzione di concentrazione durante il lockdown, con un massimo di diminuzione rispetto al triennio precedente del 28% nel mese di aprile. Tale diminuzione persiste fino ad ottobre 2020.

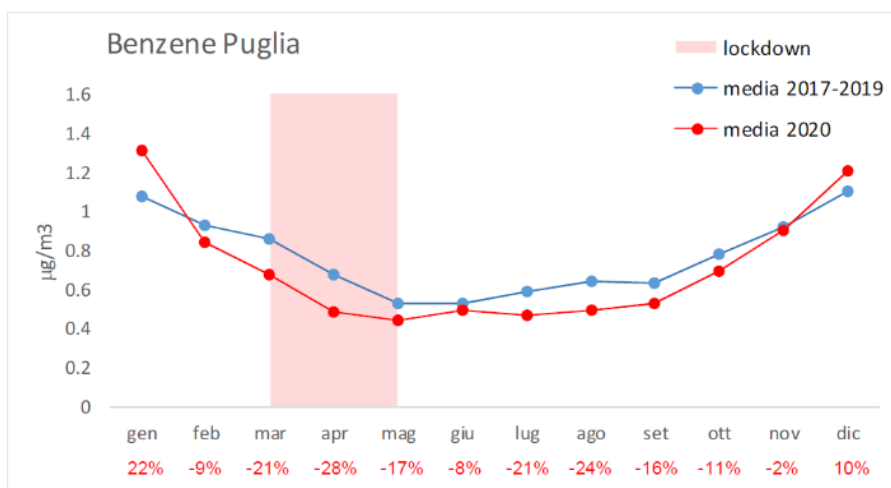


Figura 4.N Andamento del Benzene Medie mensili 2020 e triennio 2017-2019

Particolato fine (PM₁₀ – PM_{2,5})



Per materiale particolato aerodisperso si intende l'insieme delle particelle atmosferiche, solide e liquide, sospese in aria ambiente. Con il termine PM₁₀ viene definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 µm. Queste sono caratterizzate da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e possono quindi essere trasportate anche a grande distanza dal punto di emissione, hanno una natura chimica particolarmente complessa e variabile, sono in grado di penetrare nell'apparato respiratorio umano e quindi avere effetti negativi sulla salute.

Per quanto riguarda il PM₁₀, come già negli anni precedenti, anche nel 2020 in tutte le stazioni prese in esame il valore limite di concentrazione sulla media annuale (40 µg/m³) è stato rispettato: la concentrazione annuale più elevata (22 µg/m³) è stata registrata nella stazione Brindisi – Via Taranto, la più bassa (16 µg/m³) nella stazione Brindisi – Via dei Mille. In particolare, il valore medio registrato sul territorio regionale è stato di 21 µg/m³, uguale al dato del 2019.

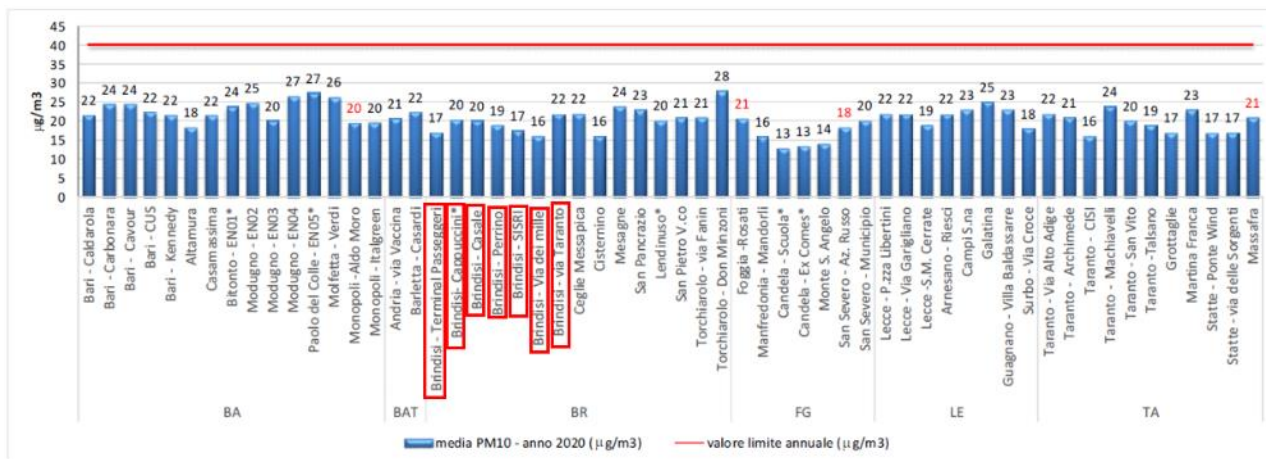


Figura 4.O Valori di concentrazione medi annui di PM10 (µg/m³) - anno 2020

Di seguito, sono riportati il numero dei superamenti della concentrazione limite giornaliera di PM₁₀ per zona nell'anno 2020. È possibile osservare che nelle stazioni in esame non è stato registrato un numero di superamenti superiore a quelli ammessi dal D.Lgs. 155/2010 (n.superamenti 35): il numero di superamenti maggiore è stato registrato nelle stazione di traffico urbano Brindisi – Via Taranto (n. superamenti 10).

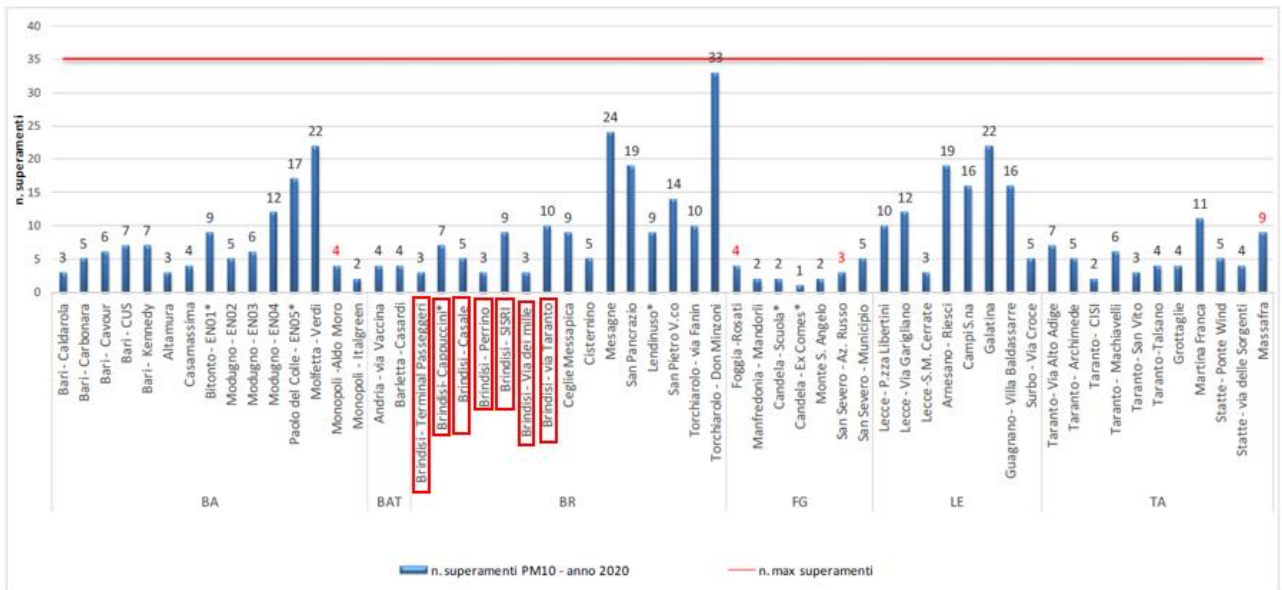


Figura 4.P Numero di superamenti della concentrazione limite giornaliera di PM10 per zona - anno 2020

La Direttiva sulla qualità dell'aria 2008/50/CE permette agli Stati membri di sottrarre il contributo delle fonti naturali dai livelli di PM10, prima di confrontare questi ultimi ai limiti di legge.

La procedura utilizzata per la sottrazione del contributo dovuto alle avvezioni di polveri desertiche, tratta dalle linee guida redatte della Commissione Europea, è la seguente:

- Identificazione degli episodi di avvezioni di polveri: il primo passo è la scelta della stazione di fondo che deve essere stata interessata dall'avvezione di polveri nel giorno in cui l'evento si è verificato. In Puglia sono utilizzate due stazioni di fondo: Monte Sant'Angelo per l'area nord della regione e Lecce-Cerrate per l'area sud;
- Quantificazione del contributo delle avvezioni: il contributo netto di polveri, o net african dust, è calcolato sottraendo dalla concentrazione di PM10 della stazione di fondo nel giorno dell'evento di avvezione il valore medio di concentrazione dei 15 giorni precedenti e dei 15 successivi;
- Sottrazione del valore di net african dust: sottraendo dalla concentrazione misurata in ciascuna cabina il net african dust, si ottiene il valore di concentrazione al netto dell'avvezione di polvere.

- (Fonte: Arpa Puglia "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Puglia – Anno 2020").

Si riporta nel seguente grafico il numero di superamenti del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dovuti a contributo antropico e contributo naturale (in blu il numero di superamenti al netto delle dust, per ciascuna stazione di monitoraggio).

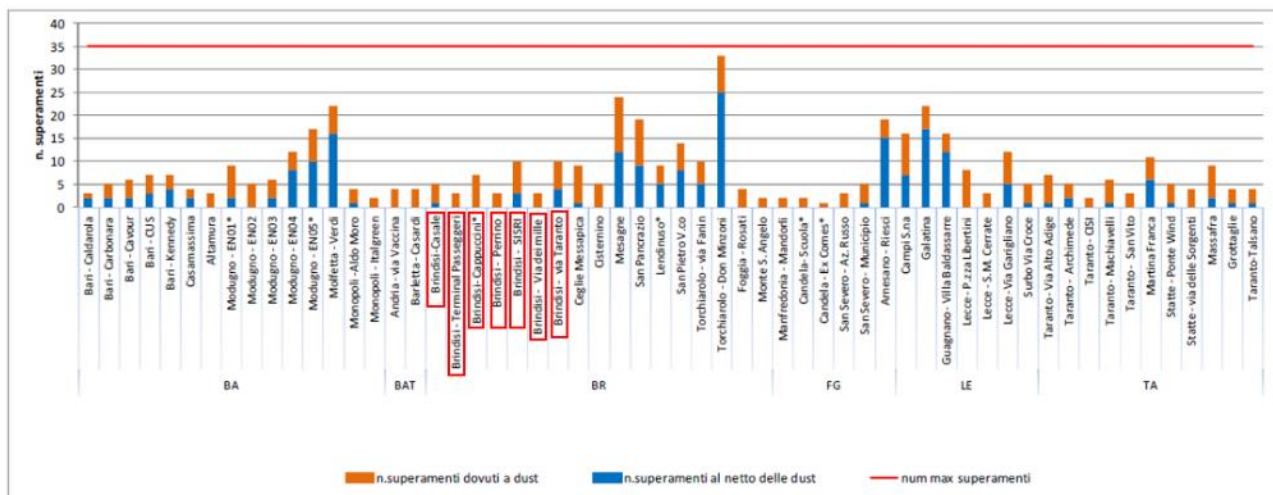


Figura 4.Q Numero superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³ dovuti al contributo antropico e al contributo naturale

É possibile osservare come il numero di superamenti al netto delle dust, per le stazioni in esame, risulta essere nullo per la stazione di:

- Brindisi – Terminal Passeggeri
- Brindisi – Cappuccini
- Brindisi – Perrino
- Brindisi – Via dei Mille.

Inoltre, confrontando le medie annuali di PM10 registrate dal 2015 al 2020 per la provincia di Brindisi, si mette in evidenza che il trend è in netto miglioramento e che questo andamento positivo si riscontra in realtà in ogni provincia.

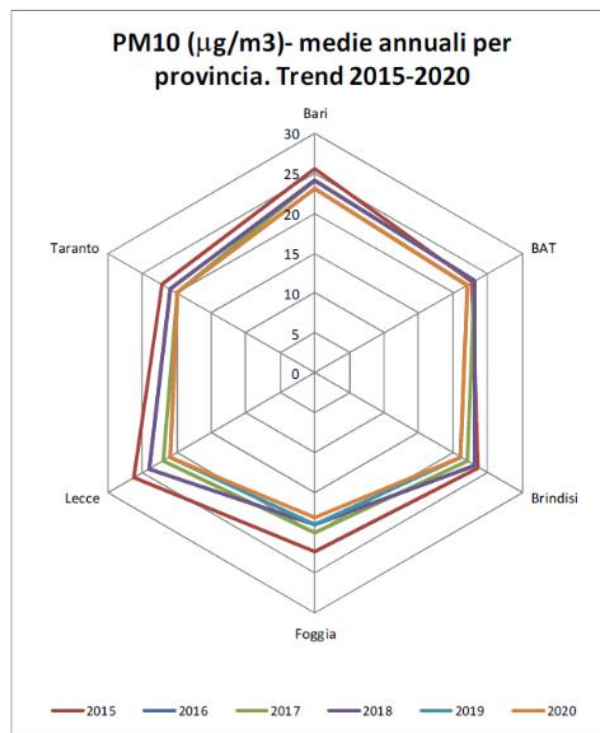


Figura 4.R Trend 2015-2020 delle medie annuali di PM10 per provincia

Il PM_{2.5} è l'insieme di particelle solide e liquide con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm (10-6 µm). Analogamente al PM₁₀, il PM_{2.5} può avere origine naturale o antropica e può penetrare nell'apparato respiratorio raggiungendone il tratto inferiore (trachea e polmoni). A partire dal 2015, il D. Lgs. 155/10 prevede un valore limite di 25 µg/m³.

Per quanto riguarda il PM_{2.5}, la Zona 1613 "Industriale" è rappresentata dalle stazioni Brindisi – Via Taranto, Brindisi – Terminal Passeggeri e Brindisi – Casale. Nel 2020 il limite annuale di 25 µg/m³ non è stato superato in nessuna delle stazioni prese in esame: il livello più alto è stato rilevato presso le stazioni di Brindisi – Casale e Brindisi – Via Taranto con valori di 12 µg/m³, mentre il livello più basso è stato rilevato a Brindisi- Terminal Passeggeri con concentrazioni di 10 µg/m³.

La media regionale è stata di 13 µg/m³, in linea con il dato del 2019, in cui la media annuale era stata pari a 12 µg/m³.

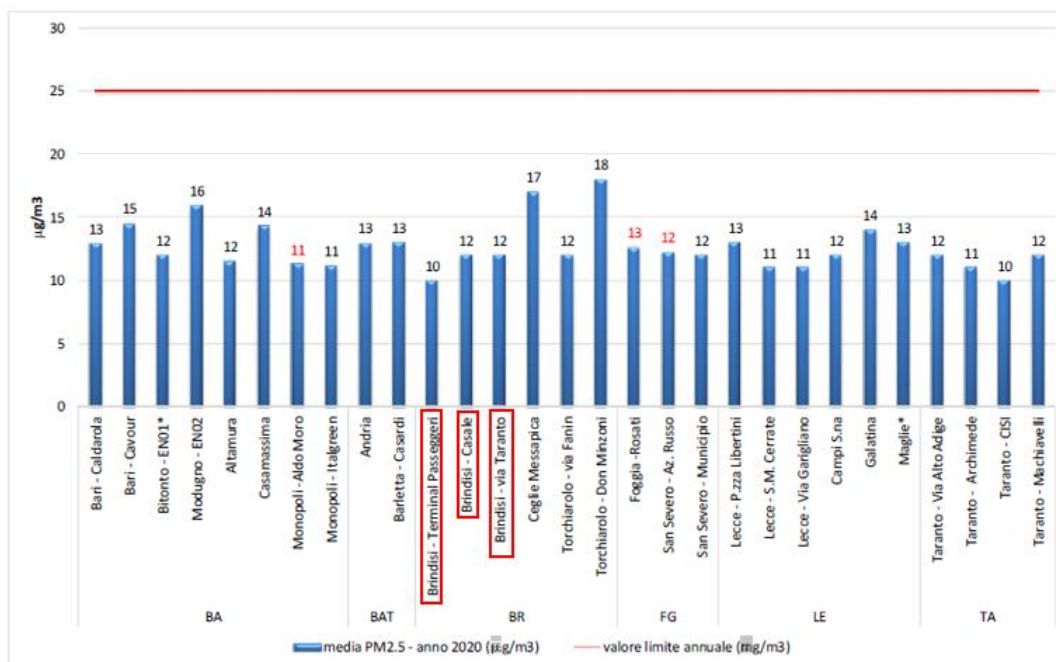


Figura 4.S Valori medi annui di PM_{2,5} (µg/m³)- anno 2020

Come per i PM₁₀, confrontando le concentrazioni medie annuali della provincia di Brindisi, è possibile osservare che il trend di concentrazione di PM_{2,5} sia in miglioramento anche per le altre province.

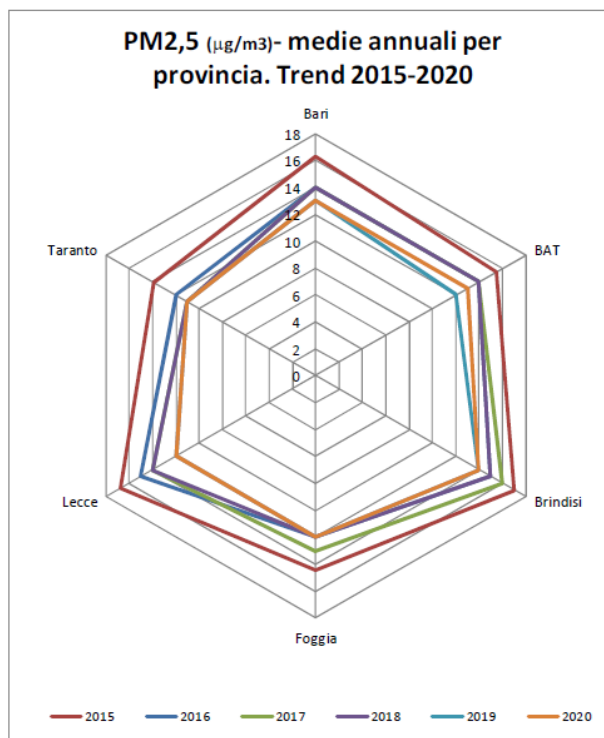


Figura 4.T Trend 2015-2020 delle medie annuali di PM_{2,5} per provincia



Anche per questi inquinanti è stato valutato l'andamento delle concentrazioni nel corso dell'anno 2020 a confronto con l'andamento delle concentrazioni relative al triennio 2017-2019. Tuttavia, per i PM10 e PM2,5, il calo di concentrazione dovuto all'applicazione di misure restrittive non è evidente rispetto a quanto osservato per l'NO2 e il Benzene.

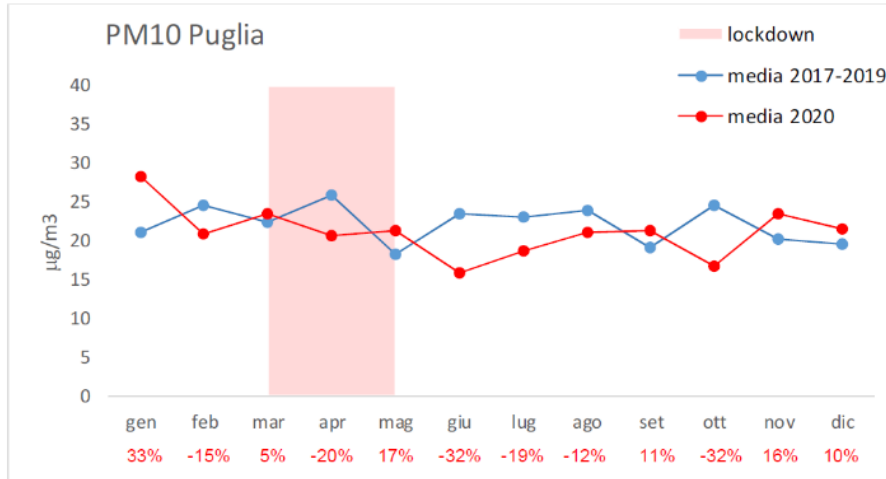


Figura 4.U Andamento PM10 Medie mensili 2020 e triennio 2017-2019

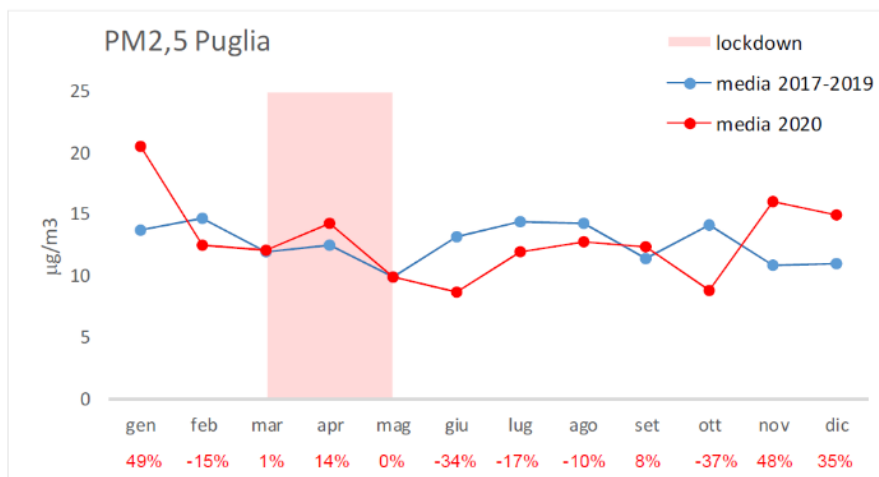


Figura 4.V Andamento PM2,5 Medie mensili 2020 e triennio 2017-2019

Il motivo di tale andamento è legato alla dipendenza di questi inquinanti da molteplici variabili quali le condizioni meteorologiche, le avvezioni di polveri desertiche, etc.

In sintesi, dall'analisi dei dati relativi al monitoraggio di qualità dell'aria operato nel corso del 2020 presso le sette stazioni prese in esame si evince che gli obiettivi di qualità, di cui all'Al.1 al D.Lgs 155/2010, sono stati raggiunti



4.2 Inquadramento meteomarinario

4.2.1 Caratterizzazione batimetrica

L'ambito territoriale del Mar Adriatico Meridionale è caratterizzato da un andamento batimetrico con profondità variabili. La zona di progetto è compresa tra profondità che vanno dai -115 m ai -150 m.

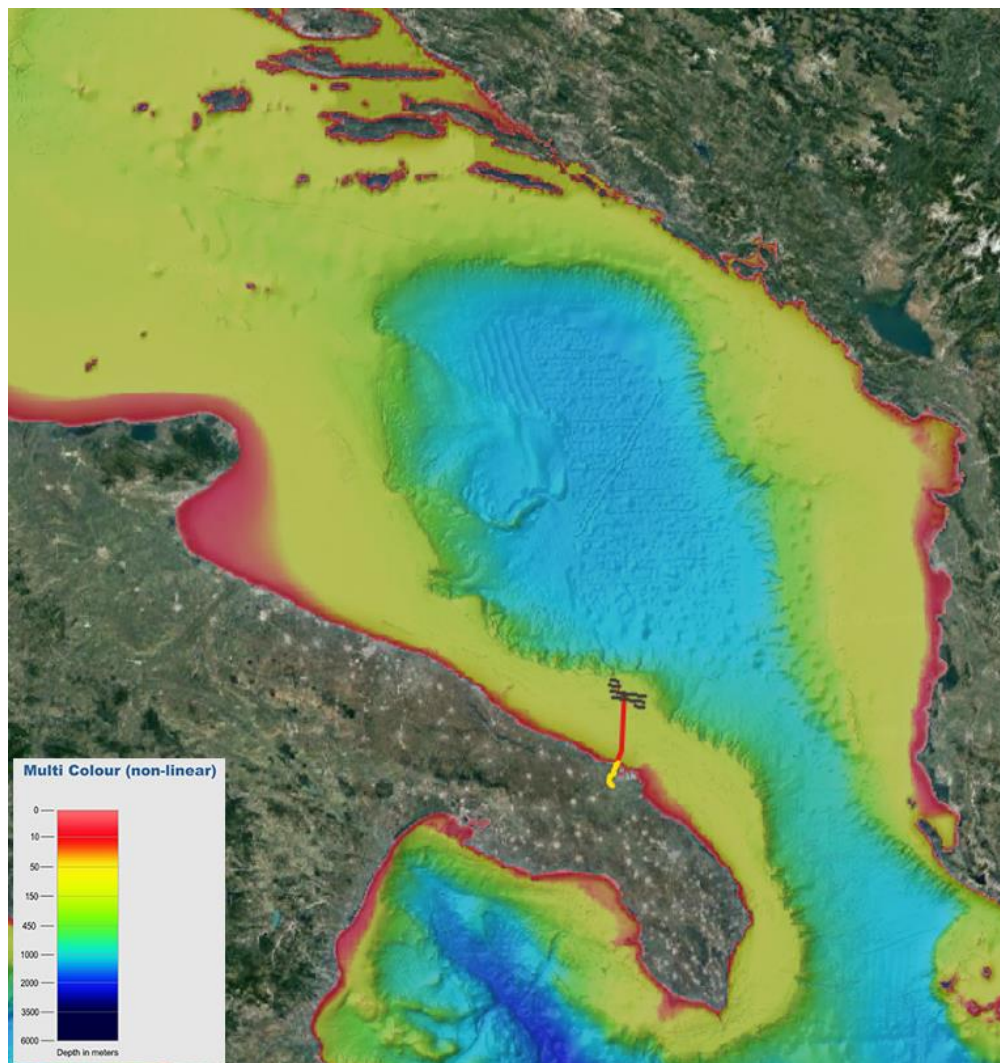


Figura 4.W Batimetria dell'area di interesse

4.2.2 Caratteristiche oceanografiche

L'inquadramento oceanografico delle masse d'acqua marina del sito è caratterizzato dall'analisi della circolazione generale, composta da circolazione superficiale, circolazione intermedia e circolazione profonda, e dalla qualità delle acque marine (superficiali, intermedie e profonde).

Per quanto riguarda la circolazione idrica e il livello di salinità, le caratteristiche del Mar Adriatico Meridionale sono largamente influenzate dalla dinamica nell'intero bacino del Mediterraneo. Il campo delle correnti superficiali è caratterizzato da velocità molto moderate, tipicamente inferiori a 0.5 m/s.

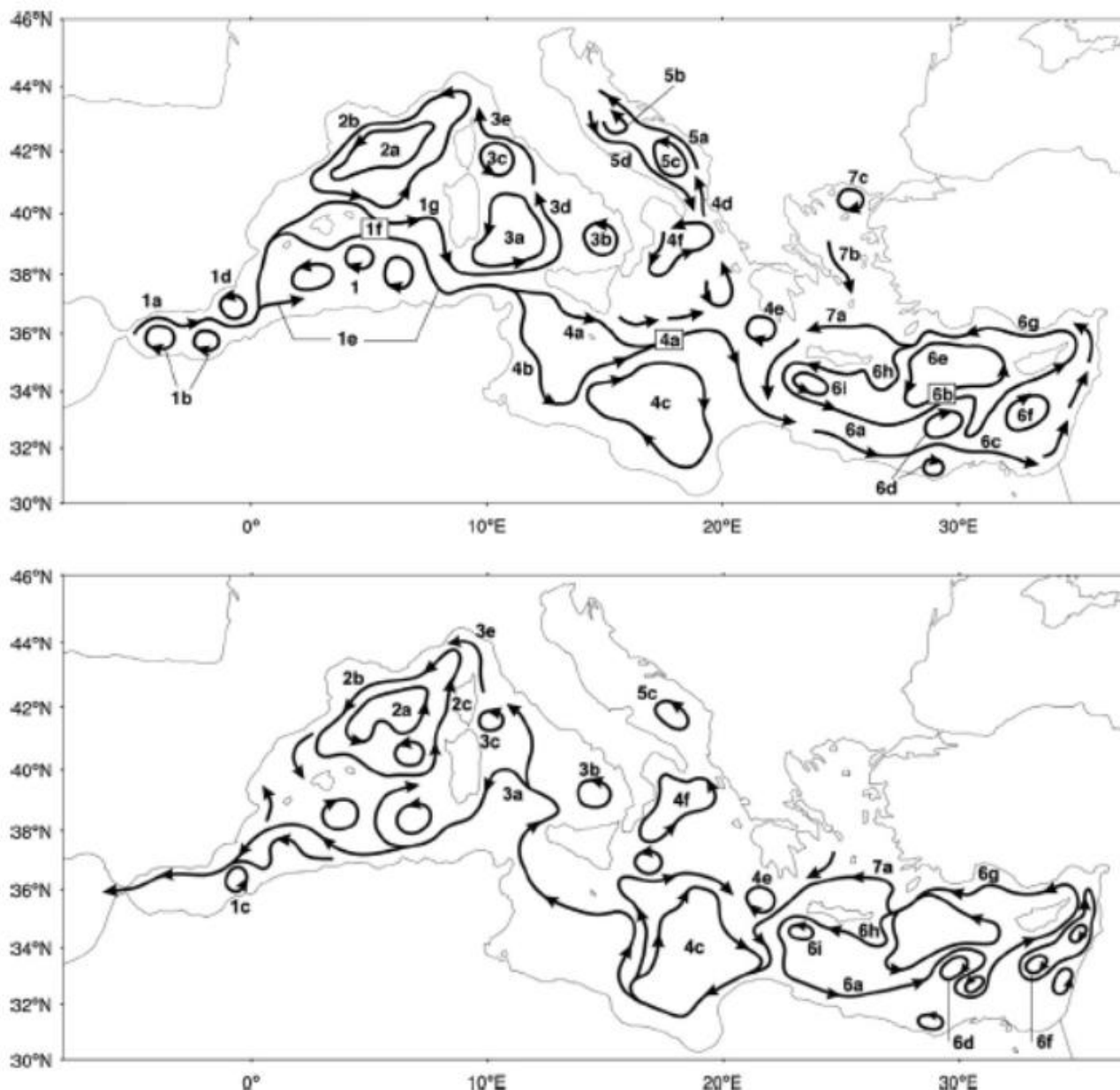


Figura 4.X Schema della circolazione superficiale (sopra) ed intermedia (sotto) che caratterizza il bacino del Mediterraneo

Il livello di salinità nel Mediterraneo è invece generalmente alto a causa dell'esigua comunicazione idrica con gli oceani, oltreché a causa dell'elevato tasso di evaporazione. La salinità media si aggira attorno al 38,5‰ con un livello locale variabile tra il 36‰ e 39‰ muovendosi dalle regioni dello Stretto di Gibilterra verso il Mar di Levante.

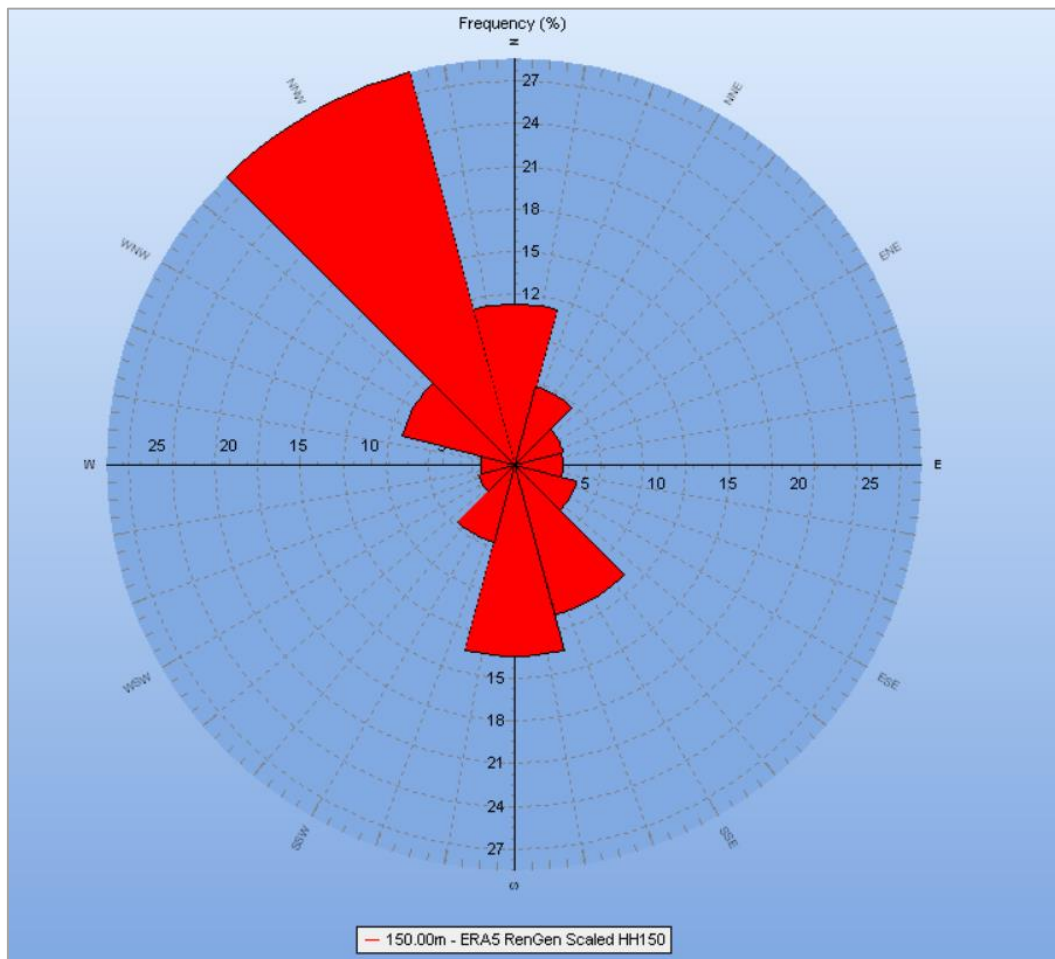
4.2.3 Caratteristiche idrodinamiche (profilo anemologico e moto ondoso)



Regime dei venti

Il profilo anemologico della località, inteso come mappa di intensità e direzione del vento statisticamente significative per il sito, è stato elaborato sulla base di diversi dati estratti dal database ERA5 a 150 m aggiustati alla velocità predetta dal Global Wind Atlas.

La rosa dei venti che ne deriva è mostrata in Figura 4.Y:



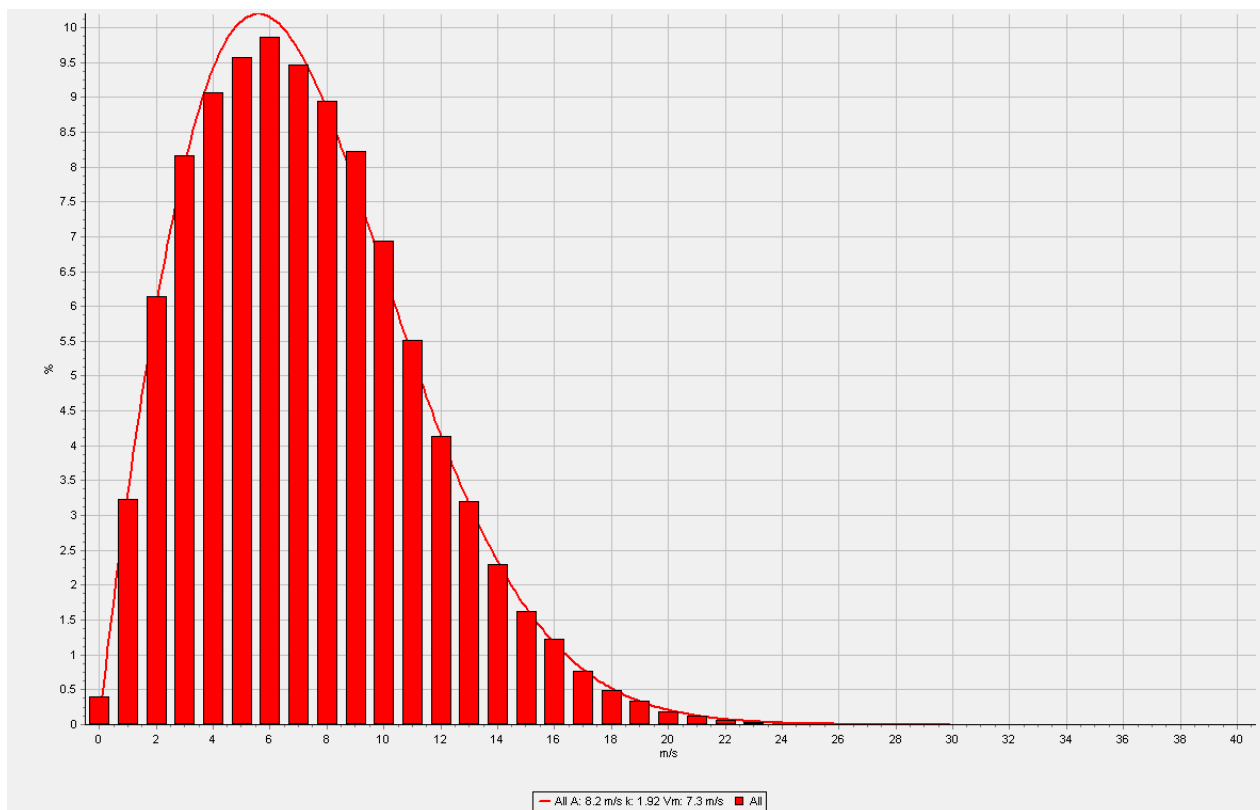


Figura 4.Y Rosa dei venti (sopra) e distribuzione delle frequenze di Weibull (sotto)

Regime di Moto Ondoso

Il clima di moto ondoso nell'area del parco eolico è stato stimato sulla base dall'elaborazione di dati di rianalisi climatica del database ERA5 disponibile sul sito Copernicus Climate Data Store. In particolare è stata utilizzata una serie temporale, estratta su base trioraria, relativa al periodo 2016 – 2021, in corrispondenza del punto di coordinate Lat 40.84 °N Lon 18.12 °E posto a circa 6 km a sud-est del sito di progetto a profondità confrontabile.

I risultati dell'analisi mostrano un clima dominato dalle onde provenienti dal secondo e dal quarto quadrante, con le onde maggiori associate ai settori di traversia maestrale e scirocco e con valori massimi dell'ordine di 4-4.5m di altezza significativa, e periodi tipicamente compresi tra i 3÷10 secondi.

Le distribuzioni delle altezze d'onda significative in funzione della direzione di provenienza sono riportate in Tabella 4-F e in Figura 4.Z:



Tabella 4-F- Distribuzione direzionale dell'altezza d'onda significativa (ERA5)

Dir (°N)	Hs (m)																Tot
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	
0	3.63	2.21	1.27	0.68	0.44	0.17	0.10	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.53
30	1.98	1.96	0.94	0.64	0.32	0.11	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.00
60	1.32	0.83	0.42	0.15	0.04	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.79
90	1.52	0.63	0.26	0.09	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.51
120	3.25	1.19	0.38	0.27	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.11
150	7.39	7.37	3.28	1.59	0.69	0.30	0.11	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.75
180	2.57	2.70	1.25	0.50	0.17	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.23
210	0.81	0.81	0.26	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.94
240	0.67	0.58	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.44
270	1.08	0.94	0.17	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.22
300	3.74	3.72	1.36	0.56	0.13	0.07	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.62
330	15.35	11.14	3.67	0.99	0.43	0.14	0.06	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.86
	43.31	34.07	13.38	5.60	2.28	0.82	0.36	0.15	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

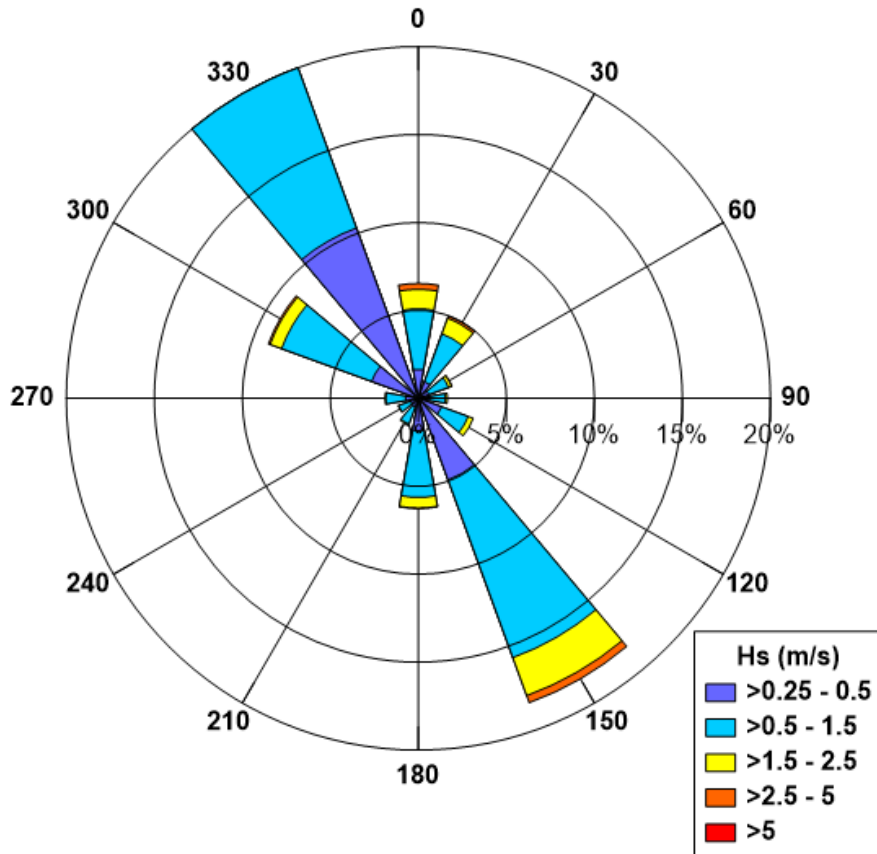


Figura 4.Z Rosa di distribuzione del moto ondoso (convenzione Meteorologica) (ERA5)

4.3 Assetto geologico e strutturale delle aree a mare

L'area in esame si colloca all'interno di una porzione di litosfera continentale relativamente poco deformata che alcuni considerano promontorio africano (Channel et alii, 1979), altri una microplacca separatasi dall'Africa durante il Mesozoico (Finetti, 1984) o in tempi più recenti (Anderson & Jackson, 1987). Questo elemento tettonico del Mediterraneo centrale è circondato da catene montuose che rappresentano il limite Africa-Europa: gli Appennini a ovest, le Alpi meridionali a nord e la catena dinarico-ellenica a est.



La strutturazione di base dell'area è da ricercare nei processi litosferici responsabili dell'apertura del bacino della Tetide che portarono, a partire dal Trias, alla creazione di una serie di horst e graben successivamente colmati da depositi inizialmente di ambiente fluvio-deltizio e successivamente evaporitico (dolomie e anidridi: Anidridi di Burano, Ricchetti et alii, 1988). Nell'attuale area marina, dal Trias al Lias inferiore si ha sedimentazione carbonatica di piattaforma, successivamente si individuano due settori, il primo quello di piattaforma in continuità con quanto sta avvenendo nella piattaforma Apula, il secondo quello di bacino nel quale, fino al Paleogene si depositano carbonati e marne di ambiente pelagico (De Dominicis & Mazzoldi, 1987). Le unità sedimentarie oligoceniche-quadernarie sono rappresentate da depositi di natura prevalentemente clastica provenienti dal disfacimento delle catene attigue, poste al di sopra di una unconformity paleogenica di estensione regionale, correlabile con i primi importanti eventi deformativi dei sistemi collisionali peri-adriatici (De Alteriis, 1995).

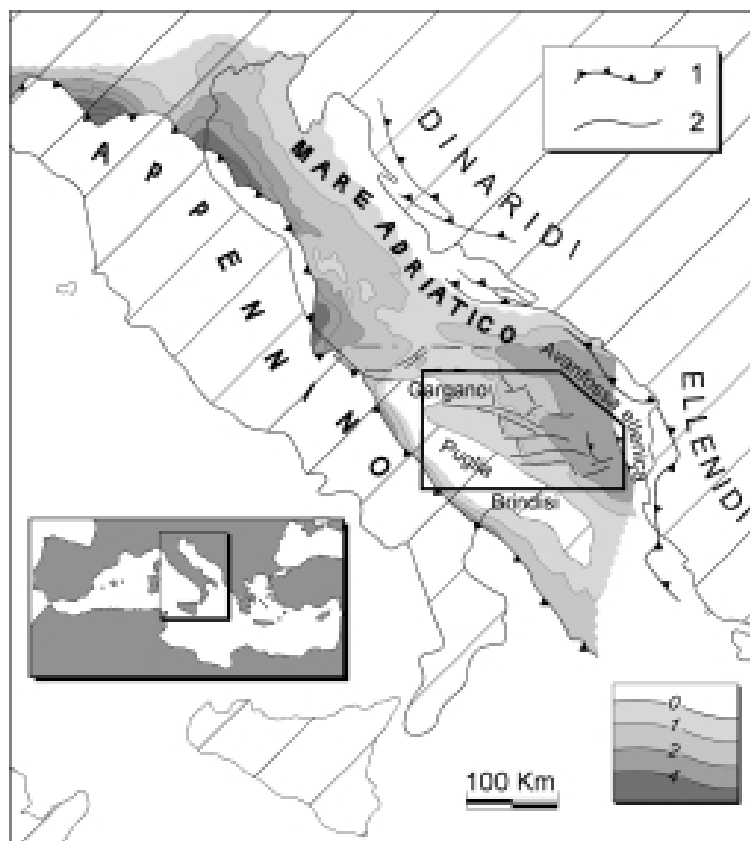


Figura 4.AA Schema strutturale semplificato del Mare Adriatico (Morelli, 1991). 1) Principali fronti tettonici, 2) principali linee tettoniche.

Tra i diversi progetti sviluppati da EMODnet (European Marine Observation and Data network) ci sono dati riguardanti i tipi litologici caratterizzanti il fondo del mare; nella figura seguente viene riportato quanto indicato per la zona di installazione degli aerogeneratori e del percorso cavi. Si nota che la zona degli aerogeneratori e la maggior parte del percorso cavi marino è caratterizzato da "sandy Mud" (argilla sabbiosa), mentre il settore più prossimo alla costa incide su depositi sabbiosi (Sand). Ad ogni modo va sottolineato come tali informazioni siano, allo stato attuale, di semplice orientamento derivando da carte a scala molto vasta ed ottenute senza campionamenti (almeno per le zone d'interesse).

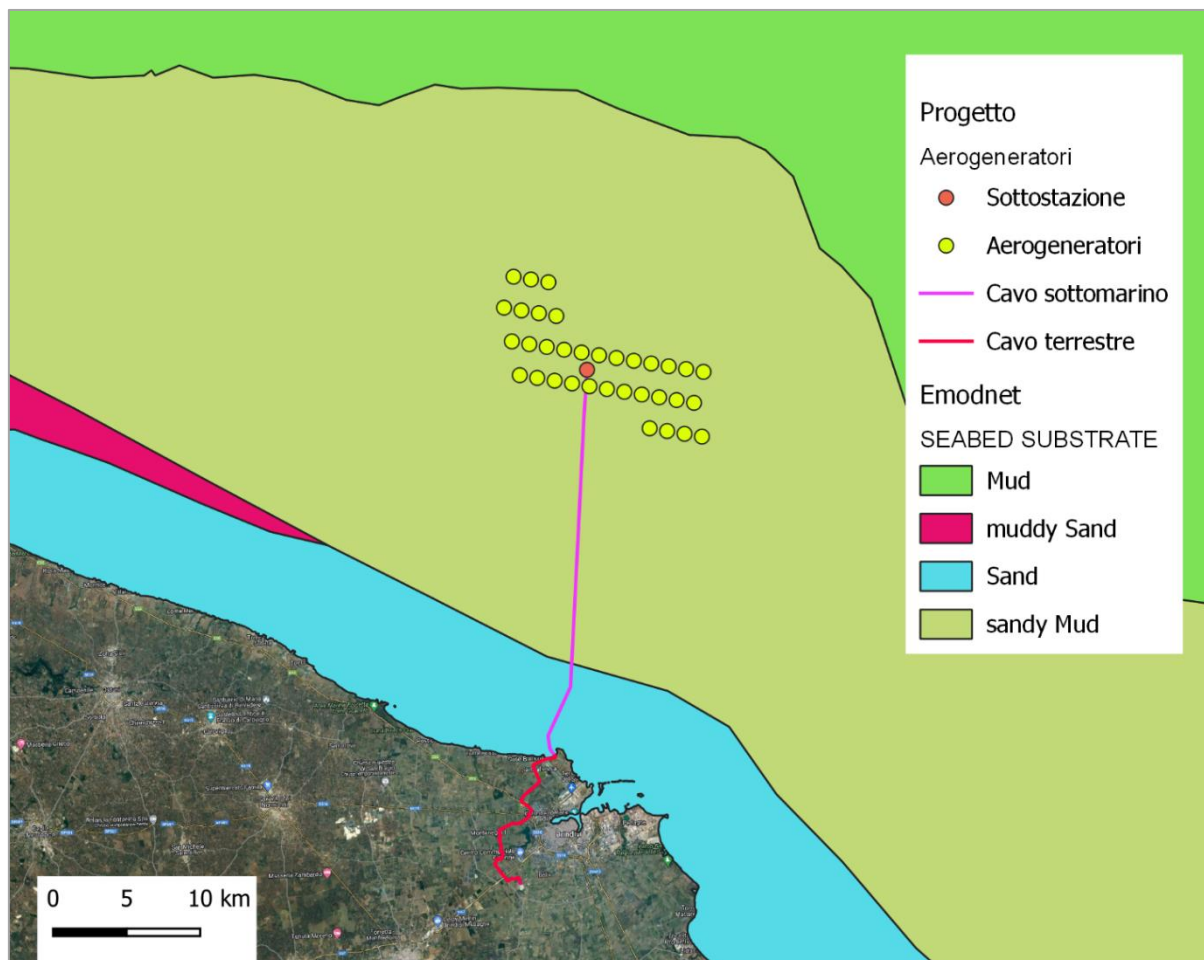


Figura 4.BB Carta della litologia del fondo marino ottenuta dai dati del progetto EMODnet

4.4 Geomorfologia dell'area a terra

Il tracciato del cavidotto si sviluppa dalla quota del livello del mare a nord di Brindisi a circa 40 m slm all'arrivo della stazione elettrica di Pignicelle ed è contraddistinto da superfici a debole pendenza e da una morfologia alquanto regolare di tipo tabulare.

Le discontinuità maggiori dell'area sono legate ai corsi d'acqua che interessano la piana di Brindisi.

Per visualizzare l'andamento altimetrico della zona, sono stati utilizzati i dati D.T.M. (Digital Terrain Model) resi disponibili dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Tarquini S., Isola I., Favalli M., Battistini A. - 2007) che permettono una buona discretizzazione dell'andamento topografico generale avendo una maglia di circa 10x10 m.

I dati hanno consentito di ottenere l'elaborazione rappresentata di seguito che riporta l'andamento altimetrico della zona in cui si sviluppa il tracciato di progetto.

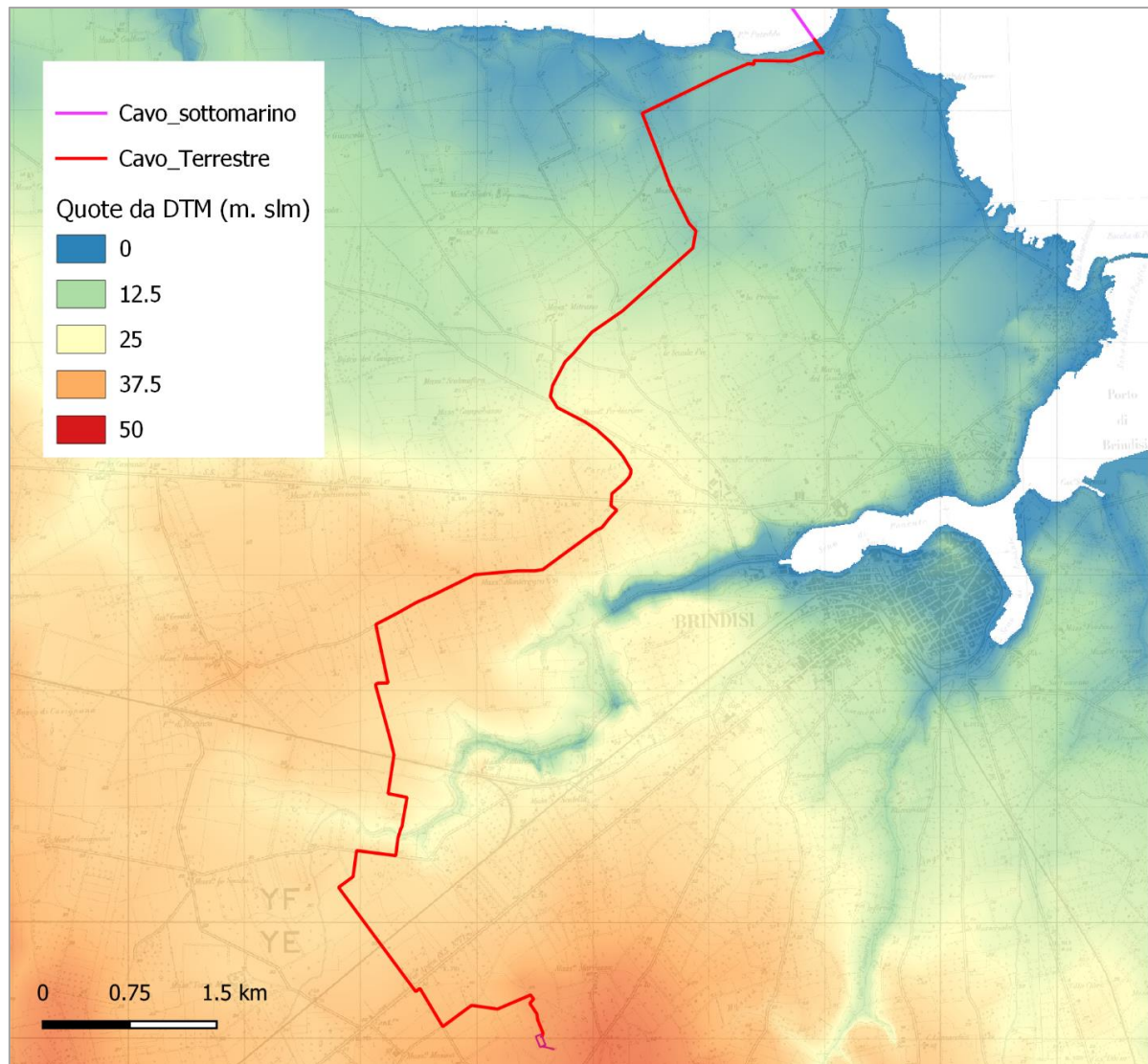


Figura 4.CC Carta dell'altimetria ottenuta dal DTM "Tinality" (Tarquini S., Isola I., Favalli M., Battistini A. - 2007).

La figura seguente rappresenta invece le pendenze, anch'esse derivate dal modello digitale del terreno, del piano campagna di un intorno significativo delle zone di intervento. Si osserva che il tracciato del cavidotto a terra è posizionato prevalentemente su superfici sub-pianeggianti che per lo più costeggiano i tracciati stradali, che in località "Masseria Cillarese" attraversa l'omonimo canale, unica zona in cui si ha una moderata modifica dell'andamento morfologico generale.

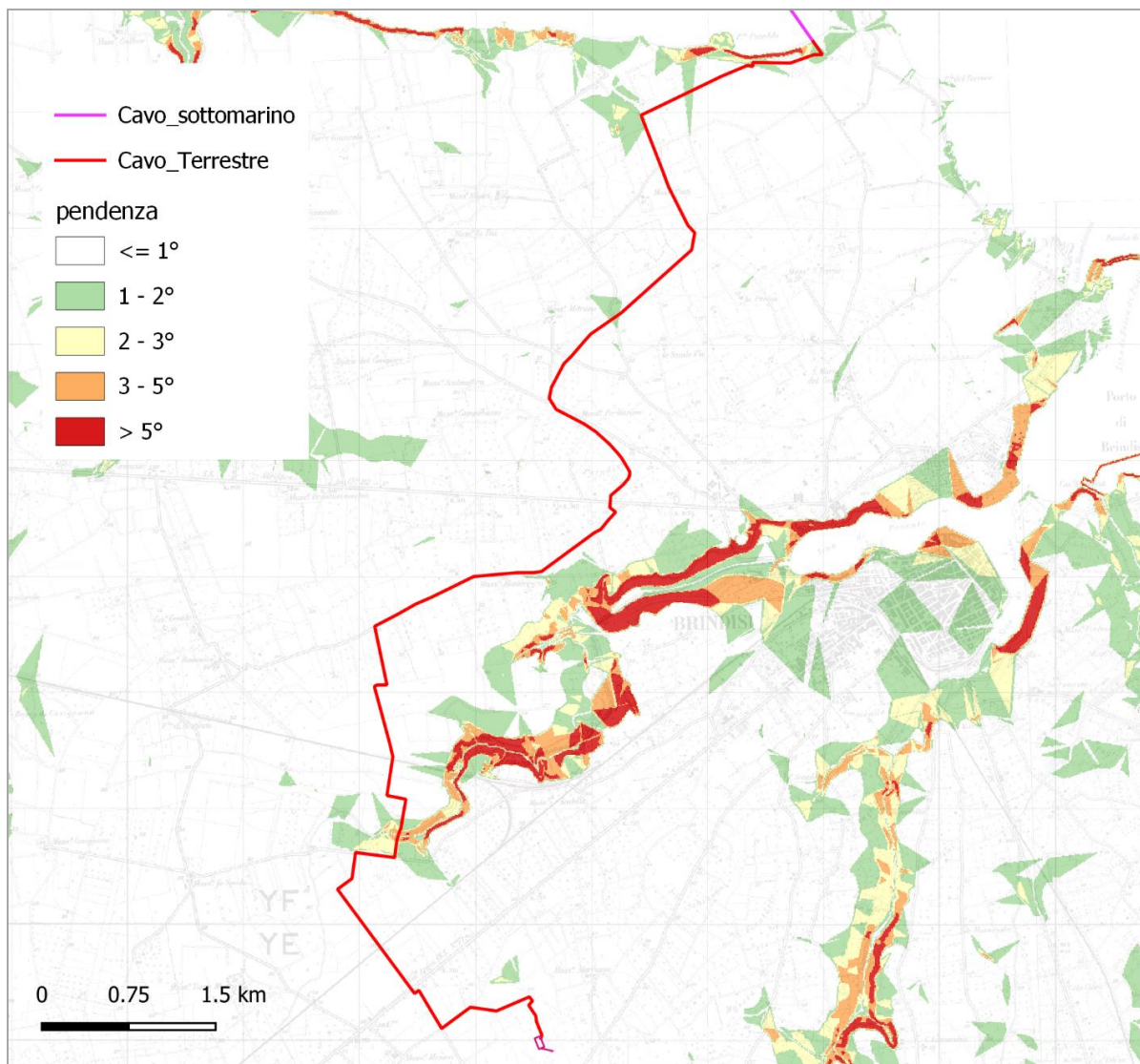


Figura 4.DD Carta delle pendenze ricavata dal DTM "Tinality"

La stabilità morfologica dell'area risulta pertanto elevata, sia per la scarsa o nulla pendenza dei terreni, sia per la quasi totale assenza di linee d'incisione sul terreno. Inoltre nella zona non sono note e cartografate problematiche relative alla presenza di cavità sotteranee legate alla dinamica carsica (doline, ecc).

4.5 Inquadramento geologico dell'area a terra

La Puglia dal punto di vista geodinamico occupa un ruolo particolare rispetto al resto della penisola italiana; essa è infatti il solo territorio a non risentire delle compressioni orogenetiche, in questo caso quelle appenniniche, per la sua posizione rispetto al fronte deformato della catena appenninica. Il fronte è in progressivo spostamento verso NE ma non è ancora giunto ad incorporare i territori pugliesi che sono infatti collocati appena oltre il margine esterno dell'Appennino centro-meridionale e quindi non sono interessati dagli sovrascorrimenti derivanti dalle deformazioni compressive proprie della catena.



Alcune deformazioni sono presenti anche nelle successioni pugliesi, ma si limitano a sciami di faglie sub-verticali (una delle più importanti è quella, orientata E-W a carattere trascorrente, che lambisce Mattinata e si perde in Adriatico). Sono invece assenti gli accavallamenti tipici e peculiari dei settori crostali superficiali altamente deformati.

Le faglie sub-verticali della Puglia sono, nel loro insieme, il blando riflesso dovuto ai movimenti del vicino margine appenninico campano-lucano, in evidente compressione.

In merito all'assetto geologico del progetto onshore, la successione stratigrafica dell'area di interesse mostra, alla base, il basamento mesozoico, rappresentato dalle Formazioni del Calcarea di Altamura (Cretacico sup.) e del Calcarea di Caranna (Cretacico sup.), superiormente al quale si rinvengono le Calcarenite di Gravina (Pliocene sup.-Pleistocene inf.), le Argille subappennine (Pleistocene inf.), i Depositi marini terrazzati (Pleistocene medio-superiore) e i Depositi recenti ed attuali (alluvionali e costieri).

Di seguito, lo schema geologico-strutturale in cui si inseriscono i lavori onshore in predicato di realizzazione:

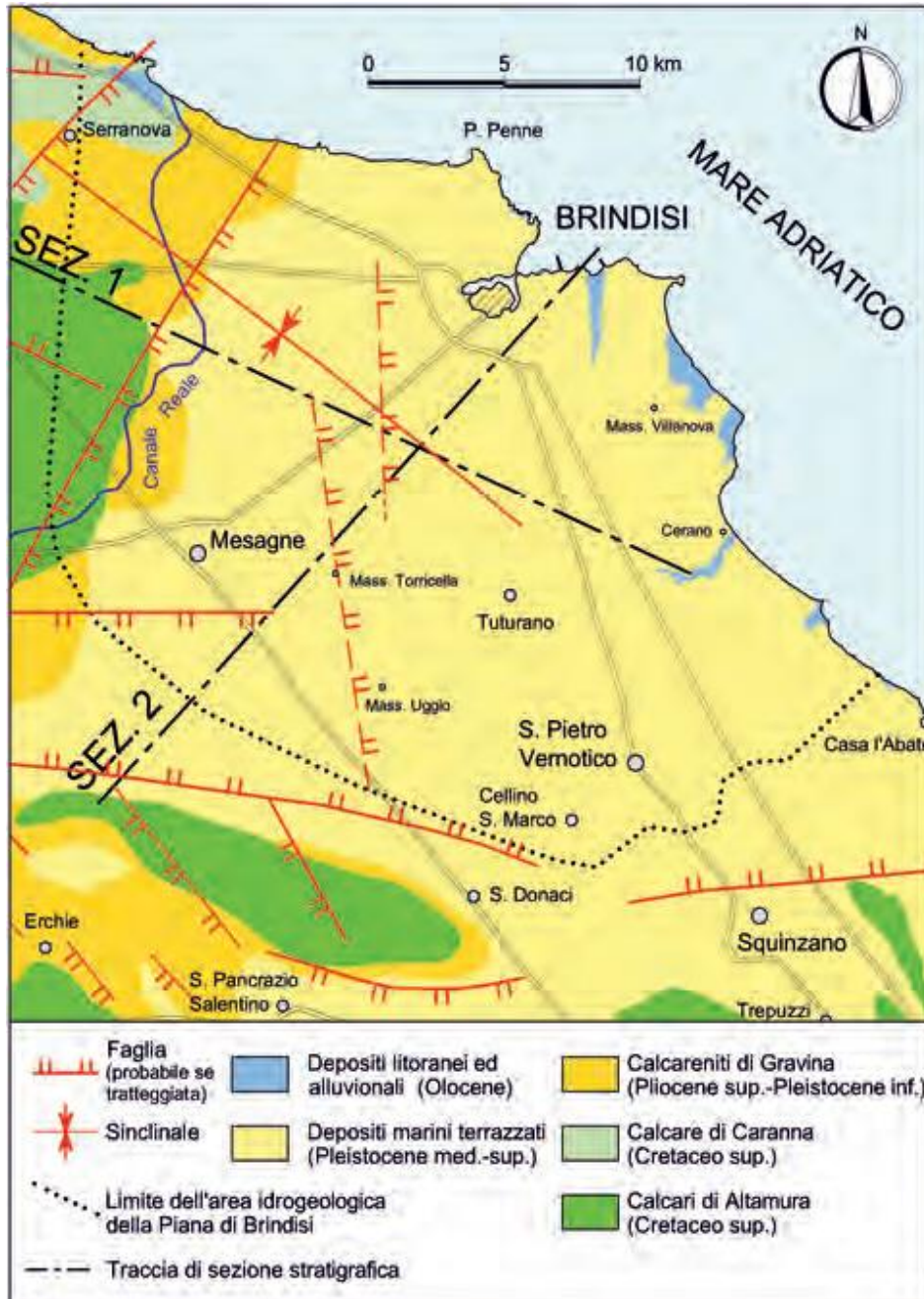


Figura 4.EE Carta geologico-strutturale della Piana di Brindisi.

4.6 Sismicità dell'area

La Puglia rispetto ad altre aree del paese è certamente meno coinvolta in manifestazioni sismiche soprattutto in relazione alla frequenza temporale. Questo avviene come conseguenza del fatto che strutturalmente rappresenta un lembo emerso di una placca relativamente rigida e poco deformabile costretta tra le grandi placche Europea ed Africana e che è confinata da regioni strutturalmente più deformabili dove, quindi, gli sforzi derivanti dagli spostamenti relativi tra le diverse placche tendono a scaricarsi sotto forma di terremoti.



I fenomeni sismici più rilevanti nella regione sono avvenuti in Capitanata e nel Gargano, mentre nel Salento la sismicità appare più moderata. Il territorio inoltre risente dei terremoti che si verificano nel basso ionio e nel versante greco-albanese.

Il Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (versione CPTI15) rappresenta il più completo e aggiornato database dei parametri macrosismici e strumentali dell'intero territorio nazionale, dal suo database è stata ricavata la figura seguente.

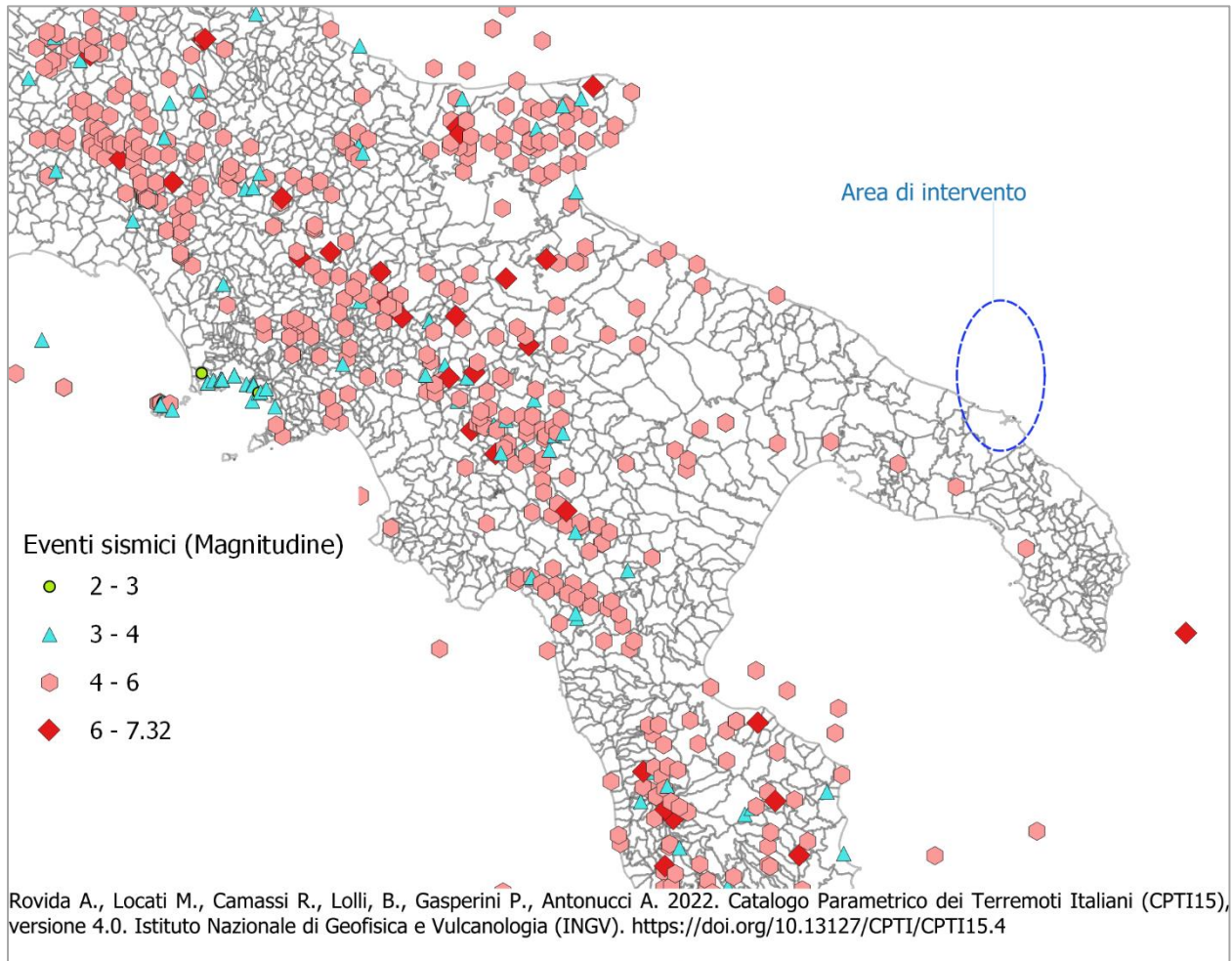


Figura 4.FF Posizione degli epicentri dei terremoti (classificate secondo la Magnitudo Momento MW) presenti nel database del progetto CPTI15 dell'Istituto Nazionale di geofisica e vulcanologia.

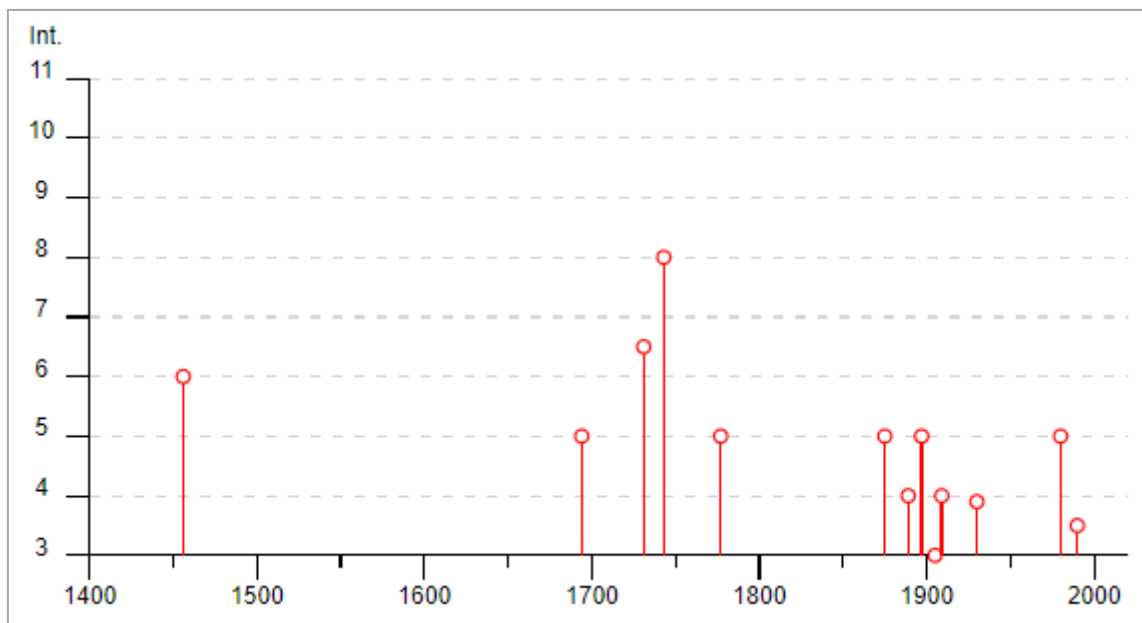


Figura 4.GG Grafico intensità macrosismica/tempo relativo alla storia del comune di Brindisi ricavato dal DBMI15

Lo studio pregresso dei terremoti storici, le analisi geologiche e geomorfologiche di terreno, l'interpretazione geologica dei dati di sottosuolo permettono di individuare le strutture sismogenetiche, ovvero le strutture geologiche che sono in grado di generare un terremoto. Per tutto il territorio italiano grazie al lavoro dell'INGV sono state catalogate tali sorgenti in un database, DB-DISS (Individual Database Seismogenetic Sources). Tale database rappresenta un documento importante per la valutazione del rischio sismico per tutto il territorio italiano e permette di ottimizzare tutte le procedure e le operazioni per la sua mitigazione.

Le principali sorgenti presenti nel DISS appartengono a due tipologie: le Sorgenti Sismogenetiche Individuali (Individual Seismogenic Sources, ISS), ideate per descrivere nel dettaglio le faglie responsabili di specifici forti terremoti già avvenuti o che si ritiene potranno avvenire, e le Sorgenti Sismogenetiche Composite (Composite Seismogenic Sources, CSS) ideate per descrivere sistemi di faglia estesi, ancorché con un livello di dettaglio necessariamente minore.

Nel catalogo è presente un'ulteriore categoria di sorgente, le Sorgenti Dibattute (DSS), definite come aree attorno a faglie attive proposte in letteratura come potenzialmente sismogenetiche ma che, a giudizio degli autori del DISS, non possono essere trasformate in sorgenti sismogenetiche perché non sufficientemente documentate.

Dal database DISS sono state estratte le principali sorgenti sismogenetiche che riguardano la zona del Mare Adriatico meridionale nell'area della Puglia orientale, di interesse di questo studio; la figura seguente riporta le sorgenti sismogenetiche di interesse per il progetto.

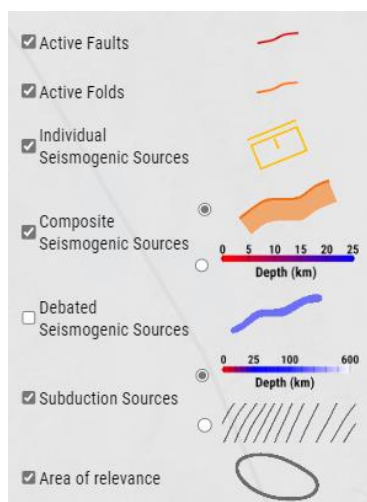


Figura 4.HH Mappa delle sorgenti sismogenetiche indicate nel DISS 3.3.0 dell’Istituto di Geofisica e Vulcanologia.

Come si vede, la zona interessata dal progetto non è compresa in alcuna zona sismogenetica e non interferisce con alcuna faglia attiva (in grado cioè di produrre movimenti in superficie - faglie “capaci”).

Nel “progetto ITHACA”, sviluppato dal Servizio Geologico di Stato – ISPRA, che riporta la posizione di tutte le faglie attive, in grado cioè di produrre movimenti in superficie (faglie “capaci”), non sono censite lineazioni che interferiscono con la zona di installazione degli aerogeneratori, del percorso cavi nel con la stazione elettrica di “Brindisi-Pignicelle”.



4.7 Inquadramento sismico

Nel 2004 è stata rilasciata la mappa della pericolosità sismica che fornisce un quadro delle aree più pericolose in Italia. La mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519) è espressa in termini di accelerazione orizzontale del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005).

L'Ordinanza PCM 28 aprile 2006, n. 3519 ha reso tale mappa uno strumento ufficiale di riferimento per il territorio nazionale.

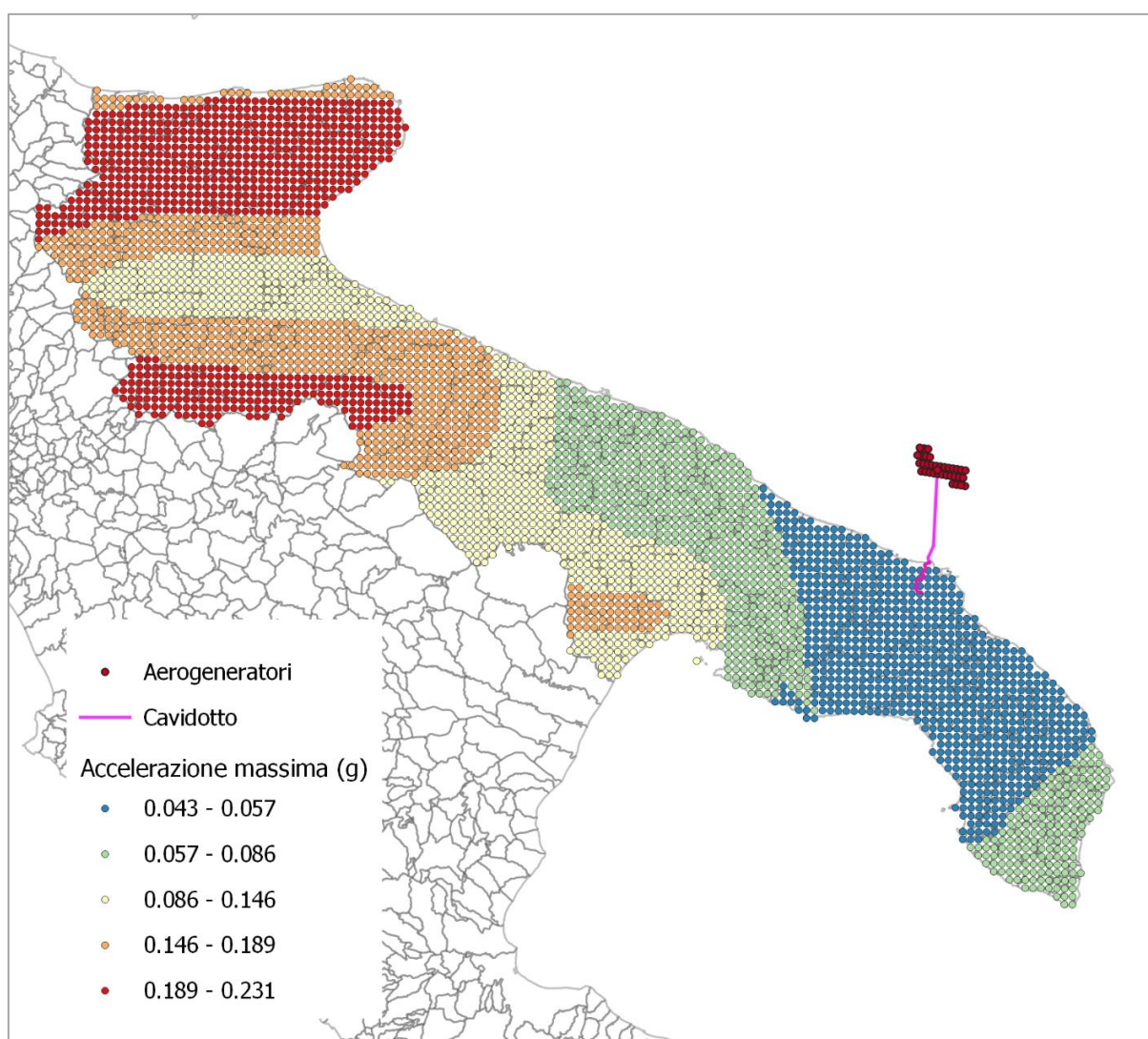


Figura 4.II Mappa della pericolosità sismica (<http://zonesismiche.mi.ingv.it>) espressa in termini di accelerazione massima del suolo.

Secondo la mappatura realizzata dall'INGV – l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia -, il comune di Brindisi ricade in “zona 4” (cioè tra quelle che presentano il minor rischio sismico, essendo possibili scosse lievi e sporadiche, con bassa possibilità di arrecare danni).



*Attuale classificazione sismica (DGR n. 153/2004
che ha recepito OPCM n. 3274/2003).*

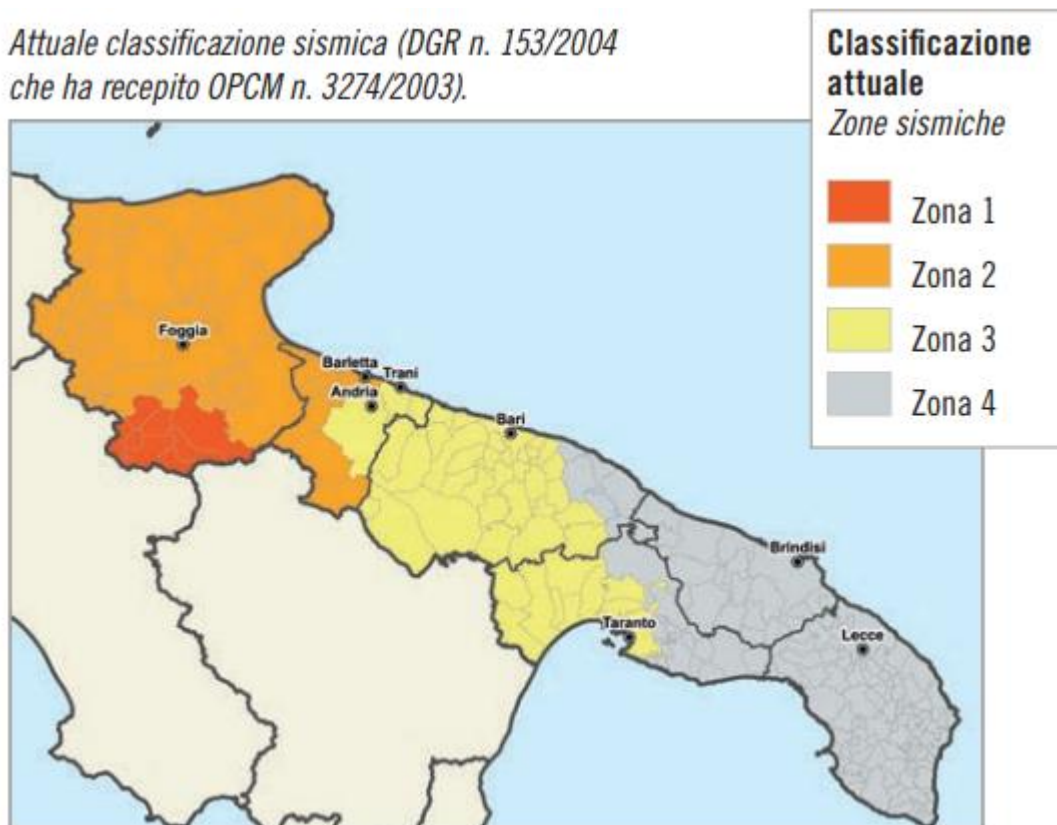


Figura 4.JJ La Zonazione sismica della Puglia

4.8 Uso del suolo

Il paesaggio della pianura brindisina, nei suoi aspetti vegetazionali, è frutto di una secolare azione antropica. Un segno graduale e senz'altro significativo è il muro a secco utilizzato nel corso dei secoli per segnare i confini di proprietà. In Puglia, come nel Comune di Brindisi, l'attività agricola ha una tradizione millenaria

che ha fortemente inciso sul paesaggio naturale, trasformandolo e rimodellandolo in funzione delle differenti esigenze produttive. La regione è caratterizzata da un territorio prevalentemente pianeggiante e di bassa collina con limitati rilievi montuosi.

Il contesto dell'area di intervento onshore è prevalentemente caratterizzato dalla presenza di aree a destinazione agricola, che presentano quindi gli aspetti tipici di una intensa azione di sfruttamento antropico.



Dalla cartografia dell'uso del suolo realizzata sulla base della classificazione fornita dal progetto Corine Land Cover (CLC)¹⁰, come riportato nella Tavola 10 "Inquadramento tracciato cavidotto terrestre su Carta dell'uso del suolo" allegata allo studio, il cui stralcio è riportato nelle successive immagini, risulta quanto segue:

- il cavidotto che sarà realizzato interrato seguirà prevalentemente la sede di strade esistenti e attraverserà aree così classificate:
 - 1.2.4. aeroporti;
 - 2.4.1. zone agricole eterogenee delle Colture annuali associate e colture permanenti;
 - 2.1.1. Seminitavi in aree non irrigue (la quasi totalità del cavidotto interrato sarà ubicato in questa categoria di uso del suolo).
- la sottostazione di utenza è prevista in corrispondenza di un'area classificata come 2.1.1. "Seminitavi in aree non irrigue".

¹⁰ *Corine Land Cover* (CLC) è nato a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela. Lo scopo principale dell'iniziativa è di verificare dinamicamente lo stato dell'ambiente nell'area comunitaria, al fine di fornire supporto per lo sviluppo di politiche comuni, controllarne gli effetti, proporre eventuali correttivi. I prodotti del CLC sono basati sulla fotointerpretazione di immagini satellitari realizzata dai team nazionali degli Stati che vi partecipano (Stati membri dell'Unione Europea e Stati che cooperano), seguendo una metodologia e una nomenclatura standard con le seguenti caratteristiche: 44 classi al terzo livello gerarchico della nomenclatura *Corine*; unità minima cartografabile (MMU) per la copertura di 25 ettari; ampiezza minima degli elementi lineari di 100 metri; unità minima cartografabile (MMU) per i cambiamenti (LCC) di 5 ettari. Per l'Italia ci sono alcuni approfondimenti tematici al IV livello.

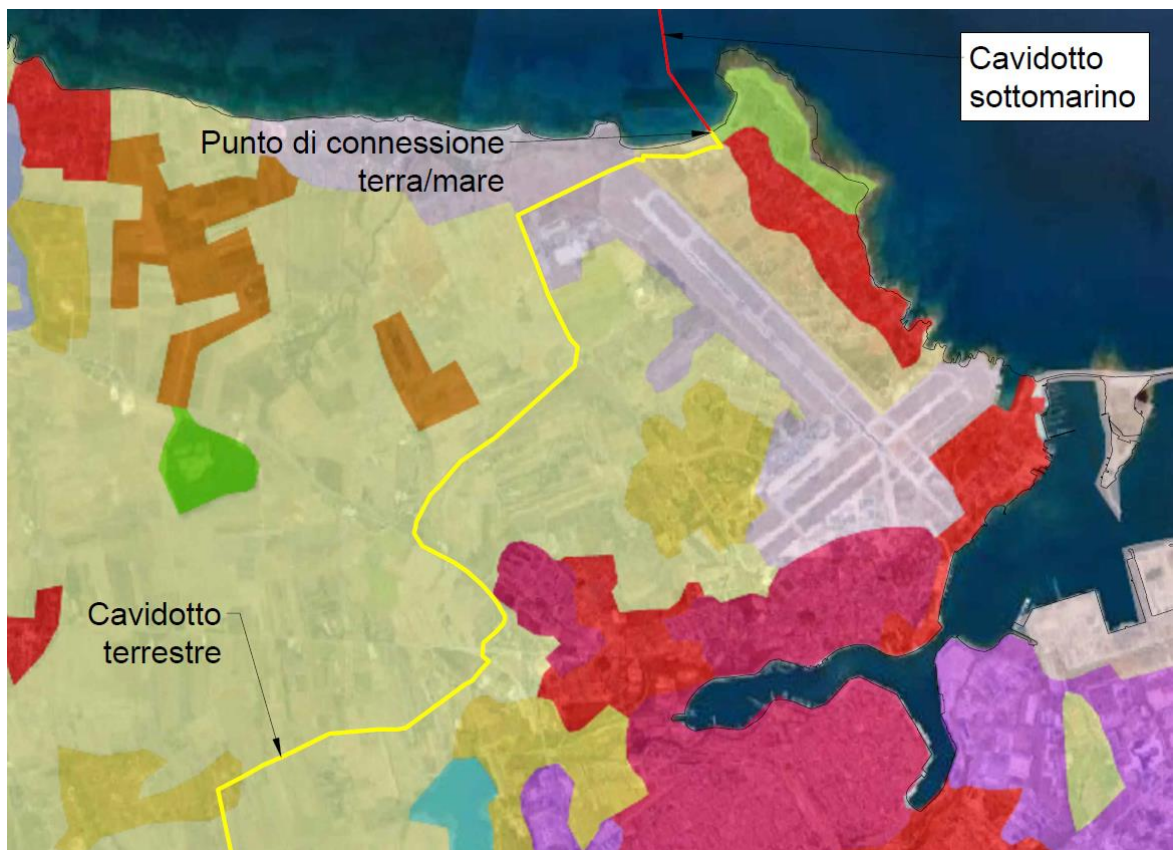


Figura 4.KK: Stralcio Carta Uso del Suolo – parte 1 (Fonte. Stralcio Tavola 10)

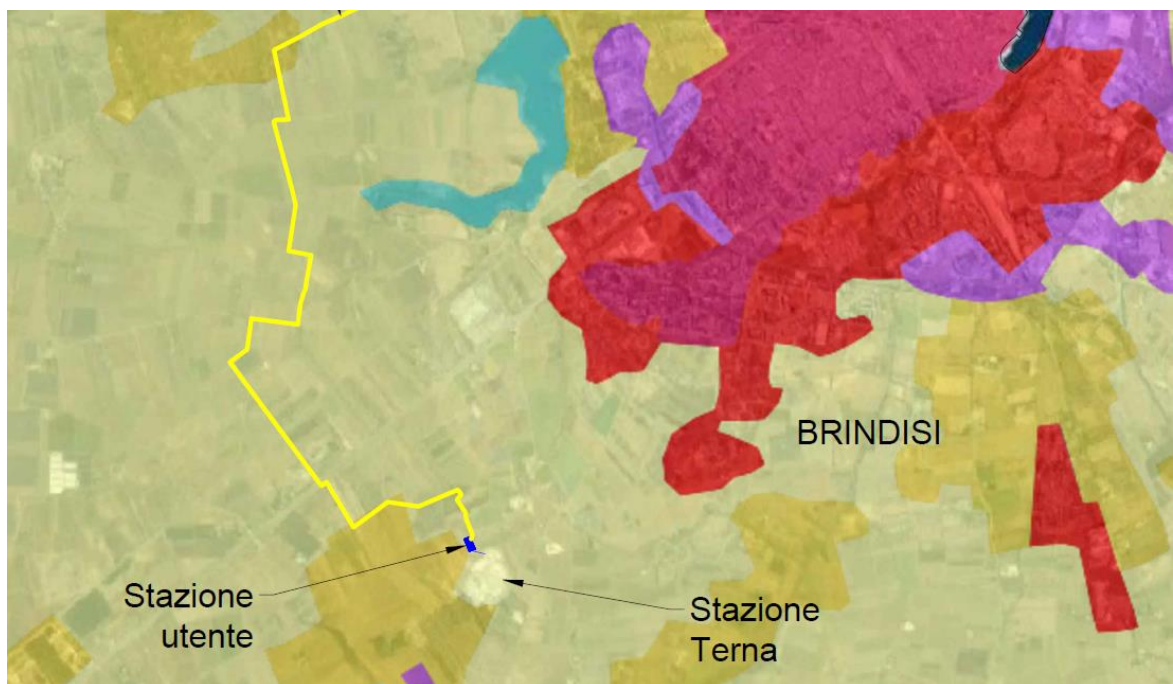


Figura 4.LL: Stralcio Carta Uso del Suolo – parte 2 (Fonte. Stralcio Tavola 10)

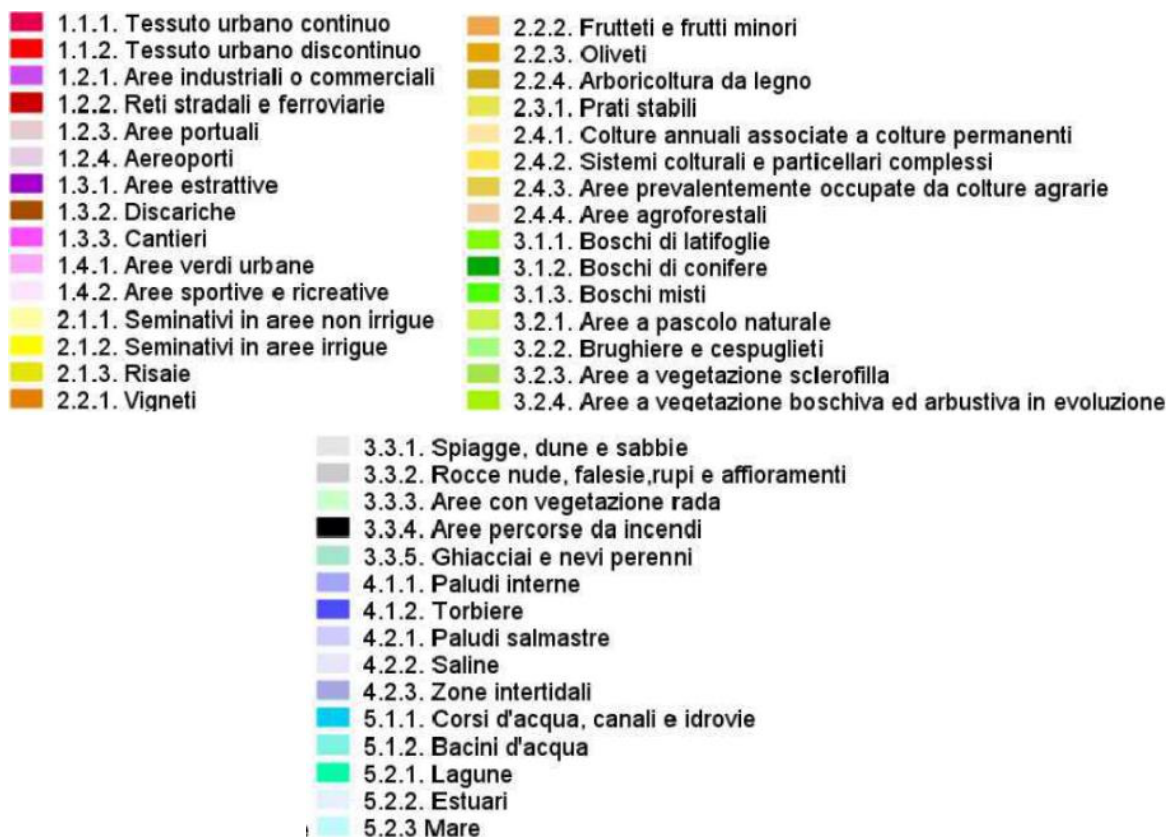


Figura 4.MM: Legenda Carta Uso del Suolo (Fonte. Stralcio Tavola 13)

Da sempre il territorio pugliese è stato caratterizzato da aspetti rurali a cui sono legati i segni di una civiltà passata che ha vissuto questa terra cercando di massimizzare la vocazione naturale del territorio. Ne sono un esempio la presenza delle masserie che testimoniano il segno di epoche passate in cui la risorsa terra

garantiva l'esistenza delle popolazioni.

In tempi più recenti, l'agricoltura brindisina ha raggiunto o confermato i suoi "primati" nell'orticoltura, vitivinicoltura, frutticoltura e olivicoltura. Negli ultimi decenni, l'agricoltura ha conosciuto una dinamica sfavorevole, forse da imputare ad una crisi dovuta all'elevata età media degli imprenditori agricoli; sembra,

quindi, auspicabile un ricambio generazionale del settore per garantire una maggiore dinamicità ed evitare un ulteriore indebolimento.

Una peculiarità della regione, diversamente da quanto avviene nel resto del Mezzogiorno e in Italia, è data dalla Superficie Agricola Totale (SAT) regionale che è quasi tutta coltivata: la SAU pugliese, infatti, è pari al 91% dell'intera SAT regionale.

L'analisi dell'uso del suolo per le colture principali evidenzia come nel comune di Brindisi siano presenti quasi 12.700 ettari di seminativi (62%), particolarmente rilevanti a livello provinciale costituendo il 36% dei seminativi totali. Analizzando il comparto dei seminativi, si riscontra come le colture ortive abbiano importanza rilevante con oltre 6.000 ettari. Nella provincia, il Comune di Brindisi è l'unico che presenta una concentrazione così elevata di colture ortive. Anche i cereali sono particolarmente rilevanti: ammontano a 3.500 ettari e costituiscono il 17% dalla



SAT (25% dei cereali della provincia). Di queste superfici, ben 3.200 ha sono coltivati a frumento.

Le foraggere, invece, ammontano a circa 250 ha (sommando le foraggere permanenti e avvicendate) rappresentano una quota residuale della SAU e testimoniando una importanza relativa del settore zootecnico sia a livello del comune che dell'intera Provincia.

Le colture arboree ammontano a 7.000 ettari (34%), incidendo molto meno rispetto allo stesso dato provinciale (65%), soprattutto a causa della relativa ridotta superficie a olivo (2.500 ha) pari al 12% della SAT che rappresenta appena il 4% del totale dell'olivo a livello provinciale (oltre 60.000 ha).

La vite ammonta a quasi 3.800 ettari (18% del totale del comune), raggiungendo il 27% della superficie vitata provinciale. Il comune di Brindisi è quello con la maggiore superficie investita a vite della Provincia.

4.9 Inquadramento idrologico e idraulico

Idrografia superficiale

Il reticolo idrografico dell'area ed in generale in tutta la piana è scarsamente inciso; il tracciato del cavidotto a terra, interessa unicamente il percorso del Canale Cillarese; proprio tale corso d'acqua determina l'unica situazione di rischio idraulico indicata nel Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) che interferisce con il progettato. Nella figura seguente vengono indicate le perimetrazioni di rischio indicate nel P.A.I.

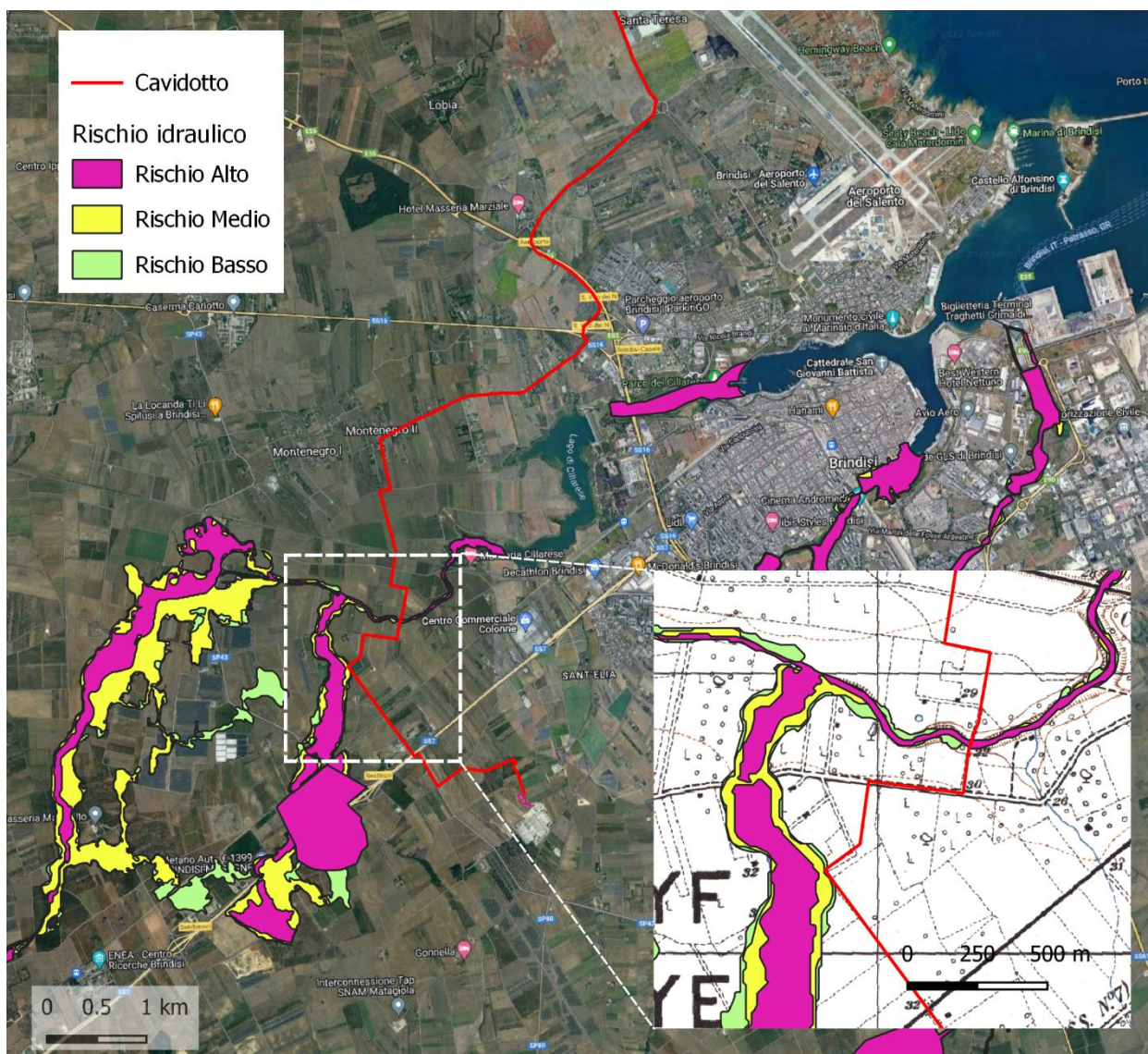


Figura 4.NN Pericolosità idraulica indicata nel P.A.I.

Il **Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (P.P.T.R)** persegue le finalità di tutela e valorizzazione, nonché di recupero e riqualificazione dei paesaggi di Puglia, descrive e norma le attività possibili nelle diverse componenti che descrivono il territorio. In particolare, in riferimento alle componenti idrologiche e geomorfologiche il percorso del cavidotto interferisce con la fascia dei “Territori” costieri e con una fascia dei “Fiumi, torrenti e corsi d’acqua iscritti negli elenchi acque pubbliche” come possibile verificare nella figura seguente.

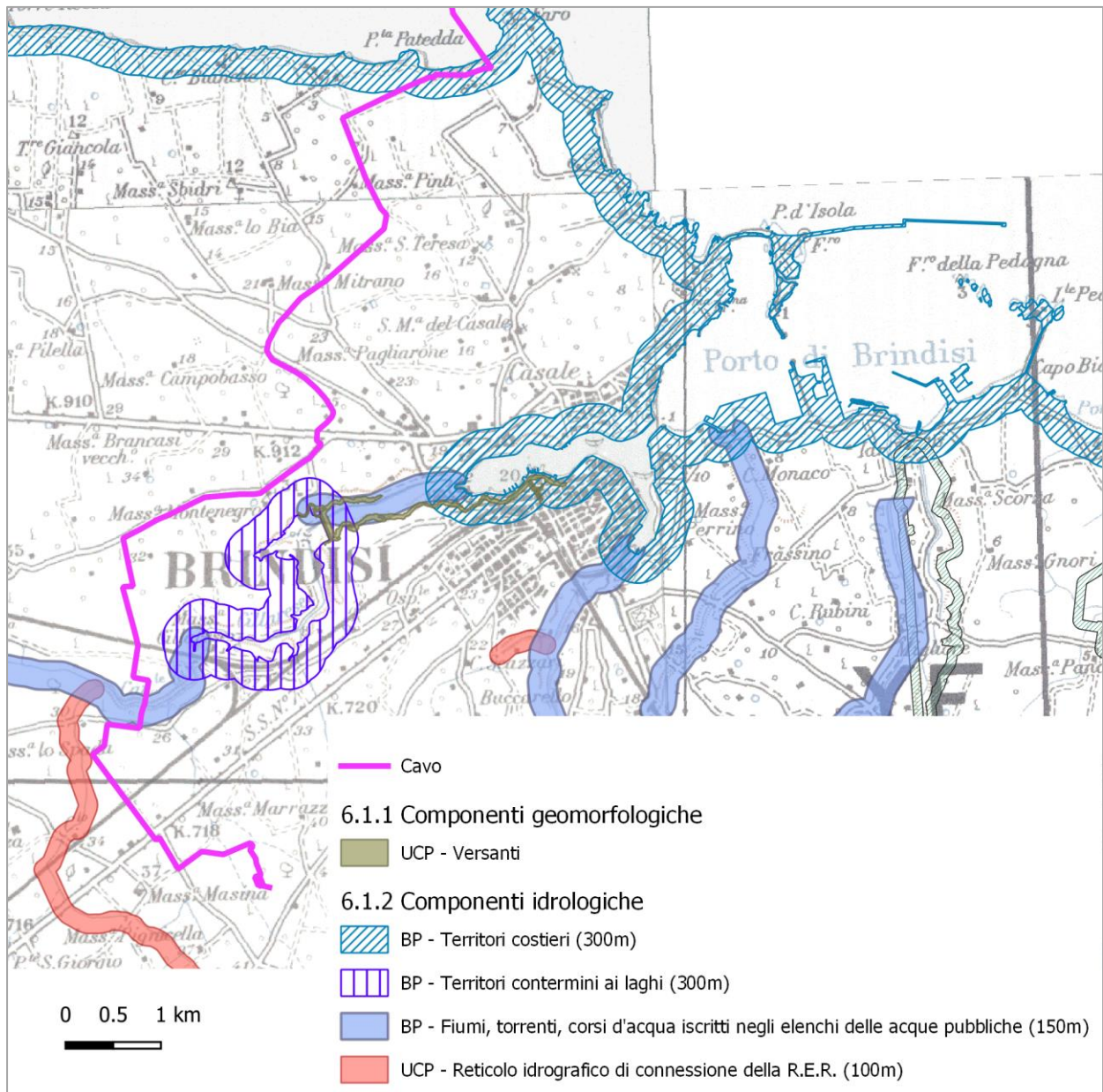


Figura 4.00 Componenti geomorfologiche e idrologiche PPTR.

Le Norme Tecniche di Attuazione del P.P.T.R. indicano gli interventi vietati e consentiti nelle diverse zone perimetrate; in particolare l'Art. 45 indica le prescrizioni e gli interventi previsti per i "territori costieri", al punto b7) vengono indicati come ammissibili quelli relativi a "realizzazione di opere infrastrutturali a rete interrate pubbliche e/o di interesse pubblico, a condizione che siano di dimostrata assoluta necessità e non siano localizzabili altrove"; l'art. 46 norma invece "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche", al punto a10) indica come "...ammissibili tutti gli impianti a rete se interrati sotto strada esistente ovvero in attraversamento trasversale utilizzando tecniche non invasive che interessino il percorso più breve possibile".



Il **Piano Regionale delle Coste (PRC)** è lo strumento che disciplina l'utilizzo delle aree del Demanio Marittimo, con le finalità di garantire il corretto equilibrio fra la salvaguardia degli aspetti ambientali e paesaggistici del litorale pugliese, la libera fruizione e lo sviluppo delle attività turistico ricreative. La zona in cui il caviodotto del progetto approda a terra è considerata una di quelle in cui si ha "Bassa sensibilità ambientale" e "Bassa criticità all'erosione".

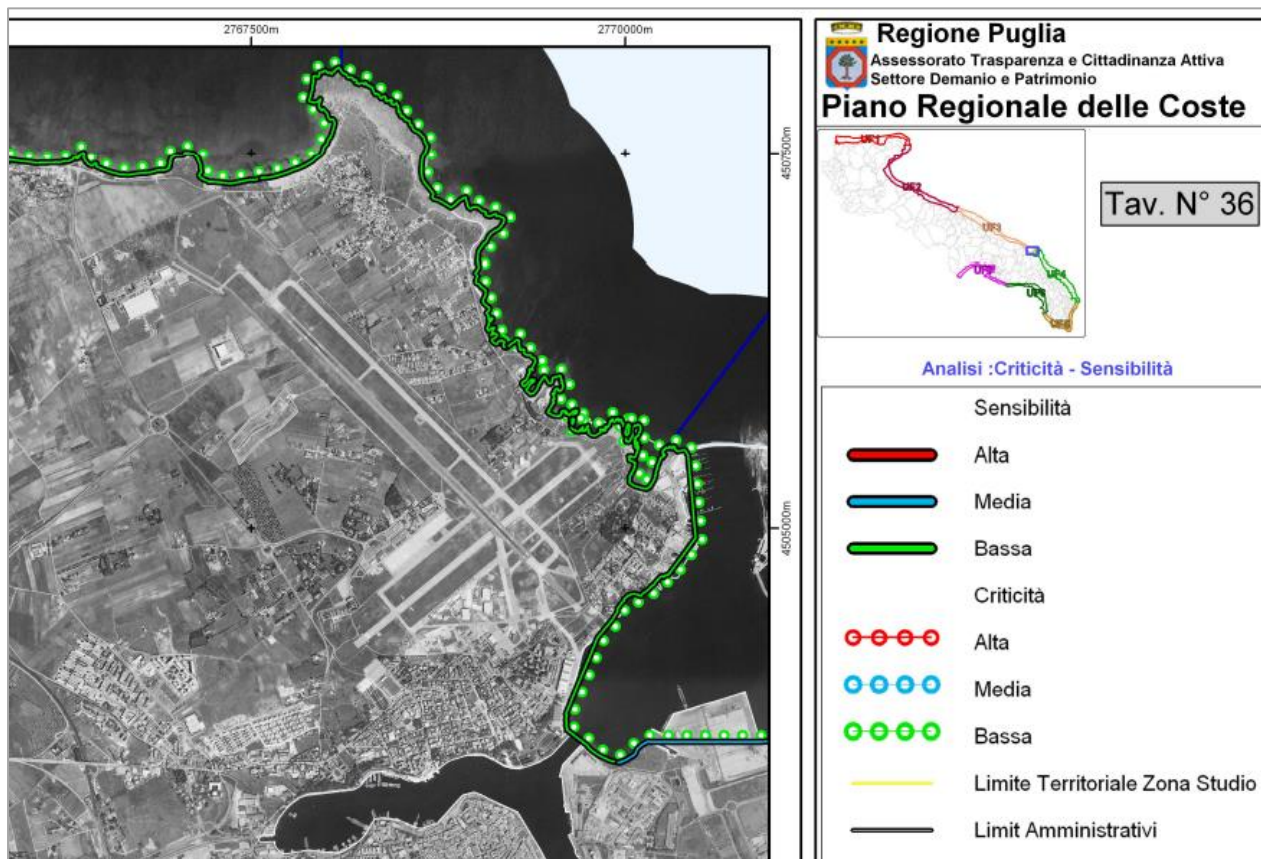


Figura 4.PP Estratto dalla tavola n°36 del PRC della Regione Puglia

Contesto idrogeologico

La zona della Piana di Brindisi è idrogeologicamente caratterizzata dalla presenza di due acquiferi, uno più profondo che trova ricetto nei litotipi fratturati e carsificati del basamento calcareo e che viene sostenuto dalle acque di ingressione marina, ed un secondo che trova ricetto nei depositi, marini terrazzati pliocenici. I due acquiferi risultano separati dalla formazione geologica delle Argille subappenniche e la potenzialità idrica del più profondo è decisamente maggiore dell'acquifero superficiale. La falda profonda risulta generalmente freatica quando il tetto del substrato carbonatico cretacico si trova a quote superiori a quella media marina mentre assume i caratteri di falda confinata avvicinandosi verso la costa.

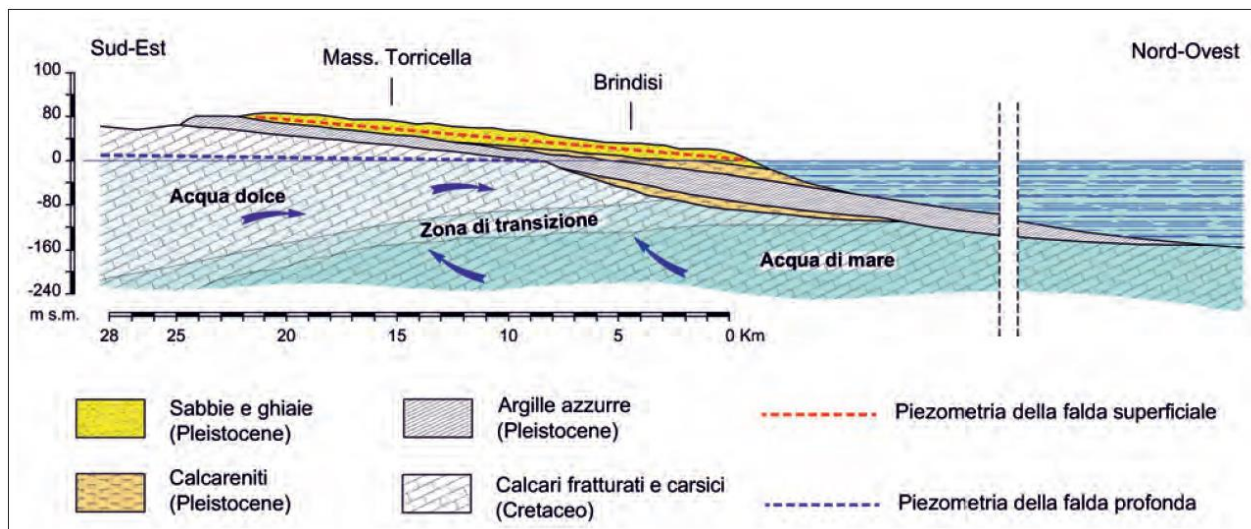


Figura 4.QQ Sezione idrogeologica schematica della piana di Brindisi.

L'acquifero superficiale, contrariamente a quello profondo che non risulta idraulicamente dipendente dalla piovosità diretta sulla piana di Brindisi, trova alimento dalle precipitazioni locali ma a causa della relativa bassa permeabilità, la risposta della superficie piezometrica agli eventi pluviometrici mostra una fase transitoria di lunga durata. La soggiacenza della falda è limitata tanto da determinare, in condizioni di innalzamento per piovosità elevata, allagamento di talune aree depresse.

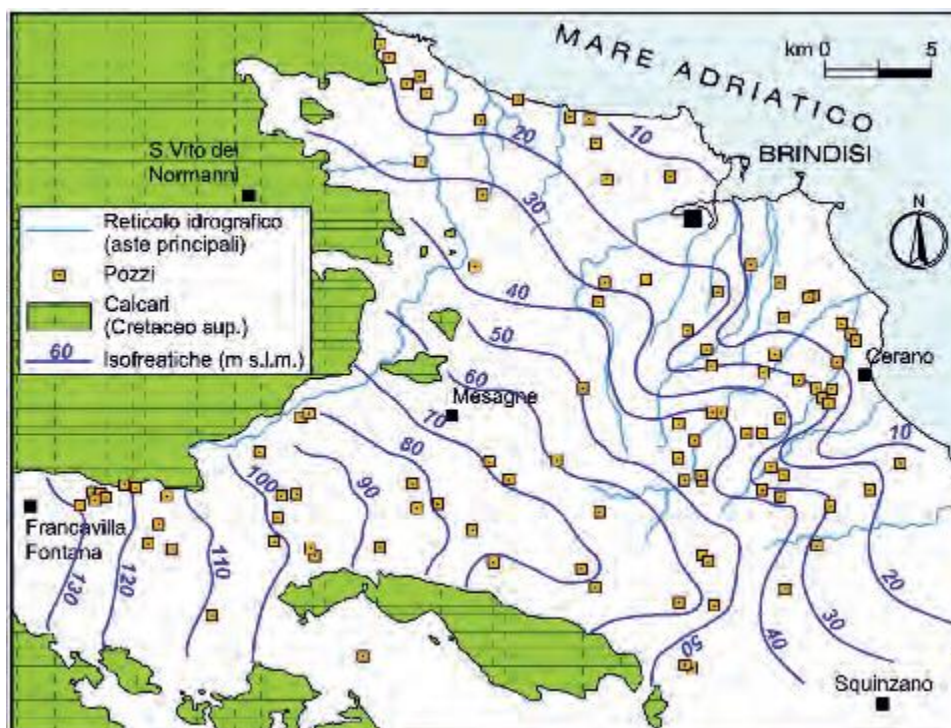


Figura 4.RR Superficie freatica della falda superficiale nella piana di Brindisi (Lopez, 2003)



4.10 Biodiversità

4.10.1 Vegetazione e flora nelle aree onshore

La vegetazione presente nel territorio comunale di Brindisi si può considerare ripartita in:

- vegetazione naturale,
- vegetazione agricola,
- vegetazione artificiale, impiantata a scopi di miglioramento ambientale e/o di arredo urbano.

Per quanto riguarda la Vegetazione naturale la zona di Brindisi rappresenta un'area di notevole interesse floristico e vegetazionale anche per l'elevata diversità a livello di specie vegetali principalmente mediterranee.

Il paesaggio vegetale attuale del territorio comunale di Brindisi non si distacca di molto da quello della provincia di Brindisi e della Regione. Tenendo conto di alcuni dati climatici, tra i quali le temperature e le precipitazioni; alcuni autori, come il Tommaselli – Carta della Vegetazione, Potenziale d'Italia (1970), hanno individuato i principali paesaggi vegetazionali. Per l'area in questione i riferimenti sono:

- Orizzonte mediterraneo: con formazione prevalentemente sempreverdi di latifoglie sclerofile. Le principali formazioni vegetali sono di oleastro (*Olea oleaster*) e carrubo (*Ceratonia siliqua*), o di oleastro e lentisco (*Pistacia lentiscus*), leccio (*Quercus ilex*) e sughera (*Quercus suber*).
- Orizzonte submediterraneo con formazione prevalentemente di latifoglie eliofile decidue, con dominanza di querce come la roverella (*Quercus pubescens*), fragno (*Quercus trojana*), leccio (*Quercus ilex*) e sughera (*Quercus suber*).

La composizione della vegetazione è in continua evoluzione, in quanto negli ultimi 30 anni, anziché favorire specie locali, sono stati effettuati massicci interventi di messa a dimora di specie arboree ornamentali estranee al patrimonio floristico locale, specialmente conifere.

Tali azioni, dovute ad iniziative private e in circostanze legate alla realizzazione di nuove strade, hanno modificato e stanno tuttora modificando in modo sostanziale alcuni elementi vegetazionali del quadro paesaggistico.

In particolare, si segnala l'azione di distruzione della duna marina e di parti consistenti di macchia mediterranea per fare posto a interventi residenziali che hanno del tutto modificato il paesaggio spontaneo esistente.

La vegetazione agricola è soprattutto rappresentata da oliveti, anche secolari, da coltivazioni di mandorlo e da vigneti bassi di uva da vino.

La vegetazione artificiale, impiantata a scopi di miglioramento ambientale e/o di arredo urbano, è limitata al centro urbano di Brindisi in cui nel verde pubblico e privato l'azione dell'uomo e la mancanza di strumenti normativi ha determinato l'introduzione di diverse specie esotiche, non di origine mediterranea (palme, cicadee, eucalipti).

Relazione con il progetto



Come già descritto in precedenza nel paragrafo sul suolo, il cavidotto terrestre interrato seguirà prevalentemente la sede di strade esistenti e attraverserà aree agricole caratterizzate da seminitavi in aree non irrigue. Anche la sottostazione di utenza è prevista in corrispondenza di un'area agricola dei seminitavi in aree non irrigue.

Gli unici lembi di vegetazione naturale (costituita da un nucleo di macchia mediterranea degradata) si trovano per un breve tratto costiero poco dopo il punto di connessione terra/mare e coincidono con l'area boschiva individuata nelle componenti botanico-vegetazionali del PTPR (vedasi paragrafo 3.3.1). Ricordiamo che un breve tratto del cavidotto terrestre ricade all'interno dell'area di rispetto del lembo boschivo ma non interferisce in alcun modo con la vegetazione naturale tutelata dal vincolo boschivo, come riportato nella Figura seguente che inquadra la zona di macchia su fotosatellitare e su estratto della Tavola 19 "Tracciato cavidotto terrestre su planimetria Piano Paesaggistico Regione Puglia".



Figura 4.SS Il lembo di vegetazione spontanea a macchia mediterranea limitrofo ad un tratto di cavidotto tettestre. Ricordiamo che il cavidotto sarà ubicato sotto la sede stradale della SP41 che costeggia l'area di macchia. Fonte: fotosatellitare ed estratto Tavola 19)



4.10.2 Ecosistemi Marini

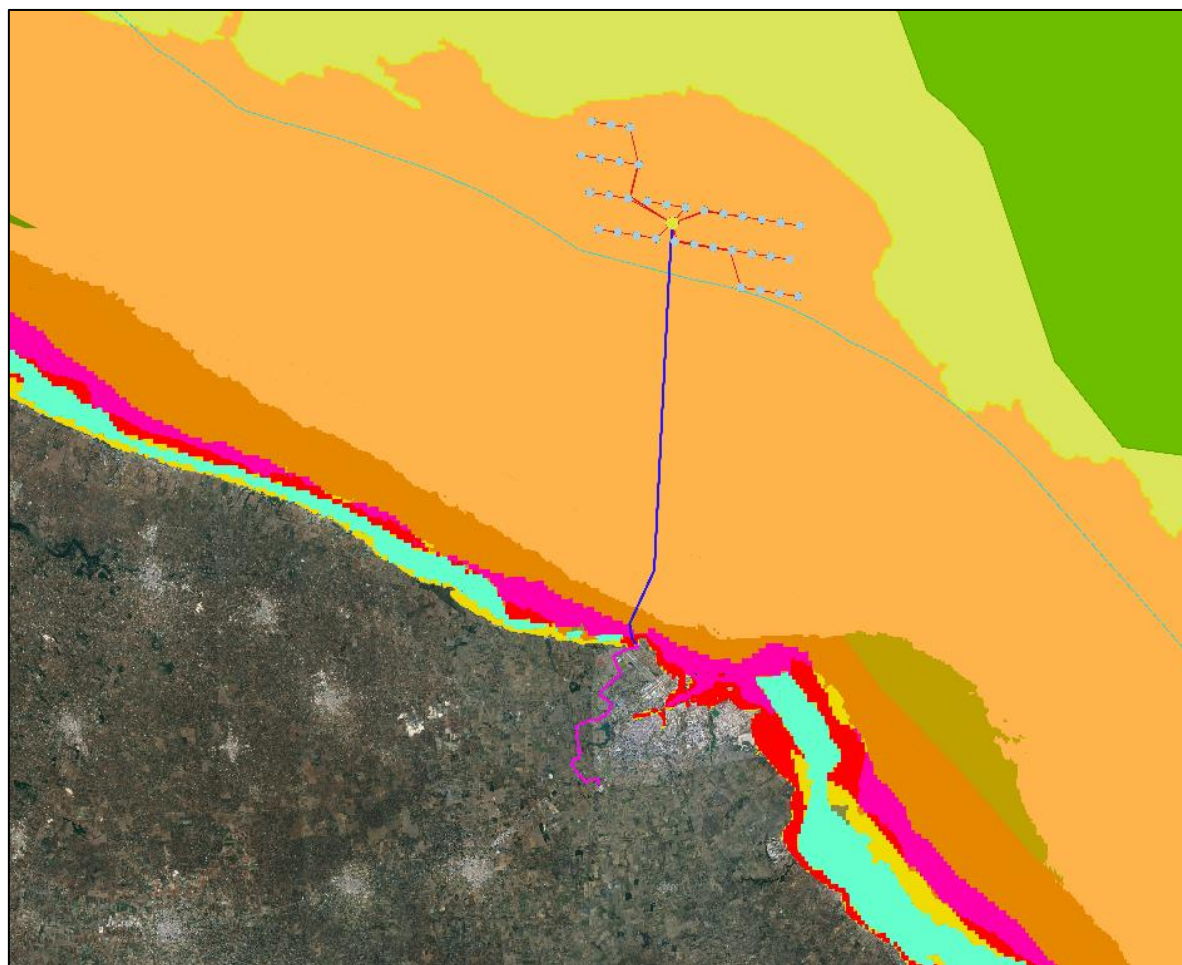
Un ecosistema è l'unità funzionale fondamentale in ecologia: è l'insieme degli organismi viventi e delle sostanze non viventi con le quali i primi stabiliscono uno scambio di materiali e di energia, in un'area delimitata (per esempio un lago, un prato, un bosco, etc.). Nell'ambito di un ecosistema, il complesso ecologico in cui vive una determinata specie animale o vegetale, o una particolare associazione di specie, viene definito biotopo; il complesso degli organismi (vegetali, animali ecc.) che occupano un determinato spazio biota. Quasi sempre gli ecosistemi sono sistemi aperti, che hanno scambi più o meno intensi di materiali e di energia con altri ecosistemi.

Gli ecosistemi marini interessati dalle opere, data la grande estensione delle stesse, comprendono sia ecosistemi costieri che abissali.

Di seguito si elencano gli habitat potenzialmente presenti nell'areale in esame.

In base alla cartografia *Broad-scale predictive habitat map (2019, EUSeaMap)*, disponibile al link [Data Portal | EMODnet Biology \(emodnet-biology.eu\)](https://emodnet-biology.eu) l'areale marino interessato dall'opera risulta così strutturato, in riferimento ai codici habitat EUNIS:

- partendo dalla costa, nella fascia infralitorale sono previsti:
 - habitat A5.23 (MB55) - Sabbie fangose dell'infralitorale (interessato da un tratto di cavidotto sottomarino)
 - habitat A3: Rocce infralitorali e altri substrati duri (interessato da un tratto di cavidotto sottomarino)
- nel piano circalitorale sono individuati:
 - habitat A4.26 o A4.32 (MC151): Biocenosi coralligeno (Comunità coralligene mediterranee moderatamente esposte all'azione idrodinamica o comunità coralligene mediterranee riparate dall'azione idrodinamica (interessato da un tratto di cavidotto sottomarino)
 - habitat A5.46 (MC35): Biocenosi mediterranea di fondi detritici costieri (interessato da un tratto di cavidotto sottomarino)
 - habitat A5.47(MD451) – Biocenosi mediterranea dei fondali detritici di mare aperto ai margini della piattaforma (interessato da un tratto di cavidotto sottomarino, dalla sottostazione offshore e dagli aerogeneratori del parco eolico)



- A4.26: Mediterranean coralligenous communities moderately exposed to hydrodynamic action or A4.32: Mediterranean coralligenous communities sheltered from hydrodynamic action
- A5.23: Infralittoral fine sand
- A5.46: Mediterranean animal communities of coastal detritic bottoms
- A5.47: Mediterranean communities of shelf-edge detritic bottoms
- A5.535: Posidonia beds
- A3: Infralittoral rock and other hard substrata

Figura 4.TT EUSeaMap (2021) Broad-Scale Predictive Habitat Map - EMODnet Biology

Dall'osservazione della figura sopra riportata, si può notare come l'ubicazione del cavidotto non interessi i fondali caratterizzati dalle praterie di posidonia (habitat A5.535 – letti di posidonia) che si sviluppano maggiormente sui tratti di costa a nord e a sud della città di Brindisi.

Le praterie di *Posidonia oceanica* sono caratteristiche della zona infralitorale del Mediterraneo, presenti sino a 30-40 metri di profondità. Colonizzano substrati sia mobili che rocciosi, costituendo una delle principali comunità climax. Tollerano ampie variazioni di temperatura e di idrodinamismo, ma non di salinità (intervallo copreso tra 36 e 39%). Le praterie rappresentano delle biocenosi ad elevata biodiversità, nelle quali diverse specie bentoniche e nectoniche trovano ospitalità. Sono aree di riproduzione e concentrazione per diverse specie e sono considerate tra i più efficaci sistemi costieri vegetali per la fissazione di CO₂ come materia



organica sottraendola dall'atmosfera e sono inoltre in grado di ridurre l'idrodinamica e la risospensione dei sedimenti, proteggendo così la linea di costa dall'erosione costiera

La prateria di posidonia costituisce la "comunità climax" del Mediterraneo, cioè rappresenta il massimo livello di sviluppo e complessità che un ecosistema può raggiungere. Il posidonieto è, quindi, l'ecosistema più importante del mar Mediterraneo ed è stato indicato come "habitat prioritario" nell'allegato I della Direttiva Habitat (Dir. n. 92/43/CEE).

La Posidonia oceanica forma vasti prati, tra la superficie del mare e una profondità di 35 - 45 m, in tutto il bacino del Mediterraneo, ad eccezione dell'estremo sud-est.

La specie gioca un ruolo importante sia a livello ecologico, che sedimentologico e economico; è anche un potente integratore della qualità dell'acqua e svolge un ruolo importante nella fissazione e ricircolo del carbonio - "pozzi di carbonio" (Pergent et al, 1994; Mateo et al, 1997; Duarte et al., 2005). La regressione dei prati è spesso legato all'impatto delle attività umane, ma questa specie sembrerebbe anche regredire in settori in cui le pressioni antropiche sono molto basse (Boudouresque et al., 2009). L'assenza di Posidonia oceanica nell'estremo sud-est del bacino sembra essere direttamente correlata alla temperatura dell'acqua eccessiva (Celebi et al., 2006). Nella successiva è riportata una modellizzazione dell'estensione delle aree dove vi è presenza di *Posidonia oceanica*, all'interno del dominio di studio, che conferma quanto riportato precedentemente circa l'assenza delle praterie di posidonia nelle aree interessate dal progetto.

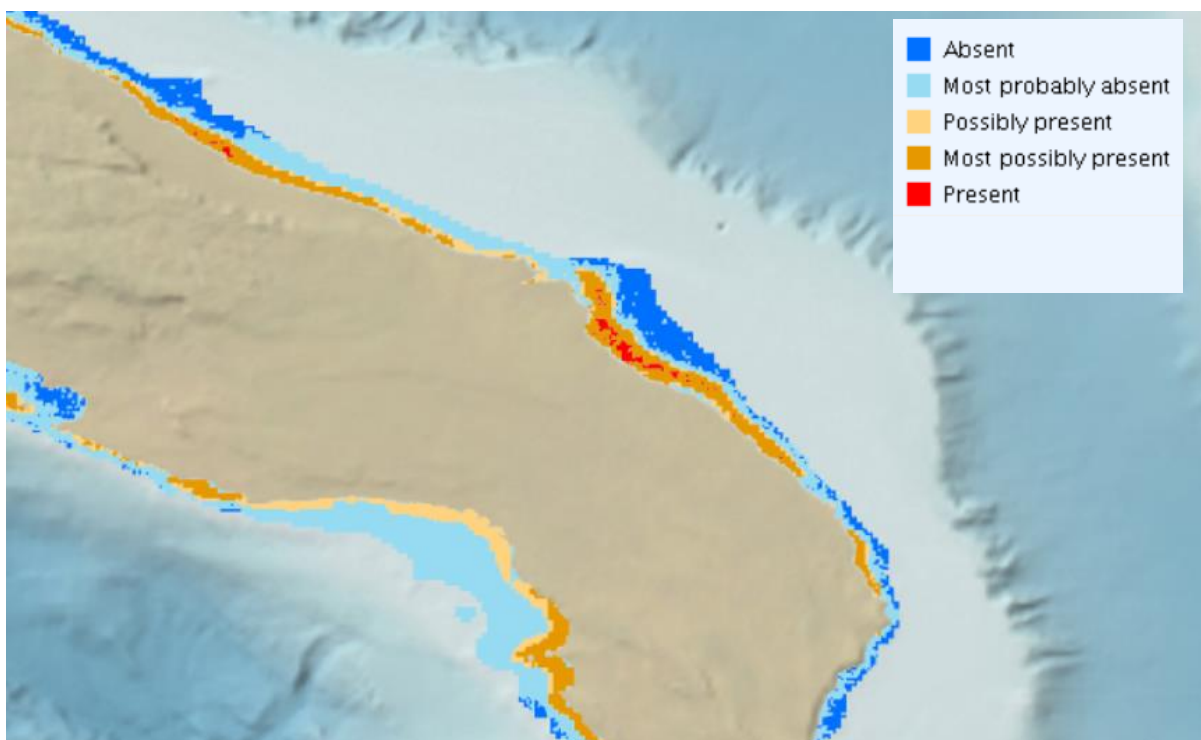


Figura 4.UU Distribuzione delle praterie di Posidonia oceanica. Fonte: Modelled Posidonia oceanica Distribution (2013) EMODnet Biology

4.10.3 Presenza coralligeno



Per coralligeno si intende una biocenosi di organismi bentonici calcarei che colonizza rocce e fondali rocciosi.

Il coralligeno oltre che nel suo aspetto primario con dominanza di alghe calcaree (Feldmann, 1937) dell'associazione *Lithophyllo-Halimedetum tunae* (Giaccone 1965), si può presentare con dominanza di animali biocostruttori e formare varie facies.

Il coralligeno è un habitat caratterizzato da una biocostruzione che è il risultato dell'accumulo di scheletri carbonatici che molte specie vegetali e animali producono e che danno origine a strutture macroscopiche che si mantengono nel tempo.

Le specie algali maggiormente responsabili della biocostruzione appartengono ai generi *Lithophyllum*, *Lithothamnion*, *Mesophyllum*, *Neogoniolithon*, *Peyssonnelia*, *Halimeda*.

Le principali facies con dominanza animale sono caratterizzate da:

- Grandi Briozoi ramificati (Coralligeno di piattaforma);
- Madreporari coloniali e Asteroidei (Coralligeno della roccia inferiore del litorale);
- Gorgonacei su formazioni rocciose con differente inclinazione, profondità e idrodinamismo.

In base ai dati contenuti nel documento "Il coralligeno come paesaggio marino sommerso-distribuzione sulle coste italiane" (<https://docplayer.it/15201024-Il-coralligeno-come-paesaggio-marino-sommerso-distribuzione-sulle-coste-italiane.html>), le segnalazioni di coralligeno circalitorale sviluppato sia su fondo duro o roccioso sia su substrato molle o clastico sono diffuse un pò dovunque lungo le coste della Penisola e delle isole con sviluppo generalmente puntiforme. Nella Figura seguente è riportato uno stralcio del documento citato.



Figura 4.VV Distribuzione della Biocenosi del Coralligeno (incluse associazioni e facies) lungo le



coste pugliesi. Fonte: Il coralligeno come paesaggio marino sommerso-distribuzione sulle coste italiane, G.Giaccone 2007

Nel bacino mediterraneo di nostro interesse, il benthos comprende comunità di coralli di acque fredde e aggregazioni di spugne di acque profonde, che rappresentano importanti serbatoi di biodiversità e contribuiscono al riciclo trofico della materia organica. Nell'area si trovano anche tonni (*Thunnus thynnus*), pesci spada (*Xiphias gladius*) e squali (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014b). L'area ospita habitat di acque profonde ricche di cnidari a circa 400-700 m di profondità. Recenti ricerche rivelano l'esistenza di comunità megabentoniche dominate da una varietà di cnidari, tra cui sclerattini costruttori di strutture (*Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa*) (che costituiscono la spina dorsale di queste comunità di coralli d'acqua fredda), coralli pietrosi come *Desmophyllum dianthus* e *Stenocyathus vermiformis* e il corallo giallo *Dendrophyllia cornigera*, antipatridi (*Leiopathes glaberrima*) e gorgonie (*Callogorgia verticillata*) come principali taxa che formano l'habitat, spesso in associazione con spugne come *Pachastrella monilifera* e *Poecillastra compressa* e, in subordine, serpulidi.

Gli esempi più noti si riferiscono al margine sud-occidentale del bacino, dove sono state documentate comunità di sclerattinie-sponge (*Madrepora oculata*, *Lophelia pertusa*, *Dendrophyllia cornigera*, *Desmophyllum dianthus*, *Poecillastra compressa*, *Pachastrella monilifera*) nel Canyon di Bari, nello Scivolo della Gondola e nel Dauno Seamount (Angeletti et al., 2014 e riferimenti).

Relazione con il progetto

È possibile affermare che la posizione del parco eolico, con specifico riferimento al sistema di ancoraggio delle turbine e della stazione elettrica offshore, non interferirà con gli insediamenti coralligeni citati, essendo l'installazione ad oltre 22 km dalla costa.

Anche per quanto riguarda la posa del cavo marino di collegamento tra il parco eolico e la sottostazione a terra, dai dati disponibili, non emergono sostanziali interferenze, se non per un brevissimo tratto del cavidotto marino prima del punto di connessione terra/mare che potrebbe potenzialmente interferire con l'habitat A4.26 o A4.32 (MC151): Biocenosi coralligeno (Comunità coralligene mediterranee moderatamente esposte all'azione idrodinamica o comunità coralligene mediterranee riparate dall'azione idrodinamica).

4.10.4 Mammiferi marini, Rettili marini e ittiofauna

I cetacei, si riscontrano generalmente in ambiente decisamente pelagico e meno frequentemente in ambiente costiero.

Il bacino mediterraneo di nostro interesse (corrispondente all'incirca con l'area EBSA già descritta nel paragrafo 3.3.8) contiene importanti habitat per le balenottere di Cuvier (*Ziphius cavirostris*), una specie dell'Allegato II del Protocollo relativo alle aree specialmente protette e alla diversità biologica nel Mediterraneo (Protocollo SPA/BD) nell'ambito della Convenzione di Barcellona, e densità significative di altre megafaune come la razza diavolo gigante (*Mobula mobular*), il delfino striato (*Stenella coeruleoalba*), il tursiope (*Tursiops truncatus*), la foca monaca mediterranea (*Monachus monachus*) e la tartaruga comune (*Caretta caretta*), tutte elencate nell'Allegato II del Protocollo SPA/BD.

Nell'area si trovano anche tonni (*Thunnus thynnus*), pesci spada (*Xiphias gladius*) e squali (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2014b).



Tutte le specie di cetacei (nel nostro caso *Ziphius cavirostris*, *Stenella coeruleoalba*, *Tursiops truncatus*) sono inserite nell'Allegato IV della Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE) tra le specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa. Esse sono infatti in rapido declino per cause attribuibili all'inquinamento delle acque, all'impatto acustico generato dal traffico marittimo, alla diminuzione delle prede per l'eccessiva pesca e alla cattura accidentale nelle reti.

Ziphius cavirostris

Lo zifio è presente nelle acque italiane, sembra più frequente nel Mar Ligure nord-occidentale, Tirreno centrale e Adriatico meridionale (Holcer et al. 2007, Moulins et al. 2007, Arcangeli et al. 2012). Non si hanno dati sulla consistenza di alcuna popolazione di zifio in acque italiane, ad eccezione della popolazione locale in Mar Ligure (un centinaio d'individui; Rosso et al. 2007).

La specie predilige acque pelagiche profonde (>600m), di scarpata e con canyon, ed è raro osservarla in prossimità della costa o della piattaforma continentale (Moulins et al. 2007). Specie teutofaga, si nutre soprattutto di cefalopodi, pur non tralasciando osteoitti appartenenti a specie di profondità, essendo capace di compiere cospicue immersioni.

Una delle principali minacce è l'inquinamento acustico, per la sensibilità della specie al rumore, in particolare a quello prodotto da sonar di media frequenza utilizzati per le prospezioni geofisiche e le esercitazioni militari. In passato hanno subito una forte pressione anche a causa delle spadare.

Come per gli altri Cetacei dei quali non si hanno molti dati sulla distribuzione e sulla consistenza delle popolazioni, va incrementata la ricerca per poter valutare le aree di maggior rischio, specie in relazione all'inquinamento acustico. Elencata in Allegato IV della direttiva Habitat (92/43/CEE) e nella Convenzione di Barcellona. Legalmente protetta a livello nazionale dagli anni '80 e internazionale e inclusa in numerose aree protette (Reeves & Notarbartolo di Sciarra 2006).

In particolare, secondo la Lista Rossa delle specie minacciate dell'International Union for Conservation of Nature (IUCN Red List), la balenottera balenottere di Cuvier o zifio è classificata come "carente di Dati (DD) perché non esistono dati certi sulla consistenza e il trend delle popolazioni di questa specie.

Stenella coeruleoalba

Nel complesso, i dati di bibliografia rivelano nelle acque dell'areale di interesse la presenza prevalente della *Stenella coeruleoalba*, specie che predilige un ambiente pelagico e abbastanza rara vicino alla costa.

Si tratta di una specie pelagica, relativamente comune, altamente migratrice (anche se alcune popolazioni vengono considerate più stanziali) e presente anche in acque profonde in zone di scarpata continentale.

Nel mediterraneo è ampiamente distribuita ed in Italia ci sono numerosi avvistamenti nel Mar Ligure, nel Tirreno centro-settentrionale e nello Ionio.

La *Stenella striata* è un cetaceo odontoceto appartenente alla famiglia dei delfinidi, è nota come specie cosmopolita che vive praticamente in tutti i mari tropicali e temperati del mondo (con variazioni di temperatura dell'acqua da 10°C a 16°C), dall'Oceano Atlantico, al Pacifico, all'Oceano Indiano ed è il delfino più diffuso nel Mar Mediterraneo e in tutto il mondo. È una specie dalle abitudini pelagiche che, generalmente, evita le acque di profondità inferiore ai 100 m e, per alimentarsi, si spinge anche molto in profondità, fino a 700 m. Vive in gruppi le cui



dimensioni possono essere variabili da pochi individui a migliaia, ma la maggior parte sono composti da 25-100 esemplari. I gruppi possono essere organizzati in diverso modo: per età, per sesso o per stato sociale, ad esempio, solo femmine con i piccoli. Raramente si associano con altri animali, ad esempio, con balene o delfini di altre specie. Come tutti i Delphinidae anche la stenella ha un vasto repertorio di suoni usati prevalentemente per comunicare tra loro e per navigare, individuare le prede e capire la topografia di un territorio (eco-localizzazione).

La Stenella coeruleoalba è classificata nella Red list dell'IUNC tra gli animali a basso rischio di estinzione, LEAST CONCERN (LC), con una popolazione stimata di oltre due milioni di esemplari in tutto il mondo. Le principali minacce per queste specie sono rappresentate dalla pesca praticata a fine commerciale in Giappone e a Taiwan, nelle Isole Salomone, nello Sri Lanka e a St. Vincent e dalle catture accidentali, dovute alle reti da pesca, fisse o da traina, dove rimangono impigliate e muoiono impossibilitate a risalire in superficie per respirare. Una grossa moria della stenella nel Mediterraneo si è verificata negli anni novanta a causa di un'epidemia epizootica di Morbillivirus, probabilmente favorita dall'indebolimento del sistema immunitario del delfino, a causa delle alte concentrazioni di PCB riscontrate nei tessuti.

Tursiops truncatus

Presente nelle acque costiere italiane, dove ha un'ampia diffusione. La sua presenza è continua dal Mar Ligure, al Tirreno, al Canale di Sicilia, fino a diventare la specie preponderante nell'Adriatico, in particolare nella parte settentrionale, dove è l'unico cetaceo regolarmente presente (review in Bearzi et al. 2009).

In passato si è riscontrato un declino del 10% della popolazione nella prima parte delle tre generazioni (60 anni), mentre nell'ultima generazione, dopo la legge per la protezione dei cetacei (anni '80), il trend di popolazione sembra essersi stabilizzato, stimando la presenza di circa 10.000 individui. Le stime di popolazioni disponibili per le acque di pertinenza italiana sono le seguenti: Mar Ligure, 1.200 individui (Gnone et al. 2011); Mar Ligure Tirreno centrale 1200 (Lauriano 2011); Lampedusa, 176 individui (Pulcini et al. 2012); Adriatico: circa 5000 (Fortuna et al. 2011.)

Nonostante sia una specie per lo più costiera, la si può trovare anche in altri habitat, dalle acque della piattaforma continentale, lagune e mari chiusi, ad acque che circondano isole e arcipelaghi. Meno frequente, ma comunque presente, in acque più profonde e in zone pelagiche (Bearzi et al. 2009).

Nel passato (fino agli anni 1960) la specie è stata soggetta a persecuzione da parte dell'uomo (Bearzi et al. 2004). Attualmente, le minacce principali sono le catture accidentali in attività di pesca. La contaminazione da sostanze chimiche e il sovra sfruttamento delle risorse ittiche costiere (Bearzi et al. 2009). Elencata in appendice II, IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Legalmente protetta a livello nazionale dagli anni '80 e internazionale e inclusa in numerose aree protette. Il tursiope è classificato nella Red list dell'IUNC tra gli animali Quasi Minacciati (NT). Nella successiva Figura (estratto della Tavola 17 "Inquadramento su specie marine protette") è rappresentata la Densità di distribuzione prevista del *Tursiops truncatus* nel mare Adriatico, espressa in animali/100km² (dati tratti da indagini aeree del 2010 e 2013):

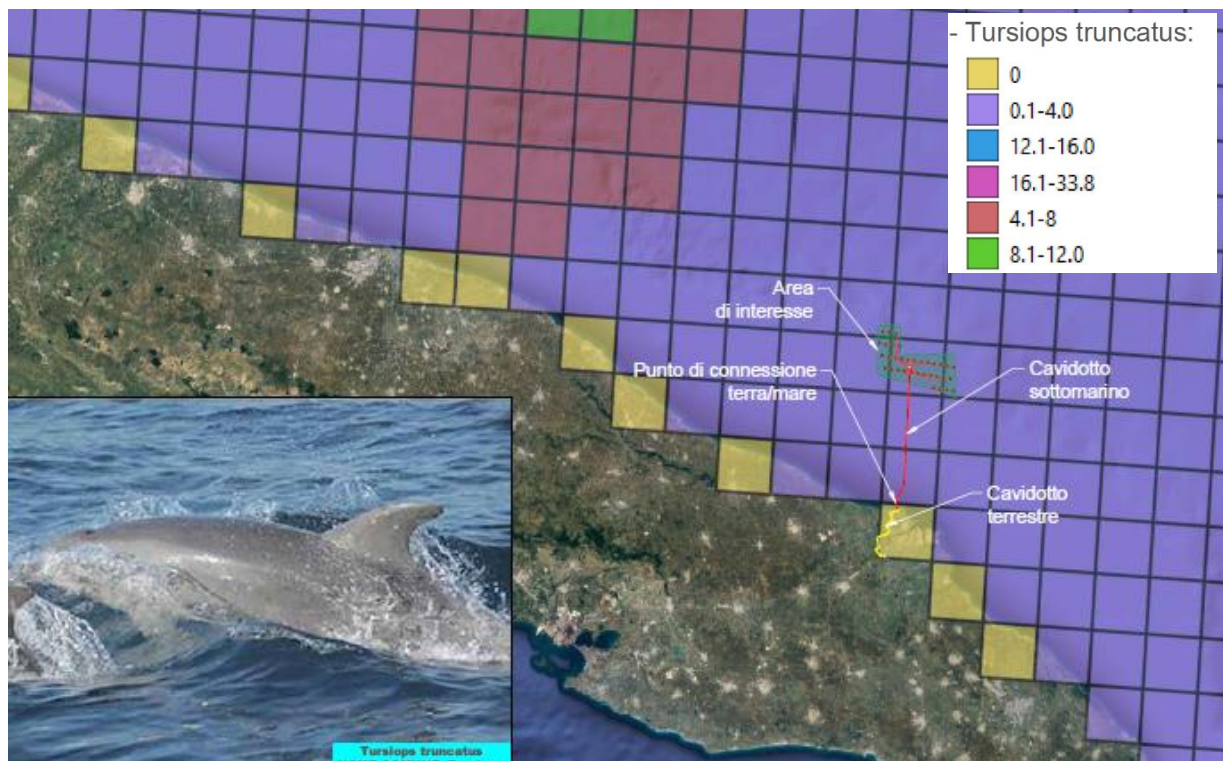


Figura 4.WW Densità di distribuzione prevista del Tursiops truncatus nel mare Adriatico, espressa in animali/100km² (dati tratti da indagini aeree del 2010 e 2013).

Di seguito si riporta estratto della Tavola 18 “Inquadramento su carta di distribuzione biologia marina” riguardo gli avvistamenti di stenella e tursiope nel bacino di mare di nostro interesse.

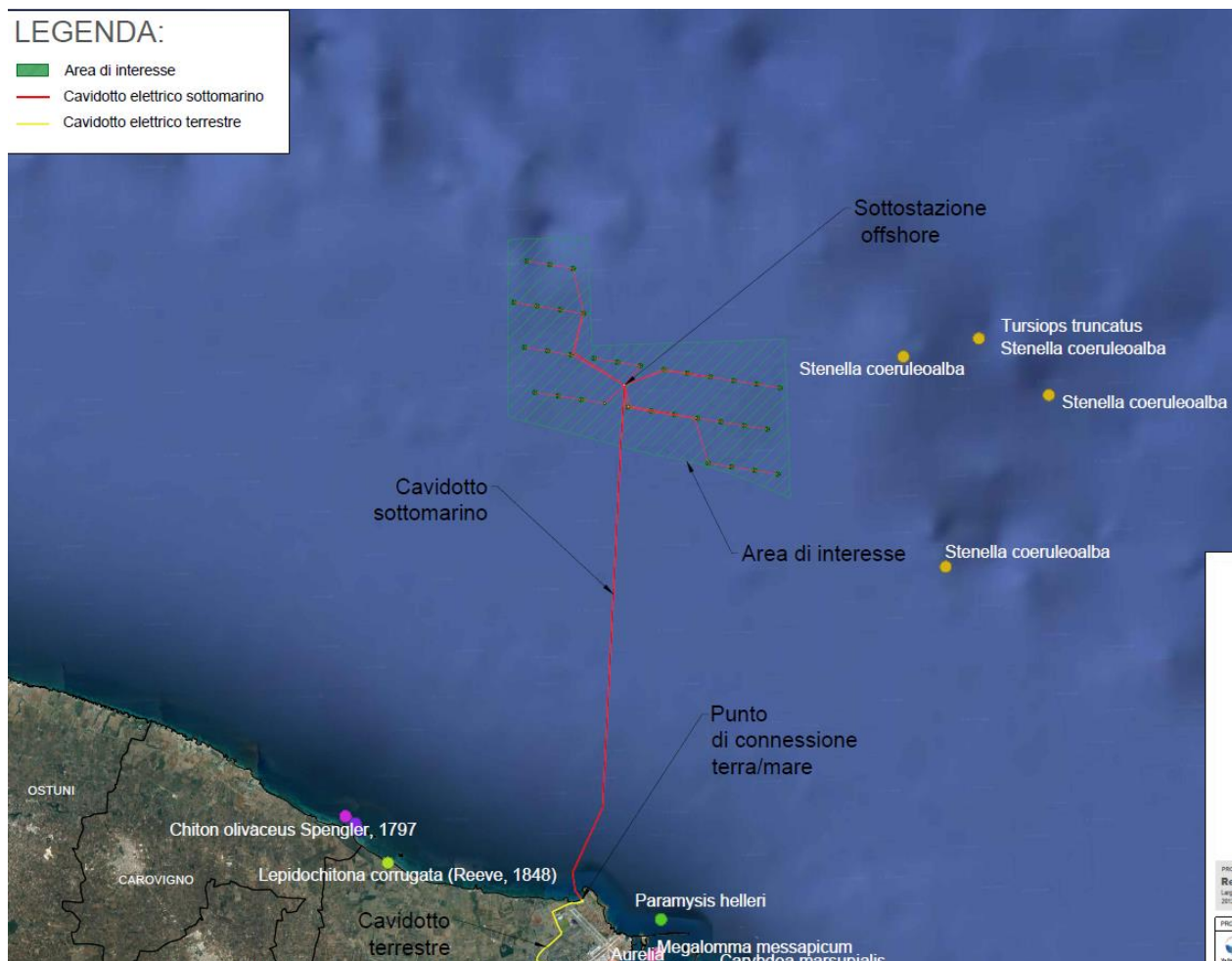


Figura 4.XX Inquadramento parco eolico su carta di distribuzione biologia marina, per le specie *Stenella coeruleoalba* e *Tursiops truncatus*

Caretta caretta

La specie è distribuita nelle acque temperate e tropicali degli Oceani Atlantico, Pacifico e Indiano (Wallace et al. 2010). E' la specie di tartaruga marina più abbondante del Mediterraneo, le cui più importanti aree di riproduzione sono in Grecia, Turchia, Libia e Cipro, mentre le zone di alimentazione più importanti attualmente note sono la piattaforma continentale tunisina, il mar Adriatico, lo Ionio, l'area tra le isole Baleari e il mare di Alboran, la piattaforma continentale egiziana la costa turca (Casale e Margaritoulis 2010). In Italia l'area di nidificazione più importante è la parte ionica della Calabria meridionale, siti minori si trovano nelle isole Pelagie e in Sicilia meridionale, mentre nidificazioni sporadiche possono aver luogo in un'area più ampia e specialmente nell'Italia meridionale (Mingozzi et al. 2007). Per quanto riguarda le zone di alimentazione. L'Adriatico settentrionale rappresenta la zona maggiormente frequentata e la zona dell'Adriatico meridionale e nello Ionio è un'area particolarmente importante per giovani nei primi anni di vita (Casale et al. 2010). Zone altamente frequentate sono anche lo Ionio meridionale (Cambiè et al. 2013) e la zona tra la Sicilia e la Tunisia (Casale et al. 2007), che confina con una tra le zone più frequentate del Mediterraneo, la piattaforma tunisina. La specie frequenta anche tutte le altre aree marine italiane sebbene con minor abbondanza.



I nidi deposti annualmente nell'area più importante (Calabria Ionica) sono circa 10, mentre poche unità in altre zone (Mingozzi et al. 2007, Casale 2010, Casale et al. 2012) e alcuni autori ipotizzano una media di 30-40 in totale in tutta Italia (Mingozzi et al. 2007). Considerando conservativamente 40 nidi l'anno, un numero di nidi per femmina per stagione di 1.9 (Broderick et al. 2003), un intervallo di riproduzione di 2-3.35 anni (Broderick et al. 2003, Ilgaz et al. 2007, Hays et al. 2010) il numero stimato di femmine della Breeding Population è 42-71. Considerando una proporzione di femmine di 0.54-0.77 (Casale et al. 2005; Casale et al. 2006) il numero stimato di adulti è 55-131. (NB: i valori utilizzati sopra non sono tratti dalla Breeding population Italiana ma da altre popolazioni Mediterranee). I dati disponibili non consentono di accertare eventuali trend.

Caretta caretta è carnivora/saprofaga estremamente opportunistica: nei primissimi anni di vita le sue ridotte capacità di immersione ne limitano l'alimentazione alla zona epipelagica superficiale, successivamente tende a nutrirsi su tutta la colonna d'acqua prediligendo prede bentoniche se incontra fondali bassi (<50 m) (Casale et al. 2008). Nidifica sulle spiagge sabbiose.

Le principali minacce sono date da: Pesca accidentale nelle spadare o con tramagli e palmiti. Turismo balneare nei siti di nidificazione (D. Scaravelli & S. Tripepi in Sindaco et al. 2006). Degradazione dell'habitat e disturbo antropico sono una importante minaccia sui siti riproduttivi (Mingozzi et al. 2007).

A mare la minaccia principale è rappresentata dalla mortalità indotta dalla cattura accidentale in attrezzi da pesca operanti nei mari italiani, in particolare palangrese derivante, strascico, palangrese di fondo e reti fisse (Casale 2011). Un elevato numero di catture è stato stimato in aree di pesca vicine a siti riproduttivi italiani (Casale et al. 2007, Cambiè et al. 2010), ma non è noto il numero di individui ascrivibili alla Breeding Population italiana.

Elencata in appendice II della direttiva Habitat (92/43/CEE) e contrassegnata come specie particolarmente protetta. I siti riproduttivi nelle isole Pelagie sono adeguatamente protetti. E' necessario ridurre le minacce sui siti della Calabria ionica (Mingozzi et al. 2007). E' auspicabile accertare attività di nidificazione in Sicilia meridionale, per identificare eventuali zone di nidificazione al momento ignote (Casale et al. 2012). Una più vasta campagna di informazione e sensibilizzazione dei pescatori è necessaria per diffondere le best practice di manipolazione a bordo per ridurre la mortalità successiva alla cattura.

La caretta è classificata nella Red list dell'IUNC tra gli animali Minacciati (EN).

Nella successiva Figura (estratto della Tavola 17 "Inquadramento su specie marine protette") è rappresentata la Densità di distribuzione prevista nel mare Adriatico, espressa in animali/100km² (dati tratti da indagini aeree del 2010 e 2013):

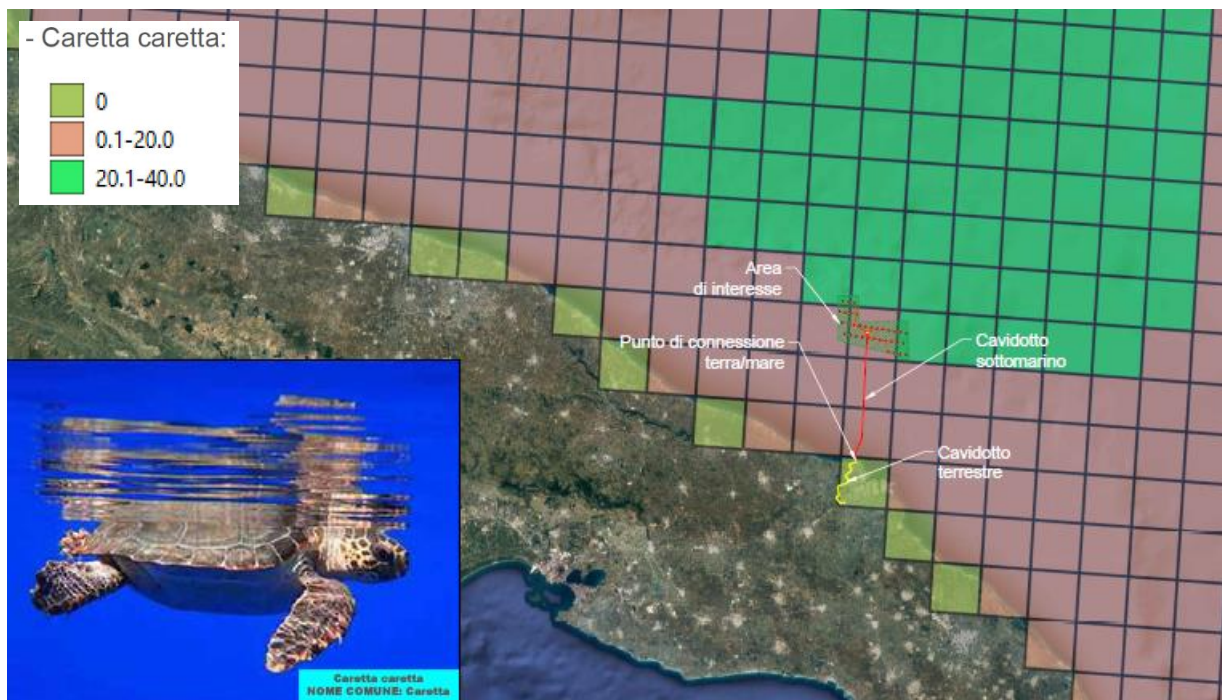


Figura 4.YY Densità di distribuzione prevista di *Caretta caretta* nel mare Adriatico, espressa in animali/100km² (dati tratti da indagini aeree del 2010 e 2013)

Monachus monachus

Fino alla metà del secolo scorso la foca monaca mediterranea era regolarmente presente lungo le coste continentali italiane, della Sicilia, della Sardegna e delle isole minori. Successivamente si assiste ad una graduale riduzione nella distribuzione geografica della specie, ridotta ad alcuni tratti meno antropizzati delle coste rocciose della Sardegna, della Sicilia, e di alcune isole minori. Le ultime notizie di attività riproduttive risalgono all'inizio degli anni 80 lungo le coste centrorientali ed occidentali della Sardegna, un fattore che, assieme alla complessiva riduzione degli avvistamenti, ha portato a considerare la scomparsa della specie intesa come una popolazione stabilmente residente (Ardizzone et al. 1992). In quest'ottica, gli avvistamenti di esemplari singoli registrati dagli anni 90 in poi è stata spesso attribuita ad esemplari solitari ed erranti di origine incerta (Aguilar 1999). Dal 1998 ad oggi, gli avvistamenti, filtrati secondo una specifica procedura di validazione, sono stati registrati lungo le coste della Puglia fino alla Calabria Ionica, della Sicilia, della Sardegna, delle Isole Pontine, dell'Arcipelago Toscano (Giglio) e della costa Ligure. Le ripetute segnalazioni su più anni nelle isole minori della Sicilia occidentale (Isole Egadi e Pantelleria) e nella Sardegna settentrionale suggeriscono che la frequentazione di queste località non sia del tutto casuale ma che possa rappresentare una frequentazione più o meno regolare di ampi areali comprendenti le suddette località (Mo et al. 2007, Mo 2011).

Non si hanno informazioni riguardo all'effettiva presenza di una popolazione, ma la ricognizione degli avvistamenti verificatisi dal 1998 al 2010 annovera 84 segnalazioni, di cui 51 validate e riguardanti 38 distinti eventi. Le stime delle dimensioni degli esemplari osservati durante gli avvistamenti, così come l'analisi della documentazione fotografica disponibile indicano che gli avvistamenti comprendono sia esemplari di taglia giovanile sia subadulta/adulta. Gli esemplari avvistati potrebbero essere individui originari di colonie situate in paesi limitrofi all'Italia ed in fase di dispersione oppure appartenenti a resti di colonie una volta residenti in località italiane.



Non si può escludere la frequentazione di altri esemplari in luoghi remoti e meno accessibili del paese (Mo 2011).

La Foca monaca trascorre la maggior parte della sua vita in mare, tuttavia, come tutti i focidi, necessita di sostare a terra per adempiere a specifiche funzioni, come la muta del pelo, il riposo, il parto e l'allattamento del cucciolo. L'habitat costiero terrestre è costituito prevalentemente da grotte marine con aperture medio - infralitorali, con una zona interna emersa e ben protetta dal moto ondoso. Per questo motivo la maggior parte degli avvistamenti registrati di recente in Italia sono situati in prossimità di coste isolate, rocciose, alte, spesso in vicinanza di grotte accessibili solo dal mare (E. Dupré in Spagnesi & Toso 1999). L'utilizzo delle grotte marine è ritenuto essere un adattamento della specie per proteggersi dalla caccia a cui è stata sottoposta nel corso del tempo. Tuttavia, le esperienze maturate in condizioni di completa assenza di disturbo, laddove l'accesso umano è interdetto o limitato, indicano che in tali condizioni la specie frequenta anche le spiagge per riposare ed accudire la prole. La profondità massima di immersione nota per la specie è di 120m, mentre è noto che è in grado di compiere spostamenti su distanze massime pari a circa 280 km (Adamantopolou et al. 2011).

Si ritiene che la persecuzione diretta da parte dell'uomo sia uno degli elementi principali all'origine della drammatica diminuzione della specie. La cattura accidentale nelle reti da posta fisse rappresenta un ulteriore fattore di minaccia per gli esemplari giovani e subadulti (Karamanlidis et al. 2008). Non si può escludere che la specie possa essere esposta agli effetti dannosi derivanti dall'accumulo di inquinanti nei tessuti (Borrell et al. 1997); nei Focidi, la concentrazione di queste sostanze può risultare particolarmente elevata in quanto sono predatori apicali propensi ad accumulare le sostanze inquinanti presenti nella loro dieta, che è costituita esclusivamente da Pesci, Molluschi e Crostacei. Infine, bisogna rilevare la progressiva scomparsa di tratti di costa isolata adatti alla riproduzione, fattore questo determinante data la natura elusiva della Foca monaca e la sua sensibilità al disturbo antropico (E. Dupré in Spagnesi & Toso 1999).

In Italia la Foca monaca gode formalmente da lungo tempo di un regime di protezione. Elencata in appendice II, IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Nella Red list dell'IUNC la specie è classificata Carente di Informazioni (DD) in quanto gli avvistamenti registrati dal 1998 al 2010 non sono sufficienti per la valutazione di un trend di popolazione o a considerarla come una specie con una popolazione residente in l'Italia. Tuttavia, sono sufficienti per reputare la specie potenzialmente a rischio di estinzione.

Le attività di ricerca e di monitoraggio per questa specie devono essere fortemente incrementate.

Considerati i dati di popolazione e di distribuzione e considerato l'habitat costiero come il suo habitat potenziale, **si esclude la presenza della foca monaca nell'area di interesse del parco eolico.**

Mobula mobular

La mobula o razza diavolo gigante o manta mediterranea è il più grande rappresentante del genere Mobula, ha un potenziale riproduttivo molto basso (producendo un solo grosso piccolo alla volta, a intervalli sconosciuti), con una distribuzione geografica ristretta, limitata al Mediterraneo (e potenzialmente a porzioni dell'Atlantico nord-orientale). La specie viene catturata accidentalmente in diverse attività di pesca, in particolare per quanto riguarda le reti da posta derivanti e a circuizione. In una precedente valutazione (2006), la specie era stata valutata In Pericolo (EN), considerando l'alta mortalità nelle catture accidentali, la limitata capacità riproduttiva e il ristretto areale di distribuzione. Nel corso degli ultimi 7 anni, mentre la mortalità causata dalle reti da posta derivanti illegali potrebbe essere diminuita a causa del



crescente controllo, è stato scoperto un evento di pesca diretta e massiva nel Mare di Levante, probabilmente ricorrente su base stagionale. Tale circostanza, a carico di una singola popolazione probabilmente panmittica in Mediterraneo (non essendovi evidenza di struttura di popolazione), suggerisce il mantenimento della specie nella categoria In Pericolo (EN).

Non esistono stime della popolazione di mòbula. La specie presenta una bassa densità, e viene avvistata solitamente da sola, o in due e al massimo tre individui. Tuttavia un recente episodio di cattura massiccia al largo di Gaza sembra indicare che la mòbula possa occasionalmente riunirsi in grandi aggregazioni.

La specie si trova sia in acque neritiche, anche di poche decine di m, sia di mare aperto e profondo (Canese et al. 2011). Al pari degli altri mobulidi, la mòbula è un batoideo epipelagico, malgrado possa immergersi fino a 600-700 m.

Infine, riportiamo una considerazione sul fenomeno degli spiaggiamenti di cetacei.

Gli spiaggiamenti sono un'importante fonte di informazione sulla presenza di specie in un'area marina.

Sulla base del censimento monitoraggio degli spiaggiamenti di cetacei sulle coste italiane ad opera dell'università di Pavia, del Museo di storia naturale di Milano e dell'ex MATTM (oggi MITE) http://mammiferimarini.unipv.it/spiaggiamenti_pub_db.php, si riporta di seguito uno stralcio delle aree di interesse.



Figura 4.ZZ Ubicazione spiaggiamenti 2021 (Fonte: http://mammiferimarini.unipv.it/spiaggiamenti_pub_db.php)

I dati più aggiornati disponibili sono forniti dalla banca dati sugli spiaggiamenti di cetacei lungo le coste italiane. La banca dati è curata dal Centro di Coordinamento per la raccolta dei dati sugli animali spiaggiati, istituito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e gestito dal CIBRA (Centro Interdisciplinare di Bio-acustica e Ricerche Ambientali) dell'Università di Pavia e dal Museo Civico di Storia Naturale di Milano. I dati inclusi nella banca dati partono dal 1986 e derivano dalle varie reti di monitoraggio attive lungo tutte le coste italiane (Banca Tessuti, Capitanerie di Porto, Marina Militare, Centro Studi Cetacei e altre organizzazioni che operano a livello locale.

4.10.5 Avifauna



Un altro aspetto da considerare è la possibile interferenza del campo eolico e in particolare delle turbine con l'avifauna.

Nei pressi dell'approdo a terra del tracciato dell'elettrodotto marino e del cavidotto terrestre, sono presenti le seguenti aree tutelate, le quali racchiudono i maggiori livelli di biodiversità del territorio e quindi anche le principali specie avifaunistiche:

- Riserva Naturale Torre Guaceto (EUAP 1075)
- Riserva Naturale Marina Torre Guaceto (EUAP 1096)
- ZSC IT9140005 Torre Guaceto e Macchia S. Giovanni;
- ZSC IT9140009 - Foce Canale Giancola;
- ZPS IT9140008 - Torre Guaceto;
- ZPS/ZSC IT9140003 - Stagni e Saline di Punta della Contessa;
- Area RAMSAR Torre Guaceto;

Tra l'avifauna presente stanziale o che frequenta le aree portette sopraelencate durante i periodi di migrazione: il Cormorano, l'Airone guardabuoi, l'Airone cinerino e l'Airone rosso, la Nitticora, la Garzetta, il Fenicottero rosa, la Cicogna bianca, il Mignattaio, il Martin pescatore, la Spatola, la Sgarza ciuffetto; tra le anatre il Fischione, il Codone, l'Alzavola, la Marzaiola, la Moretta tabaccata, lo Svasso maggiore, il Tuffetto, il Tarabusino, il Germano reale, il Fistione turco, la Folaga, la Gallinella d'acqua e la Cannaiola. Nelle aree agricole sono osservabili il Beccamoschino, il Merlo e il Verzellino, mentre la macchia costituisce rifugio per l'Occhiocotto e la Capinera.

Abituali frequentatori dell'area rapaci quali il Falco di palude, il Falco pescatore, l'Aquila minore, la Poiana, il Gheppio, il Falco pecchiaiolo, l'Albanella ed il Grillaio. Tra i rapaci notturni l'Assiolo, il Barbagianni e la Civetta.

Come si può vedere dall'immagine sotto, estratta dal progetto "Porto di mare", l'impianto è molto distante dalle aree indicate come potenziali per la presenza di uccelli marini.



Figura 4.AAA Siti potenziali per la presenza di uccelli marini (Fonte: Progetto Porto di mare)

Dall'analisi con la mappa delle rotte principali migratorie si può affermare che l'impianto è collocato al di fuori delle rotte principali migratorie dell'avifauna non interferendo con esse e perciò non presenta una minaccia per la possibile collisione degli uccelli con le turbine installate.



Figura 4.BBB Distanza parco eolico dalle rotte migratorie dell'avifauna

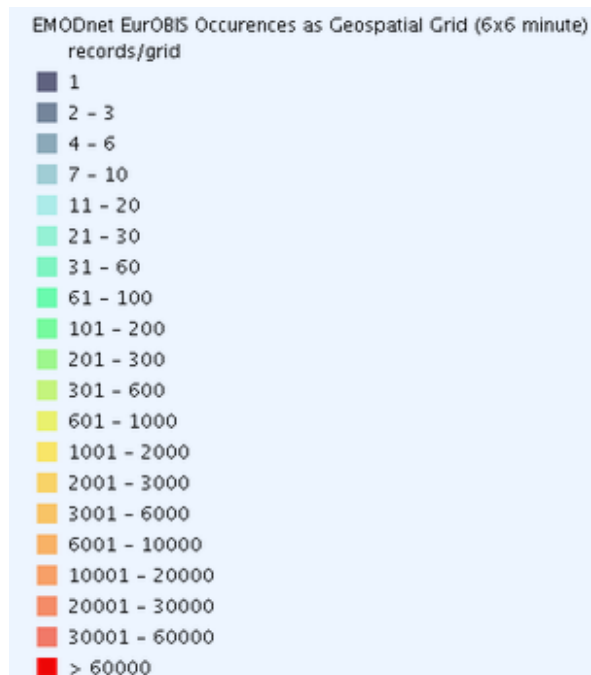


Figura 4.CCC Avifauna marina – osservazioni (Fonte: Data Portal | EMODnet Biology (emodnet-biology.eu))

4.11 Sistema paesaggistico



Costa Pugliese prospiciente l'area offshore di progetto

Il paesaggio rappresenta l'espressione del patrimonio culturale di un determinato territorio ed assume il significato di insieme dei beni che costituiscono l'eredità e l'identità comuni al territorio ed alla popolazione che vi abita.

Il **Piano Territoriale Paesistico della Regione Puglia**, approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 176 del 16 febbraio 2015, suddivide il territorio regionale in **11 ambiti di paesaggio subregionali**, individuati sulla base di relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico insediative e culturali che ne connotano l'identità di lunga durata. Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) è il piano paesaggistico ai sensi degli artt. 135 e 143 del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del Paesaggio", con specifiche funzioni di piano territoriale ai sensi dell'art. 1 della L.R. 7 ottobre 2009, n. 20 "Norme per la pianificazione paesaggistica".

Gli ambiti di paesaggio rappresentano un'articolazione del territorio regionale in coerenza con il Codice dei beni culturali e del paesaggio (art. 135, comma 2, del Codice) e sono individuati attraverso una visione sistemica e relazionale in cui prevale la rappresentazione della dominanza dei caratteri che volta a volta ne connota l'identità paesaggistica. L'articolazione dell'intero territorio regionale in ambiti in base alle caratteristiche naturali e storiche del territorio regionale richiede che gli ambiti stessi si configurino come ambiti territoriali-paesistici, definiti attraverso un procedimento integrato di composizione e integrazione dei tematismi settoriali (e relative articolazioni territoriali); dunque gli ambiti, si configurano come sistemi complessi che connotano in modo integrato le identità co-evolutive (ambientali e insediative) di lunga durata del territorio.

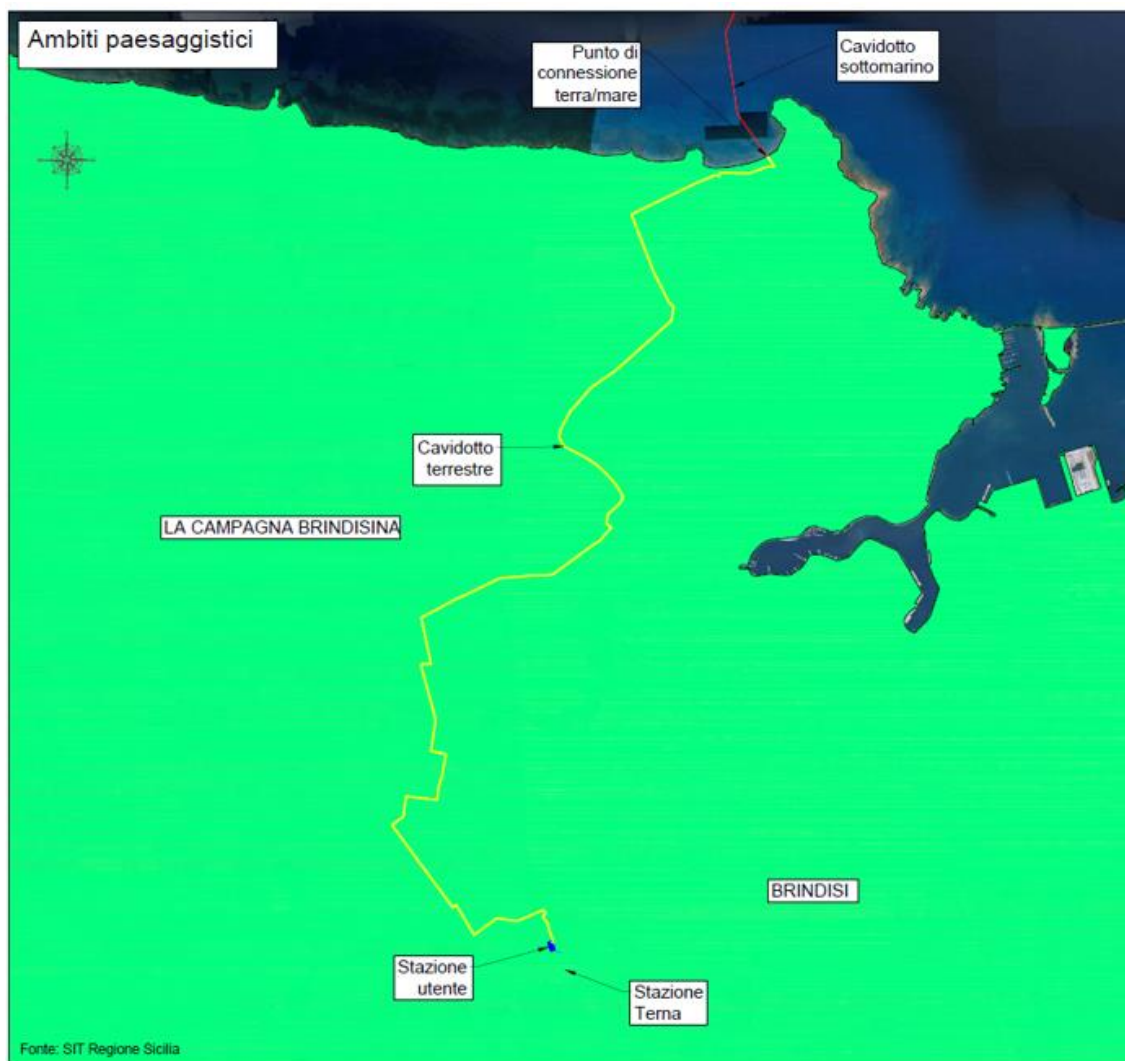
La perimetrazione degli ambiti è dunque frutto di un lungo lavoro di analisi complessa che ha intrecciato caratteri storico-geografici, idrogeomorfologici, ecologici, insediativi, paesaggistici, identitari; individuando per la perimetrazione dell'ambito volta a volta la dominanza di fattori che caratterizzano fortemente l'identità territoriale e paesaggistica.

Gli 11 ambiti di paesaggio in cui si è articolata la regione (per la cui descrizione si rimanda all'elaborato 5: Schede degli ambiti paesaggistici) sono stati individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori, quali:

- la conformazione storica delle regioni geografiche;
- i caratteri dell'assetto idrogeomorfologico;
- i caratteri ambientali ed ecosistemici;
- le tipologie insediative: città, reti di città, infrastrutture, strutture agrarie;
- l'insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfotipologici dei paesaggi;
- l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi.

Questo lavoro analitico ha sostanzialmente intrecciato due grandi campi: l'analisi morfotipologica e l'analisi storico-strutturale.

L'area territoriale in cui saranno realizzati il cavidotto terrestre e la stazione elettrica (interventi onshore del progetto in esame nel presente Studio) rientra all'interno dell'**Ambito di paesaggio n. 9 "La Piana Brindisina"**, come è possibile osservare nella figura seguente.



LEGENDA:

- Cavidotto elettrico sottomarino
- Cavidotto elettrico terrestre
- Stazione utente

Figura 4.DDD Ambito paesaggistico n. 9 “Area della Piana Brindisina”

Di seguito si riporta una descrizione dell’ambito individuato, tratta dagli ambiti paesaggistici del Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia.

AMBITO 9- Area della Piana Brindisina

La piana di Brindisi è caratterizzata da un’ampia area sub-pianeggiante compresa tra le propaggini del banco calcareo delle Murge a Nord-Ovest e le deboli ondulazioni del Salento settentrionale a Sud. La struttura insediativa si sviluppa principalmente lungo tre assi: l’asse Taranto-Brindisi, che attraversa la piana in direzione Ovest-Est toccando i centri di Francavilla Fontana-Oria, Latiano e Mesagne, l’asse Taranto-Lecce, che devia verso sud intercettando i centri di Manduria e San Pancrazio e il doppio asse nord-sud costituito dalla statale 613 e dall’attuale provinciale 81 che dividono la piana interna da quella costiera. Su questa



triangolazione principale si inserisce la viabilità secondaria che, con rettilinei perpendicolari, taglia la piana da lato a lato intercettando i centri interni.

Il paesaggio prevalente è caratterizzato da vasti campi di seminativo intervallati da boschi di ulivi, distese di vigneti e frutteti variopinti. La variabilità è data dai mutevoli assetti della trama agraria e dalla varietà di composizione e percentuale delle colture all'interno del patchwork agrario.

La matrice paesaggistica è fortemente determinata dai segni della bonifica, delle suddivisioni agrarie e delle colture. Prevale una tessitura dei lotti di medie dimensioni articolata in trame regolari allineate sulle strade locali e sui canali di bonifica, ortogonalmente alla costa.

Le vaste colture a seminativo, spesso contornate da filari di alberi (olivi o alberi da frutto), sono intervallate da frequenti appezzamenti sparsi di frutteti, vigneti e oliveti a sesto regolare che, in corrispondenza dei centri abitati di Mesagne e Latiano, si infittiscono e aumentano di estensione dando origine ad un paesaggio diverso in cui le colture a seminativo diventano sporadiche e si aprono improvvisamente come radure all'interno della ordinata regolarità dei filari.

Gli allineamenti sono interrotti dalle infrastrutture principali, che tagliano trasversalmente la piana, o in corrispondenza dei numerosi corsi d'acqua evidenziati da una vegetazione ripariale che, in alcuni casi (tratto terminale della lama del fosso di Siedi) si fa consistente e da origine a vere e proprie formazioni arboree lineari.

Sparsi tra i campi, vi sono i limitati resti, lontani tra loro, di quella che doveva essere una estesa coltre boschiva di sughera e di leccio, di macchia mediterranea.

Altre discontinuità locali all'interno della scacchiera sono rappresentate dagli estesi e spessi tracciati delle cinte murarie di Muro Tenente (tra Mesagne e Latiano) e di Muro Maurizio (tra Mesagne e San Pancrazio) e di vari tratti di altri "paretoni", muri rilevati di un paio di metri e larghi attorno ai cinque-sei, tracce di un antico sistema di fortificazioni messapica.

Essendo questa una vasta area di transizione tra l'altopiano delle Murge e il Tavoliere Salentino, è possibile riscontrare all'interno dei confini dell'ambito l'eco dei paesaggi limitrofi. In particolare, a nord il paesaggio della valle d'Itria si semplifica progressivamente verso la piana brindisina: la conformazione morfologica si smorza, la trama poderale si regolarizza e si allarga, il sistema insediativo minore si dirada, il telaio infrastrutturale si rettifica a causa della diminuzione di pendenza, l'assetto colturale non si discosta da quello settentrionale - continuano a prevalere le colture legnose (oliveti, viti, alberi da frutto) - intervallate qui da seminativi sempre più estesi e da consistenti zone incolte, le formazioni boschive si fanno sporadiche e modeste. Invece, a sud l'uniformità delle colture arboree, oltre che dagli estesi seminativi, è interrotta da sporadiche zone boscate e da incolti con rocce affioranti che anticipano il paesaggio tipico del Tavoliere Salentino.

4.12 Clima acustico

In relazione al clima acustico che attualmente caratterizza l'area di intervento si rileva che:

- la sottostazione elettrica di utenza sarà realizzata in adiacenza all'esistente Stazione S/E Brindisi PignicelleTerna di Partanna e dall'esame delle foto aeree non risultano presenti nei pressi dell'area di intervento abitazioni e potenziali ricettori sensibili. Si evidenzia solamente la presenza di un agriturismo a circa 600m dalla Stazione di utenza.
- dall'esame dei documenti progettuali si evince che il tracciato del cavidotto segue la sede stradale (in particolare per un tratto di circa 600 m segue la Strada Provinciale 4, per un tratto di 300 m circa la Strada Comunale 14, per un tratto di lunghezza 2,3 km la Strada Provinciale 42, per un



breve tratto di 400 m la Strada Provinciale 43, per 1 km circa la Strada E55), che si sviluppa prevalentemente in aree agricole, e attraversa piccoli agglomerati urbani della città di Brindisi. Pertanto, è possibile affermare che le più diffuse sorgenti di rumore ambientale provengono principalmente dalle infrastrutture di trasporto e solo in parte da centri urbani minori.

4.13 Contesto socio-economico

4.13.1 Lo scenario economico-sociale del territorio

La descrizione dello scenario economico sociale del territorio è stata desunta dall'esame del "Documento Unico di Programmazione 2019 – 2021" del Comune di Brindisi e dal Documento Programmatico Preliminare del Comune di Brindisi.

La crisi economica ha colpito severamente la regione Puglia: nonostante abbia mostrato per lungo tempo tassi di crescita dell'economia superiori a quelli del Mezzogiorno, negli ultimi tempi la dinamica del prodotto lordo si è ridotta di molto. Dalla tabella seguente, è possibile ricavare l'articolazione del Prodotto Lordo per settori di attività economica, da cui risulta una diminuzione del ruolo dell'agricoltura, una progressiva diminuzione anche del contributo dell'industria e un aumento del settore terziario.

Tabella 4-G Regione Puglia, valore Aggiunto e PIL per settore [milioni di Euro] Fonte: Istat

Regione Puglia		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Valori a prezzi correnti	Agricoltura, foreste caccia e pesca	2820,97	2482,18	2472,45	2548,77	3140,50	2776,99	2441,35	2330,68		
	Industria	11225,24	11414,56	12141,42	12188,19	12521,59	13118,50	13624,27	13427,69	13733,04	12368,05
	Servizi	34424,05	36237,48	37380,52	38024,28	40066,66	40630,45	42838,61	44123,39	44467,80	44479,47
	Valore aggiunto ai prezzi base	48470,26	50134,22	51994,40	52761,24	55728,76	56525,95	58904,23	59881,75	60673,82	59089,00
	Prodotto interno lordo ai prezzi di mercato	54660,19	56584,84	58081,85	59482,55	62348,82	63682,51	66477,11	68064,03	68707,73	67033,86
Valori a prezzi 2000	Agricoltura, foreste caccia e pesca	5620,53	4964,35	4785,93	4797,47	5501,87	5555,84	5155,66	4904,58	2601,00	2418,38
	Industria	11353,08	11414,56	11682,92	11427,12	11396,47	11550,26	11806,69	11437,64	11232,55	9806,25
	Servizi	35362,06	36237,48	35992,61	35316,76	35660,30	35385,60	36525,04	37188,00	36728,49	35624,00
	Valore aggiunto ai prezzi base	49525,40	50134,22	50073,14	49144,17	49817,93	49715,54	50968,12	51174,60	50611,17	47897,89
	Prodotto interno lordo ai prezzi di mercato	55923,08	56584,84	56325,91	55679,14	56325,96	56304,80	57701,89	57763,16	56945,18	54078,08

È possibile osservare che l'economia pugliese dipende sempre più dal settore dei servizi, che nel 2009 contribuivano al 74,4% del Valore Aggiunto, mentre l'industria si arrestava al 20,5% e l'agricoltura al 5%.

Di seguito, l'andamento del PIL per settori, anni 1995-2009 (Fonte: Istat):

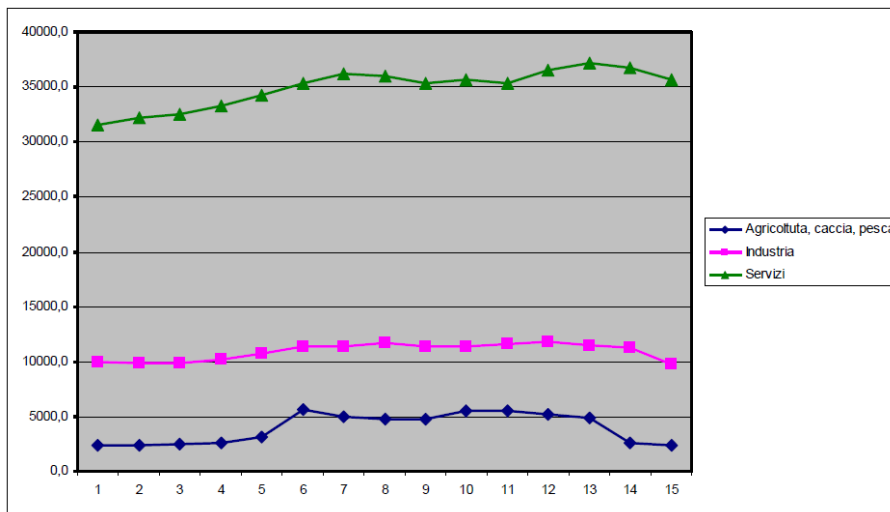


Figura 4.EEE Andamento del Pil per settori, anni 1995-2009 (Fonte: Istat)

Inoltre, dall'analisi del reddito a livello provinciale contenuta nello Studio Programmatico Preliminare, considerando il totale 2007 del Valore Aggiunto a prezzi di base (a prezzi concatenati base anno 2000), si può notare che Brindisi contribuisce per il 9,4% del Valore Aggiunto regionale, pur contando una popolazione pari al 9,9% di quella di tutta la regione. Di conseguenza, si conferma il giudizio di un'area che ha subito più di altre province pugliesi gli effetti della crisi economica e che dispone di un'economia più fragile.

Dal Documento Unico di Programmazione (D.U.P. 2019 - 2021), dall'analisi del quarto trimestre del 2018, è emerso che alla sostanziale tenuta del mercato del lavoro si è accompagnata una riduzione del reddito disponibile lordo delle famiglie consumatrici (-0,2% rispetto al trimestre precedente). In presenza di un aumento del deflatore implicito dei consumi dello 0,3%, il potere d'acquisto delle famiglie è diminuito dello 0,5%. La crescita dei consumi (+0,5%) è stata accompagnata da un calo della propensione al risparmio che si è attestata sul livello minimo degli ultimi anni (7,6%, in diminuzione di 0,6 punti percentuali rispetto al trimestre precedente).

Inoltre, i dati di febbraio hanno confermato la sostanziale stabilità del mercato del lavoro.

Considerando, invece, il trimestre dicembre-febbraio, il numero degli occupati è rimasto invariato in presenza di una diminuzione dei dipendenti a termine (-0,6%) e di un aumento di quelli permanenti (+0,2%). Nello stesso periodo, il tasso di disoccupazione si è mantenuto sugli stessi livelli del trimestre precedente, condizionato dal peggioramento di febbraio (10,7%), 1 decimo superiore al dato di gennaio.

Dopo il miglioramento del tasso di posti vacanti registrato nel quarto trimestre, nei primi mesi dell'anno, le aspettative delle imprese sull'occupazione sono diminuite sia nella manifattura sia nei servizi di mercato.

4.13.2 Il turismo

Brindisi è una città antichissima, ricca di storia e di testimonianze di un glorioso passato che l'ha vista, pur con alterne vicende legate soprattutto al suo porto, importante snodo commerciale e culturale, crocevia di culture e genti diverse. Diversi siti archeologici di età romana sono stati rinvenuti negli ultimi anni a cui si uniscono testimonianze del periodo medioevale e moderno.

Il turismo di questo Comune è stato sempre un turismo definito di transito, connesso alla particolare localizzazione della città, come di transito è il carattere delle civiltà che ne hanno



segnato la storia. Pertanto, Brindisi ha più valori sui quali identificare il proprio sviluppo, non uno in particolare. È una città cosmopolita ed internazionale legata intimamente alle dinamiche di relazione con il suo mare: attorno al porto d'imbarco, la città ha esteso negli ultimi anni la sua offerta indirizzandosi, in particolare, verso lo sviluppo delle infrastrutture culturali. Lo sviluppo del turismo deve essere in grado di puntare su tutte le peculiarità del suo territorio. Infatti, dall'analisi del Documento Programmatico Preliminare del Comune di Brindisi, è emerso che lo sviluppo turistico di Brindisi non si ferma solo al polo turistico del Porto. Tutta la città dovrà essere interessata alla crescita delle attività turistiche, che potranno dare un importante contributo all'economia locale. Perché questo avvenga non basterà realizzare strutture quali hotel, ristoranti, servizi, banchine portuali, ma sarà necessario un salto di qualità delle forme urbane e della loro gestione.

E' anche la bellezza della città, oltre alla natura, la principale attrattiva per il turismo: questa bellezza andrà tutelata, fatta crescere, curata perché costituisce la più importante risorsa. Andrà quindi intrapresa la valorizzazione del paesaggio urbano, dei monumenti e di tutti i reperti storici, dei parchi, del paesaggio agrario, delle diversità naturalistiche ed eno-gastronomiche. Sarà necessario intervenire anche con interventi di eliminazione di superfetazioni e di recupero di edifici storici e di archeologia industriale.

In particolare, il Documento Unico di Programmazione 2019-2021 sottolinea che l'impegno della città è recuperare, restaurare e rendere fruibile la maggior parte del patrimonio artistico - culturale presente sul territorio, integrandolo con percorsi e itinerari turistici legati al turismo balneare e croceristico già presente nella città.

In questo programma sono incluse tutte le attività connesse con la valorizzazione e cura del patrimonio culturale della città e quindi nello specifico l'amministrazione ed il funzionamento delle prestazioni di tutela e sostegno, di ristrutturazione e manutenzione dei beni di natura archeologica, paesaggistica, architettonica e storica. Pur non avendo la città una vocazione primaria al turismo culturale, essa presenta numerosi spunti di interesse data la sua origine antica e fortemente stratificata con la possibilità di creare diversi percorsi turistico- culturali e di sviluppare una serie di manifestazioni ed eventi.

Investire nelle risorse culturali al fine di contribuire alla valorizzazione delle stesse, all'ampliamento dei valori della cittadinanza e dei turisti, allo sviluppo locale e alla promozione dell'immagine del territorio Brindisino.

4.13.3 Attività economiche della pesca

Il tratto di mare in cui sarà realizzato il parco eolico in progetto rientra nell'ambito del GSA 18 "Southern Adriatic Sea".

La GSA 18 comprende i fondi antistanti le coste della Puglia fino alle coste albanesi. La GSA 18 ricade nella Subarea FAO 37.2 Central Mediterranean, divisione statistica FAO 37.2.1 (Adriatic Division) che comprende le acque del Mare Adriatico a nord di una linea che va dalla frontiera settentrionale albanese sulla costa orientale del Mare Adriatico verso ovest fino a Capo Gargano a 41°49'N di latitudine e 16°12'E di longitudine sulla costa italiana.

Il bacino del mare Adriatico Meridionale è collegato allo Ionio Settentrionale attraverso il Canale d'Otranto, che rappresenta l'area in cui viene veicolato un flusso annuale di masse d'acqua paria 35 milioni di m³.

La circolazione delle masse d'acqua è tipicamente ciclonica (Artegiani *et al.* 1997). Nel bacino confluiscono le Acque Dense dell'Adriatico Settentrionale (NADW), le Acque Profonde dell'Adriatico (ADW) e le Acque Intermedie Levantine (LIW). Le Acque Dense NADW (acque fredde) fluiscono da nord a sud lungo la piattaforma continentale occidentale, le Acque profonde



si originano nella fossa del basso Adriatico, mentre le Acque Intermedie Levantine, più calde e salate, entrano dallo Ionio settentrionale attraverso il Canale d'Otranto e fluiscono in direzione sud-nord lungo le coste orientali dell'Adriatico (Manca *et al.* 2001).

Grazie alla presenza di questi flussi il bacino dell'Adriatico Meridionale è caratterizzato dal mescolamento delle acque Adriatiche, più fredde e meno salate, e delle acque Ioniche, con temperatura e salinità più elevate.

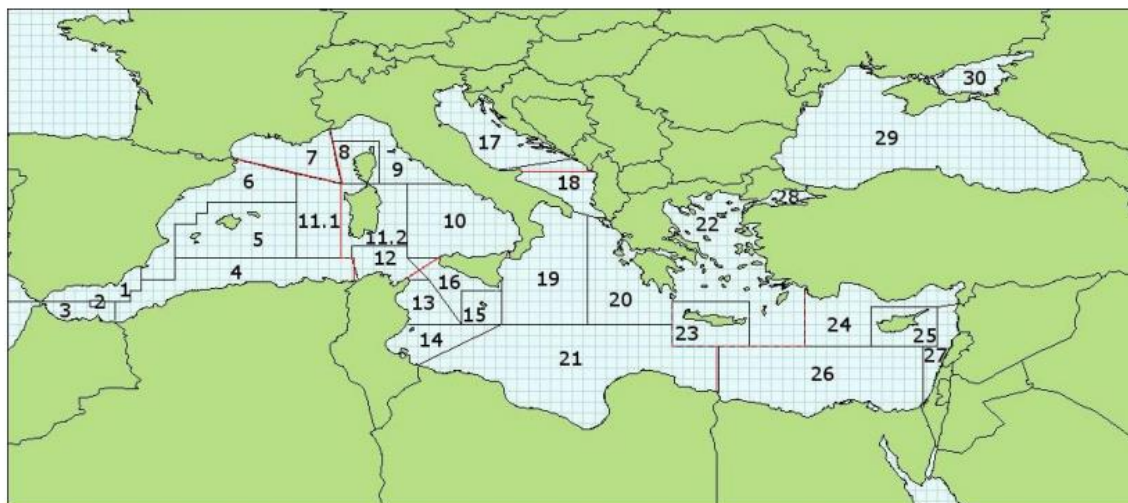
Per quell che riguarda la batimetria, la massima profondità del Basso Adriatico è 1233 m nella cosiddetta 'fossa di Bari'.

La presenza e distribuzione di flora e fauna marina, così come le principali caratteristiche ecologiche del bacino sono legate alle differenze ambientali e morfologiche (Marano *et al.* 1998). Le specie demersali sono sbarcate sia sul versante occidentale che orientale del bacino con una ripartizione rispettiva pari a 97% e 3% (Massa & Mannini 2000). L'Adriatico meridionale possiede un livello di fruizione meno elevato rispetto a quello settentrionale, in quanto caratterizzato principalmente da habitat profondi.

Inoltre, in accordo con la Convenzione sulla Diversità Biologica (CHM, 2017), l'adriatico meridionale e lo stretto ionico sono considerate delle aree significative EBSA (EBSA: Ecologically or Biologically Significant Areas), vedasi quanto riportato in paragrafo 3.3.9.



GFCM geographical subareas (GSAs) (GFCM, 2009)



--- FAO Statistical Divisions (red) --- GFCM Geographical Subareas (black)

01 – Northern Alboran Sea	07 – Gulf of Lion	13 – Gulf of Hammamet	19 – Western Ionian Sea	25 – Cyprus
02 – Alboran island	08 – Corsica	14 – Gulf of Gabès	20 – Eastern Ionian Sea	26 – Southern Levant Sea
03 – Southern Alboran Sea	09 – Ligurian Sea and northern Tyrrhenian Sea	15 – Malta	21 – Southern Ionian Sea	27 – Eastern Levant Sea
04 – Algeria	10 – Southern and central Tyrrhenian Sea	16 – Southern Sicily	22 – Aegean Sea	28 – Marmara Sea
05 – Balearic Islands	11.1 – Western Sardinia 11.2 – Eastern Sardinia	17 – Northern Adriatic Sea	23 – Crete	29 – Black Sea
06 – Northern Spain	12 – Northern Tunisia	18 – Southern Adriatic Sea	24 – Northern Levant Sea	30 – Azov Sea

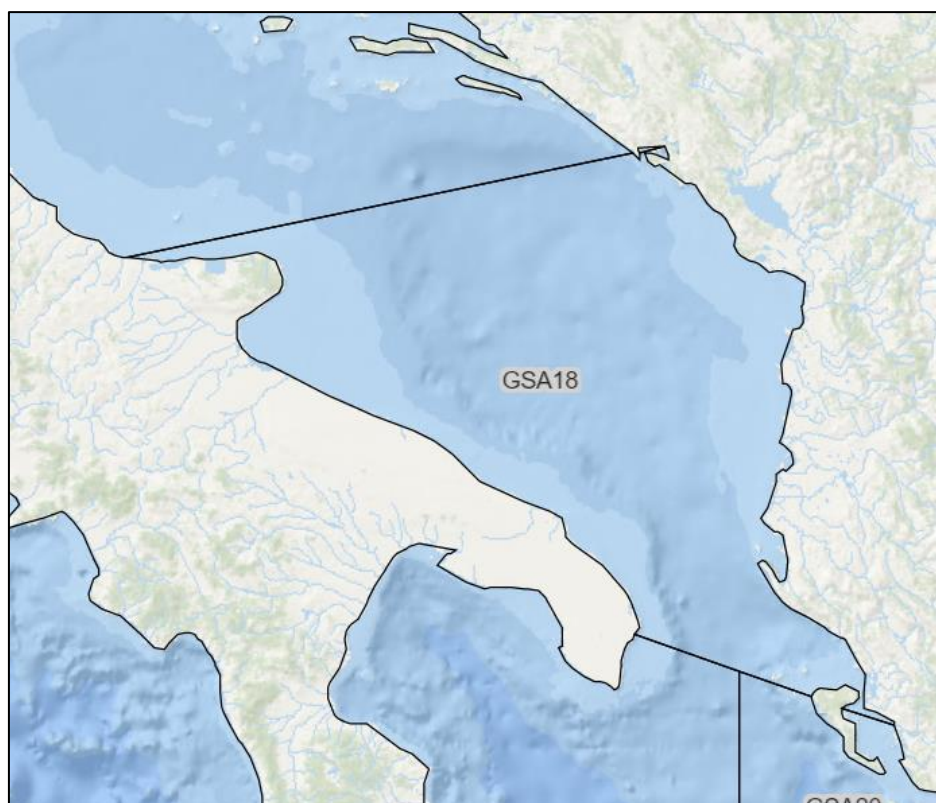


Figura 4.FFF “Geographical Subareas (GSAs)” del Mediterraneo. La sub-area di nostro interesse è la GSA 18 “Southern Adriatic Sea”. Fonte: fao.org



Il segmento operante a strascico nelle GSA 18 ricopre una certa rilevanza nel contesto nazionale in quanto i battelli in esame rappresentano 1/5 di tutta la flotta a strascico italiana. Le imbarcazioni a strascico dell'area pugliese sono caratterizzate da dimensioni medie (28,5 tonnellate di stazza e 165,5 kW) inferiori rispetto alla media nazionale (42 GT e 200 kW). I più bassi valori di capacità rilevati per la flotta in questione sono da attribuire all'elevata presenza, lungo tutto il litorale pugliese, di strascico costiero costituito da imbarcazioni al di sotto delle 15 tonnellate di stazza (GT). Rispetto agli altri segmenti di flotta che operano all'interno dell'area, i battelli a strascico costituiscono circa 1/3 della numerosità.

Le catture si distribuiscono su un ampio ventaglio di specie tra le quali si distinguono in particolare i naselli, triglie di fango, gamberi bianchi, scampi e pannocchie che insieme rappresentano il 50% della produzione e circa il 60% dei ricavi della flotta esaminata.

Nella GSA 18 sono state individuate le dieci categorie di specie riportate nella Tabella seguente. In tale lista le reti a strascico di fondo (OTB) hanno come target principalmente due diverse tipologie di specie bersaglio:

- pesci demersali (DEF);
- gruppo misto specie demersali e specie di acque profonde (MDD).

Nome italiano	Nome inglese	Nome scientifico	Attrezzo	Gruppo di specie bersaglio	Sbarcato medio in peso 2015-2016 (Tons)	Sbarcato medio in valore 2015-2016 (k euro)	Identificato durante la consultazione
Alici	European anchovy	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Circuizione	SPF	1,601	2,226	X
Gamberi bianchi o rosa	Deep-water rose shrimp	<i>Parapenaeus longirostris</i>	Strascico di fondo	DEF+MDD	823	4,075	X
Moscardino bianco	Horned octopus	<i>Eledone cirrhosa</i>	Strascico di fondo	DEF+MDD	462	3,886	X
Nasello	European hake	<i>Merluccius merluccius</i>	Palangaro fisso	DEF	1,642	11,366	
Nasello	European hake	<i>Merluccius merluccius</i>	Strascico di fondo	DEF+MDD	459	2,940	
Pannocchie	Spottail mantis squillid	<i>Squilla mantis</i>	Strascico di fondo	DEF+MDD	935	4,591	
Scampi	Norway lobster	<i>Nephrops norvegicus</i>	Strascico di fondo	DEF+MDD	419	9,074	X
Seppia mediterranea o comune	Common cuttlefish	<i>Sepia officinalis</i>	Tremaglio	DEF	248	2,602	X
Seppia mediterranea o comune	Common cuttlefish	<i>Sepia officinalis</i>	Strascico di fondo	DEF+MDD	459	2,940	X
Triglie di fango	Red mullet	<i>Mullus barbatus</i>	Strascico di fondo	DEF+MDD	1,485	8,462	
- DEF: Pesci demersali. - MDD: Gruppo misto specie demersali e specie di acque profonde. - SPF: Piccoli pesci pelagici							

Fonte: elaborazione su MIPAAFT/Programma Nazionale Raccolta Dati Alietici

Dalla Tabella è possibile rilevare che le categorie selezionate sono costituite da 4 tipologie di attrezzi: la rete a circuizione per piccoli pesci pelagici, lo strascico di fondo, il palangaro fisso ed il tremaglio.

L'attività a circuizione è svolta soprattutto da natanti di grandi dimensioni dai 24 ai 40 metri di LFT (lunghezza fuori tutto), presenti nei porti di Barletta e Molfetta, che pescano principalmente nel golfo di Manfredonia e in alcuni casi si spingono anche nella GSA 17 (MIPAAF, 2016). L'attività a strascico è condotta sia da barche di medie che grandi dimensioni che sono distribuite nei principali porti pescherecci pugliesi.

Nella GSA 18 l'attività di pesca dello strascico si concentra principalmente nell'area costiera italiana, anche se si osserva attività di pesca nelle aree di scarpata vicino alle acque nazionali



albanesi e montenegrine, come illustrato nella figura seguente. Sul versante italiano, è possibile osservare un'intensità di pesca maggiore nell' area settentrionale rispetto a quella meridionale della GSA. A partire dal 2014 si osserva una riduzione dell'estensione spaziale dell'attività di pesca, infatti sembrano esserci un minor numero di celle interessate da eventi di pesca soprattutto nelle aree di scarpata vicino alle coste albanesi e in generale una riduzione dell'intensità nell'area costiera italiana (MIPAAF, 2017). Per quel che riguarda la pesca a strascico, il nasello (*Merluccius merluccius*) rappresenta il 20%, mentre le specie scampo (*N. norvegicus*), gambero rosa (*P. longirostris*), triglia bianca (*M. barbatus*), suri (*Trachurus spp.*) e moscardini (*Eledone spp*) contribuiscono con 5-10% ognuna (Ungaro *et al.* 2002).

La flotta di barche che utilizza palangari fissi si trova principalmente nei porti pescherecci di Bari e Brindisi ed è costituita da barche di medie dimensioni (dai 12 ai 18 metri LFT). La loro attività si svolge in acque profonde (circa 200-300 metri) e tali barche possono spostarsi in prossimità sia della fossa di Pomo che delle acque albanesi.

Infine, le barche che utilizzano attrezzi passivi come il tremaglio sono in genere di piccole dimensioni e distribuite su tutta la costa pugliese. Tali barche operano in prossimità della costa e hanno come target specie demersali.

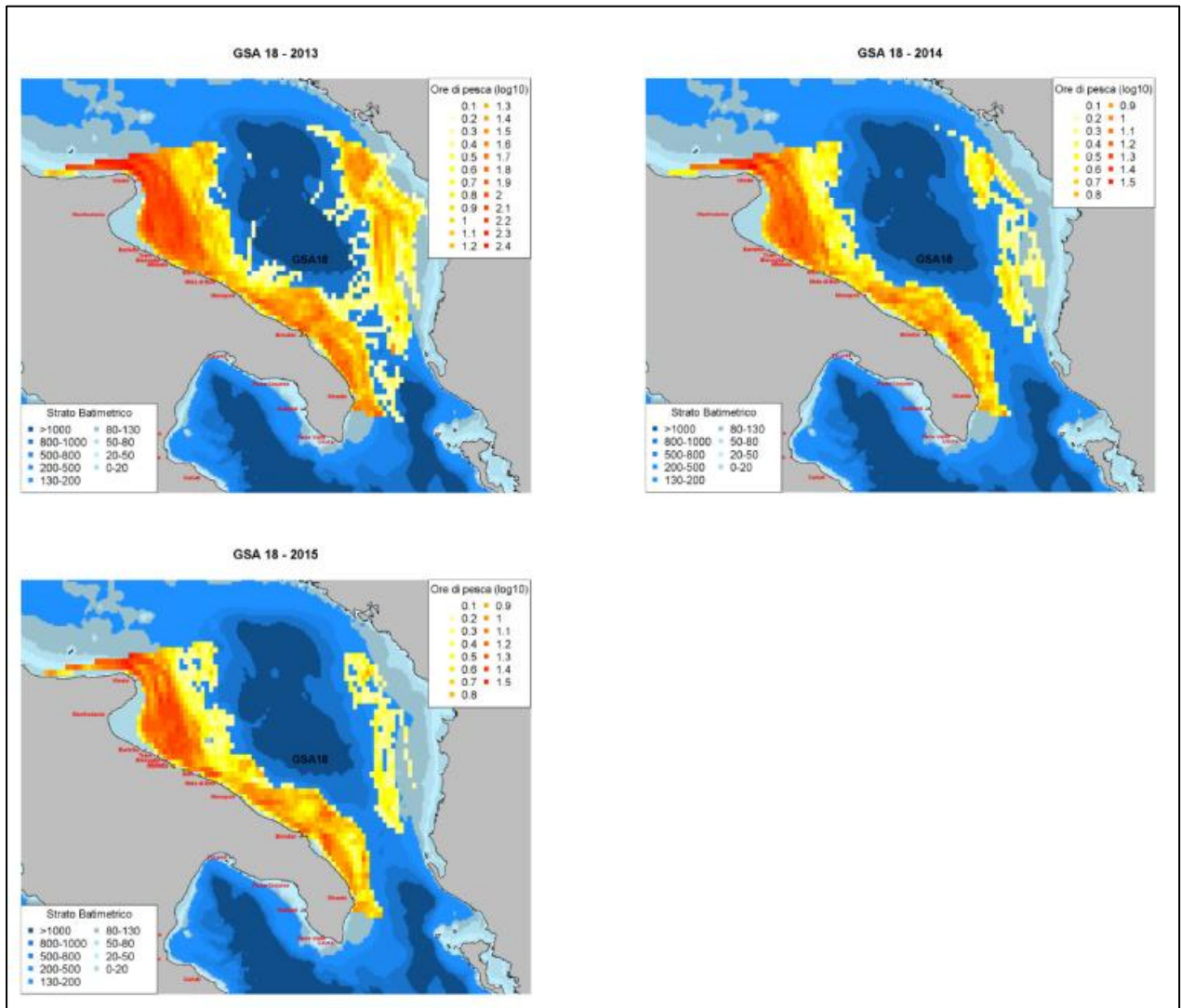


Figura 4. GGG Attività di pesca della flotta a strascico nella GSA18. I valori rappresentano le ore medie di pesca per cella, calcolate a partire dalle ore mensili per gli anni dal 2013 al 2015. Fonte:



MIPAAF, 2017).

Di seguito l'approfondimento sulle principali specie target di pesca:

Alice (*Engraulis encrasicolus*)

L'alice è pescata in Adriatico meridionale principalmente con la circuizione e la volante a coppia, anche se in questa GSA la UoA selezionata è solo quella costituita dalla pesca con la circuizione (PS). In particolare, è stato riportato che molte catture di alici sono effettuate nella GSA 17 e sbarcate nella GSA 18 da barche appartenenti a questa area (MIPAAFT, 2016).

Gambero bianco (*Parapenaeus longirostris*)

Il gambero bianco è pescato nell'adriatico meridionale principalmente con reti a strascico aventi come gruppo di specie bersaglio i pesci demersali (DEF: 95%). Questo stock è stato valutato combinando i dati di cattura, biologici e di abbondanza da survey a strascico delle GSA 17, 18 e 19.

Moscardino bianco (*Eledone cirrhosa*)

Il moscardino bianco è pescato in Adriatico meridionale principalmente con reti a strascico aventi come gruppo di specie bersaglio i pesci demersali (DEF: 96%). La specie al momento non è oggetto di una valutazione analitica, né sono disponibili dei reference points empirici da poter essere usati per valutarne lo stato di sfruttamento.

Nasello (*Merluccius merluccius*)

Il nasello è pescato in Adriatico meridionale principalmente con reti a strascico aventi come gruppo di specie bersaglio pesci demersali e con palangari fissi.

Scampo (*Nephrops norvegicus*)

Lo scampo è pescato in adriatico meridionale principalmente con reti a strascico aventi come gruppo di specie bersaglio pesci demersali (DEF: 94%).

Pannocchia (*Squilla mantis*)

La pannocchia in Adriatico meridionale è pescata principalmente con reti a strascico aventi come gruppo di specie bersaglio pesci demersali (DEF: 94%). La valutazione di tale specie è effettuata combinando le GSA 17 e 18, anche se non vi è evidenza scientifica che lo stock sia unico nelle due GSA.

Seppia (*Sepia officinalis*)



La seppia in Adriatico meridionale è sfruttata principalmente dallo strascico aventi come gruppo di specie bersaglio i pesci demersali (DEF: 97%) e da attrezzi passivi come le reti tremaglio. Un tentativo di valutare lo stato della risorsa è stato effettuato combinando le GSA 17 e 18, nonostante non ci sia evidenza scientifica che lo stock sia unico nelle due aree.

Triglia di fango (*Mullus barbatus*)

La triglia di fango in Adriatico meridionale è pescata principalmente con reti a strascico aventi come gruppo di specie bersaglio i pesci demersali (DEF: 98%). La valutazione di tale specie è effettuata combinando le GSA 17 e 18.

L'analisi preliminare condotta ai fini del progetto consente di affermare l'assenza di interferenze sensibili tra le attività della pesca e l'installazione del parco eolico, anche considerando che il cavo sottomarino che va a terra sarà interrato a profondità adeguata da non interferire con le attrezzature da pesca.

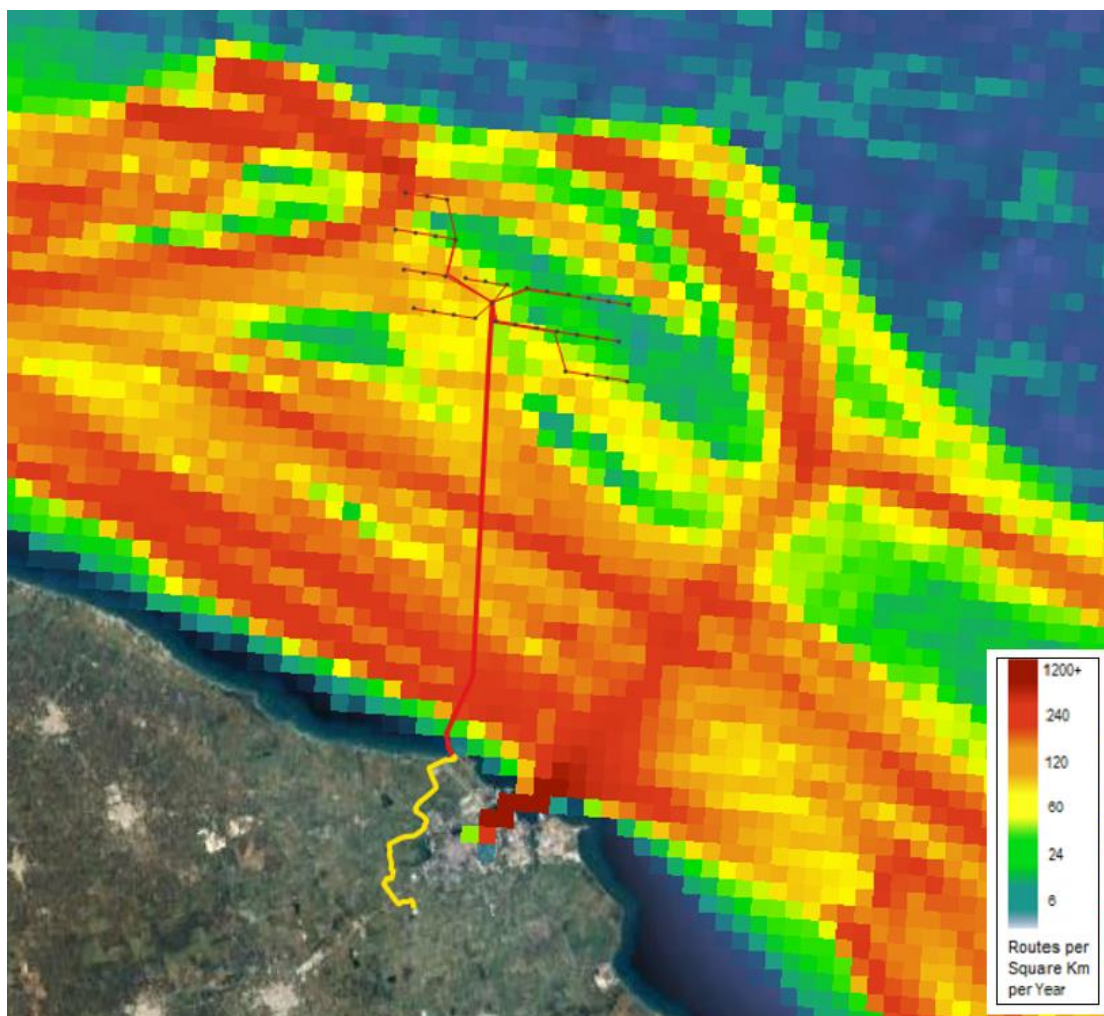


Figura 4.HHH Densità delle rotte dei pescherecci

4.13.4 Traffico navale

La scelta del sito per la localizzazione del parco eolico in progetto è stata effettuata tenendo in debita considerazione le rotte e il traffico marittimo al fine di minimizzare eventuali interferenze con il transito navale, nell'ottica della tutela della sicurezza della navigazione.

La seguente figura illustra la densità del traffico navale nell'area marina di interesse e mostra come il transito delle imbarcazioni si concentri soprattutto parallelamente alle coste della piana brindisi, oltre ovviamente all'area portuale di Brindisi.

Fatta tale considerazione, si è scelto quindi di ubicare il parco eolico nella porzione di mare meno interessata dalla navigazione e dalle rotte principali.

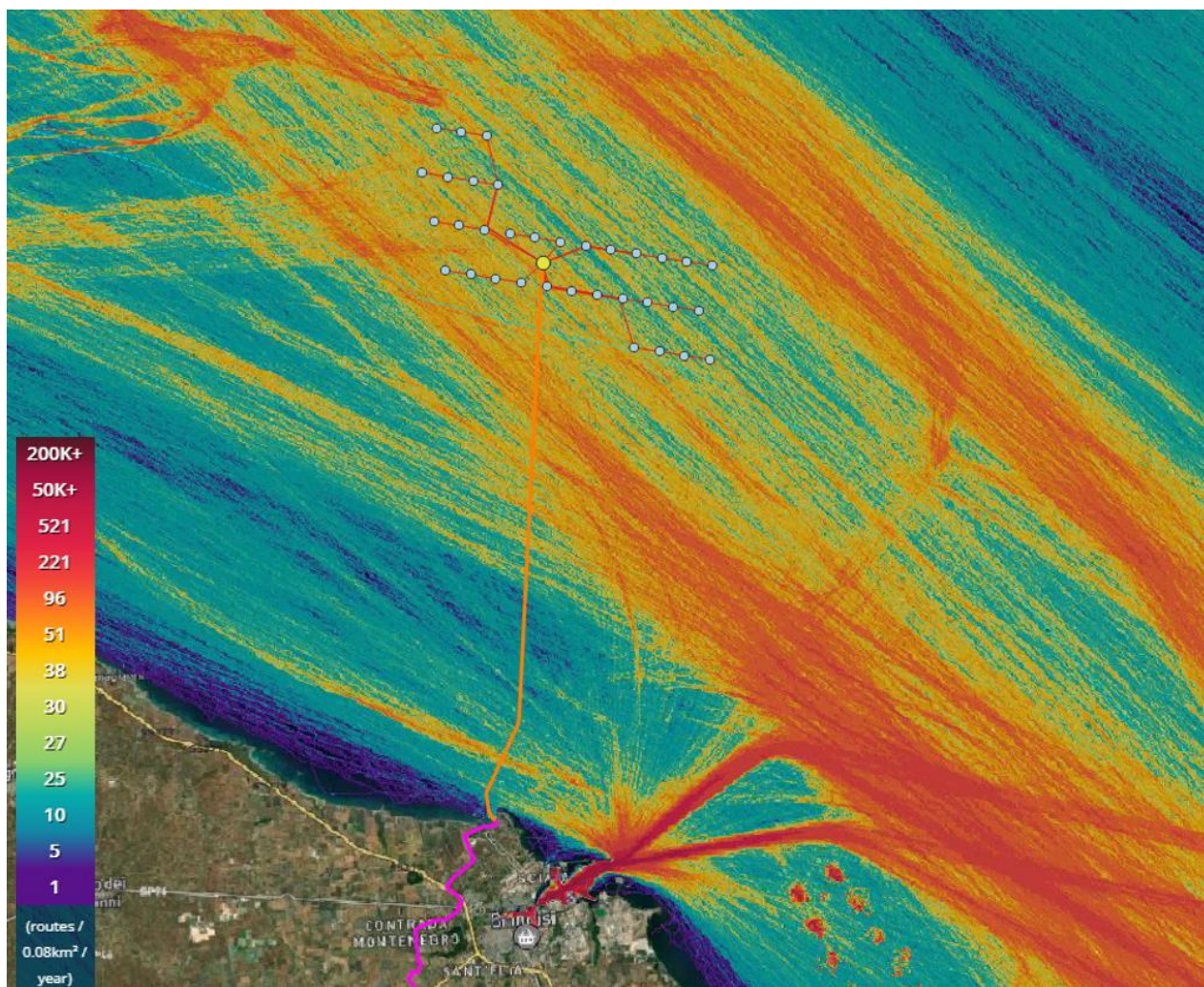


Figura 4.III Mappa del traffico navale

A ciò si aggiunga che il posizionamento degli aerogeneratori consente di evitare le rotte delle autostrade del mare e quindi di minimizzare le possibili interferenze con il traffico navale che collega la Puglia con l'Italia e i Paesi vicini.

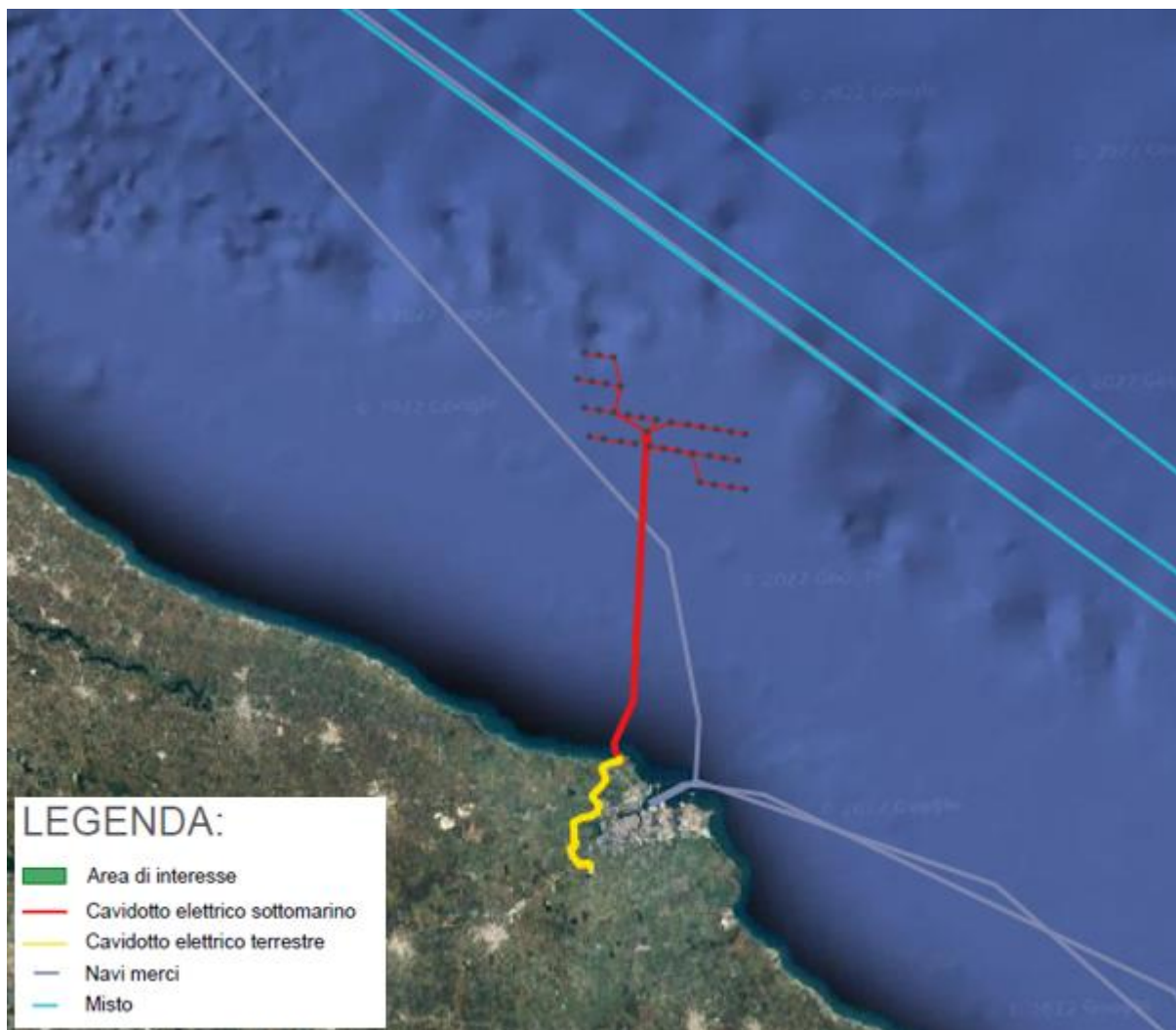


Figura 4.JJJ Mappa rotte autostrade del mare

4.14 Popolazione e salute

Le analisi volte alla caratterizzazione dello stato attuale, dal punto di vista del benessere e della salute umana, sono effettuate attraverso lo studio della demografia e dello stato di salute.

Di seguito, si sintetizzano le informazioni tratte dal “Documento programmatico preliminare” predisposto dal Comune di Brindisi e aggiornato al 2011.

4.14.1 Demografia

Negli ultimi decenni le caratteristiche strutturali della popolazione sono profondamente mutate. In particolare, come nel resto del Mezzogiorno, anche in Puglia si è registrata una diminuzione della natalità ed un progressivo invecchiamento della popolazione.

Contrariamente a quanto avveniva un tempo, oggi la popolazione pugliese preoccupa per la bassa quantità di giovani e l’alta incidenza della popolazione anziana: Brindisi e Lecce sono le province che mostrano la più bassa incidenza di minori (0-14 anni) sul totale dei residenti (circa il 14%) e anche la più alta incidenza di anziani (65 e più), pari rispettivamente al 18,9 e al 20%. Rispetto alle altre province, quella di Brindisi mostra i maggiori problemi nella struttura della



popolazione, superata solo dalla provincia di Lecce: emerge un basso livello di fecondità, una scarsità di popolazione giovane ed un livello elevato di popolazione anziana, situazione che ormai avvicina Brindisi alle caratteristiche demografiche delle città del Nord, piuttosto che ai dati del Mezzogiorno. Tuttavia, per molti indicatori, il dato del comune di Brindisi è comunque migliore del dato provinciale: anche nel campo delle classi di età della popolazione, Brindisi si trova in posizione leggermente migliore di quella della provincia. In particolare, la classe 0-14 pesa il 14,4%, dato leggermente migliore di quello provinciale; la classe 65 e più pesa il 17,6% decisamente meglio del dato provinciale e migliore della media regionale. Il tasso di fecondità (nati vivi per 1000 donne in età feconda) nella provincia di Brindisi è piuttosto basso ed è il secondo peggior dato della Puglia.

Il comune di Brindisi, caratterizzato da un vasto territorio, presenta una densità relativamente bassa per un capoluogo di provincia, 275 ab./Km². La popolazione si distribuisce però in modo differente nei vari quartieri della città, con densità che vanno da 750 ab/Km² ad oltre 18.000. La maggiore densità è nei quartieri centrali ma non nel centro storico; si rileva invece una media densità nei quartieri Paradiso, Casale, Minnuta e S. Elia e densità decisamente più bassa a Bozzano, Perrino e La Rosa. Inoltre, senza impegnare il vasto territorio non urbanizzato, esistono ancora disponibilità di spazi interni alla città.

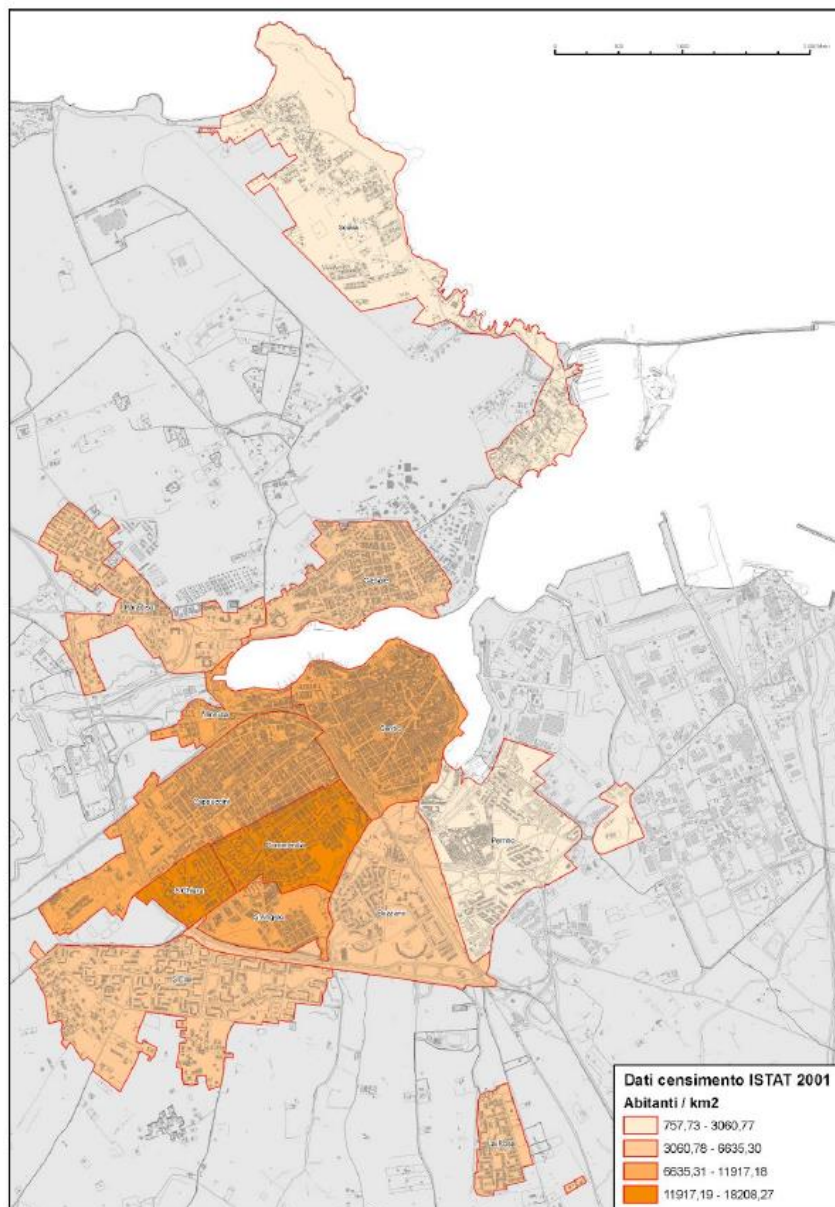


Figura 4.KKK Dati censimento ISTAT 2001: Abitanti per km²

Inoltre, negli ultimi anni, la dimensione media delle famiglie, per tutto il comune di Brindisi è diminuita passando da 2,7 componenti per famiglia del 2001 ai 2,5 del 2011, con una diminuzione del 22%.

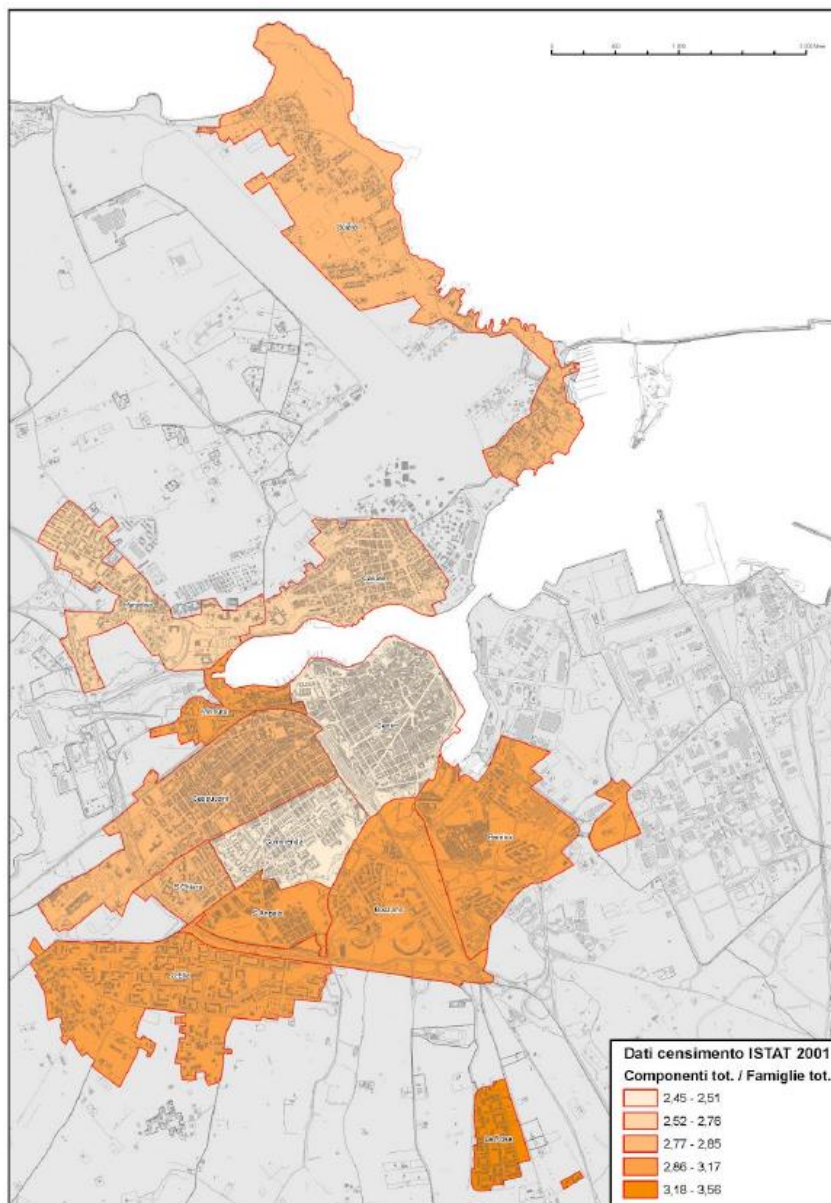


Figura 4.LLL Dati censimento ISTAT 2001: Componenti totali/ Famiglie totali

Per quanto riguarda il **carico di figli per donna feconda** (popolazione 0-5 anni/ numero di donne in età feconda) la provincia di Brindisi registra il peggior dato della regione; Brindisi mostra un dato lievemente migliore ma sempre di livello molto basso. Non stupisce, quindi, che anche l'**indice di vecchiaia** (popolazione 65 e oltre/ popolazione 0-14*100) sia particolarmente elevato, ancora il secondo peggior dato della regione a livello provinciale ma, anche in questo caso, Brindisi presenta una situazione nettamente migliore, avvicinandosi alla media regionale.

La situazione migliora, per Brindisi, quando si esamina l'**indice di dipendenza** (popolazione 0 14+popolazione 65 e oltre/popolazione 15-65), per il quale il comune di Brindisi presenta un valore decisamente migliore della media regionale, diversamente dalla provincia. Questo risultato è dato dalla buona dimensione della popolazione attiva e fa sì che il carico sociale delle classi improduttive pesi meno sulla popolazione attiva.



Tuttavia, se si esaminano altri due indici, che esprimono la possibilità di disporre di forze di lavoro nel futuro, si evidenzia una situazione assai più negativa. In particolare, l'indice di ricambio (popolazione 60-64 anni/popolazione 15-19) ovvero il rapporto tra la classe che esce dal mondo del lavoro e quella che vi entrerà, mostra per Brindisi il valore più negativo di tutta la regione.

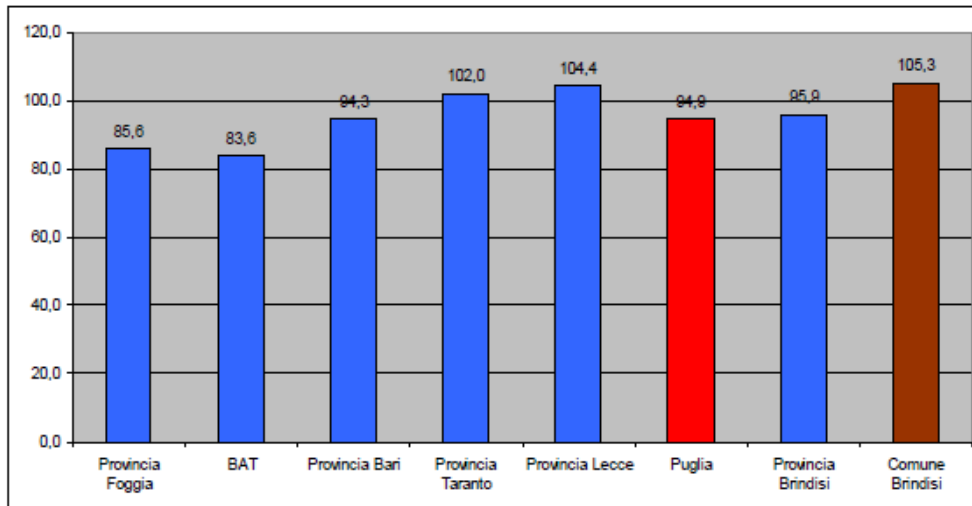


Figura 4.MMM Indice di ricambio, 2009, province pugliesi e comune di Brindisi (Fonte: Documento programmatico preliminare e dati IPRES e ISTAT)

La stessa situazione esprime il **grado d'invecchiamento degli attivi** (popolazione 40-64 anni/popolazione 15-39) che vede sempre Brindisi nella posizione peggiore.

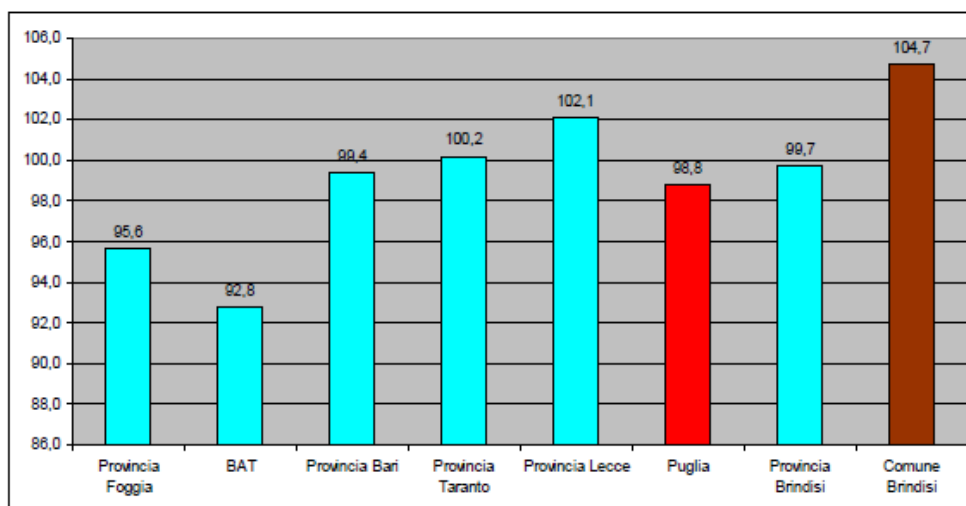


Figura 4.NNN Grado di invecchiamento degli attivi, 2009, province pugliesi e comune di Brindisi (Fonte: Documento programmatico preliminare e dati IPRES e ISTAT)

Di conseguenza, è possibile affermare che per il comune di Brindisi emergono due dati strutturali importanti:

1. la notevole consistenza dell'attuale popolazione attiva, evidenziata dai valori positivi dell'indice di dipendenza e dell'indice di potenziale di lavoro, che, a breve termine,



denota una potenzialità di ripresa economica consentita dal volume delle forze produttive della città;

2. il fatto che queste potenzialità verranno meno nel prossimo futuro, denunciato dai pessimi valori dell'indice di ricambio e dal grado d'invecchiamento degli attivi.

Di conseguenza, Brindisi presenta il miglior dato regionale per consistenza della popolazione attiva ed il peggiore per le possibilità di ricambio. Questo significa che il comune di Brindisi possiede delle potenzialità di sviluppo assai limitate nel tempo, che andranno sfruttate con tempestività.

È utile valutare anche l'andamento della popolazione del Comune di Brindisi nel periodo successivo al censimento 2001, dal 2001 al 2009. Per la raccolta e l'analisi dei dati si è avvalso dei dati ISTAT e Comune di Brindisi. Nella tabella seguente si riporta il bilancio demografico del comune dal 2002 al 2009.

Tabella 4-H Comune di Brindisi, bilanci demografici 2002-2009

Anno	Tassi (x1000 ab.)						Variazioni				
	Popolazione Media	Natalità	Mortalità	Crescita Naturale	Migratorio Totale	Crescita Totale	Saldo Naturale	Saldo Migratorio	Variazioni territoriali	Saldo Totale	Popolazione al 31/12
2002	88.735	9,7	7,6	2,1	-6,6	-4,5	188	-585		-397	88.536
2003	88.367	9,7	8,2	1,4	-5,3	-3,8	127	-466	0	-339	88.197
2004	88.066	9,7	7,3	2,4	-5,4	-3	213	-475	0	-262	87.935
2005	89.187	9,2	8,1	1,1	27	28,1	95	2.409		2.504	90.439
2006	90.331	9,7	7,5	2,2	-4,6	-2,4	200	-417	0	-217	90.222
2007	90.101	8,8	8,4	0,4	-3,1	-2,7	36	-279	0	-243	89.979
2008	89.835	9,1	8,1	1	-4,2	-3,2	87	-375	0	-288	89.691
2009	89.713	9,4	8,6	0,8	-0,4	0,5	76	-32	0	44	89.735

Analizzando l'andamento del tasso di natalità dal 2001 al 2009, è possibile osservare che nel corso di questo periodo si sono verificati picchi molto negativo e una tendenza generale al decremento. A fronte di questa tendenza, il tasso di mortalità mostra una tendenza opposta, quasi speculare. Di conseguenza, è evidente che il decremento naturale della popolazione del comune è causato da una combinazione di natalità decrescente e mortalità crescente. Di seguito, l'andamento del tasso di natalità e mortalità.

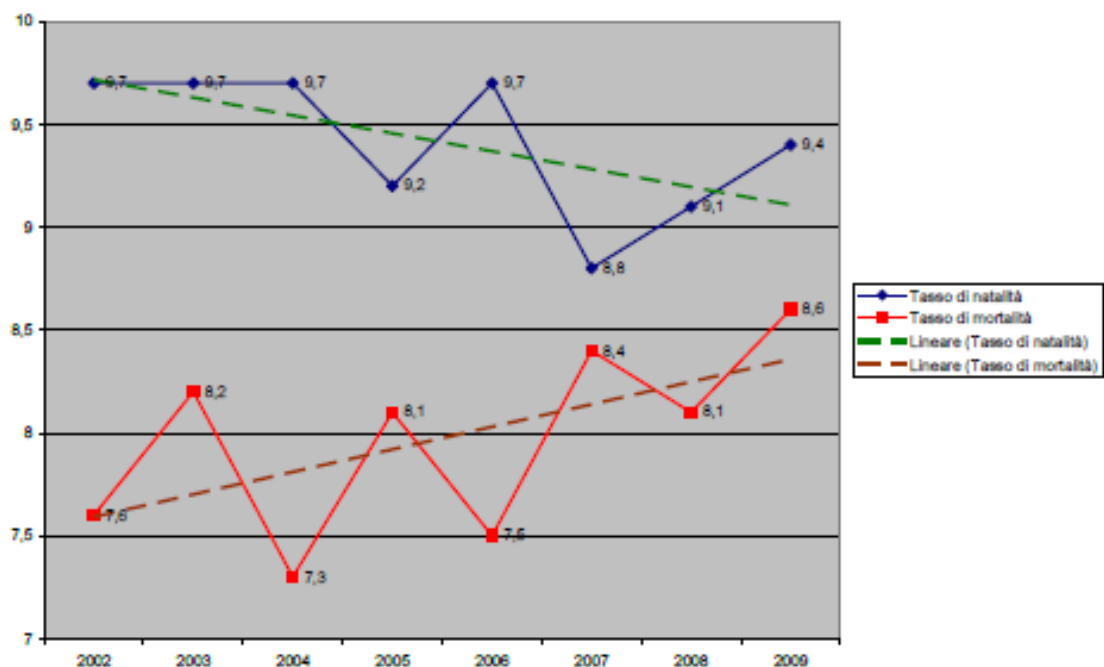


Figura 4.000 Comune di Brindisi, tassi di natalità e mortalità 2001-2009

4.14.2 Stato di salute

La Relazione sullo stato di salute della popolazione pugliese del 2006, redatto dall'Assessorato alle Politiche della Salute, evidenzia la tendenza all'allineamento con il resto del Paese: aumento degli indici di vecchiaia e di dipendenza strutturale degli anziani e innalzamento dell'età media. L'attuale quadro demografico della Regione Puglia descrive una popolazione che, nei prossimi anni, probabilmente presenterà le problematiche di salute che attualmente si trovano ad affrontare le regioni del Centro-Nord: aumento della proporzione di anziani accompagnato da una riduzione della forza lavoro attiva. In particolare, i tassi grezzi di mortalità nella Regione Puglia risultano stabilmente inferiori rispetto a quelli nazionali; il quadro regionale, però, mostra una distribuzione "a macchia di leopardo", con zone a mortalità più elevata come la provincia di Foggia, il Nord barese e l'area della BAT.

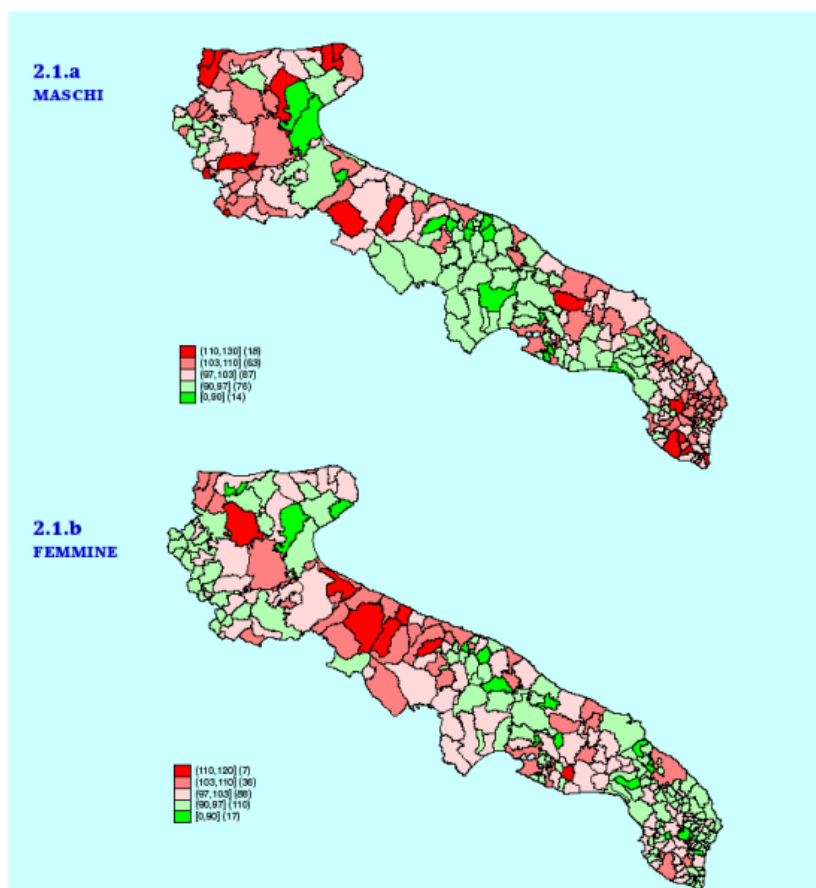


Figura 4.PPP rapporti standardizzati di mortalità per comune. Puglia, maschi e femmine, anni 1998/2004 (Fonte: Relazione sullo stato di salute della popolazione pugliese del 2006)

Le patologie cardiovascolari rappresentano la principale causa di morte, seguite dai tumori, in accordo con i dati nazionali. I dati dell'ospedalizzazione evidenziano, invece, una progressiva riduzione del numero di ricoveri annuali.

In un quadro regionale sostanzialmente soddisfacente, emergono aree di criticità che impongono serie ed approfondite valutazioni, quali un eccessivo numero di interruzioni volontarie di gravidanza; il tasso di abortività in Puglia è mediamente superiore a quello nazionale di 2,5x1000 donne.

In fine, nella relazione sono riportati i principali dati regionali ad oggi disponibili sugli stili di vita (alimentazione e obesità, fumo, alcol), oggetto di particolari attività di sorveglianza e prevenzione in quanto correlati all'insorgenza di patologie cronic-degenerative (malattie cardiovascolari, tumori ecc). In Puglia il livello di sedentarietà è più elevato rispetto alla media nazionale: nell'anno 2006, il 52,6% della popolazione non ha fatto mai attività fisica e solo il 15,9% ha svolto un'attività continuativa. Le persone che in Puglia praticano sport, lo fanno soprattutto per piacere, per mantenersi in forma e per svago, situazione in linea con quella nazionale. La percentuale dei fumatori nella nostra Regione è del 19,1%, più bassa rispetto alla media nazionale (22%); gli ex fumatori sono il 17,3% e i non fumatori il 60,7%. In tutto il territorio nazionale, Puglia compresa, la maggior parte della popolazione fuma da 11 a 20 sigarette al giorno, con una media di 13,3 sigarette al giorno. Dai dati forniti dalla Logista Italia s.p.a. (società che si occupa della distribuzione del tabacco) si osserva un calo progressivo delle vendite di tabacco in Puglia dal 2000 al 2005.



5 Valutazione preliminare dei potenziali effetti rilevanti sull'ambiente

Il presente Capitolo costituisce la “**Stima degli Impatti**” relativa al progetto dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica offshore di tipo galleggiante, da realizzare nel Mare Adriatico al largo della costa di Brindisi (BR) e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Come indicato in premessa (cfr. Capitolo 1, paragrafo 1.1), l'impianto eolico sarà composto da 34 turbine ad asse orizzontale di cui 33 da 15 MW ciascuna ed 1 da 9 MW, con una potenza elettrica totale del campo di 504.0 MW, e sarà installato in acque distanti oltre 22 km dalla costa di Brindisi in modo da renderlo sostanzialmente impercettibile ad occhio nudo dalla terraferma.

La connessione elettrica del parco eolico offshore sarà realizzata mediante la posa di un cavo marino di collegamento alla terraferma lungo circa 27 km.

La connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) è prevista presso la Stazione Elettrica TERNA esistente denominata “Brindisi-Pignicelle” mediante un cavo interrato realizzato interamente al di sotto di sedi stradali esistenti, lungo un percorso di circa 14,5 km.

Nel complesso il parco eolico offshore comprenderà:

- n. 34 aerogeneratori eolici composti da turbina, torre e fondazione galleggiante;
- cavo sottomarino in AT 66 kV di interconnessione tra aerogeneratori;
- n. 1 sottostazione elettrica offshore galleggiante;
- elettrodotto sottomarino in corrente alternata HVAC AAT 380 kV, che collega la sottostazione offshore al punto di giunzione a terra tra l'elettrodotto marino e l'elettrodotto terrestre.

Le opere di connessione onshore invece comprenderanno:

- n.1 punto di giunzione elettrodotto marino – elettrodotto terrestre;
- elettrodotto terrestre in corrente alternata HVAC AAT 380 kV, dal punto di sbarco del cavo alla stazione elettrica di utenza, lungo un percorso di circa 27 km;
- n.1 stazione elettrica di utenza;
- elettrodotto terrestre in corrente alternata HVAC AAT 380 kV, che collega la stazione utenza alla stazione elettrica della RTN.

In linea generale, il periodo utile per il cantiere offshore sarà compreso tra inizio maggio e fine ottobre. Viceversa, durante i mesi invernali (da inizio novembre a fine aprile), il cantiere potrebbe essere a operatività ridotta a causa delle possibili condizioni meteomarine avverse.

Come indicato nel paragrafo 2.13 (Cronoprogramma) si prevede di completare tutte le attività in circa 2 anni, con 1 anno di lavoro effettivo (considerando i periodi di probabile inattività del cantiere).

L'analisi dei potenziali impatti sulle diverse componenti ambientali verrà eseguita sulla base della descrizione del progetto (cfr. Capitolo 2) e delle caratteristiche ambientali dell'area di studio (cfr. Capitolo 4).

La stima dei potenziali impatti verrà sviluppata raggruppando le fasi operative del progetto, assimilabili per tipologia di attività e di impatti prodotti così come di seguito indicato:

- Fase di realizzazione: relativa alla realizzazione delle opere offshore (parco eolico, stazione elettrica e cavidotto marino) e delle opere onshore (assemblaggio delle strutture, cavidotto terrestre e stazione elettrica di utenza);



- Fase di esercizio: che comprende il periodo di tempo in cui il parco eolico sarà in esercizio.

Nell'ambito delle suddette fasi operative verranno individuati i potenziali fattori di perturbazione che potrebbero indurre effetti significativi e negativi sulle componenti ambientali e, successivamente, verrà elaborata una stima quali-quantitativa degli impatti prodotti sull'ambiente in considerazione dello stato di fatto delle varie componenti interessate.

5.1 Definizione delle componenti ambientali e gli agenti fisici

Le componenti ambientali e gli agenti fisici che saranno analizzati nella stima impatti sono riportati di seguito.

Componenti ambientali:

- **Atmosfera (clima e qualità dell'aria):** viene valutata la possibile alterazione della qualità dell'aria nella zona interessata dall'intervento a seguito della realizzazione del progetto.
- **Ambiente idrico marino e terrestre:** in relazione alla parte di progetto onshore vengono valutati i possibili effetti sulle acque superficiali e sotterranee sia in termini di potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico - fisiche di corpi idrici eventualmente interferiti dalle attività in progetto, sia come possibile alterazione del deflusso naturale delle acque superficiali. In relazione alla parte di progetto offshore vengono valutati i possibili effetti sull'ambiente idrico con particolare riferimento alla colonna d'acqua in termini di potenziali variazioni delle caratteristiche fisiche, chimiche e trofiche nell'intorno delle strutture da realizzare.
- **Uso del suolo:** in relazione alla parte di progetto onshore gli effetti su tale componente sono valutati sia in termini di potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche e morfologiche del suolo, sia come modificazione dell'utilizzo del suolo (includere eventuali modifiche ad attività agricole e agroalimentari esistenti) a seguito della realizzazione degli interventi.
- **Sottosuolo e fondale marino:** in relazione alla parte di progetto offshore gli effetti su tale componente sono valutati sia in termini di potenziali alterazioni geomorfologiche, sia in termini di potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche dei sedimenti.
- **Sistema paesaggistico (Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali):** sulla base all'analisi del contesto territoriale in cui si inserisce il progetto viene valutato l'impatto sulla qualità del paesaggio determinato dalla presenza delle attrezzature e dei mezzi che saranno utilizzati in fase di realizzazione e della presenza dei nuovi impianti che saranno presenti in fase di esercizio. Vengono inoltre valutate eventuali interferenze (dirette e indirette) sul patrimonio culturale e beni materiali tutelati eventualmente presenti nell'area oggetto di studio.
- **Biodiversità:** vengono presi in considerazione i possibili effetti generati dalle attività in progetto sulla componente faunistica con particolare attenzione all'impatto sulle specie marine (pesci e mammiferi). Vengono, inoltre, considerati gli effetti sulle specie e sugli habitat eventualmente presenti nei fondali interessati dalle attività.
- **Popolazione e salute umana:** con riferimento alla parte di progetto onshore vengono valutati i possibili effetti diretti o indiretti sulla popolazione residente in zone prossime all'area di Progetto.
- **Aspetti socio – economici:** vengono valutati i possibili effetti del progetto sull'attività di pesca e sul traffico marittimo nell'area interessata dalle operazioni; infine, attraverso



l'analisi sulla visibilità dell'opera dalla costa, vengono valutate le eventuali ripercussioni dell'intervento sulla fruibilità turistica della zona costiera prospiciente il progetto.

Fattori fisici:

- **Rumore e vibrazioni:** vengono considerati i possibili effetti generati dalle emissioni sonore prodotte dalle varie fasi progettuali sul clima acustico marino e sul clima acustico ambientale (terrestre), descrivendo anche le principali misure di mitigazione eventualmente adottate. Vengono inoltre considerate le potenziali interferenze determinate dalle vibrazioni generate dalle attività di progetto che potrebbero determinare impatti su beni materiali tutelati e popolazione eventualmente esposta.
- **Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici:** viene valutata l'eventuale interferenza generata dalla produzione di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, sia in fase di realizzazione che di esercizio, che potrebbe potenzialmente alterare i valori di radioattività e i campi elettromagnetici presenti nell'area di studio e nelle aree protette limitrofe, con possibili effetti secondari sulle altre componenti (ad esempio fauna e salute pubblica).

5.2 Individuazione dei fattori di perturbazione connessi al progetto

I fattori di perturbazione indicano le possibili interferenze prodotte dalle attività in progetto, che si traducono (direttamente o indirettamente) in pressioni e/o in perturbazioni sulle componenti ambientali, determinando un potenziale impatto.

Al fine di valutare le potenziali interferenze legate alle attività di progetto, di seguito si elencano i fattori di perturbazione per i quali, sulla base dell'esperienza acquisita in progetti simili, si ritiene opportuno implementare la valutazione degli impatti:

- emissioni in atmosfera;
- sollevamento polveri;
- modifiche morfologiche del suolo;
- modifiche dell'uso e occupazione del suolo;
- modifiche al drenaggio superficiale;
- fattori fisici di disturbo (emissioni sonore, emissioni di vibrazioni, illuminazione notturna);
- interazione con fondale;
- traffico indotto (navale e terrestre)
- presenza fisica mezzi navali di trasporto e supporto;
- presenza fisica mezzi d'opera di cantiere;
- presenza fisica strutture a terra e in mare.



5.3 Criteri per la stima degli impatti sulle diverse componenti ambientali

Lo scopo della stima degli impatti indotti dalle attività progettuali è fornire gli elementi per valutarne le conseguenze rispetto ai criteri fissati dalla normativa o, in assenza di questi, rispetto ai criteri eventualmente definiti per ciascun caso specifico.

Per valutare la significatività di ogni impatto verranno utilizzati i seguenti criteri:

- 1) entità (magnitudo potenziale delle alterazioni provocate);
- 2) scala temporale dell'impatto (impatto a breve o a lungo termine);
- 3) reversibilità (impatto reversibile o irreversibile);
- 4) scala spaziale dell'impatto (localizzato, esteso, etc.);
- 5) incidenza su aree e comparti critici;
- 6) misure di mitigazione e compensazione dell'impatto.

A ciascun criterio individuato verrà assegnato un punteggio numerico variabile da 1 a 4, in base alla significatività del potenziale impatto in esame (1 = minimo, 4 = massimo).

Tale punteggio verrà attribuito sulla base della letteratura di settore, della documentazione tecnica relativa alle fasi progettuali e dell'esperienza maturata su progetti simili, secondo quanto previsto dalla seguente Tabella 5-1.

Si precisa che la valutazione sarà riferita all'entità di ogni potenziale impatto prodotto considerando la messa in atto delle misure di prevenzione e mitigazione indicate descritte nel Capitolo 7.

Tabella 5-1: criteri per l'attribuzione del punteggio numerico nella stima impatti		
Criterio	Valore	Descrizione
Entità (magnitudo potenziale delle alterazioni provocate)	1	Interferenza di lieve entità
	2	Interferenza di bassa entità
	3	Interferenza di media entità
	4	Interferenza di alta entità
Scala temporale dell'impatto (impatto a breve o a lungo termine)	1	Impatto a breve termine (1 – 6 mesi)
	2	Impatto a medio termine (6 mesi – 1 anno)
	3	Impatto a medio - lungo termine (1 – 5 anni)
	4	Impatto a lungo termine (> 5 anni)
Reversibilità (impatto reversibile o irreversibile)	1	Impatto totalmente reversibile
	2	Impatto parzialmente reversibile (in breve tempo)
	3	Impatto parzialmente reversibile (in un ampio arco di tempo)
	4	Impatto irreversibile
	1	Interferenza localizzata al solo sito di intervento



Tabella 5-1: criteri per l'attribuzione del punteggio numerico nella stima impatti		
Criterio	Valore	Descrizione
Scala spaziale dell'impatto (localizzato, esteso, etc.)	2	Interferenza lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio)
	3	Interferenza mediamente estesa nell'area vasta
	4	Interferenza estesa oltre l'area vasta
Incidenza su aree e comparti critici	1	Assenza di aree critiche
	2	Incidenza su ambiente naturale / aree scarsamente popolate
	3	Incidenza su ambiente naturale di pregio / aree mediamente popolate
	4	Incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS / aree densamente popolate
Misure di mitigazione e compensazione	0	Assenza di misure di mitigazione e compensazione dell'impatto
	-1	Presenza di misure di compensazione (misure di riqualificazione e reintegrazione su ambiente compromesso)
	-2	Presenza di misure di mitigazione (misure per ridurre la magnitudo dell'alterazione o misure preventive)
	-3	Presenza di misure di compensazione e di mitigazione

In linea generale, gli impatti ambientali possono avere una valenza negativa o positiva.

Nel caso oggetto di studio, la presente analisi valuta la significatività dei potenziali impatti negativi, e segnala i potenziali impatti positivi.

Analogamente, verranno segnalati i potenziali impatti che risultano annullati a seguito dell'implementazione delle misure di prevenzione e mitigazione previste dal progetto.

L'impatto che ciascuna azione di progetto genera sulle diverse componenti ambientali verrà quindi quantificato attraverso la sommatoria dei punteggi assegnati ai singoli criteri. Il risultato verrà successivamente classificato come riportato in Tabella 5-2.

Tabella 5-2: definizione dell'entità dell'impatto ambientale e delle azioni di controllo e gestione degli impatti negativi				
Classe	Colore	Valore	Valutazione impatto ambientale	
CLASSE I	I	2÷6	IMPATTO AMBIENTALE TRASCURABILE	Si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata.



Tabella 5-2: definizione dell'entità dell'impatto ambientale e delle azioni di controllo e gestione degli impatti negativi				
Classe	Colore	Valore	Valutazione impatto ambientale	
CLASSE II	II	7÷11	IMPATTO AMBIENTALE BASSO	Si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti sono reversibili.
CLASSE III	III	12÷16	IMPATTO AMBIENTALE MEDIO	Si tratta di un'interferenza di media entità, caratterizzata da estensione maggiore, o maggiore durata o da eventuale concomitanza di più effetti. L'interferenza non è tuttavia da considerarsi critica, in quanto mitigata/mitigabile e parzialmente reversibile.
CLASSE IV	IV	17÷20	IMPATTO AMBIENTALE ALTO	Si tratta di un'interferenza di alta entità, caratterizzata da lunga durata o da una scala spaziale estesa, non mitigata/mitigabile e, in alcuni casi, irreversibile.
ANNULLATO	A	Impatto non presente o potenzialmente presente, ma annullato dalle misure di prevenzione e mitigazione.		
POSITIVO	P	Impatto positivo in quanto riconducibile, ad esempio, alle fasi di ripristino territoriale che condurranno il sito e un suo intorno alle condizioni ante operam, o impatti positivi legati agli effetti sul comparto socio-economico.		

5.4 Impatto sulla qualità dell'aria

5.4.1 Fase di realizzazione

Area offshore

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che potrebbero determinare eventuali impatti sulla qualità dell'aria sono riconducibili alle emissioni di inquinanti dovute ai gas di scarico dei mezzi navali impiegati per l'installazione delle turbine eoliche e delle altre componenti di impianto, oltre che alle emissioni originate dai mezzi navali impiegati per la posa in opera del cavidotto marino.

Dall'esame dell'immagine seguente, che illustra la densità del traffico navale nell'area marina di interesse, mostra come il transito delle imbarcazioni si concentri soprattutto parallelamente alle coste della piana brindisi, oltre ovviamente all'area portuale di Brindisi. Si è scelto quindi di ubicare il parco eolico nella porzione di mare meno interessata dalla navigazione e dalle rotte principali.

La mappa, in particolare, mostra come la scelta di ubicare il parco eolico in progetto a notevole distanza dalla costa (ad una distanza minima di circa 22 km dalla costa), contribuisca a minimizzare l'interferenza con il traffico navale.

In linea generale, il periodo utile per il cantiere *offshore* è compreso tra inizio maggio e fine ottobre. Viceversa, durante i mesi invernali (da inizio novembre a fine aprile), il cantiere potrebbe essere a operatività ridotta. Come indicato nel paragrafo 2.13 (Cronoprogramma) le attività



offshore saranno completate in circa 3 anni (considerando nel computo anche i periodi di probabile inattività del cantiere in caso di condizioni meteomarine particolarmente avverse).

L'assemblaggio delle turbine e della stazione di trasformazione avverrà in area portuale.

Per il trasporto via mare e le successive operazioni di installazione nell'area di progetto delle turbine e della stazione elettrica si prevede di utilizzare rimorchiatori, navi di supporto, navi specializzate per ancorare le turbine ed installare i collegamenti elettrici, nave posacavi e navi trasporto personale.

Per la posa in opera del cavidotto marino si prevede di utilizzare una nave posacavi, una macchina a getti (sorbona) per l'insabbiamento del cavo marino, navi di appoggio e navi trasporto personale.

Il numero di viaggi previsto dal porto di riferimento all'area offshore di interesse (Brindisi), soprattutto se paragonato alla durata complessiva delle attività (circa due anni complessivi, considerando anche i periodi a ridotta attività), sarà esiguo.

In particolare, allo stato attuale della progettazione, è infatti possibile stimare:

- 34 viaggi per il trasporto delle turbine galleggianti (ogni aerogeneratore galleggiante sarà trasportato via mare tramite rimorchiatore presso il sito di installazione) e n.1 viaggio per il trasporto della stazione elettrica;
- per quanto riguarda il numero atteso di viaggi dal porto di riferimento all'area offshore di progetto, considerando di avere un massimo di 102 ancoraggi da installare (drag anchors o suction buckets, 3 fondazioni per ogni turbina) e di trasportare 6 ancoraggi per viaggio, si ipotizzano circa 17 viaggi.

In relazione al traffico navale, vanno poi considerati l'impiego della nave posacavi e dei mezzi navali di supporto alle operazioni.

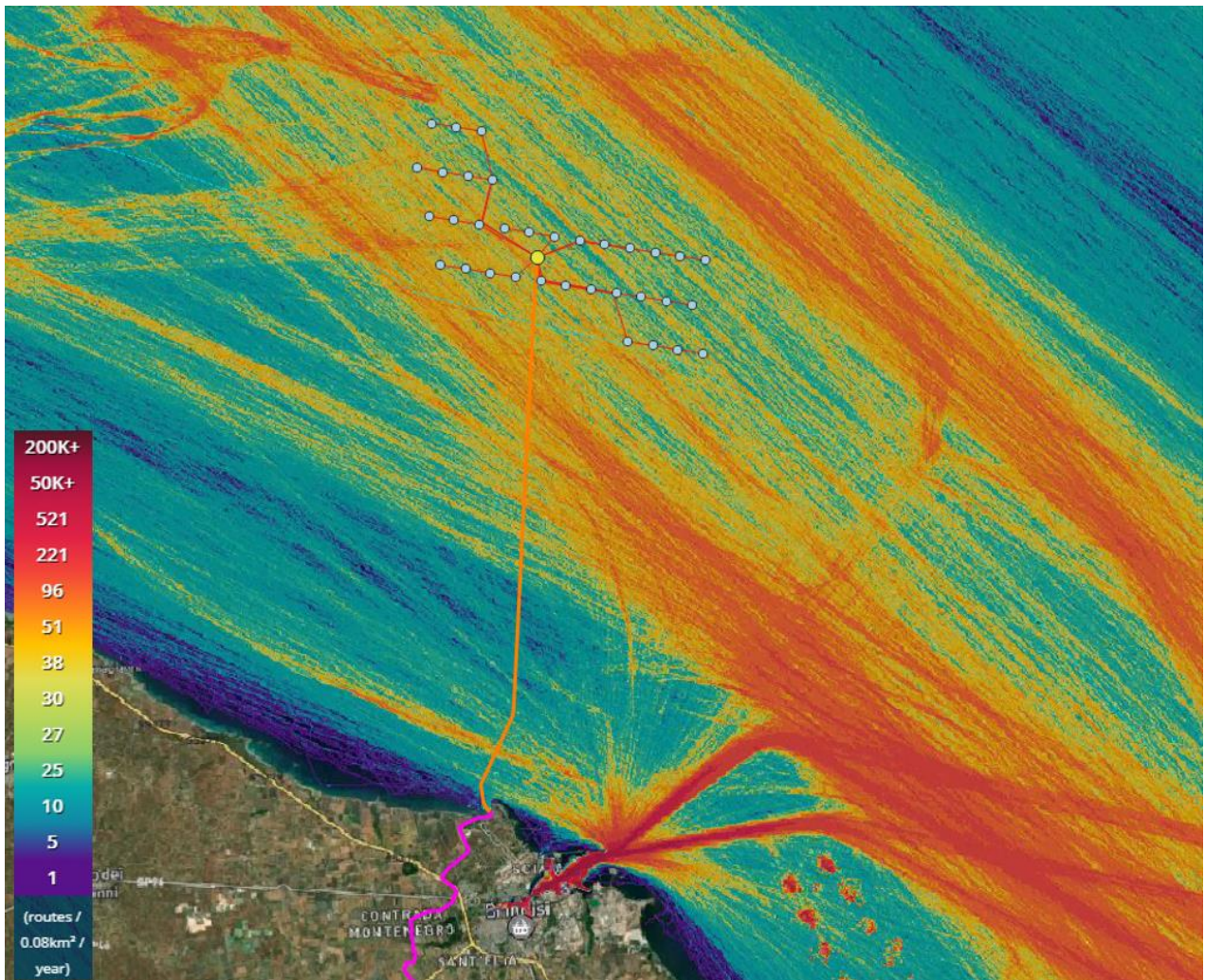


Figura 5.A – Mappa del traffico navale

In relazione al livello di traffico navale che caratterizza il tratto di mare oggetto di studio ed alle notevoli dimensioni dell'area nella quale si muovono le imbarcazioni, coprendo la tratta che dal porto di Brindisi conduce al sito di progetto, si ritiene che l'impatto determinato in fase di realizzazione sulla qualità dell'aria della zona di progetto, ed in particolare della zona costiera, non determinerà criticità sulla componente "Atmosfera".

A ciò si aggiunge che la mitigazione delle emissioni in atmosfera originate dai motori diesel dei mezzi navali impiegati sarà ottenuta, in via indiretta, mediante regolare programma di manutenzioni che garantisce la perfetta efficienza dei motori.

Pertanto, applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si ritiene che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **TRASCURABILE** sulla componente "Atmosfera", indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità;
- medio lungo termine (1 – 5 anni);
- totalmente reversibile al termine della fase di realizzazione;



- localizzata al sito di intervento, caratterizzato da “assenza di aree critiche” in relazione alla qualità dell’aria;
- presenza di misure di mitigazione.

Area onshore

Nella fase di posa in opera del cavidotto interrato e realizzazione della Sottostazione Elettrica di Utenza (allestimento area cantiere, movimento terra/scavi, ecc....) i principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto sono rappresentati da:

- Emissioni temporanee di gas di scarico dei mezzi meccanici (movimento terra) e degli automezzi di trasporto (personale, materiali ed apparecchiature);
- Contributo indiretto del sollevamento polveri dovuto alle attività di movimento terra, scavi, eventuali sbancamenti, rinterri, ecc.

In relazione all’emissione di inquinanti, considerando la tipologia di attività e le modalità di esecuzione dei lavori descritte nel Capitolo 2, è possibile ipotizzare l’utilizzo dei seguenti mezzi: autocarri pesanti da trasporto; escavatori; betoniere; pompa calcestruzzo; autogrù gommate; macchina trivellatrice; rullo compressore; vibratore a piastra; cestelli per lavorazioni in elevazione; argani di tiro per stendimento cavi elettrici.

I mezzi complessivamente impiegati, tuttavia, non saranno utilizzati in modo continuativo e le macchine non saranno operative tutte in contemporanea nelle zone di lavoro.

In particolare, a seconda delle lavorazioni, da esperienze pregresse su progetti analoghi, si prevede l’impiego contemporaneo di un parco macchine non superiore a 4/5 unità.

Nel complesso è quindi possibile affermare che il cantiere per la realizzazione delle opere a terra sarà del tutto analogo ad un ordinario cantiere di tipo civile, operante lungo strada e/o in aree già fortemente antropizzate.

In tema di “qualità dell’aria”, come descritto in maniera più dettagliata nel paragrafo 4.1 (Qualità dell’aria nella zona costiera) cui si rimanda per maggiori approfondimenti, l’analisi dei dati relativi al monitoraggio operato nel corso del 2020 presso le centraline di monitoraggio della rete regionale prossime all’area di intervento si evince che gli obiettivi di qualità di cui all’All.1 al D.Lgs 155/2010 sono stati raggiunti e non si segnalano particolari criticità.

Pertanto, considerando che la produzione e la diffusione di emissioni gassose sarà temporalmente limitata e legata dall’impiego di un numero ridotto di mezzi, e che la localizzazione in campo aperto contribuirà a renderne meno significativi gli effetti, si ritiene che le attività in progetto non potranno determinare un peggioramento della qualità dell’aria nell’area di studio.

La produzione e diffusione di polveri, invece, sarà dovuta alle operazioni di movimento terra (scavi, sbancamenti, rinterri, ecc...) necessari per la realizzazione delle fondazioni della sottostazione elettrica di consegna e per la posa del cavidotto, oltre che alla creazione di aree di accumulo temporaneo per lo stoccaggio di materiali di scotico e materiali inerti.

L’analisi di casi analoghi evidenzia che i problemi delle polveri hanno carattere circoscritto alle aree direttamente interessate dalle attività (aree di cantiere), con ambiti di interazione potenziale dell’ordine del centinaio di metri ed effetti che cessano immediatamente al termine delle lavorazioni.

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale. In particolare, per limitare le emissioni di gas di scarico si



garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli;
- adozione di apposito sistema di copertura del carico nei veicoli utilizzati per la movimentazione delle terre e rocce a scavo di risulta;
- eventuale umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco e in corrispondenza di particolari condizioni meteo-climatiche (da valutare in corso d'opera);
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

Pertanto, considerando che la produzione e la diffusione di emissioni gassose e polveri sarà temporalmente limitata e legata dall'impiego di un numero ridotto di mezzi, si ritiene che le attività in progetto non potranno determinare un peggioramento della qualità dell'aria nella zona di intervento.

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si ritiene che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **TRASCURABILE** sulla componente "Atmosfera", indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità;
- medio termine (6 mesi – 1 anno);
- totalmente reversibile al termine della fase di realizzazione;
- localizzata al sito di intervento, caratterizzato da "assenza di aree critiche" in relazione alla qualità dell'aria;
- presenza di misure di mitigazione.

5.4.2 Fase di esercizio

Area onshore e offshore

Durante la fase di esercizio la presenza di mezzi nei pressi del parco eolico offshore sarà saltuaria e riconducibile solo alla necessità di effettuare le attività di manutenzione. Gli interventi avranno breve durata e comporteranno l'utilizzo di un numero limitato di mezzi navali strettamente necessario ad eseguire le attività previste. Analogo discorso vale per la parte onshore del progetto. L'impatto indotto da tali attività, pertanto, non sarà significativo.

Area offshore

L'esercizio dell'impianto eolico, invece, determinerà un impatto **POSITIVO** relativamente alla componente "Atmosfera".



Trattandosi di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, quindi senza utilizzo di combustibili fossili, il progetto concorrerà alla riduzione delle emissioni dei gas serra dovuti alla produzione energetica. L'esercizio del parco eolico garantirà un significativo "risparmio" di emissioni rispetto alla produzione di un'uguale quantità di energia mediante impianti tradizionali alimentati a combustibili fossili.

In particolare, per quanto riguarda i principali inquinanti in atmosfera, rispetto alla produzione di energia elettrica ottenuta con impianti alimentati da fonti tradizionali, è possibile stimare che l'esercizio dell'impianto consentirà di evitare l'emissione di:

- 619.695 t di CO₂/anno
- 2.137 t di SO₂/anno
- 2.900 t di NO_x/anno

Tale stima, così come evidenziato nella successiva tabella, è stata implementata prevedendo una produzione dell'impianto pari a circa 1.526.342 MWh/anno e utilizzando specifici fattori di emissione per ogni inquinante

Inquinante	CO ₂	SO ₂	NO _x
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	406	1,4	1,9
Emissioni evitate in un anno [t/anno]	619.695	2.137	2.900
Emissione evitate in 30 anni [t/anno]	18.590.850	64.110	87.000

5.4.3 Tabella di sintesi stima impatti



COMPONENTE ATMOSFERA				
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione		Fase di Esercizio	
	offshore	onshore	offshore	onshore
Fattori di perturbazione	Emissioni in atmosfera	Emissioni in atmosfera Sollevamento polveri	Emissioni in atmosfera	Emissioni in atmosfera Sollevamento polveri
Alterazioni potenziali	Alterazione della qualità dell'aria e clima	Alterazione della qualità dell'aria e clima	Alterazione della qualità dell'aria e clima	Alterazione della qualità dell'aria e clima
Entità	1	1	---	---
Scala temporale	3	2	---	---
Reversibilità	1	1	---	---
Scala spaziale	1	1	---	---
Incidenza su aree critiche	1	1	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	-2	-2	---	---
Totale Impatto	5	4	---	---
CLASSE DI IMPATTO	Classe I	Classe I	POSITIVO	ANNULLATO

5.5 Impatto sulla componente “Ambiente idrico” marino e terrestre

5.5.1 Fase di realizzazione

Area offshore

Il principale fattore di perturbazione generato dalle attività in progetto durante la fase di realizzazione, considerato al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sull'ambiente idrico marino, è relativo all'aumento transitorio della torbidità dell'acqua dovuta alla movimentazione dei sedimenti del fondale su cui saranno posizionati gli ancoraggi delle strutture o le fondazioni fisse e su cui sarà posato il cavidotto.

Aumento della torbidità dell'acqua

La posizione delle turbine in mare sarà mantenuta grazie a sistemi di ormeggio ed ancoraggio il cui dettaglio sarà definito in funzione della natura dei fondali, una volta effettuate le operazioni di sondaggio geotecnico e geofisico.

Nell'ambito del presente Studio sono state tuttavia già definite una serie di tecniche di ancoraggio, assumendo come obiettivo principale, oltre a quello di garantire la sicurezza marittima, quello di minimizzare l'impatto ambientale sui fondali.

In linea generale, in fase di realizzazione, per effetto del trascinarsi e dell'installazione/posa delle turbine eoliche e del cavo marino, oltre che dell'ancoraggio dei mezzi navali nei pressi del sito di progetto, si potrà determinare lo spostamento di sedimenti e la loro mobilitazione temporanea nella colonna d'acqua, con incremento di torbidità e conseguente diminuzione della trasparenza dell'acqua.



Tale effetto sarà comunque di durata limitata e sarà circoscritto ad una zona in prossimità del fondo marino nel quale si svolgeranno le operazioni e non determinerà criticità sulla componente "Ambiente idrico".

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si stima che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **TRASCURABILE** sulla componente "Ambiente idrico marino", indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità;
- medio lungo termine (1 – 5 anni), anche se gli effetti della mobilitazione temporanea dei sedimenti nella colonna d'acqua cesseranno al termine dei lavori, si ricorda che il cronoprogramma prevede una durata complessiva di circa 2 anni;
- totalmente reversibile al termine della fase di realizzazione;
- localizzata al sito di intervento, in cui allo stato attuale non si rilevano criticità;
- mitigato dalle scelte operative adottate (assenza di scavi sul fondo).

Area onshore

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto durante la fase di realizzazione, considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sono sull'ambiente idrico terrestre sono:

- emissioni in atmosfera e sollevamento di polveri che potrebbero determinare un'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei corpi idrici superficiali eventualmente presenti nei pressi dell'area di progetto;
- modifiche al drenaggio superficiale che potrebbero determinare un'alterazione del deflusso naturale delle acque.

Le attività in progetto, invece, non prevedono lo scarico di acque reflue. Eventuali fluidi prodotti in fase di realizzazione verranno raccolti e smaltiti in conformità alla legislazione vigente in tema di rifiuti.

Inoltre, in tutte le fasi progettuali previste si esclude qualsiasi emungimento di acqua da corsi d'acqua superficiali e da falda sotterranea. L'approvvigionamento idrico per le necessità del cantiere sarà assicurato tramite fornitura a mezzo autobotte.

Emissioni in atmosfera e sollevamento di polveri

Una possibile interferenza sulle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali dei corpi idrici presenti nell'intorno dell'area di progetto, potrebbe essere determinata dalle ricadute dei composti presenti nei gas di scarico dei mezzi d'opera utilizzati in cantiere, oltre che dal fenomeno di sollevamento e rideposizione di polveri che può essere determinato dalle attività previste (viabilità mezzi, movimento terra, scavi e rinterri, sollevamento eolico da cumuli di terreno accantonato, ecc.).

Gli interventi che comportano l'originarsi di emissioni e polveri sono riconducibili alle seguenti attività (cfr. Capitolo 2 Descrizione del progetto):

- scavi e getto in opera di fondazioni per l'installazione della stazione elettrica di consegna;
- scavi per la realizzazione della buca giunti per l'approdo del cavo marino;



- scavi per realizzazione del cavidotto terrestre.

Considerando che tali attività saranno realizzate tramite piccoli cantieri operanti in corrispondenza delle aree interessate, che il numero di mezzi d'opera utilizzati sarà limitato e che i tempi necessari per lo svolgimento delle specifiche attività saranno brevi (si prevedono alcuni mesi di lavoro per la realizzazione delle attività onshore), si ritiene che le ricadute al suolo delle emissioni prodotte (emissioni in atmosfera da gas di scarico mezzi + sollevamento polveri) non determineranno potenziali alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche dei corpi idrici superficiali presenti nell'intorno delle aree di progetto.

Si ricorda, a tal riguardo, come descritto nel paragrafo 5.4.1 (Impatto sulla componente "Atmosfera" – fase di realizzazione), che gli effetti delle emissioni e la diffusione delle polveri in fase di realizzazione sulla componente "Atmosfera", tenuto conto delle misure di mitigazione previste, sono stati valutati come trascurabili.

Ciò detto, si ritiene che l'impatto sulla componente "Ambiente idrico" determinato dall'effetto indiretto delle ricadute delle emissioni e delle polveri possa essere ritenuto **NULLO**.

Modifiche al drenaggio superficiale

Il cavidotto terrestre sarà realizzato completamente interrato lungo la sede stradale e al termine della posa si provvederà al ripristino della trincea con il terreno di scavo (se idoneo) o con terreno da cave di prestito. Il manto stradale sarà inoltre ripristinato secondo le prescrizioni impartite dall'ente gestore.

L'unica area in cui sarà modificata la permeabilità della superficie naturale è quella in cui è prevista l'installazione della sottostazione elettrica di utenza, in quanto attualmente risulta destinata ad uso agricolo. L'area occupata da adeguare e rendere idonea alla realizzazione delle strutture e all'installazione delle apparecchiature, in particolare, avrà dimensioni pari a 100 X 50 m e superficie complessiva pari a circa 5.000 m². Ove si dovessero rendere necessarie, ad esempio per prevenire fenomeni di ristagno nelle zone di minore permeabilità, saranno previste piccole opere di canalizzazione delle acque, ma il deflusso naturale delle acque nella zona di intervento non subirà modifiche significative.

Per quanto detto in relazione alla fase di realizzazione si ritiene **NULLO** l'impatto dovuto al fattore di perturbazione "alterazione del deflusso naturale delle acque" sulla componente "Ambiente idrico".

5.5.2 Fase di esercizio

Area offshore

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto durante la fase di esercizio, considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sono sull'ambiente idrico marino sono:

- l'aumento della torbidità dell'acqua dovuta alla colonizzazione da parte di organismi marini nella parte immersa della fondazione galleggiante o dei pali infissi (nel caso di fondazione fissa);
- uno sversamento accidentale di effluenti dalle turbine eoliche e/o dalla stazione di trasformazione marina durante il funzionamento o durante le operazioni di manutenzione;
- operazioni di manutenzione.



Aumento della torbidità - Colonizzazione dei galleggianti da parte di organismi

La parte sommersa delle fondazioni galleggianti può essere colonizzata da nuove specie; questi organismi rilasciano prodotti catabolici nell'acqua che potrebbero produrre una torbidità leggermente maggiore di quella di fondo.

Tuttavia, rispetto alla torbidità naturale dell'acqua questo impatto si ritiene **NULLO** in quanto il materiale organico prodotto dalle specie colonizzanti sarà rapidamente diluito e disperso nel mezzo.

Eventuali sversamenti accidentali dalle turbine eoliche e/o della sottostazione di trasformazione

Le turbine eoliche, così come la sottostazione di trasformazione, sono progettate per non rilasciare alcun tipo di materiale pericoloso nell'ambiente: tutti i materiali potenzialmente inquinanti (fluido idraulico, liquido di raffreddamento, olio lubrificante, ecc.) saranno contenuti all'interno delle strutture stesse.

Inoltre, ogni turbina eolica è dotata di un sistema che consente il deflusso delle acque piovane senza inquinamento dell'ambiente marino; all'interno vi sono sistemi per la ritenzione e la separazione di oli e acque inquinate a livello di ogni componente meccanico e / o elettrico, al fine di preservare l'ambiente marino da eventuali perdite e da qualsiasi inquinamento.

Si segnala, infine, che i sistemi critici dispongono di sistemi di raccolta dei fluidi pericolosi il cui volume è superiore alla massima perdita possibile. Si ritiene quindi che l'impatto sia **NULLO**.

Operazioni di manutenzione

Nonostante la bassissima probabilità di sversamento accidentale, saranno adottate idonee misure preventive per evitare spandimenti/perdite di sostanze inquinanti.

A tal fine, verrà messo in atto un piano di prevenzione dei rischi, applicabile a tutte le attrezzature di manutenzione (onshore o offshore) e a tutte le società che operano sul sito.

I fluidi provenienti dai sistemi presenti all'interno delle turbine eoliche e della stazione di trasformazione saranno raccolti dai mezzi di manutenzione, trasportati in area portuale e adeguatamente smaltiti.

Nella fase operativa, le operazioni di manutenzione preventiva consisteranno nella realizzazione:

- del monitoraggio geofisico regolare lungo la traccia del cavo per verificare la sua posizione e la configurazione del fondo;
- del controllo delle protezioni sul posto.

Queste operazioni richiederanno l'uso di specifiche imbarcazioni da ricognizione per effettuare ispezioni.

Al fine di evitare il più possibile inquinamento accidentale e incidenti sarà implementato il piano di prevenzione dei rischi. La probabilità di inquinamento accidentale è estremamente bassa considerando i mezzi nautici utilizzati, la natura e la frequenza degli interventi. Tutto ciò premesso, l'impatto dovuto alla messa in esercizio dell'impianto eolico non si ritiene possa incidere negativamente sulla componente acqua.

Si ritiene quindi che l'impatto sia **NULLO**.

Area onshore



Per l'area onshore, in fase di esercizio non sono previsti fattori di perturbazione che possano determinare impatti sulla componente "Ambiente idrico".



5.5.3 Tabella di sintesi stima impatti

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO MARINO E TERRESTRE			
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione		
	offshore	onshore	
Fattori di perturbazione	Interazione con il fondale	Emissioni in atmosfera Sollevamento polveri	Modifiche al drenaggio superficiale
Alterazioni potenziali	Aumento della torbidità dell'acqua	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali	Alterazione del deflusso naturale delle acque
Entità	1	---	---
Scala temporale	3	---	---
Reversibilità	1	---	---
Scala spaziale	1	---	---
Incidenza su aree critiche	1	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	-2	---	---
Totale Impatto	5	---	---
CLASSE DI IMPATTO	Classe I	ANNULLATO	ANNULLATO
COMPONENTE AMBIENTE IDRICO MARINO E TERRESTRE			
Fasi di progetto	Fase di Esercizio		
	offshore		
Fattori di perturbazione	Presenza fisica strutture in mare	Sversamenti accidentali	Operazioni di manutenzione
Alterazioni potenziali	Aumento della torbidità - Colonizzazione dei galleggianti da parte di organismi	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque marine	Alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque marine
Entità	---	---	---
Scala temporale	---	---	---
Reversibilità	---	---	---
Scala spaziale	---	---	---
Incidenza su aree critiche	---	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	---	---	---
Totale Impatto	---	---	---
CLASSE DI IMPATTO	ANNULLATO	ANNULLATO	ANNULLATO



5.6 Impatto sulla componente “Uso del suolo”

In relazione agli effetti sulla componente ambientale “Uso del suolo” si considera la realizzazione delle opere accessorie al parco eolico, ovvero le opere da realizzare nell’area onshore costituite dalla stazione elettrica di utenza e dall’elettrodotta terrestre.

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto (fase di realizzazione) che sono stati considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sulla componente in esame sono:

- modifiche morfologiche che potrebbero determinare un’alterazione delle caratteristiche geomorfologiche del suolo;
- modifiche dell’uso e occupazione del suolo a seguito della realizzazione degli interventi.

In fase di esercizio invece le attività in progetto non prevedono né modifiche dell’uso del suolo, né modifiche morfologiche aggiuntive rispetto a quanto già previsto per la fase di realizzazione. Tali fattori di perturbazione, pertanto, sono stati valutati come non applicabili alla fase di esercizio e l’impatto risultante sarà **NULLO**.

5.6.1 Fase di realizzazione

Modifiche morfologiche

Per la realizzazione della stazione di utenza è stata individuata un’area libera da altre installazioni in adiacenza all’esistente stazione elettrica Terna “BRINDISI-PIGNICELLE”.

Da un’analisi preliminare risulta che il profilo del suolo dell’area di progetto ha un andamento pressoché pianeggiante e pertanto non si prevedono sostanziali modifiche morfologiche rispetto all’assetto esistente.

Per l’allestimento dell’area destinata ad ospitare la stazione elettrica non sono quindi previsti scavi di sbancamento, ma solo attività di rimozione dello strato superficiale di terreno (pulizia e scotico superficiale) e la realizzazione di scavi a sezione obbligata per fondazioni. Le fondazioni saranno realizzate con getto di calcestruzzo armato in opera della platea e successiva posa della vasca prefabbricata. A fine attività la geomorfologia delle zone di intervento non risulterà variata.

Il cavidotto sarà realizzato completamente interrato e il tracciato dal punto di approdo seguirà la sede stradale. La posa avviene realizzando una trincea di circa 0,70 m di larghezza e circa 1,7 m di profondità lungo il percorso. Dopo la posa in opera del cavidotto si procederà con l’immediato ripristino dello stato dei luoghi: chiusura della trincea, con primo strato di sabbia o terra vagliata e successivo strato di materiale di risulta (se idoneo allo scopo), e lavori di compattazione. A fine attività la geomorfologia delle zone di intervento non risulterà variata.

Per quanto detto si ritiene che l’impatto sulla componente in esame determinato dal fattore di perturbazione “modifiche morfologiche” sia **NULLO**.

Modifiche dell’uso e occupazione del suolo

In relazione alle modifiche dell’uso del suolo, si osserva che la nuova stazione elettrica utente occuperà una superficie di circa 5.000 m² (dimensioni pari a 100 X 50 m) attualmente libera da altre installazioni. La Carta dell’Uso del Suolo descritta nel precedente paragrafo, così come confermato dall’esame di foto aeree, evidenzia che la stazione di utenza è prevista in



corrispondenza di un'area ad uso agrario codice CLC 2.1.1. "Seminativi in aree non irrigue". Pertanto, sarà necessario acquisire i terreni e modificare la destinazione d'uso attuale.

L'unico impatto residuo sulla componente in esame, che potrà essere compensato mediante l'adozione di misure concertate con gli Enti competenti nell'ambito dell'iter di autorizzazione, è quindi relativo al cambio di destinazione d'uso delle aree designate per ospitare la stazione elettrica di utenza.

Considerate le caratteristiche degli elementi progettuali, applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si ritiene che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto BASSO sulla componente "Uso del suolo", indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità;
- lungo termine (> 5 anni), in quanto l'occupazione dell'area permarrà per tutta la vita utile dell'impianto;
- totalmente reversibile al termine della vita utile, quando saranno dismessi impianti e strutture e si provvederà al rilascio delle aree occupate e al ripristino dello stato dei luoghi;
- localizzata al sito di intervento, caratterizzato da un ambiente naturale;
- mitigato dalle scelte progettuali e localizzative adottate (il layout di progetto proposto è quello che annulla e/o minimizza le interferenze con vincoli di natura urbanistica e prevede la coerenza con le indicazioni degli strumenti di pianificazione territoriale, senza determinare interferenza diretta con aree tutelate).



5.6.2 Tabella di sintesi stima impatti

COMPONENTE SUOLO USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE		
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione	
	onshore	
Fattori di perturbazione	Modifiche morfologiche	Modifiche dell'uso e occupazione del suolo i
Alterazioni potenziali	Alterazione delle caratteristiche morfologiche del suolo	Modifiche delle caratteristiche dell'uso del suolo
Entità	---	1
Scala temporale	---	4
Reversibilità	---	1
Scala spaziale	---	1
Incidenza su aree critiche	---	2
Misure di mitigazione /compensazione	---	-2
Totale Impatto	---	7
CLASSE DI IMPATTO	ANNULLATO	Classe II

5.7 Impatto sulla componente “Sottosuolo e fondale marino”

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto durante la fase di realizzazione, considerati al fine di valutare eventuali impatti sulla componente “Sottosuolo e fondale marino” nell’**area offshore**, sono relativi all’installazione degli ancoraggi o delle fondazioni delle turbine eoliche e alla protezione del cavidotto marino.

5.7.1 Fase di realizzazione

Interazione con il fondale

Il parco eolico in esame è stato localizzato in acque distanti circa 22 km dalla costa di Brindisi, in corrispondenza di aree in cui non sono presenti fondali molto profondi (batimetrie tra – 115 m e - 150 m).

In queste aree allo stato attuale è prevista l’installazione delle turbine mediante l’utilizzo di fondazioni galleggianti e sistemi di ancoraggi che permetteranno la minimizzazione di eventuali impatti sul fondale marino rispetto.



In relazione a tale aspetto, lo stato della progettazione attuale prevede che per ogni turbina sia necessario installare 3 ancoraggi che saranno realizzati tramite drag anchors (in presenza di fondali sabbiosi) o suction buckets (in presenza di fondali di natura argillosa). L'ancoraggio tramite drag anchors prevede il rilascio dell'ancora sul fondo del mare e il suo trascinarsi per ottenere un affondamento adeguato. L'ancoraggio di tipo suction buckets, invece, prevede che i pali infissi vengano inseriti nel fondale fino a raggiungere la profondità desiderata aspirando l'acqua e creando depressione all'interno del palo stesso che spinge l'ancora ad affondare. L'installazione del collegamento elettrico marino avverrà tramite una nave posa cavi specializzata che alloggerà il cavo elettrico sul fondale del mare.

Per questo motivo, a causa delle azioni antropogeniche e delle perturbazioni naturali che possono agire sul cavo marino di trasmissione dell'energia elettrica, sarà necessario proteggere quest'ultimo da eventuali danni che possono essere causati da attrezzi da pesca, ancore o forti azioni idrodinamiche. Nel caso di posa su fondali duri la protezione potrà essere realizzata mediante protezione esterna realizzata tramite copertura del cavo marino con massi naturali o materassi prefabbricati di materiale idoneo.

Nelle zone di sedimenti sciolti ed a bassa coesione, invece, la protezione dei cavi, come descritto nel precedente paragrafo 2.6.3 (Protezione dei cavi sottomarini), potrà avvenire mediante insabbiamento con macchina a getti (sorbona) alla profondità di circa 1 m sotto la superficie del fondo marino. In generale lo schema di protezione del cavo prevede un più alto livello di protezione per le zone in prossimità dell'approdo; ciò è dovuto alla maggiore esposizione di tali zone agli agenti meteo-marini e ad attività antropiche. La scelta della tipologia di posa e protezione, invece, è funzione delle condizioni geolitologiche e morfologiche dei fondali lungo il tracciato il cavo marino.

La protezione del cavo, se da un lato comporterà delle modifiche ai fondali, dall'altro determinerà un incremento indiretto della biodiversità in quanto si andranno a creare dei rifugi naturali (tane) e un aumento delle superfici dure, utili per la colonizzazione di organismi sessili. La creazione di nuovo habitat di substrato duro e di conseguenza l'aumento di forme di vita potrà richiamare fauna vivibile, come pesci o crostacei, che troveranno cibo e rifugi idonei. Nel complesso, applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si ritiene che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **TRASCURABILE** sulla componente "Sottosuolo e fondale marino", indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità;
- lungo termine (> 5 anni), in quanto le modifiche del fondale permarranno per tutta la vita utile dell'impianto;
- totalmente reversibile al termine della vita utile, quando saranno dismessi impianti e strutture e si provvederà alla rimozione degli ancoraggi;
- localizzata al sito di intervento, in cui allo stato attuale non si rilevano criticità;
- mitigato dalle scelte operative adottate (assenza/limitazione di scavi sul fondo).

5.7.2 Tabella di sintesi stima impatti

COMPONENTE SOTTOSUOLO E FONDALE MARINO		
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione	
	offshore	onshore
Fattori di perturbazione	Interazione con il fondale	Modifiche morfologiche
Alterazioni potenziali	Modifiche del fondale	Alterazione delle caratteristiche morfologiche del suolo
Entità	1	---
Scala temporale	4	---
Reversibilità	1	---
Scala spaziale	1	---
Incidenza su aree critiche	1	---
Misure di mitigazione /compensazione	-2	---
Totale Impatto	6	---
CLASSE DI IMPATTO	Classe I	ANNULLATO

5.8 **Impatto sulla componente “Sistema paesaggistico”**

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che possono produrre impatti sul “Sistema paesaggistico”, inteso come paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali, sono:

- utilizzo dei mezzi navali nella zona marina di intervento;
- utilizzo dei mezzi d’opera nella zona a terra di intervento;
- presenza fisica degli impianti e delle strutture (sia in area onshore che in area offshore).

Di seguito si riporta una descrizione dei suddetti fattori di perturbazione generati dalle varie fasi progettuali e la stima degli impatti che essi generano sulla componente in esame.

5.8.1 Fase di realizzazione**Area offshore**



Utilizzo dei mezzi navali nella zona marina

Un potenziale impatto sulla componente “paesaggio” potrebbe essere determinato dall'utilizzo dei mezzi navali nella zona marina di interesse durante le varie fasi di progetto.

In particolare, durante le fasi di trasporto e di installazione delle turbine eoliche e della stazione elettrica galleggianti e di posa dell'elettrodotto marino si utilizzeranno mezzi navali d'opera e di supporto.

L'assemblaggio delle turbine e della stazione di trasformazione avverrà in area portuale, successivamente gli impianti e le apparecchiature saranno trasportate nell'area di progetto tramite rimorchiatori.

Il cavo marino sarà posato tramite idonei mezzi navali posacavi.

A supporto delle attività saranno presenti in mare anche rimorchiatori salpa ancore e alcuni mezzi per il supporto logistico, il trasporto materiale e per la movimentazione del personale (crew boat).

In linea generale, il periodo utile per il cantiere offshore è compreso tra inizio maggio e fine ottobre. Viceversa, durante i mesi invernali (da inizio novembre a fine aprile), il cantiere potrebbe essere a operatività ridotta. Come indicato nel precedente paragrafo 2.13 (Cronoprogramma) le attività offshore saranno completate in circa 3 (considerando i periodi di probabile inattività del cantiere).

La permanenza prevista dei mezzi nell'area interessata sarà quindi limitata nel tempo e il numero di viaggi previsto dal porto di riferimento all'area offshore di interesse, soprattutto se paragonato alla durata complessiva delle attività, sarà esiguo.

In particolare, allo stato attuale della progettazione, è infatti possibile stimare:

- 34 viaggi per il trasporto delle turbine galleggianti (ogni aerogeneratore galleggiante sarà trasportato via mare tramite rimorchiatore presso il sito di installazione), a cui va aggiunto un viaggio per il trasporto della stazione elettrica;
- circa 17 viaggi per il trasporto degli ancoraggi. Ogni turbina al momento prevede n.3 fondazioni (drag anchors o suction buckets), per un numero di 102 ancoraggi da installare (3 fondazioni X 34 turbine), e ogni viaggio consentirà di trasportare al massimo n.6 ancoraggi.

In relazione al traffico navale, vanno poi considerati l'impiego della nave posacavi e dei mezzi navali di supporto alle operazioni.

Pertanto, considerando il numero esiguo di mezzi navali e di viaggi previsti in relazione al livello di traffico navale che caratterizza il tratto di mare interessato dal progetto, oltre che le notevoli dimensioni dell'area nella quale si muovono le imbarcazioni coprendo la tratta che dal porto base prescelto (porto Brindisi) conduce al sito in cui è prevista l'installazione del parco eolico (ubicato a circa 22 km dalla costa), si ritiene che l'impatto paesaggistico determinato dalla presenza in mare dei mezzi navali (illuminati anche nel corso della notte) non determinerà criticità.

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si ritiene che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **TRASCURABILE** sulla componente “Sistema paesaggistico”, indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità (considerata la notevole distanza dalla costa i mezzi navali operanti nell'area di progetto non saranno percepiti da potenziali osservatori);
- medio lungo termine (1 – 5 anni);



- totalmente reversibile al termine della fase di realizzazione;
- localizzata al sito di intervento, in cui allo stato attuale non si rilevano criticità;
- mitigato dalle scelte progettuali adottate (localizzazione dell'area di progetto a circa 22 km di distanza dalla costa).

Per quanto riguarda l'eventuale impatto sul "patrimonio culturale", in relazione all'area interessata dall'elettrodotto marino, i dati disponibili in letteratura non evidenziano presenza certa di reperti o relitti nelle aree interessate dal tracciato del cavo (vedasi Tavola 32 "Inquadramento su planimetria relitti").

Al fine di escludere o evitare il rischio di interferenze archeologiche, in una fase successiva di progetto, qualora le Autorità Competenti lo ritenessero necessario, potranno essere effettuate indagini sito specifiche.

Area onshore

Utilizzo dei mezzi meccanici nella zona a terra

La maggior parte delle interferenze relative alla fase di realizzazione saranno reversibili e cesseranno di sussistere alla fine dei lavori. Gli impatti che interessano la componente "paesaggio" consisteranno nella limitazione delle funzionalità e della fruibilità delle aree dovuta alla presenza del cantiere per la realizzazione della stazione di utenza e del cavidotto, con conseguente alterazione e/o modifica della percezione del paesaggio antropico.

Come spiegato nei precedenti paragrafi, non vi saranno alterazioni significative della morfologia, e dell'assetto floristico vegetazionale. Il cavidotto, in particolare, sarà realizzato completamente interrato, il tracciato previsto seguirà principalmente la viabilità esistente e dopo la posa in opera dei cavi si procederà con l'immediato ripristino dello stato dei luoghi.

La stazione di utenza occuperà un'area di circa 5.000 m² complessivi e sarà realizzata su un'area che attualmente si presenta libera e destinata ad uso agrario.

Le interferenze sullo skyline naturale e sull'assetto percettivo, scenico o panoramico saranno imputabili essenzialmente alla presenza fisica dei mezzi d'opera e delle attrezzature operanti nell'area. Le attività previste svilupperanno, dunque, un'interferenza con la qualità del paesaggio di carattere temporaneo e reversibile, in quanto destinata ad essere riassorbita al termine dei lavori, e di entità trascurabile, in quanto il cantiere interesserà spazi di superficie limitati.

Considerando che le opere soprasuolo (stazione elettrica di utenza) si svilupperà nell'ambito di un'ampia zona agricola posta lontano da zone densamente popolate e nelle immediate vicinanze dell'esistente stazione elettrica Terna "BRINDISI-PIGNICELLE", si ritiene che in fase di realizzazione l'impatto sul paesaggio sia **NULLO**.

Per quanto riguarda l'eventuale impatto sul "patrimonio culturale", come anticipato nel precedente paragrafo 3.3.2 (Beni Culturali e Paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004), non si individuano interferenze tra le opere in progetto e beni culturali ex art. 10. Il bene culturale più prossimo al presente nell'area di studio è rappresentato dalla Torre Mitrano secc. XVI XVII, tutelato come bene architettonico di interesse culturale dichiarato (decreto L.1089/1939 art. 21), che dista circa 450 mt dal cavidotto interrato in progetto.

Un altro bene culturale dichiarato è una Casa Torre del secolo XVII, distante circa 670 mt dal cavidotto interrato in progetto.



5.8.2 Fase di esercizio

Area offshore

Presenza fisica degli impianti e delle strutture in area offshore

Le osservazioni negative manifestate dagli stakeholder verso gli impianti eolici collocabili in mare in prossimità della costa sono in larga parte riconducibili all'impatto sul paesaggio e alle interferenze con le attività antropiche (turismo, pesca, ed attività connesse).

Per risolvere le problematiche legate all'impatto paesaggistico, sia il layout che l'area offshore per la localizzazione del parco eolico in progetto sono stati individuati tramite un processo sequenziale di analisi, progettazione e decisioni che hanno comportato una serie di valutazioni relative a:

- l'analisi dei vincoli di carattere ambientale e paesaggistico presenti lungo la costa o nelle aree marine di interesse, al fine di individuare un'area di progetto che non interferisse con aree naturali tutelate;
- la scelta preferenziale di utilizzare una tecnologia (fondazioni galleggianti) che permettesse di ubicare il parco eolico a grande distanza dalla costa, anche in presenza di fondali molto profondi;
- la definizione di un layout per perseguire l'obiettivo di relazionarsi all'andamento della linea di costa e di migliorare le relazioni percettive, pur mantenendo un'elevata produttività.

Tale processo ha quindi consentito di proporre un layout di progetto che prevede l'installazione del parco eolico ad oltre 22 km di distanza dalla costa brindisina (distanza dell'aerogeneratore più prossimo alla linea di costa), elimina le interferenze con aree vincolate e/o tutelate sia terra che a mare, riduce al minimo gli impatti visivi delle installazioni e minimizza le interferenze con altre attività marittime.

La proposta progettuale è stata poi oggetto di un accurato **Studio di impatto visivo** di seguito descritto.

In relazione alla componente paesaggistica, al fine di valutare gli impatti del progetto in esame è stata condotta un'analisi che ha previsto i seguenti step:

1. Realizzazione della carta di intervisibilità dell'impianto eolico in progetto,
2. Determinazione dell'area di impatto potenziale (massima distanza alla quale è teoricamente visibile ogni aerogeneratore),
3. Realizzazione di fotosimulazioni da possibili punti di visibilità.

La carta dell'intervisibilità permette di individuare da quali punti percettivi risultano potenzialmente visibili gli aerogeneratori in progetto.

Tale operazione risulta di particolare interesse nei casi in cui la morfologia dei luoghi sia caratterizzata dalla presenza di creste e valli che complicano il quadro di intervisibilità.

L'analisi è stata condotta fissando una quota di elevazione degli aerogeneratori pari a 268 m.s.l.m. (altezza risultante considerando 150 m la quota dell'hub e 236 m il diametro del rotore), sfruttando il DTM della zona esaminata, applicando le correzioni per la rifrazione atmosferica e per la curvatura terrestre e, infine, ipotizzando un'altezza di osservazione pari 1,75 m (altezza media dell'individuo umano).



Si sottolinea, che questo tipo di ipotesi rendono l'analisi dell'intervisibilità molto conservativa (quindi a favore della tutela dell'ambiente) in quanto il modello restituisce punti di osservazione anche dove nella realtà, per la presenza di ostacoli fisici di natura antropica e/o naturale, non sono presenti.

I dati di input del modello, infatti, prendono in considerazione la quota del terreno e le altezze del potenziale "osservatore" e dell'oggetto osservato, mentre non viene contemplata la reale presenza di elementi naturali o artificiali del territorio quali filari di alberi, boschi, agglomerati urbani, ecc. che possono mascherare la vista dell'area di studio.

A ciò si aggiunge che il modello presuppone condizioni di visibilità "ottima", e non tiene quindi conto dell'effetto delle condizioni meteorologiche (umidità, presenza nuvole, ecc...) che normalmente contribuiscono ad una forte diminuzione del campo visivo massimo.

Successivamente, con l'obiettivo di massimizzare l'efficacia della stima di impatto visivo, alla carta di intervisibilità sono state aggiunte le valutazioni effettuate secondo il fattore di occupazione "F" discretizzato su classi di impatto predeterminate.

L'interpretazione qualitativa si può immediatamente ottenere classificando i livelli di visibilità (espressi dal fattore di occupazione) in classi di magnitudo qualitativa:

- $0% < F \leq 0.25%$, oggetto praticamente indistinguibile;
- $0.25% < F \leq 1%$, oggetto debolmente distinguibile;
- $1% < F \leq 2%$, oggetto distinguibile;
- $F > 2%$, oggetto fortemente distinguibile.

Dall'analisi della mappa di intervisibilità, che restituisce risultati molto conservativi a vantaggio della tutela paesaggistica, riportata nella Tavola 26 "Impatto Visivo" allegata al presente studio e il cui stralcio è riportato in Figura 5.B, si evince come la zona di maggiore visibilità dell'impianto ricada in mare aperto. Oltre tale distanza, invece, si ritiene che l'impianto non sia più percepibile.

In particolare la Tavola 26 "Impatto Visivo" evidenzia che la scelta di ubicare il parco eolico in mare aperto e lontano dalla costa rende di fatto tutte le strutture in progetto "indistinguibili" (fattore di occupazione del campo visivo $\leq 0,25%$) o "debolmente distinguibili" (fattore di occupazione del campo visivo compreso tra $0,25%$ e $0,55%$) ad un potenziale osservatore che si trovi a guardare nella direzione del mare aperto rispettivamente da un punto panoramico dell'entroterra o da una località costiera.

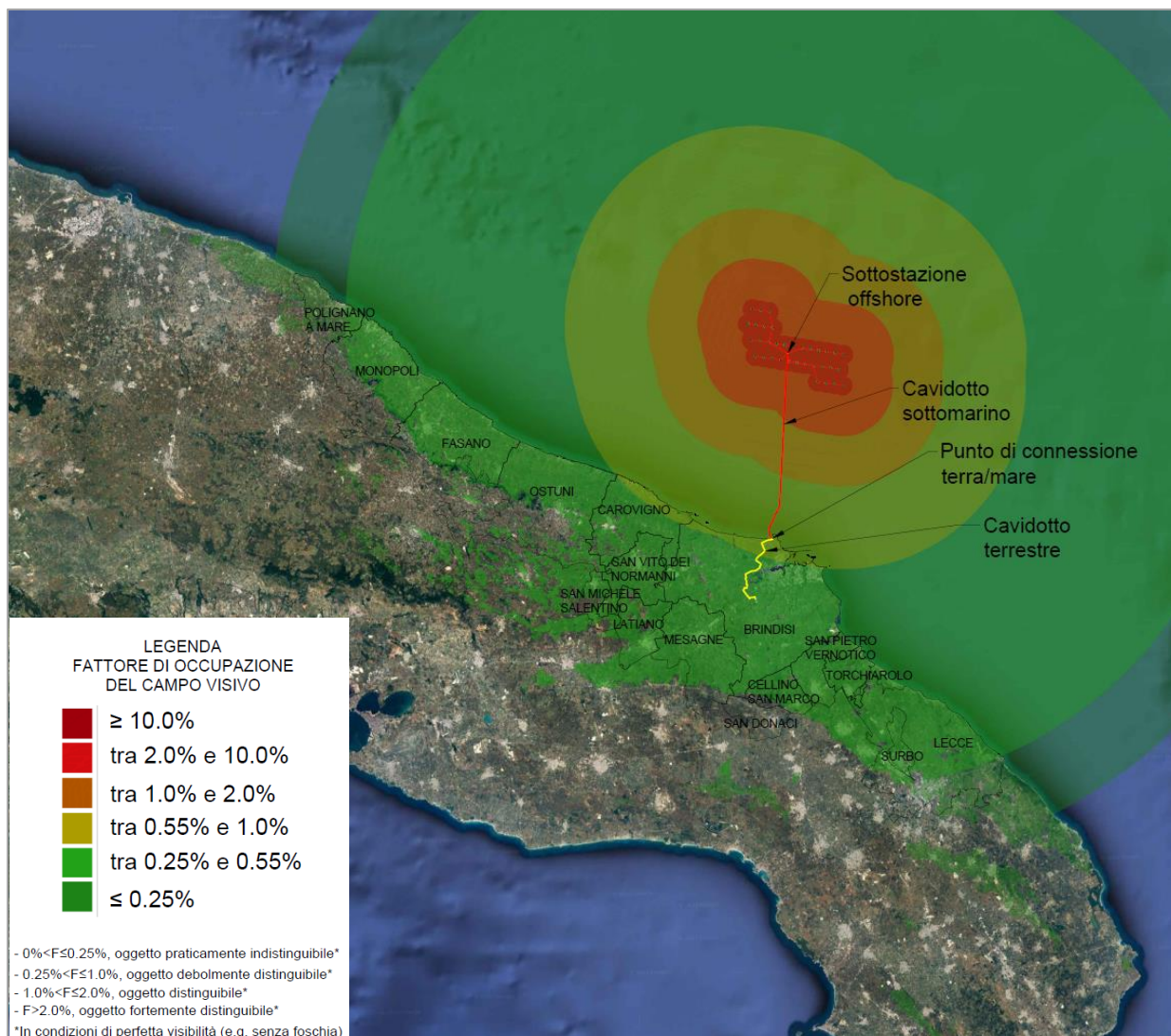


Figura 5.B - stralcio della Tavola 26 – Impatto visivo

Per verificare le ipotesi progettuali e la minimizzazione dell’impatto paesaggistico dovuto alla presenza intrusiva del parco eolico in progetto sullo skyline, sono infine state realizzate alcune fotosimulazioni da punti panoramici e siti tutelati fruibili dalla costa.

Le fotosimulazioni illustrate in Tavola 26 “Impatto Visivo”, di cui se ne riporta un esempio nell’immagine seguente, prendendo a riferimento punti panoramici e siti tutelati, evidenziano in maniera piuttosto chiara che il parco eolico in oggetto sarà difficilmente distinguibile da costa.

In particolare, considerandole simulazioni che ipotizzano la presenza di un osservatore ad una quota pari circa al livello della spiaggia, si può notare come a grandi distanze buona parte delle turbine risulti nascosta alla vista, anche in funzione dalla curvatura terrestre.



FOTOINSERIMENTO DEL PARCO EOLICO DA CAMPO DI MARE (SAN PIETRO VERNOTICO)



Altezza presa fotografica a 14m sul livello del mare

Distanza minima dal parco: 37km

Distanza massima dal parco: 49km

Figura 5.C – Fotoinserimento parco eolico da punto di vista Campo di Mare (San Pietro Vernotico)

Nel complesso gli elaborati grafici mostrano in maniera piuttosto chiara che il parco eolico in progetto sarà difficilmente distinguibile dalla costa. In particolare, considerando le simulazioni che ipotizzano la presenza di un osservatore sulla spiaggia (quota di pochi m s.l.m.), si può notare come a grandi distanze buona parte delle turbine sia nascosta dalla curvatura terrestre.

Per la realizzazione dell'elettrodotto terrestre, invece, si è optato per la soluzione con cavi interrati, mentre per lo sbarco del cavo e la transizione "mare – terra" saranno effettuate apposite operazioni, quali la costruzione di camere interrate (TJB - Transition Joint Bay). Tali scelte progettuali annullano di fatto gli impatti "visivi" che in genere sono determinati dalla presenza di una linea elettrica aerea.

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si ritiene che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **BASSO** sulla componente "Sistema paesaggistico", indicativo di un'interferenza:



- di lieve entità (considerata la notevole distanza dalla costa le turbine eoliche nell’area di progetto risulteranno “indistinguibili” o “debolmente distinguibili” a potenziali osservatori);
- lungo termine (> 5 anni);
- totalmente reversibile al termine della vita utile quando l’impianto sarà rimosso;
- mediamente estesa nell’area vasta, perché in ogni caso la presenza delle turbine sarà percepibile dalla costa caratterizzata dalla presenza di aree tutelate dal punto di vista paesaggistico, oltre che dalla presenza di diverse aree naturali protette (incidenza su ambiente naturale di pregio);
- mitigato dalle scelte progettuali adottate (localizzazione dell’area di progetto a circa 22 km di distanza dalla costa).

Area onshore

Presenza fisica degli impianti e delle strutture in area onshore

Il cavidotto sarà realizzato completamente interrato e il tracciato dal punto di approdo seguirà la sede stradale per un percorso lungo circa 14,5 km. Dopo la posa in opera del cavidotto si procederà con l’immediato ripristino dello stato dei luoghi: chiusura della trincea, con primo strato di sabbia o terra vagliata e successivo strato di materiale di risulta (se idoneo allo scopo), e lavori di compattazione. La stazione di utenza, invece, sarà realizzata in area prossima alla stazione elettrica Terna “BRINDISI-PIGNICELLE”, nell’ambito di un’ampia zona agricola posta lontano da aree densamente popolate. Considerate le caratteristiche degli elementi progettuali e dell’ambito di intervento si ritiene **NULLO** l’impatto sul patrimonio paesaggistico locale.

5.8.3 Tabella di sintesi stima impatti

COMPONENTE SISTEMA PAESAGGISTICO				
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione		Fase di Esercizio	
	offshore	onshore	offshore	onshore
Fattori di perturbazione	Utilizzo dei mezzi navali nella zona marina di interesse	Utilizzo dei mezzi d’opera nella zona a terra	Presenza fisica degli impianti e delle strutture in area offshore	Presenza fisica degli impianti e delle strutture in area onshore
Alterazioni potenziali	Alterazione della qualità del paesaggio	Alterazione della qualità del paesaggio	Alterazione della qualità del paesaggio	Alterazione della qualità del paesaggio
Entità	1	---	1	---
Scala temporale	3	---	4	---
Reversibilità	1	---	1	---
Scala spaziale	1	---	3	---
Incidenza su aree critiche	1	---	3	---
Misure di mitigazione /compensazione	-2	---	-2	---
Totale Impatto	5	---	10	---
CLASSE DI IMPATTO	Classe I	ANNULLATO	Classe II	ANNULLATO

5.9 Impatto sulla componente “Rumore e vibrazioni”



5.9.1 Fase di realizzazione

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che potrebbero determinare eventuali impatti sul clima acustico che caratterizza le aree di progetto sono rappresentati da:

- nell'area *offshore*: emissioni di rumore dovute al transito e alle attività dei mezzi navali impiegati per l'installazione delle turbine eoliche e delle altre componenti di impianto, oltre che le emissioni originate dai mezzi navali impiegati per la posa in opera del cavidotto marino;
- nell'area *onshore*: emissioni di rumore e vibrazioni dovute all'esercizio dei mezzi meccanici (movimento terra) e degli automezzi di trasporto (personale, materiali ed apparecchiature) impiegati per la posa in opera del cavidotto interrato e per la realizzazione della stazione elettrica di utenza.

Area offshore

Relativamente la generazione di rumore ambientale (rumore diffuso in aria) le sorgenti di emissione sonore sono quelle generate dal traffico di mezzi navali a supporto delle operazioni.

La realizzazione del parco eolico in progetto di tipo floating non prevede l'esecuzione di operazioni particolarmente rumorose. La struttura galleggiante delle turbine consente, infatti, l'assemblaggio in area portuale e il successivo posizionamento nella zona di mare in cui è prevista l'installazione in regime di galleggiamento sotto il traino di rimorchiatori.

La sottostazione di trasformazione offshore prevista dal progetto è una struttura di tipo galleggiante a impalcati su travi. La FOS sarà assemblata a terra, trasportata presso l'area di installazione a mare mediante rimorchiatori e vincolata ai sistemi di ormeggio.

Considerando la tipologia delle attività in progetto, e soprattutto, l'assenza di potenziali ricettori sensibili in quanto le attività saranno realizzate in mare aperto a notevole distanza dalla costa (distanza di oltre 20 km), si può ragionevolmente ritenere che in fase di realizzazione non si verificherà alcuna modifica significativa del clima acustico ambientale.

L'impatto determinato su tale componente, pertanto, può essere ritenuto **NULLO**.

Area onshore

Le attività in fase di realizzazione produrranno un incremento della rumorosità in un intorno piuttosto circoscritto delle aree intervento. Tali emissioni saranno comunque limitate alle ore diurne e dovute allo svolgimento solo di alcune attività tra quelle previste.

I principali impatti saranno riconducibili alle operazioni di scavo effettuate con macchine operatrici (es: pala meccanica cingolata, rullo compressore, ecc..) per la realizzazione della stazione elettrica di utenza e per la posa del cavidotto interrato, oltre che al trasporto e scarico di materiali apparecchiature (automezzo, gru, ecc.).

Il parco macchine, una volta trasportato in cantiere resterà in loco per tutta la durata delle attività, senza quindi alterare il normale traffico delle strade limitrofe alle aree di progetto.

In questa fase, pertanto, le emissioni sonore saranno assimilabili a quelle prodotte da un ordinario cantiere civile di piccole dimensioni, e le interazioni sull'ambiente che ne derivano saranno modeste considerando che le aree di intervento, localizzate all'interno di un'area a destinazione industriale, sono molto lontane da centri e luoghi abitati.

Si precisa, infine, che per limitare il più possibile i disturbi dovuti alle emissioni di rumore saranno implementate le seguenti azioni/misure di mitigazione:



- il rispetto degli orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi;
- le macchine in uso (motocompressori, gru a torre, gruppi elettronici di saldatura, martelli demolitori, ecc.) saranno silenziate conformemente alle direttive CEE, recepite con D.M. n. 588 del 28.11.1987;
- per le altre macchine e/o impianti non considerati dal citato D.M. (escavatori, pale meccaniche, betoniere, ecc.) saranno utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso;
- si prediligerà l'impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- sarà prevista l'installazione, se non già presente, e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- verrà effettuata una costante manutenzione dei mezzi e delle attrezzature mediante: l'eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione, la sostituzione dei pezzi usurati e che presentano "giochi", il controllo e serraggio delle giunzioni, la bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, la verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- saranno imposte direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- sarà imposto il divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si stima che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **TRASCURABILE** sulla componente "Rumore", indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità;
- medio lungo termine (1 – 5 anni);
- totalmente reversibile al termine della fase di realizzazione;
- localizzata al sito di intervento, caratterizzato da "assenza di aree critiche" (le attività saranno svolte in un contesto privo di insediamenti abitativi);
- presenza di misure di mitigazione.

Le **vibrazioni** connesse alle varie fasi di realizzazione saranno principalmente legate al funzionamento dei mezzi meccanici e di movimentazione terra.

Le vibrazioni, pertanto, saranno dovute all'impiego da parte dei lavoratori addetti dei mezzi di trasporto e di cantiere leggeri e pesanti e delle macchine movimento terra (autocarri, escavatori, ruspe, ecc.) e/o attrezzature manuali, che generano vibrazioni con bassa frequenza (per i conducenti di veicoli) e vibrazioni con alta frequenza (nelle lavorazioni che utilizzano attrezzi manuali a percussione).

Si precisa tuttavia che i lavoratori saranno muniti di sistemi di protezione (DPI) e che tali vibrazioni, oltre che essere di breve durata, non saranno di intensità tale da propagarsi nell'ambiente circostante.



Si ricorda, infine, che le aree di intervento sono lontane da centri abitati e/o ricettori particolarmente sensibili quali scuole, ospedali e case di cura che possano risultare disturbati dalle vibrazioni.

Pertanto, non si evidenziano particolari fattori di criticità connessi alla realizzazione delle attività, peraltro di breve durata e temporanee, e si può ritenere che l'impatto sulla componente "Vibrazioni" sia **NULLO**.

5.9.2 Fase di esercizio

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che potrebbero determinare eventuali impatti sul clima acustico che caratterizza le aree di progetto sono rappresentati da:

- nell'area *offshore*: emissioni di rumore dovute all'esercizio delle turbine eoliche e della stazione elettrica di trasformazione marina;
- nell'area *onshore*: emissioni di rumore dovute all'esercizio della stazione elettrica di utenza. Non si prevede in fase di esercizio emissione di vibrazioni.

Area offshore

In generale il rumore prodotto dalle navi è considerato una delle fonti principali di rumore antropico marino.

Considerando che l'area vasta oggetto di studio è sede di traffico marittimo associato alle attività di trasporto merci, persone e alla pesca, si ritiene che la presenza del parco eolico in progetto non costituirà un peggioramento del clima acustico attuale e non introdurrà un fattore di rischio significativo per le specie di mammiferi marini naturalmente presenti nella zona di mare interessata (Sud Adriatico).

Per questo motivo, allo stato attuale della progettazione e delle conoscenze circa l'area di progetto si ritiene **NULLO** l'impatto su tale componente.

Si precisa, come meglio specificato nel Piano di Lavoro, che per tale componente saranno eseguiti opportuni approfondimenti in sede di procedura di VIA.

Area onshore

Durante la fase di esercizio le principali sorgenti di emissione sonore saranno rappresentate dai trasformatori presenti nella stazione di utenza.

Il funzionamento dei suddetti componenti a regime è discontinuo e direttamente collegato alle ore in cui è presente un'intensità di vento sufficiente a mantenere in esercizio le turbine eoliche. Nella restante parte di ore le apparecchiature della stazione (ad esempio i trasformatori) restano accesi in modalità stand-by dal momento che l'impianto eolico non produce energia.

In relazione al clima acustico che attualmente caratterizza l'area di intervento, dall'analisi delle foto aeree risulta che l'area onshore interessata dalla realizzazione della stazione elettrica di utenza si trova in un contesto territoriale di tipo agricolo, caratterizzato dalla presenza di rari edifici sparsi (alcuni dei quali a supporto delle attività agricole e non stabilmente abitati) e assenza di ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc...).

Si ritiene pertanto che l'impatto in fase di esercizio sulla componente "Rumore" sia **NULLO**.

5.9.3 Tabella di sintesi stima impatti

COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI					
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione			Fase di Esercizio	
	offshore	onshore	onshore	offshore	onshore
Fattori di perturbazione	Emisisoni di rumore	Emisisoni di rumore	Emisisoni di vibrazioni	Emisisoni di rumore	Emisisoni di rumore
Alterazioni potenziali	Disturbo alla popolazione	Disturbo alla popolazione	Disturbo alla popolazione	Disturbo alla popolazione	Disturbo alla popolazione
Entità	---	1	---	---	---
Scala temporale	---	3	---	---	---
Reversibilità	---	1	---	---	---
Scala spaziale	---	1	---	---	---
Incidenza su aree critiche	---	1	---	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	---	-2	---	---	---
Totale Impatto	---	5	---	---	---
CLASSE DI IMPATTO	ANNULLATO	Classe I	ANNULLATO	ANNULLATO	ANNULLATO

5.10 **Impatto sulla componente “Biodiversità”**

Per l’area di progetto *onshore* i fattori di perturbazione emissioni in atmosfera, sollevamento polveri, rumore, presenza mezzi d’opera saranno temporanei e transitori in quanto legati all’esecuzione della sola fase di cantiere. Si ritiene pertanto ritiene **NULLO** l’impatto sulla componente “Biodiversità”.

Invece, i principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che possono avere una influenza diretta o indiretta con la flora, la fauna e gli ecosistemi marini sono rappresentati da:

- generazione di rumore;
- interazione con il fondale marino,
- presenza fisica delle strutture in mare.

5.10.1 Fase di realizzazione

Generazione di rumore

Con riferimento alle emissioni sonore trasmesse in acqua, e quindi ai possibili impatti sulla **fauna marina**, si ricorda che l’elevata capacità di propagazione del rumore in acqua, cinque volte superiore rispetto alla propagazione in aria, ha determinato un notevole sviluppo delle capacità uditive in molte specie marine e, in particolare, nei cetacei.

La maggior parte dei vertebrati marini utilizza le basse frequenze sia per comunicare tra individui della stessa specie, sia per ricevere ed emettere segnali rilevabili tra specie diverse (AGIP-GEDA, CEOM, “*Studio effetti delle emissioni acustiche delle attività di piattaforma off-shore sulle componenti biologiche*”).



Ad esempio, vivendo in un mezzo che trasmette poco la luce, ma attraverso il quale il suono si propaga bene e velocemente anche a grandi distanze, i **cetacei** si affidano al suono per comunicare, investigare l'ambiente, trovare le prede ed evitare gli ostacoli.

Quando gli animali, per qualunque ragione, non riescono ad evitare una fonte di rumore, possono essere esposti a condizioni acustiche capaci di produrre effetti negativi, che possono andare dal disagio e stress, fino al danno acustico vero e proprio con perdita di sensibilità uditiva, temporanea o permanente.

I rumori a bassa frequenza di sensibile entità sono potenzialmente in grado di indurre sia un allontanamento dell'**ittiofauna** che una interferenza con le normali funzioni fisiologiche e comportamentali di alcune specie. L'esposizione a rumori molto forti può essere la causa di danni fisici ad altri organi oltre che a quelli uditivi.

L'aumento del rumore di fondo dell'ambiente, così come la riduzione di sensibilità uditiva, può ridurre la capacità degli animali di percepire l'ambiente, di comunicare e di percepire i deboli echi dei loro impulsi di *biosonar*.

Un potenziale impatto sulle specie pelagiche e sui mammiferi marini potrebbe quindi essere determinato dal rumore prodotto durante le attività in progetto.

Durante le **fasi di posa dell'elettrodotto marino**, le emissioni sonore prodotte sono quelle generate dal traffico di mezzi navali a supporto delle operazioni. Tale fattore di perturbazione potrebbe determinare un temporaneo allontanamento delle specie presenti nell'area di progetto. Tuttavia, considerando la temporaneità delle operazioni, il contenuto raggio d'azione delle interferenze generate e la presenza discontinua di un limitato numero di mezzi navali, l'impatto delle emissioni sonore prodotte sulla **fauna pelagica e sui mammiferi marini** in queste fasi progettuali, può essere considerato temporaneo.

Nelle **fasi di installazione delle turbine eoliche e della stazione elettrica marina**, oltre alle emissioni sonore generate dal traffico di mezzi navali a supporto delle operazioni (come descritto per la fase di posa dell'elettrodotto marino), vengono generate emissioni di rumore durante il posizionamento degli ancoraggi sul fondale (fase di installazione) che potrebbero arrecare disturbo alle specie e determinare un temporaneo allontanamento di quelle presenti nell'area di progetto.

Per la valutazione dell'effettivo disturbo indotto sulle specie pelagiche e sui mammiferi marini bisogna tuttavia considerare che le operazioni avvengono a seguito di una serie di fasi preliminari che comportano la presenza di mezzi navali che producono rumori, seppure di breve intensità. Questo aspetto è molto importante in quanto contribuisce ad aumentare il rumore di fondo dell'ambiente prima dello svolgimento delle operazioni più rumorose e favorisce l'allontanamento delle specie potenzialmente sensibili ad una distanza tale da garantire una riduzione dell'interferenza associata alle operazioni.

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si ritiene che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **BASSO** sulla componente "Biodiversità" (specie pelagiche e mammiferi marini), indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità;
- medio lungo termine (1 – 5 anni);
- totalmente reversibile al termine dell'installazione del parco eolico;
- mediamente estesa nell'area vasta, in quanto interesserà tutto il tratto di mare compreso dalla zona di installazione delle turbine alla costa (punto di approdo) caratterizzato da un ambiente marino totalmente naturale;



- non mitigata.

Interazioni con fondale

Un potenziale impatto sulle **specie bentoniche, planctoniche e pelagiche** potrebbe essere determinato indirettamente dall'interazione dagli ancoraggi delle strutture in progetto (turbine eoliche, stazione elettrica marina e condotte) con il fondale marino. Tale effetto sarà comunque circoscritto ad una zona di poche decine di metri quadrati in prossimità del fondo marino nel quale si svolgeranno le operazioni. L'interferenza descritta verrà inoltre compensata dalle nuove condizioni favorevoli che si genereranno durante la permanenza delle turbine eoliche (e dei relativi ancoraggi o fondazioni) in fase di esercizio che permetteranno l'insediamento di organismi sessili tipici di quel substrato, che a loro volta potranno esercitare un effetto di richiamo di numerose specie pelagiche e demersali.

Durante la fase di posa dell'elettrodotta per effetto del trascinamento e dell'ancoraggio dei mezzi navali nei pressi del sito di progetto durante le operazioni, si potrà determinare una sottrazione di habitat per le specie bentoniche. Una volta terminata la posa del cavo, tuttavia, nel corso del tempo gli effetti dovuti alla sua presenza verranno attenuati dal progressivo naturale ricoprimento per effetto dell'affondamento e delle correnti.

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si stima che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **BASSO** sulla componente "Biodiversità" (specie bentoniche), indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità;
- medio lungo termine (1 – 5 anni);
- totalmente reversibile con il passare del tempo;
- mediamente estesa nell'area vasta in quanto interesserà per la posa del cavo marino tutto il tratto di mare compreso dalla zona di installazione delle turbine alla costa (punto di approdo) caratterizzato da un ambiente marino totalmente naturale;
- mitigata dalle scelte progettuali (assenza di scavi sul fondale, minimizzazione degli ancoraggi).

5.10.2 Fase di esercizio

Generazione di rumore

Durante la fase di esercizio l'origine di emissioni di rumore sarà dovuta principalmente all'esercizio delle turbine e, saltuariamente, dai pochi mezzi navali adibiti al trasporto del personale per le attività di manutenzione.

Si prevede che le emissioni sonore trasmesse all'ambiente circostante, analogamente a quanto detto per le altre fasi di progetto, possano causare un disturbo limitato alla vita marina già abituata al livello di rumore generato dal traffico marittimo.

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si stima che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **BASSO** sulla componente "Biodiversità" (specie pelagiche e mammiferi marini), indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità;



- lungo termine (> 5 anni);
- totalmente reversibile al termine della vita utile dell'impianto;
- localizzata al sito di intervento in quanto interesserà solo il tratto di mare caratterizzato da un ambiente marino totalmente naturale in cui è prevista l'installazione delle turbine;
- non mitigata.

Interazioni con fondale

Durante la fase di esercizio, la permanenza in mare delle strutture per un lungo periodo potrà determinare condizioni favorevoli alla formazione di un nuovo habitat per le **specie bentoniche**, generando quindi un impatto positivo anche per le altre specie (**pelagiche e planctoniche**) che si nutrono del benthos.

Anche la presenza fisica dell'elettrodotto rappresenta un elemento di anomalia che comunque può favorire l'insediamento di organismi sessili determinando condizioni di habitat diverse rispetto all'intorno.

Nel complesso si avrà un effetto **POSITIVO**

Presenza fisica delle strutture in mare

Gli impatti meritevoli di maggior attenzione saranno riconducibili al periodo di esercizio del parco eolico e riguarderanno principalmente l'avifauna. Gli impatti, in particolar modo, saranno riconducibili ai seguenti fattori:

- **cambiamento dell'habitat:** gli uccelli possono risentire negativamente del cambiamento fisico dell'habitat causato dalla presenza delle turbine. L'installazione dei 34 aerogeneratori oggetto di questo studio produce un cambiamento fisico dell'area in esame e la presenza delle turbine riduce l'area a disposizione degli uccelli. Risultati di studi finora compiuti evidenziano che le fondazioni possono diventare una sorta di "scogliera artificiale" per gli invertebrati marini che tende ad attirare gli uccelli in quanto rappresenta una risorsa di cibo. La presenza delle turbine può, inoltre, attrarre alcune specie di uccelli come i gabbiani e i cormorani che tendono ad usare le piattaforme delle turbine come luogo per appollaiarsi. Per quanto riguarda le specie migratorie la struttura delle turbine può essere usata per sostare soprattutto in condizione di scarsa visibilità (foschia o nebbia). Tuttavia, le luci segnaletiche per la navigazione delle barche, poste alla sommità delle turbine, possono disorientare le specie che migrano di notte che potrebbero così essere attratte da tali luci, soprattutto in condizioni di scarsa visibilità.
- **effetti di disturbo:** le turbine possono agire da barriera nei confronti delle aree dove normalmente gli uccelli procacciano il cibo, oppure possono rappresentare un ostacolo se ricadono in corrispondenza delle rotte migratorie o ancora possono indurre gli uccelli ad abbandonare l'area (perdita di habitat). Anche se il parco eolico non influisce sulle risorse di cibo degli uccelli, non deve essere trascurato l'impatto derivante dalla presenza delle turbine stesse che può spingere alcune specie ad evitare l'area per poi abbandonarla. Questo possibile comportamento da parte dell'avifauna, comunque, varia da specie a specie, a seconda della sensibilità degli uccelli alla presenza di turbine eoliche. Oltre quanto detto, la perdita di habitat, documentata da tutti gli studi effettuati in questo ambito, è dovuta essenzialmente al fatto che gli uccelli tendono ad evitare l'area se disturbati dalla presenza delle turbine eoliche. Tuttavia, è plausibile ipotizzare che gli aerogeneratori diventino col tempo una presenza abituale e che le diverse specie si abituino alla presenza di tali macchine.



- **rischio di collisione** contro i rotori delle turbine degli uccelli migratori e/o di specie che cacciano in volo. Preme precisare, tuttavia, come verificato per l'esercizio di altri parchi eolici, che il disturbo indotto dagli aerogeneratori, sia con riferimento alla perturbazione fluidodinamica indotta dalla rotazione delle pale, sia con riferimento all'emissione di rumore, costituisce di fatto un segnale di allarme per l'avifauna. Osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni, infatti, hanno permesso di rilevare come, una volta che le specie si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenterà la penetrazione nelle aree di impianto. Gli uccelli in volo si terranno a distanza sufficiente ad evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto eviteranno il rischio di collisione. Tutte le specie animali difatti, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni, e solo in alcuni casi deviano percorso nei loro spostamenti per evitare l'ostacolo. In tale situazione appare più che evidente come già dalla fase progettuale la scelta di disporre le macchine a distanze ampie e predeterminate fra loro costituirà intervento di mitigazione, e garantirà la disponibilità spazi indisturbati disponibili per il volo.

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si stima che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **BASSO** sulla componente "Biodiversità" (avifauna), indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità;
- lungo termine (> 5 anni);
- totalmente reversibile al termine della vita utile dell'impianto;
- localizzata al sito di intervento in quanto interesserà solo il tratto di mare caratterizzato da un ambiente marino totalmente naturale in cui è prevista l'installazione delle turbine;
- non mitigata.

In una successiva fase di progetto si prevede di approfondire lo studio dell'avifauna, anche sulla base di specifici monitoraggi eseguiti in campo.

5.10.3 Tabella di sintesi stima impatti



COMPONENTE BIODIVERSITA'			
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione		
	offshore		
Fattori di perturbazione	Emissioni sonore	Interazioni con fondale	
Alterazioni potenziali	Disturbo sulle specie pelagiche e fauna marina	Interferenza sulle specie bentoniche	
Entità	1	1	
Scala temporale	3	3	
Reversibilità	1	1	
Scala spaziale	3	3	
Incidenza su aree critiche	2	2	
Misure di mitigazione /compensazione	0	-2	
Totale Impatto	10	8	
CLASSE DI IMPATTO	Classe II	Classe II	

COMPONENTE BIODIVERSITA'			
Fasi di progetto	Fase di Esercizio		
	offshore		
Fattori di perturbazione	Emissioni sonore	Interazioni con fondale	Presenza fisica delle strutture in mare
Alterazioni potenziali	Disturbo sulle specie pelagiche e fauna marina	Interferenza sulle specie bentoniche	Disturbo all'avifauna
Entità	1	---	1
Scala temporale	4	---	4
Reversibilità	1	---	1
Scala spaziale	1	---	1
Incidenza su aree critiche	2	---	2
Misure di mitigazione /compensazione	0	---	0
Totale Impatto	9	---	9
CLASSE DI IMPATTO	Classe II	POSITIVO	Classe II

5.11 Impatto sulla componente “Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”



I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto (fase di realizzazione e fase di esercizio) che possono essere considerati al fine di valutare eventuali impatti diretti o indiretti sono:

- Emissioni di radiazioni ionizzanti e non, che potrebbero causare dei disturbi alla componente antropica presente in un intorno dell'area di progetto.

5.11.1 Fase di realizzazione

Area offshore

Emissioni di radiazioni ionizzanti e non

Durante lo svolgimento delle altre attività previste in fase di realizzazione (ad esempio attività di installazione), l'emissione di radiazioni non ionizzanti potrebbe verificarsi solo nel caso in cui fosse necessario eseguire operazioni di saldatura, tagli, ecc...

Tuttavia, le eventuali attività di saldatura e taglio saranno eseguite solo all'interno delle aree di lavoro, da personale qualificato e saranno effettuate solo in caso di necessità.

Tali attività, inoltre, saranno eseguite in conformità alla vigente normativa e saranno adottate tutte le misure di prevenzione e protezione per la tutela dell'ambiente circostante, della salute e della sicurezza dei lavoratori (es: adeguato sistema di ventilazione ed aspirazione, Dispositivi di Protezione Individuale, verifica apparecchiature, etc).

Si precisa, infine, che le attività di realizzazione non prevedono l'emissione di radiazioni ionizzanti.

Complessivamente si evidenzia l'assenza di disturbi indotti sulla componente antropica e, in particolare, si ritiene che in fase di realizzazione l'impatto determinato dal fattore di perturbazione emissioni di radiazioni ionizzanti e non sia **NULLO**.

Area onshore

Emissioni di radiazioni ionizzanti e non

Durante l'esecuzione delle attività di asportazione di terreno superficiale, scavo per la realizzazione delle fondazioni della sottostazione elettrica o scavi per la posa in opera del cavidotto non si prevede l'emissione di radiazioni non ionizzanti.

Invece, durante lo svolgimento delle altre attività previste in fase di realizzazione (ad esempio attività elettromeccaniche per l'installazione delle apparecchiature) valgono le stesse considerazioni esposte poco sopra per la parte offshore di progetto.

Pertanto, anche in questo caso si evidenzia l'assenza di disturbi indotti sulla componente antropica e, in particolare, si ritiene che in fase di realizzazione l'impatto determinato dal fattore di perturbazione emissioni di radiazioni ionizzanti e non sia **NULLO**.

5.11.2 Fase di esercizio

Area offshore e onshore



Per valutare l'effetto dei campi elettromagnetici in fase di esercizio, come descritto nel Piano di Lavoro, sia per la parte di progetto offshore che per la parte di progetto onshore, saranno predisposti specifici studi di compatibilità elettromagnetica.

Pertanto, per tale componente saranno eseguiti opportuni approfondimenti in sede di procedura di VIA.

5.11.3 Tabella di sintesi stima impatti

COMPONENTE CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI		
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione	
	offshore	onshore
Fattori di perturbazione	Emisioni di radiazioni ionizzanti enon	Emisioni di radiazioni ionizzanti enon
Alterazioni potenziali	Disturbo alla popolazione	Disturbo alla popolazione
Entità	---	---
Scala temporale	---	---
Reversibilità	---	---
Scala spaziale	---	---
Incidenza su aree critiche	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	---	---
Totale Impatto	---	---
CLASSE DI IMPATTO	ANNULLATO	ANNULLATO

5.12 Impatto sulla componente “Popolazione e salute umana”

Le possibili ricadute sulla componente “Salute Pubblica” sono state valutate solo con riferimento alla parte di progetto *onshore* per i seguenti aspetti:

- disagi conseguenti alle emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento di polveri che potrebbero determinare per la popolazione esposizione a NOx, CO e polveri;
- disagi dovuti alle emissioni di rumore e vibrazioni che potrebbero alterare il clima acustico e vibrazionale nell'intorno dell'area di progetto ed eventualmente arrecare disturbo alla popolazione;
- disagi dovuti alle emissioni di radiazioni ionizzanti e non che potrebbero arrecare disturbo alla popolazione.



Si ritiene invece che la parte *offshore* di progetto per caratteristiche e localizzazione non abbia effetti sulla componente in esame.

5.12.1 Fase di realizzazione

Emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento polveri

I potenziali impatti in fase di realizzazione potrebbero essere collegati al sollevamento polveri e all'emissione dei gas di scarico originati dalla movimentazione e dall'attività di mezzi d'opera, su strada e all'interno delle aree di lavoro.

I potenziali effetti sulla Salute Pubblica sono da valutare con riferimento al sistema respiratorio e, in particolare, all'esposizione a NOx, CO e polveri.

Le considerazioni e le stime effettuate sulla componente "Atmosfera" (cfr. paragrafo 5.4) hanno mostrato, tuttavia, che l'impatto generato dalle emissioni dei mezzi e dalla ricaduta delle polveri in fase di realizzazione sarà **TRASCURABILE**, con i principali effetti limitati alle immediate vicinanze aree di lavoro e ambiti di interazione potenziale dell'ordine del centinaio di metri.

A supporto di tale valutazione si ricorda che per tipologia e numero di mezzi utilizzati, le attività in progetto sono paragonabili a quelle svolte in un normale cantiere edile di piccole dimensioni. Si può inoltre aggiungere che in corso d'opera saranno adottate idonee misure di mitigazione atte a minimizzare i potenziali impatti.

Si consideri, inoltre, che la stazione elettrica sarà realizzata in una zona in cui non sono presenti centri abitati, mentre risultano completamente assenti ricettori particolarmente sensibili quali scuole, ospedali e case di cura nell'ambito di studio individuato in una fascia di 500 m. Inoltre, come descritto in maniera più dettagliata nel Capitolo 4 (Descrizione delle caratteristiche dell'ambiente), la valutazione sullo stato della qualità dell'aria non ha evidenziato criticità relative ai principali inquinanti atmosferici per l'area di interesse.

In sintesi, l'applicazione dei criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento evidenzia l'assenza di particolari criticità sulla componente "Popolazione e salute umana".

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si stima che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **TRASCURABILE** sulla componente "Popolazione e salute umana", indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità;
- medio lungo termine (1 – 5 anni);
- totalmente reversibile al termine della fase di realizzazione;
- localizzata al sito di intervento, caratterizzato da "assenza di aree critiche" (assenza di aree abitate e potenziali ricettori sensibili);
- presenza di misure di mitigazione.

Emissioni di rumore e vibrazioni

Le emissioni sonore connesse alla fase di realizzazione e gli eventuali effetti sulla componente "Popolazione e salute umana" sono collegati alle operazioni di scavo e riporto effettuate con macchine operatrici (es: pala meccanica cingolata, rullo compressore, ecc.), alla posa in opera del calcestruzzo/magrone (betoniera, pompa) e al trasporto e scarico di materiali apparecchiature (automezzo, gru, ecc). Si tratta, quindi, di emissioni assimilabili a quelle



prodotte da un ordinario cantiere civile di piccole dimensioni. Pertanto, in virtù della breve durata dei lavori, delle caratteristiche del contesto territoriale in cui sarà realizzato il progetto (assenza di centri e luoghi abitati) e tenendo conto delle misure di mitigazione previste si può ragionevolmente ritenere che il disturbo indotto sulla popolazione sia **NULLO**.

Le vibrazioni legate alla realizzazione delle attività di cantiere sono dovute all'utilizzo di mezzi di trasporto e d'opera (autocarri, escavatori, ruspe, ecc.). I disturbi connessi a tale fattore di perturbazione interesseranno, pertanto, solo il personale addetto, mentre non sono attese interferenze sulla popolazione. Si ricorda, infatti, che la nocività delle vibrazioni dipende dalle caratteristiche e dalle condizioni in cui vengono trasmesse: estensione della zona di contatto con l'oggetto che vibra (mano-braccio o corpo intero), frequenza della vibrazione, direzione di propagazione, tempo di esposizione. Nel caso specifico, i lavoratori presenti sull'area durante le fasi di realizzazione saranno dotati di tutti i dispositivi di protezione individuale (DPI), in linea a quanto previsto dalle vigenti disposizioni normative in materia di sicurezza, e l'impatto indotto dalle vibrazioni può essere considerato **NULLO**.

Emissioni ionizzanti e non

La valutazione del potenziale impatto indotto sulla popolazione dal fattore di perturbazione emissioni ionizzanti e non è stata eseguita nel precedente **paragrafo 5.11.1** (Impatto sulla componente "Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici") cui si rimanda per maggiori dettagli. Complessivamente, è stata evidenziata l'assenza di disturbi indotti sulla componente antropica e l'impatto è stato valutato **NULLO**.

5.12.2 Fase di esercizio

Emissioni di inquinanti in atmosfera e sollevamento polveri

L'esercizio del parco eolico non produrrà emissioni in atmosfera e non avrà impatti sulla componente antropica. Le uniche emissioni residue saranno determinate dalla presenza di mezzi nei pressi della stazione elettrica di consegna nel corso delle attività di manutenzione. Tuttavia, tali interventi avranno breve durata e comporteranno l'utilizzo di un numero limitato di mezzi. Anche in questo caso si ritiene che le attività non determineranno impatti sulla componente antropica.

Emissioni di rumore e vibrazioni

Le emissioni sonore connesse alla fase di esercizio e gli eventuali effetti sulla componente "Popolazione e salute umana" saranno originate dal funzionamento dei trasformatori posizionati all'interno dei cabinati e dagli inverter collocati all'interno dell'area di impianto. Come anticipato nel **paragrafo 5.9.2** (Impatto sulla componente "Rumore e vibrazioni" – fase di esercizio), il funzionamento dei suddetti componenti a regime è discontinuo e direttamente collegato alle ore in cui è presente un'intensità di vento sufficiente a mantenere in esercizio le turbine eoliche. Nella restante parte di ore le apparecchiature (ad esempio i trasformatori) della sottostazione restano accesi in modalità stand-by dal momento che l'impianto eolico non produce energia. In relazione al clima acustico che attualmente caratterizza l'area di intervento si rileva che la stazione elettrica di utenza sarà realizzata in adiacenza all'esistente Stazione Terna e dall'esame delle foto aeree non risultano presenti nei pressi dell'area di intervento non risultano presenti abitazioni e potenziali ricettori. Risultano inoltre completamente assenti ricettori particolarmente sensibili quali scuole, ospedali e case di cura nell'ambito di studio individuato in una fascia di 500 m.

Per quanto detto si ritiene che il potenziale impatto sulla componente "Popolazione e salute umana" sia **NULLO**.



In fase di esercizio, inoltre, non si prevede l'originarsi di emissioni di vibrazioni che possano arrecare disturbo alle persone.

Emissioni di radiazioni ionizzanti e non

Per valutare l'effetto dei campi elettromagnetici in fase di esercizio, come anticipato nel Piano di Lavoro, saranno predisposti specifici studi di compatibilità elettromagnetica. Pertanto, per tale componente saranno eseguiti opportuni approfondimenti in sede di procedura di VIA.



5.12.3 Tabella di sintesi stima impatti

COMPONENTE POPOLAZIONE E SALUTE PUBBLICA			
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione		
	onshore		
Fattori di perturbazione	Emissioni in atmosfera	Emissioni di rumore e vibrazioni	Emissioni di radiazioni ionizzanti enon
Alterazioni potenziali	Disturbo alla popolazione	Disturbo alla popolazione	Disturbo alla popolazione
Entità	1	---	---
Scala temporale	3	---	---
Reversibilità	1	---	---
Scala spaziale	1	---	---
Incidenza su aree critiche	1	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	-2	---	---
Totale Impatto	5	---	---
CLASSE DI IMPATTO	Classe I	ANNULLATO	ANNULLATO

COMPONENTE POPOLAZIONE E SALUTE PUBBLICA		
Fasi di progetto	Fase di Esercizio	
	onshore	
Fattori di perturbazione	Emissioni in atmosfera	Emissioni di rumore e vibrazioni
Alterazioni potenziali	Disturbo alla popolazione	Disturbo alla popolazione
Entità	---	---
Scala temporale	---	---
Reversibilità	---	---
Scala spaziale	---	---
Incidenza su aree critiche	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	---	---
Totale Impatto	---	---
CLASSE DI IMPATTO	ANNULLATO	ANNULLATO



5.13 Impatto sulla componente “Aspetti socio-economici”

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che possono produrre delle alterazioni sulla componente “socio-economica” sono legati alla presenza fisica dei mezzi navali, degli impianti e delle strutture che possono determinare:

- interferenza con la navigazione marittima;
- interferenza con le attività di pesca, in termini sia di disturbo alle specie ittiche che di sottrazione di fondi utilizzabili dalla pesca;
- interferenza con la fruizione turistica della zona costiera.

Aspetti positivi, invece sono legati all’indotto economico generato dal progetto.

5.13.1 Fase di realizzazione

Interferenza con la navigazione marittima

L’impatto sulla sicurezza della navigazione tiene conto dei pericoli connessi al trasporto degli elementi costituenti il parco eolico e ai mezzi impiegati in loco per le varie operazioni a corredo.

In linea generale, il periodo utile per il cantiere *offshore* è compreso tra inizio maggio e fine ottobre. Viceversa, durante i mesi invernali (da inizio novembre a fine aprile), il cantiere potrebbe essere a operatività ridotta. Come indicato nel precedente paragrafo 2.13 (Cronoprogramma) le attività *offshore* saranno completate in circa 3 anni, (considerando i periodi di probabile inattività del cantiere).

Il numero di viaggi previsto dal porto di riferimento all’area offshore di interesse, soprattutto se paragonato alla durata complessiva delle attività (circa due anni complessivi, considerando anche i periodi a ridotta attività), sarà esiguo. In particolare, allo stato attuale della progettazione, è infatti possibile stimare:

- 34 viaggi per il trasporto delle turbine galleggianti (ogni aerogeneratore galleggiante sarà trasportato via mare tramite rimorchiatore presso il sito di installazione) a cui si aggiunge un viaggio per il trasporto della stazione elettrica offshore;
- circa 17 viaggi per il trasporto degli ancoraggi. Ogni turbina al momento prevede n.3 fondazioni (drag anchors o suction buckets), per un numero di 102 ancoraggi da installare (3 fondazioni X 34 turbine), e ogni viaggio consentirà di trasportare al massimo n.6 ancoraggi.

In fase di realizzazione, tuttavia, la Capitaneria di Porto gestirà la limitazione e/o l’interdizione dell’area interessata dai lavori con apposite ordinanze ed emanerà i necessari avvisi ai naviganti per tutelare l’aspetto della sicurezza.

Le procedure per la diffusione di comunicazioni ai naviganti in genere avvengono tramite:

- la fornitura di elementi tecnici alla prefettura marittima;
- la pubblicazione di comunicati stampa sui giornali locali prima dell’inizio effettivo delle fasi di lavoro pertinenti;
- la diffusione di informazioni sistematiche da parte della Marina Militare;
- informazioni mirate ai vari utenti (compresi pescatori e navigatori) per informarli del lavoro e dei relativi vincoli.

Pertanto, considerando il numero esiguo di mezzi navali e di viaggi previsti in relazione al livello di traffico navale che caratterizza il tratto di mare interessato dal progetto, oltre che le notevoli



dimensioni dell'area nella quale si muovono le imbarcazioni coprendo la tratta che dal porto base prescelto (porto di Brindisi) conduce al sito in cui è prevista l'installazione del parco eolico (ubicato a distanza di circa 22 km dalla costa), il lavoro di coordinamento con gli enti preposti e le misure di salvaguardia che saranno imposte (limitazione e/o interdizione alla navigazione), si ritiene che l'impatto delle attività in progetto non determinerà criticità sulla sicurezza marittima.

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si stima che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **TRASCURABILE** sulla componente "Aspetti socio – economici", indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità (pochi viaggi previsti);
- medio lungo termine (1 – 5 anni);
- totalmente reversibile al termine della fase di realizzazione;
- lievemente estesa in un intorno del sito di intervento, in quanto i mezzi navali seguiranno rotte prestabilite dal porto di base alla zona di installazione delle turbine e tali aree potranno essere oggetto di temporanea interdizione alla navigazione (in occasione della posa del cavo marino),
- senza criticità dal punto di vista del traffico marittimo (si è scelto quindi di ubicare il parco eolico nella porzione di mare meno interessata dalla navigazione e dalle rotte principali),
- mitigato dalle scelte progettuali adottate (localizzazione dell'area di progetto a circa 22 km di distanza dalla costa, limitazione e/o interdizione alla navigazione).

Interferenza con le attività di pesca

In fase di realizzazione la presenza dei mezzi navali nel tratto di mare interessato dalle attività determinerà emissioni sonore che potranno causare il temporaneo allontanamento delle specie ittiche, riducendone quindi l'abbondanza per la pesca con un conseguente danno economico.

Inoltre, la superficie fruibile dalla pesca professionale sarà limitata a causa dell'istituzione di aree interdette alla navigazione e alla pesca attorno alla zona di installazione del parco eolico e lungo i lati dell'elettrodotta marino. I relativi divieti di ancoraggio e pesca stabiliti dalla Capitaneria competente.

Gli effetti degli impatti e delle limitazioni descritti, tuttavia, saranno temporanei e limitati alla durata delle fasi progettuali e potranno essere ampiamente compensati in fase di esercizio quando la presenza fisica delle strutture favorirà l'insediamento di organismi quali alghe, briozoi, molluschi, che costituiranno fonte di nutrimento e quindi attrazione per pesci ed altri organismi, con risvolti positivi anche sulle attività di pesca.

Nel complesso si ritiene che la fase di realizzazione non determinerà particolari criticità o interferenze con il comparto pesca.

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si stima che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **TRASCURABILE** sulla componente "Aspetti socio – economici", indicativo di un'interferenza:

- di lieve entità;
- medio lungo termine (1 – 5 anni);
- totalmente reversibile nel corso della vita utile del parco eolico;



- localizzata al sito di intervento caratterizzato da ambiente marino naturale;
- mitigato/compensato in fase di esercizio (insediamento di organismi quali alghe, briozoi, molluschi che costituiranno fonte di nutrimento e quindi attrazione per pesci ed altri organismi).

Area onshore

Interferenza con la fruizione turistica

Come descritto nel precedente paragrafo 5.8.1 (Impatto sulla componente “Sistema paesaggistico” – fase di realizzazione), considerando il numero esiguo di mezzi navali e di viaggi previsti in relazione al livello di traffico navale che caratterizza il tratto di mare interessato dal progetto, oltre che le notevoli dimensioni dell’area nella quale si muovono le imbarcazioni coprendo la tratta che dal porto prescelto (porto di Brindisi) conduce al sito in cui è prevista l’installazione del parco eolico (ubicato a distanza di circa 22 km dalla costa), si ritiene che le operazioni in progetto non provocheranno alterazioni paesaggistiche dell’ambiente marino avvertibili da potenziali osservatori presenti lungo la costa.

Di conseguenza si stima che l’Interferenza con la fruizione turistica determinerà un impatto **NULLO** sulla componente in esame.

Comparto economico

La fase di realizzazione delle opere potrà incidere sull’assetto economico locale generando opportunità di lavoro diretto ed indotto.

Gli effetti economici sul contesto locale potranno essere rappresentati dalla necessità di occupare e coinvolgere personale specializzato nelle attività relative alla realizzazione delle opere in progetto, sia in ambito *onshore*, che in ambito *offshore*.

L’impatto sul contesto economico, seppur di natura temporanea (in quanto legato alla durata delle attività), può essere considerato **POSITIVO**.

5.13.2 Fase di esercizio

Area offshore

Interferenza con la navigazione marittima

L’interferenza con la navigazione sarà dovuta all’occupazione di un ampio specchio marino da parte del parco eolico in progetto.

Il parco sarà visibile alle imbarcazioni che dovranno comunque rispettare eventuali distanze e divieti di ancoraggio definite dalla Capitaneria di Porto.

Si ritiene pertanto poco probabile il verificarsi di eventi incidentali dovuti a collisione tra imbarcazioni e parco eolico e, pertanto, le interferenze delle attività in progetto sulla sicurezza marittima non determineranno impatti.

Interferenza con le attività di pesca

Per la valutazione degli impatti sulla pesca in fase di esercizio del parco eolico sono stati valutati gli effetti dell’interdizione dell’area marina.



Le limitazioni/interdizioni da parte della Capitaneria di Porto dell'area oggetto della concessione demaniale se da un lato diminuiranno la superficie disponibile alle attività di pesca, dall'altro potranno generare un potenziale effetto "riserva" dalle attività antropiche potenzialmente dannose per l'ambiente marino (pesca a strascico, ancoraggio, dragaggio ecc.).

Con l'accesso limitato alla pesca nell'area interdetta del parco eolico, infatti, le specie sedentarie, economicamente sfruttate, saranno protette per tutto il periodo di vita dell'opera e potranno trovare habitat idonei alla riproduzione. Da tali zone poi le specie mobili (come i pesci) si sposteranno determinando un effetto positivo indiretto sulle attività economiche di pesca.

Alla luce di tali considerazioni preliminari, da approfondire in una successiva fase di studio, si ritiene che nel complesso l'impatto sulla componente in esame sia **POSITIVO**.

Area onshore

Interferenza con la fruizione turistica

Il parco eolico in progetto sarà realizzato in un'area notevolmente distante dalla fascia costiera e dalle aree di normale fruizione turistica (distanza di circa 22 km dalla costa) e, pertanto, non determinerà alterazioni paesaggistiche dell'ambiente marino avvertibili da potenziali osservatori presenti lungo la costa.

Comparto economico

La fase di esercizio del parco eolico potrà incidere sull'assetto economico locale generando opportunità di lavoro diretto ed indotto. Gli effetti economici sul contesto locale potranno essere rappresentati dalla necessità di occupare e coinvolgere personale specializzato nelle attività di manutenzione dell'impianto e alle attività di sorveglianza in mare. La manutenzione ordinaria, in particolare, richiederà l'utilizzo di un team di tecnici specializzati operanti tutto l'anno. Altre opportunità di sviluppo economico sono legate alla futura necessità di eseguire piani di monitoraggio periodici (ad esempio monitoraggio acqua marina, fauna marina, avifauna, ecc..). L'impatto sul contesto economico, pertanto, può essere considerato **POSITIVO**.

5.13.3 Tabella di sintesi stima impatti

COMPONENTE ASPETTI SOCIO-ECONOMICI				
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione			
	offshore	offshore	onshore	onshore
Fattori di perturbazione	Utilizzo dei mezzi navali nella zona marina di interesse e traffico indotto	Utilizzo dei mezzi navali nella zona marina di interesse e traffico indotto	Utilizzo dei mezzi navali nella zona marina di interesse e traffico indotto	Presenza fisica mezzi navali di trasporto e supporto, mezzi d'opera di cantiere e strutture a terra e in mare
Alterazioni potenziali	Interferenza con la navigazione marittima	Interferenza con le attività di pesca	Interferenza con la fruizione turistica	Interferenza con attività economiche e dinamiche antropiche
Entità	1	1	---	---
Scala temporale	3	3	---	---
Reversibilità	1	1	---	---
Scala spaziale	2	1	---	---
Incidenza su aree critiche	1	1	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	-2	-2	---	---
Totale Impatto	6	5	---	---
CLASSE DI IMPATTO	Classe I	Classe I	ANNULLATO	POSITIVO

COMPONENTE ASPETTI SOCIO-ECONOMICI				
Fasi di progetto	Fase di Esercizio			
	offshore	offshore	onshore	onshore
Fattori di perturbazione	Utilizzo dei mezzi navali nella zona marina di interesse e traffico indotto	Utilizzo dei mezzi navali nella zona marina di interesse e traffico indotto	Utilizzo dei mezzi navali nella zona marina di interesse e traffico indotto	Presenza fisica mezzi navali di trasporto e supporto, mezzi d'opera di cantiere e strutture a terra e in mare
Alterazioni potenziali	Interferenza con la navigazione marittima	Interferenza con le attività di pesca	Interferenza con la fruizione turistica	Interferenza con attività economiche e dinamiche antropiche
Entità	---	---	---	---
Scala temporale	---	---	---	---
Reversibilità	---	---	---	---
Scala spaziale	---	---	---	---
Incidenza su aree critiche	---	---	---	---
Misure di mitigazione /compensazione	---	---	---	---
Totale Impatto	---	---	---	---
CLASSE DI IMPATTO	POSITIVO	POSITIVO	ANNULLATO	POSITIVO



6 Decommissioning

Si stima che il nuovo impianto avrà una vita utile di circa 25-30 anni a seguito della quale, molto probabilmente, sarà sottoposto ad un futuro intervento di potenziamento e/o ammodernamento (*repowering*), data la peculiarità anemologica del sito.

Nell'ipotesi di non procedere con un *repowering* del parco eolico, si procederà ad una totale dismissione dell'impianto, provvedendo a rilasciare le aree marine e terrestri interessate.

La dismissione del parco eolico avverrà secondo tecniche, criteri e modalità del tutto analoghe a quanto descritto per la fase di installazione.

In particolare, in primo luogo si provvederà alla rimozione delle strutture *offshore* (turbine eoliche, stazione elettrica, cavi) e al loro trasporto (in galleggiamento) presso l'area di cantiere portuale appositamente allestita. Successivamente, per ogni turbina si provvederà ad eseguire le operazioni di smontaggio del rotore, della navicella, della torre.

In relazione al collegamento elettrico tra parco eolico e punto di approdo a terra, si valuterà assieme alle Autorità Competenti l'opportunità di lasciare in posto l'elettrodotto marino. Nel corso degli anni, infatti, il cavo potrebbe essere stato completamente ricoperto a causa degli effetti delle correnti marine e potrebbe aver dato luogo alla creazione di nuovi habitat marini.

In relazione alla parte *onshore* del progetto saranno eseguite le seguenti attività:

1. rimozione cavidotto di collegamento alla stazione elettrica di utenza e ripristino dello stato dei luoghi;
2. dismissione stazione elettrica di utenza e relative apparecchiature e ripristino dello stato dei luoghi.

Gli impatti determinati dalla fase di dismissione saranno del tutto analoghi a quelli attesi per la fase di costruzione.

Non sono attese alterazioni permanenti delle varie matrici ambientali e gli impatti avranno carattere del tutto temporaneo e reversibile a breve termine.

Si sottolinea infine, che la maggior parte dei componenti degli aerogeneratori saranno destinati al recupero/riciclaggio.



7 Misure di mitigazione e compensazione

Le misure di prevenzione e/o mitigazione da attuare in fase di costruzione e di esercizio, in linea generale sono definite sin dalla fase di progettazione in funzione di vincoli e condizioni tecniche, economiche ed ambientali.

Di seguito si sintetizzano le linee guida e i criteri che saranno seguiti per la definizione delle opere di mitigazione e/o compensazione per il progetto proposto. Resta inteso che in una successiva fase di progetto si potrà provvedere al perfezionamento di tali interventi.

7.1 Localizzazione del progetto

La localizzazione delle aree di progetto *offshore* (aree marine interessate dalla localizzazione del parco eolico e dal percorso del cavidotto marino) e *onshore* (punto di sbarco del cavidotto marino e sito di installazione della sottostazione di consegna) è stata definita a valle di studi volti alla verifica di eventuali vincoli/limitazioni presenti nelle aree di intervento. Il layout di progetto proposto è quello che annulla e/o minimizza le interferenze con vincoli di natura socio-economica (pesca professionale, navigazione marittima, aree militari ecc...), urbanistica (coerenza con le indicazioni degli strumenti di pianificazione territoriale) ed ambientali (assenza di interferenza diretta con aree tutelate).

7.2 Minimizzazione area marina occupata

Il layout del parco eolico in progetto è il risultato dell'armonizzazione di due esigenze derivanti dalla necessità di massimizzare la producibilità dell'impianto e da quella di minimizzare la sottrazione di aree marine. Il risultato ottenuto premia entrambe le esigenze consentendo, con una disposizione compatta degli aerogeneratori, l'ottimizzazione della producibilità e del rendimento degli stessi.

7.3 Minimizzazione impatto con il fondale

Il parco eolico in esame è stato localizzato ad una distanza di circa oltre 22 km dalla costa di Brindisi (distanza dell'aerogeneratore più prossimo alla costa) in corrispondenza di aree in cui sono presenti fondali non molto profondi (batimetrie comprese tra – 115 m e – 150 m). In queste aree, pertanto, è stata prevista l'installazione di aerogeneratori mediante l'utilizzo di fondazioni galleggianti e sistemi di ancoraggi che permetteranno la minimizzazione di eventuali impatti sul fondale marino rispetto a quanto accade con le ordinarie fondazioni di tipo fisso (ad esempio pali infissi). Inoltre, essendo prevista una stazione di trasformazione offshore di tipo galleggiante, non si verificherà l'impatto residuo sul fondale (di entità piuttosto limitata) legato alla necessità di installare le gambe del Jacket, che si verificherebbe nel caso di stazione di trasformazione offshore a fondazione fissa. Inoltre, il progetto proposto prevede la posa del cavo sul fondale e la successiva copertura dello stesso con materiali compatibili con il fondale preesistente (massi di origina naturale o materassi prefabbricati). Ove possibile sarà invece utilizzata la posa del cavo in scavo mediante la tecnica del post-trenching. Tale accorgimento da un lato permetterà di ricreare/accreocere l'habitat naturale dell'area, dall'altro eviterà interferenza con le attività di pesca (pesca a strascico, ancoraggi, ecc...).

7.4 Tutela dell'ecosistema marino

In relazione alle interferenze tra opere in progetto e fondale marino, oltre quanto detto nel precedente paragrafo, si aggiunge che nei tratti prossimi alla costa, nelle aree con importante presenza biocenotica, per salvaguardare la biodiversità, si valuteranno alternative di posa



come, ad esempio, la trivellazione teleguidata. Per escludere l'immissione di sostanze nocive per le specie acquatiche le strutture marine (sommerse e non) saranno coperte con vernici ecocompatibili.

7.5 Paesaggio e impatto visivo

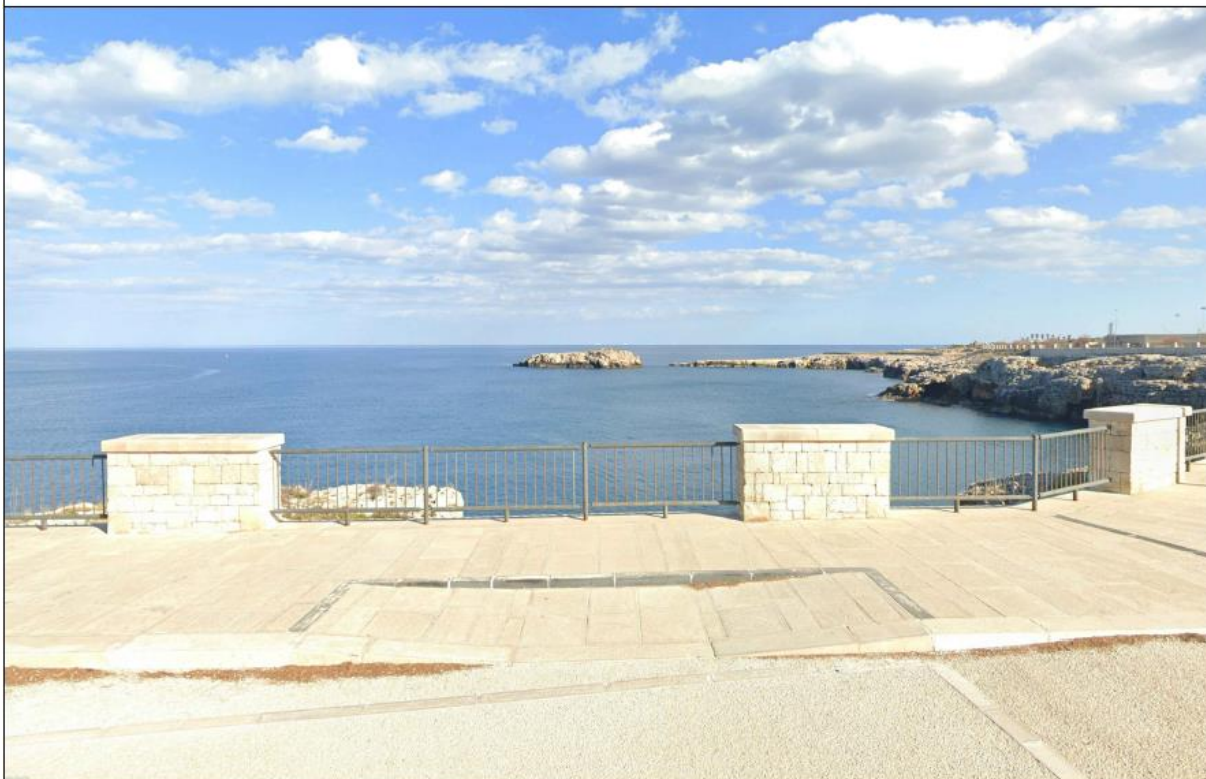
La scelta di localizzare il parco eolico in mare aperto, in corrispondenza di aree in cui sono presenti fondali molto profondi, è stata effettuata in considerazione dei valori paesaggistici della regione.

Come evidente dalla Tavola 26 "Impatto Visivo" riportata in allegato al presente Studio, di cui si riportano alcune fotosimulazioni nelle immagini a seguire, la scelta dell'area di intervento ad oltre 22 km dalla costa brindisina (distanza dell'aerogeneratore più prossimo alla costa) rende il parco eolico "praticamente indistinguibile" o "debolmente distinguibile" (giudizio basato sulla valutazione del fattore di occupazione del campo visivo) ad un potenziale osservatore presente lungo le località costiere o da punti panoramici eventualmente presenti nell'entroterra.

In particolare, come evidenziato nelle immagini successive, considerando un potenziale osservatore posizionato a quote di 20 e 14 m s.l.m. si può notare come a grandi distanze buona parte delle turbine risulti nascosta alla vista, anche in funzione dalla curvatura terrestre.



FOTOINSERIMENTO DEL PARCO EOLICO DA POLIGNANO A MARE



Altezza presa fotografica a 20m sul livello del mare

Distanza minima dal parco: 57km

Distanza massima dal parco: 71km

Figura 7.A Fotoinserimento parco eolico da punto panoramico – Polignano a mare



FOTOINSERIMENTO DEL PARCO EOLICO DA CAMPO DI MARE (SAN PIETRO VERNOTICO)



Altezza presa fotografica a 14m sul livello del mare

Distanza minima dal parco: 37km

Distanza massima dal parco: 49km

Figura 7.B Fotoinserimento parco eolico da punto panoramico – Campo di Mare (San Pietro Vernotico)

Per la realizzazione dell'elettrodotto terrestre, invece, si è optato per la soluzione con cavi interrati. Tale soluzione annulla di fatto gli impatti "visivi" che in genere sono indotti sull'ambiente e sulle attività umane dalla presenza di una linea elettrica aerea. Anche per lo sbarco del cavo e la transizione "mare – terra" saranno effettuate apposite operazioni, quali la costruzione di camere interrate (TJB - Transition Joint Bay) per eliminare qualsiasi impatto negativo sul paesaggio.



7.6 Sicurezza navale e aerea

Le strutture in elevazione saranno dotate dei necessari dispositivi di segnalazione aerea e marittima in conformità alle norme vigenti e in accordo alle disposizioni marittime e militari.

Le autorità competenti potranno stabilire eventuali zone di sicurezza attorno all'impianto in cui sarà interdetta la navigazione e ogni altra attività (ad esempio pesca).

7.7 Piani antinquinamento

In fase di realizzazione e di esercizio saranno adottate idonee procedure da adottare in caso di sversamenti idrocarburi o altri composti in mare dovuti, ad esempio, ad eventi incidentali di navi in transito o di mezzi in attività di manutenzione.



8 Conclusioni

Il presente documento costituisce lo **Studio Preliminare Ambientale** relativo al progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica offshore di tipo galleggiante, da realizzare nelle acque della Piana di Brindisi, a distanza di oltre 22 km dalla costa.

Lo Studio è stato redatto al fine di descrivere le caratteristiche del progetto e valutare in via preliminare i possibili effetti sull'ambiente, tenendo conto della sensibilità delle componenti ambientali potenzialmente interessate.

In sintesi, le opere in progetto prevedono l'installazione:

- di un impianto eolico composto da 34 turbine ad asse orizzontale di cui 33 da 15 MW ciascuna ed 1 da 9.0 MW, con una potenza elettrica totale del campo di 504.0 MW;
- di un elettrodotto marino di collegamento alla terraferma lungo circa 27 km;
- di un elettrodotto terrestre lungo circa 14,5 km per il collegamento dal punto di sbarco del cavo marino alla stazione elettrica di utenza;
- di una stazione elettrica di utenza da realizzare in area limitrofa alla stazione Terna "BRINDISI-PIGNICELLE" esistente e relative opere di interconnessione alla RTN.

Per maggiori dettagli progettuali si rimanda al Capitolo 2 (*Descrizione del progetto*).

L'esame degli strumenti di pianificazione territoriale vigenti, analizzati in dettaglio nel Capitolo 3 (*Analisi di coerenza strumenti di pianificazione e vincolistica*), ha evidenziato che l'area di progetto non interferisce direttamente con:

- Aree Naturali Protette, siti Rete Natura 2000, siti IBA, Zone Umide (Ramsar), Aree marine protette di prossima istituzione, Aree specialmente protette di importanza mediterranea (ASPIM);
- Zone marine di tutela biologica;
- Aree soggette a restrizione per la presenza di divieti di natura aeroportuale, militare, infrastrutturale o per la presenza di concessioni minerarie.

Inoltre, relativamente alla parte *onshore* è stato verificato che il progetto non interferisce con:

- aree soggette a vincolo idrogeologico;

Le uniche interferenze riguardano una parte delle opere di connessione da realizzare *onshore*. In particolare, si segnala che:

- una parte del tracciato del cavidotto terrestre interrato interferisce con aree a pericolosità e rischio idraulico dal PAI.
- il tracciato del cavidotto interferisce con alcuni beni paesaggistici e culturali tutelati ai sensi del D.Lgs 42/04 (vedi paragrafo 3.3.1, paragrafo 3.3.2. e paragrafo 3.3.3).

In relazione all'interferenza con i beni paesaggistici, si segnala che il cavidotto interrato rientra tra gli interventi compresi nell'Allegato A del D.P.R. del 13 febbraio 2017, n. 31 esclusi dalla Autorizzazione Paesaggistica, tuttavia in considerazione del fatto che l'opera va considerata nella sua interezza, si ritiene necessaria la procedura di Autorizzazione Paesaggistica. Mentre per verificare l'eventuale impatto sulla componente archeologica, nelle successive fasi di progetto sarà prodotta la documentazione relativa alla Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico prevista dalla normativa vigente (art. 25 D.Lgs 50/2016).



Nel Capitolo 4 è riportata la descrizione, elaborata su base bibliografica, dello stato attuale delle componenti ambientali *onshore* e *offshore* interessate dalle attività in progetto, mentre nel Capitolo 5 è stata effettuata una *Valutazione preliminare dei potenziali effetti rilevanti sull'ambiente*.

La valutazione preliminare dei potenziali impatti indotti dalla realizzazione del parco eolico offshore in progetto sulle diverse componenti analizzate, effettuata sulla base della letteratura di settore e, ove possibile, sulla base delle esperienze pregresse maturate nel corso dello svolgimento di analoghe attività, ha evidenziato che nel complesso le principali interferenze risulteranno poco significative (valutate per larga parte trascurabili o basse), anche alla luce delle misure di mitigazione che saranno adottate.

Pertanto, verificata la compatibilità del progetto preliminare, le successive fasi di lavoro prevedono lo sviluppo delle attività di progettazione e il conseguente approfondimento degli studi di carattere ambientale richiesti dalla normativa vigente per ottenere tutte le necessarie autorizzazioni, pareri e nulla osta necessari per la realizzazione dell'opera.



9 Bibliografia e sitografia

- /A1/ Geoportale Nazionale, tratto da <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>
- /A2/ New European wind Atlas, tratto da <https://www.neweuropeanwindatlas.eu/>
- /A3/ Wind Europe Community, tratto da <https://windeurope.org/>
- /A4/ <http://www.sit.puglia.it/>
- /A5/ AMP "Aree Marine Protette". (s.d.).
- /A6/ CMEMS. (2020). CMEMS, Copernicus Marine Environment Monitoring Service. Tratto da <http://marine.copernicus.eu>
- /A7/ DHI. (2020). MetOcean Data Portal, On demand data and analytics globally. Tratto da <http://www.metocean-ondemand.com> EMODnet.
- /A8/ EMODnet. (2020). EMODnet Bathymetry. Tratto da <http://www.emodnet-bathymetry.eu>
- /A9/ EMODnet. (2020). EMODnet Human Activities. Tratto da <http://www.emodnet-humanactivities.eu/view-data.php>
- /A10/ ENEA. (2019). Mediterranean + Black Sea circulation forecast, run daily. Tratto da <https://giotto.casaccia.enea.it/mito/>
- /A11/ Falco, L., Pititto, A., Adnams, W., Earwaker, N., & Greidanus, H. (2019). EU Vessel density map - Detailed Method. EMODnet.
- /A12/ INGV <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>.
- /A13/ MARIN. Report No.18591.620/TECH_DOC/2 - Contact drift model. MARIN.
- /A14/ MarineTraffic. (2019). MarineTraffic: Global ship tracking intelligence. Tratto da <http://www.marinetraffic.com>
- /A15/ Rawson, A., & Rogers, E. (2015). Assessing the impacts to vessel traffic from offshore wind farms in the Thames estuary. Scientific Journal of the Maritime University of Szczecin , 99-107.
- /A16/ SSPA Sweden AB. (2008). Methodology for assessing risks to ship traffic from offshore wind farms. SSPA.
- /A17/ Technical University of Denmark (DTU). (2020). Global Wind Atlas. Tratto il giorno Marzo 2020 da <https://globalwindatlas.info/>
- /A18/ Vinnem, J.-E. (2014). Offshore risk assessment. Londra: Springer.
- /A19/ Web Map di DGSUNMIG - MISE - Direzione generale per la sicurezza anche ambientale delle attività minerarie ed energetiche DGS-UNMIG. (s.d.).
- /A20/ ZTB "Zone di Tutela Biologica". (s.d.).
- /A21/ www.ser.org
- /A22/ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142061521003677>
- /A23/ <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/floating-offshore-wind-turbine>



- /A24/ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032118305355>
- /A25/ <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-paesaggio/ambiti-paesaggistici#mains>
- /A26/ <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-paesaggio/tutti-gli-elaborati-del-pptr#mains>
- /A27/ <https://trasparenza.regione.puglia.it/informazioni-ambientali/fattori-inquinanti/piano-regionale-qualita-dellaria>
- /A28/ https://www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html
- /A29/ http://www.ager.puglia.it/documents/10492387/49316042/DUP+2020_2022.pdf/46a15883-dc1f-4371-aabc-685e5a2db35e
- /A30/ <http://www.brindisiwebgis.it/sistcartinfo/cms/27-dpp-documento-programmatico-preliminare.html>
- /A31/ <http://www.rac-spa.org/spami>
- /A32/ <https://www.mite.gov.it/pagina/aree-marine-istituite>
- /A33/ <https://www.mite.gov.it/pagina/aree-marine-di-prossima-istituzione>
- /A34/ <https://www.mite.gov.it/pagina/aree-marine-di-reperimento>
- /A35/ <https://www.emodnet-biology.eu/portal/>
- /A36/ <https://www.emodnet-humanactivities.eu/view-data.php>
- /A37/ <https://www.cbd.int/ebsa/>
- /A38/ <https://www.marinemammalhabitat.org/>
- /A39/ <https://www.fao.org/qfcm/decisions/en/>
- /A40/ <http://www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php>
- /A41/ <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/siti-contaminati/siti-di-interesse-nazionale-sin>
- /A42/ <https://bonifichesiticontaminati.mite.gov.it/sin/>
- /A43/ <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/utente/login>