



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA CENTRALE EOLICA OFFSHORE E OPERE DI CONNESSIONE A TERRA IN PROVINCIA DI SIRACUSA - POTENZA INSTALLATA: 945 MW

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
00	05/06/2023	PRIMA EMISSIONE	TCN	NINFEA	NINFEA



TECNOCONSULT
ENGINEERING CONSTRUCTION SRL

Registered and Operating office: 61032 Fano (PU) Italy - Via Einaudi 20 C - Ph + 39 0721 855370 - 855856 Fax +39 0721 855733

Document Title:

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Job No.

Ragusa

Document No.

REL-07

Rev. No.

00



INDICE DELLA RELAZIONE

1	PREMESSA	8
1.1	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	9
1.2	MOTIVAZIONI DEL PROGETTO E SCELTA DEL SITO.....	14
1.3	CRITERI DI PROGETTAZIONE ADOTTATI PER LA DEFINIZIONE DEL LAYOUT E DELLE ALTERNATIVE.....	15
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	18
2.1	AEROGENERATORI	18
2.2	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE OFFSHORE	21
2.3	STRUTTURA DI GALLEGGIAMENTO DELLA TURBINA.....	22
2.4	SISTEMA DI ANCORAGGIO.....	23
2.5	SISTEMA DI PROTEZIONE CATODICA.....	27
2.6	ARCHITETTURA ELETTRICA DEL PARCO.....	28
2.6.1	<i>Cavi elettrici di collegamento tra turbine.....</i>	<i>28</i>
2.6.2	<i>Cavi marini per il trasporto dell'energia a terra.....</i>	<i>30</i>
2.6.3	<i>La protezione dei cavi sottomarini.....</i>	<i>31</i>
2.7	OPERE DI CONNESSIONE A TERRA.....	32
2.7.1	<i>Pozzetto di giunzione a terra</i>	<i>33</i>
2.7.2	<i>Fibre ottiche</i>	<i>34</i>
2.7.3	<i>Collegamento elettrico terrestre.....</i>	<i>35</i>
2.7.4	<i>Stazione di consegna elettrica</i>	<i>36</i>
2.7.5	<i>Ulteriori elementi costitutivi della sottostazione di connessione alla RTN</i>	<i>37</i>
2.8	MODALITÀ DI INSTALLAZIONE E CONNESSIONE DEL PARCO OFFSHORE.....	38
2.8.1	<i>Sito di assemblaggio delle turbine</i>	<i>38</i>
2.8.2	<i>Assemblaggio e varo della piattaforma galleggiante.....</i>	<i>40</i>
2.8.3	<i>Posa dei cavi marini</i>	<i>43</i>
2.8.4	<i>Approdo del condotto marino.....</i>	<i>44</i>
2.8.5	<i>Operatività cantiere offshore.....</i>	<i>45</i>
2.8.6	<i>Posa dei cavi terrestri.....</i>	<i>46</i>
2.9	STAZIONE DI CONSEGNA	49
2.9.1	<i>Disposizione degli impianti e degli edifici sull'area di stazione di consegna.....</i>	<i>49</i>



NINFEA RINNOVABILI

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>	52
2.10	RIEPILOGO DEI MEZZI IMPIEGATI PER L'INSTALLAZIONE DEL PARCO EOLICO OFFSHORE E LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE OFFSHORE E ONSHORE	53
2.11	MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....	54
2.12	PIANO DI DISMISSIONE	55
2.13	CRONOPROGRAMMA	56
3	ANALISI DI COERENZA STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E VINCOLISTICA	58
3.1	PIANIFICAZIONE ENERGETICA	58
3.1.1	<i>Normativa di Riferimento Internazionale</i>	58
3.1.2	<i>Normativa di Riferimento Nazionale</i>	62
3.1.3	<i>Piano Energetico Ambientale della Regione Sicilia (PEARS)</i>	65
3.2	PIANO DI GESTIONE DELLO SPAZIO MARITTIMO - "IONIO-MEDITERRANEO CENTRALE"	67
3.3	PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA E AMBIENTALE	78
3.3.1	<i>Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)</i>	78
3.3.2	<i>Beni culturali e paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004</i>	89
3.3.3	<i>Siti Culturali subacquei</i>	93
3.3.4	<i>Aree Naturali Protette</i>	94
3.3.5	<i>Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM)</i>	100
3.3.6	<i>Siti Rete Natura 2000, IBA, Zone Umide RAMSAR</i>	102
3.3.7	<i>Zone marine di tutela biologica (ZTB) (Legge 963/1965 e s.m.i.) e Geographical Sub Areas (GSAs)</i>	106
3.3.8	<i>Fisheries Restricted Areas (FRAs) (FAO);</i>	109
3.3.9	<i>Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSA)</i>	110
3.3.10	<i>Rete ecologica siciliana</i>	112
3.3.11	<i>Siti di interesse nazionale (SIN)</i>	114
3.4	PIANIFICAZIONE URBANISTICA.....	115
3.4.1	<i>Piano Regolatore Generale del Comune di Noto</i>	115
3.4.2	<i>Piano Territoriale Provinciale di Siracusa</i>	116



NINFEA RINNOVABILI

3.4.3	<i>Piano di Classificazione Acustica Comunale</i>	117
3.5	PIANI DI SETTORE	119
3.5.1	<i>Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)</i>	119
3.5.2	<i>Vincolo idrogeologico</i>	123
3.6	ALTRI VINCOLI.....	125
3.6.1	<i>Normativa ostacoli e pericolo navigazione aerea</i>	125
3.6.2	<i>Vincoli derivanti da attività esercitazioni militari, presenza di infrastrutture sottomarine, aree di ricerca idrocarburi</i>	126
3.6.3	<i>Aree vincolate in base a specifiche Ordinanze emesse dalle Capitanerie di Porto competenti</i>	130
4	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE	131
4.1	QUALITÀ DELL'ARIA NELLA ZONA COSTIERA	131
4.1.1	<i>Inquadramento normativo</i>	131
4.1.2	<i>Rete di monitoraggio della qualità dell'aria</i>	135
4.1.3	<i>Dati di monitoraggio della qualità dell'aria</i>	139
4.2	INQUADRAMENTO METEOMARINO.....	157
4.2.1	<i>Caratterizzazione batimetrica</i>	157
4.2.2	<i>Caratteristiche oceanografiche</i>	158
4.2.3	<i>Caratteristiche idrodinamiche (profilo anemologico e moto ondosio)</i>	160
4.3	ASSETTO GEOLOGICO E STRUTTURALE DELLE AREE A MARE	163
4.4	GEOMORFOLOGIA DELL'AREA A TERRA	167
4.5	INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA A TERRA	169
4.6	USO DEL SUOLO	171
4.7	INQUADRAMENTO IDROLOGICO.....	173
4.8	INQUADRAMENTO SISMICO	175
4.9	VEGETAZIONE E FLORA NELLE AREE ONSHORE	181
4.10	BIODIVERSITÀ	183
4.10.1	<i>Ecosistemi Marini</i>	183
4.10.2	<i>Presenza coralligeno</i>	187
4.10.3	<i>Mammiferi marini, Rettili marini e ittiofauna</i>	189
4.10.4	<i>Avifauna</i>	191
4.11	CLIMA ACUSTICO	193



NINFEA RINNOVABILI

4.12	CONTESTO SOCIO-ECONOMICO	194
4.12.1	<i>Lo scenario economico-sociale del territorio siracusano</i>	194
4.12.2	<i>Il turismo</i>	194
4.12.3	<i>Attività economiche della pesca</i>	196
4.12.4	<i>Traffico navale</i>	202
4.13	POPOLAZIONE E SALUTE	204
4.13.1	<i>Demografia</i>	204
4.13.2	<i>Stato di salute</i>	208
4.14	MOBILITÀ E TRASPORTI	213
4.14.1	<i>Sistema stradale</i>	213
4.14.2	<i>Sistema aeroportuale</i>	215
4.14.3	<i>Sistema ferroviario</i>	216
4.14.4	<i>Sistema portuale e della logistica</i>	217
5	VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI POTENZIALI EFFETTI RILEVANTI SULL'AMBIENTE	218
5.1	DEFINIZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI E GLI AGENTI FISICI	219
5.1.1	<i>Componenti ambientali</i>	219
5.1.2	<i>Aspetti socio – economici</i>	219
5.1.3	<i>Fattori fisici</i>	220
5.2	INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI DI PERTURBAZIONE CONNESSI AL PROGETTO	220
5.3	CRITERI PER LA STIMA DEGLI IMPATTI SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI	221
5.4	IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA	223
5.4.1	<i>Fase di realizzazione</i>	223
5.4.2	<i>Fase di esercizio</i>	227
5.4.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	227
5.5	IMPATTO SULLA COMPONENTE "CLIMA ACUSTICO E VIBRAZIONI"	228
5.5.1	<i>Fase di realizzazione</i>	228
5.5.2	<i>Fase di esercizio</i>	230
5.5.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	232
5.6	IMPATTO SULLA COMPONENTE "AMBIENTE IDRICO" MARINO E TERRESTRE	233
5.6.1	<i>Fase di realizzazione</i>	233



NINFEA RINNOVABILI

5.6.2	<i>Fase di esercizio</i>	235
5.6.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	238
5.7	IMPATTO SULLA COMPONENTE “AMBIENTALE SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE”	239
5.7.1	<i>Fase di realizzazione</i>	239
5.7.2	<i>Fase di esercizio</i>	240
5.7.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	241
5.8	IMPATTO SULLA COMPONENTE “SOTTOSUOLO E FONDALE MARINO”	242
5.8.1	<i>Fase di realizzazione</i>	242
5.8.2	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	243
5.9	IMPATTO SULLA COMPONENTE “SISTEMA PAESAGGISTICO”	244
5.9.1	<i>Fase di realizzazione</i>	244
5.9.2	<i>Fase di esercizio</i>	247
5.9.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	252
5.10	IMPATTO SULLA COMPONENTE “BIODIVERSITÀ”	253
5.10.1	<i>Fase di realizzazione</i>	253
5.10.2	<i>Fase di esercizio</i>	255
5.10.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	258
5.11	IMPATTO SULLA COMPONENTE “CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI”	259
5.11.1	<i>Fase di realizzazione</i>	259
5.11.2	<i>Fase di esercizio</i>	260
5.11.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	260
5.12	IMPATTO SULLA COMPONENTE “POPOLAZIONE E SALUTE UMANA”	261
5.12.1	<i>Fase di realizzazione</i>	261
5.12.2	<i>Fase di esercizio</i>	262
5.12.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	264
5.13	IMPATTO SULLA COMPONENTE SOCIO-ECONOMICA	265
5.13.1	<i>Fase di realizzazione</i>	265
5.13.2	<i>Fase di esercizio</i>	267
5.13.3	<i>Tabella di sintesi stima impatti</i>	270
6	DECOMMISSIONING	271



7	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	272
7.1	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	272
7.2	MINIMIZZAZIONE AREA MARINA OCCUPATA	272
7.3	MINIMIZZAZIONE IMPATTO CON IL FONDALE	272
7.4	TUTELA DELL'ECOSISTEMA MARINO	273
7.5	PAESAGGIO E IMPATTO VISIVO	273
7.6	SICUREZZA NAVALE E AEREA.....	273
7.7	PIANI ANTINQUINAMENTO	273
8	CONCLUSIONI	274
9	RIFERIMENTI	277



1 PREMESSA

Il presente documento costituisce lo Studio Preliminare Ambientale relativo al progetto di un impianto di produzione elettrica da fonte eolica offshore, di tipo galleggiante, situato nel Mar Ionio Meridionale, a sud delle coste di Portopalo di Capo Passero (SR) e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) da realizzarsi a cura della Società proponente NINFEA 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

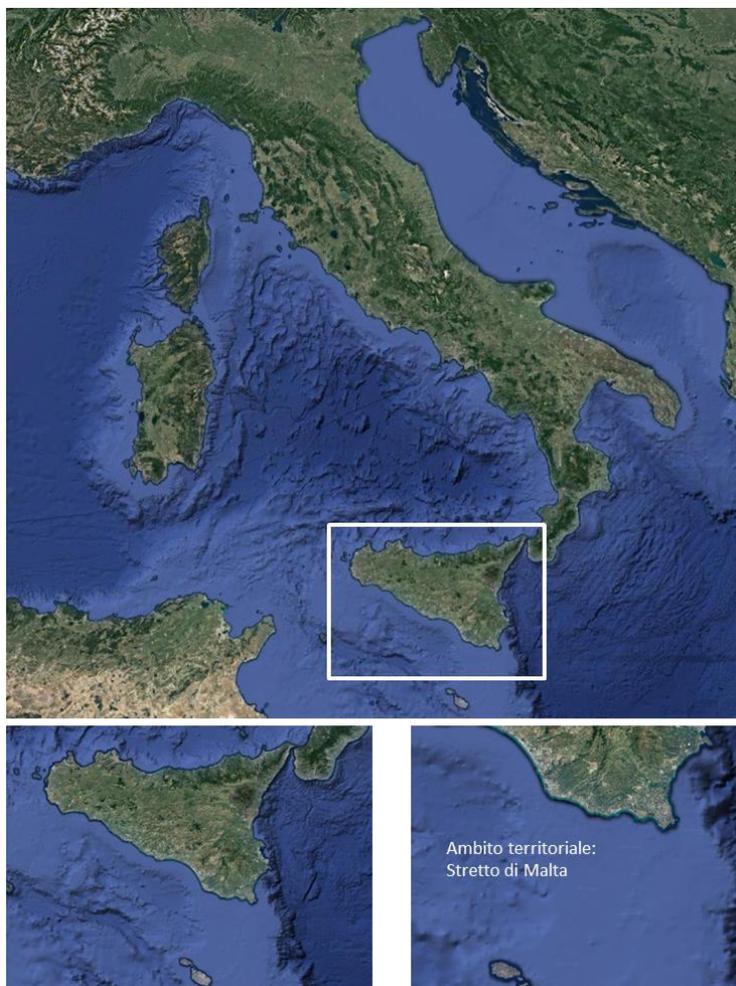


Figura 1 -1.1 : Ubicazione dell'area geografica interessata dalla realizzazione del parco eolico



1.1 Descrizione Generale Del Progetto

L'impianto eolico è composto da 63 turbine eoliche ad asse orizzontale 15 MW, con una potenza elettrica totale del campo di 945.0 MW. Grazie alla struttura galleggiante di sostegno delle turbine, è stato possibile posizionare il parco ad una distanza minima di circa 76km dalla costa Siciliana e 54 km da Malta, in modo da renderlo quasi 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.

Il collegamento elettrico del parco eolico offshore sarà realizzato mediante la posa di cavi marini di collegamento alla terraferma lunghi circa 137 km. L'approdo a terra è attualmente previsto presso la costa siciliana, a sud di Avola. La connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) è prevista presso la Stazione Elettrica TERNA di nuova realizzazione lungo la linea "Chiamonte Gulfi-Priolo", mediante una sottostazione di trasformazione, misura e consegna da costruire appositamente.

In sintesi l'impianto è suddiviso in:

- ✓ Una parte offshore comprendente:
 - n.63 aerogeneratori eolici composti da turbina, torre e fondazione galleggiante;
 - 18 cavi sottomarini in AT 66 kV di interconnessione tra aerogeneratori;
 - n.1 sottostazione elettrica (FOS);
 - elettrodotti sottomarini in corrente continua HVDC AAT ± 320 kV, che collegano la sottostazione offshore al punto di giunzione a terra tra gli elettrodotti marini e gli elettrodotti terrestri.

- ✓ Una parte onshore comprendente:
 - n.1 punto di giunzione elettrodotti marini – elettrodotti terrestri;
 - elettrodotti terrestri in corrente continua HVDC AAT ± 320 kV, dal punto di sbarco del cavo alla sottostazione utente;
 - elettrodotti terrestri in corrente alternata HVAC AAT 380 kV, che collegano 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 siciliano, per il passaggio dell'elettrodotto terrestre dal punto di approdo a terra sino al punto di connessione con la RTN.

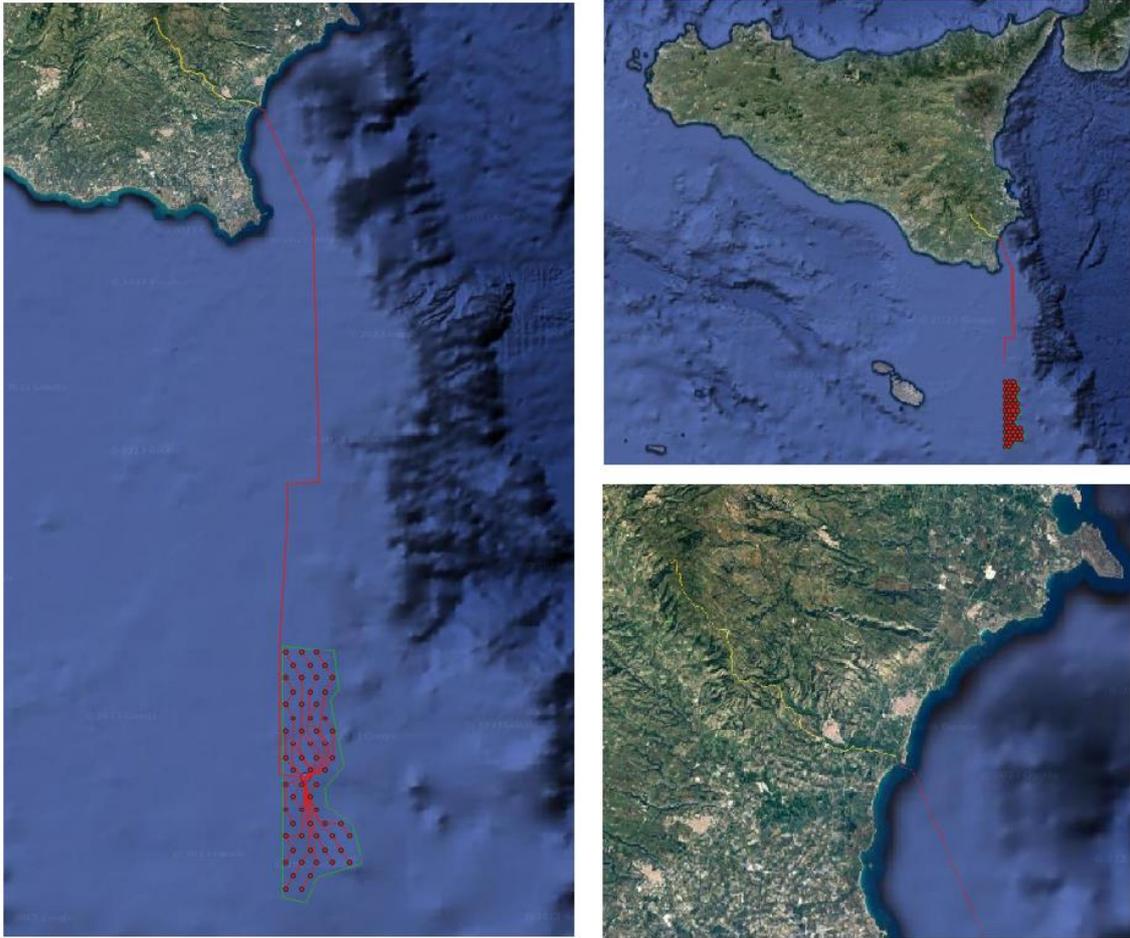


Figura 1- 1 Individuazione dell'impianto e delle relative opere su immagine satellitare

La distanza geometrica tra gli array delle turbine è circa $12D$, dove D è il diametro del rotore; questa disposizione consente di avere una distanza fluidodinamicamente ottimale tra le turbine.

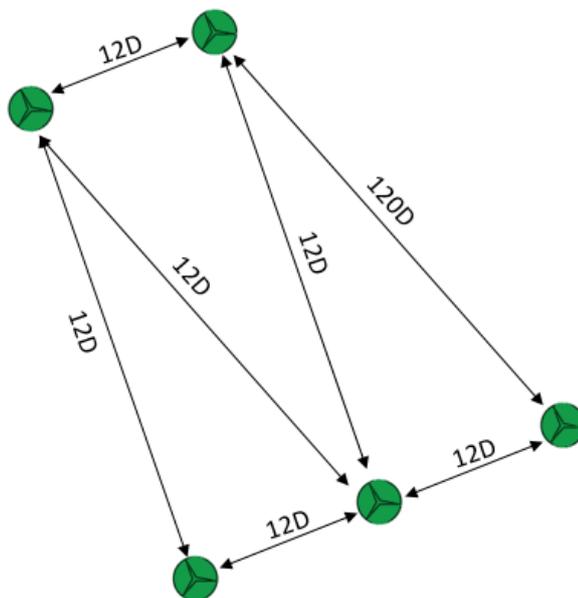


Figura 1.2 – Distanze tra turbine



Le turbine, suddivise in 18 sottocampi aventi potenza nominale da 45MW a 60MW, sono connesse elettricamente alla sottostazione elettrica offshore galleggiante.

La sottostazione trasforma la corrente prodotta dalle turbine a 66kV fino alla tensione HVDC di ± 320 kV. Da queste sottostazioni si dipartono i cavi marini per il trasporto fino a terra dell'energia prodotta.

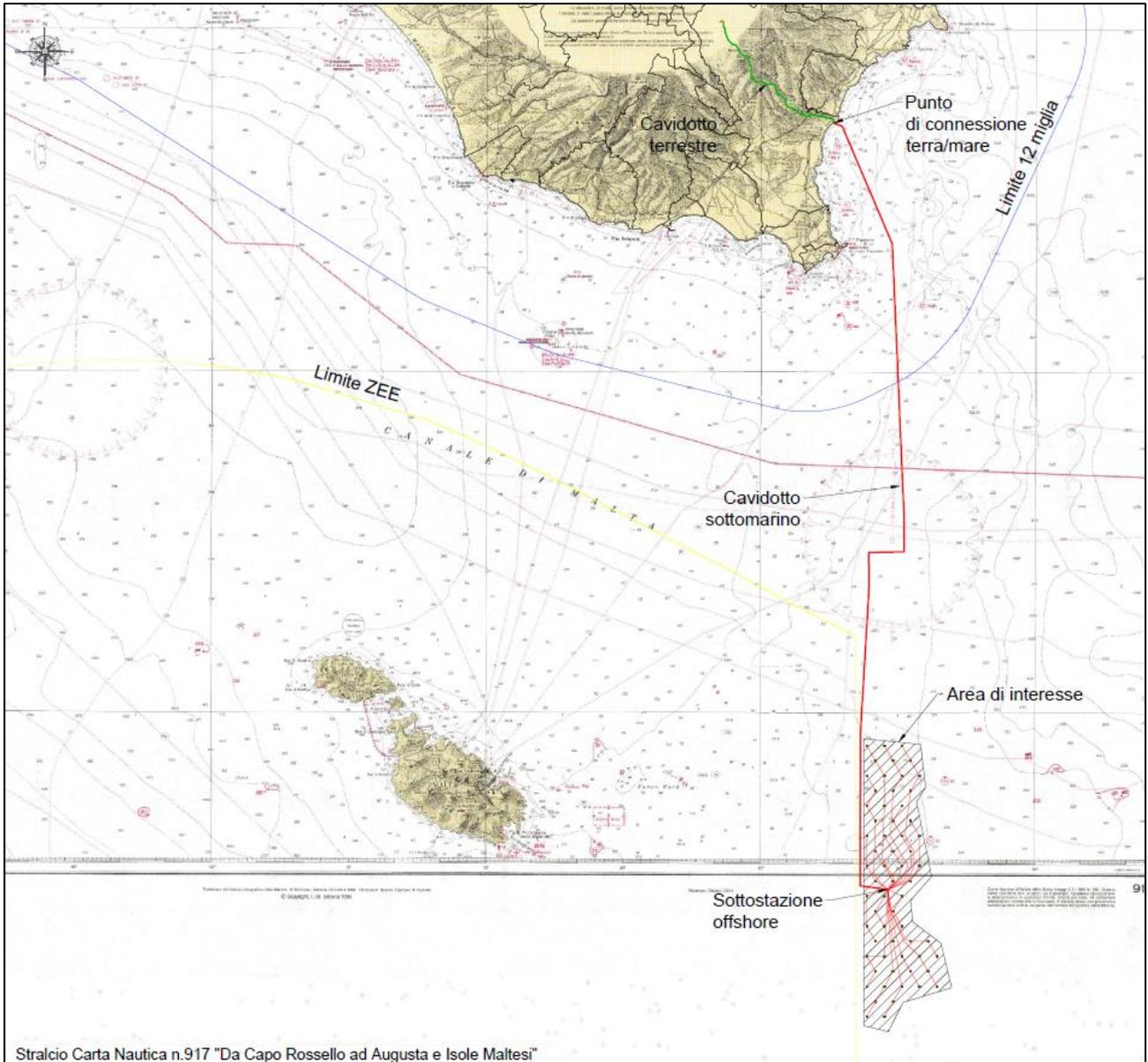


Figura 1.3 – Individuazione dell’impianto e delle relative opere su carta nautica

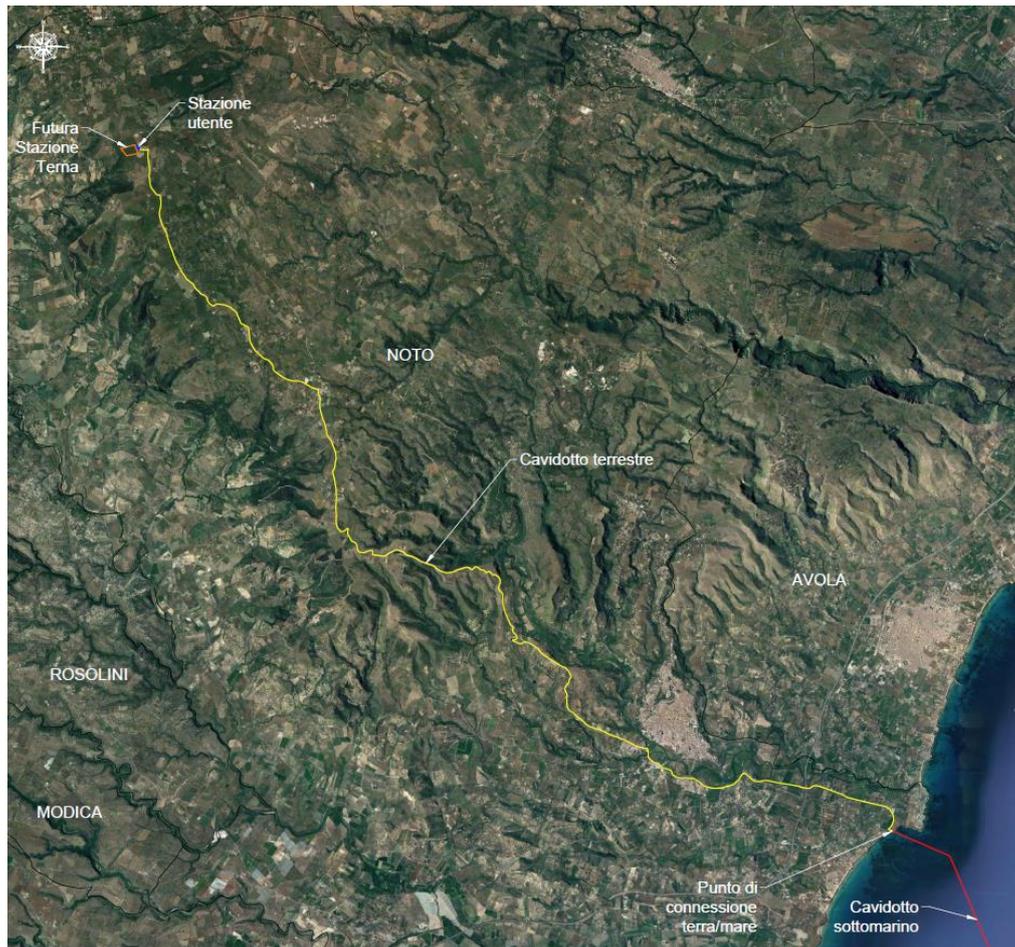


Figura 1.4 – Percorso terrestre dei cavi su ortofoto

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'energia elettrica è prevista nei pressi della centrale TERNA lungo la linea "Chiaramonte Gulfi-Priolo", Comune di Siracusa, mediante una sottostazione di trasformazione, misura e consegna da costruire appositamente.



Figura 1.5 – Dettaglio arrivo stazione Terna



NINFEA RINNOVABILI

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 per quanto concerne l'acquisizione dell'area individuata per la realizzazione della sottostazione di misura e consegna.



1.2 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 di 63 turbine ad asse orizzontale da 15 MW ciascuna, con una potenza elettrica totale del campo di 945.0 MW, ad una distanza minima dalla costa siciliana pari a circa 76km, e 54 km da quella maltese.

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



1.3 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 NEWA (nuovo atlante europeo del vento).

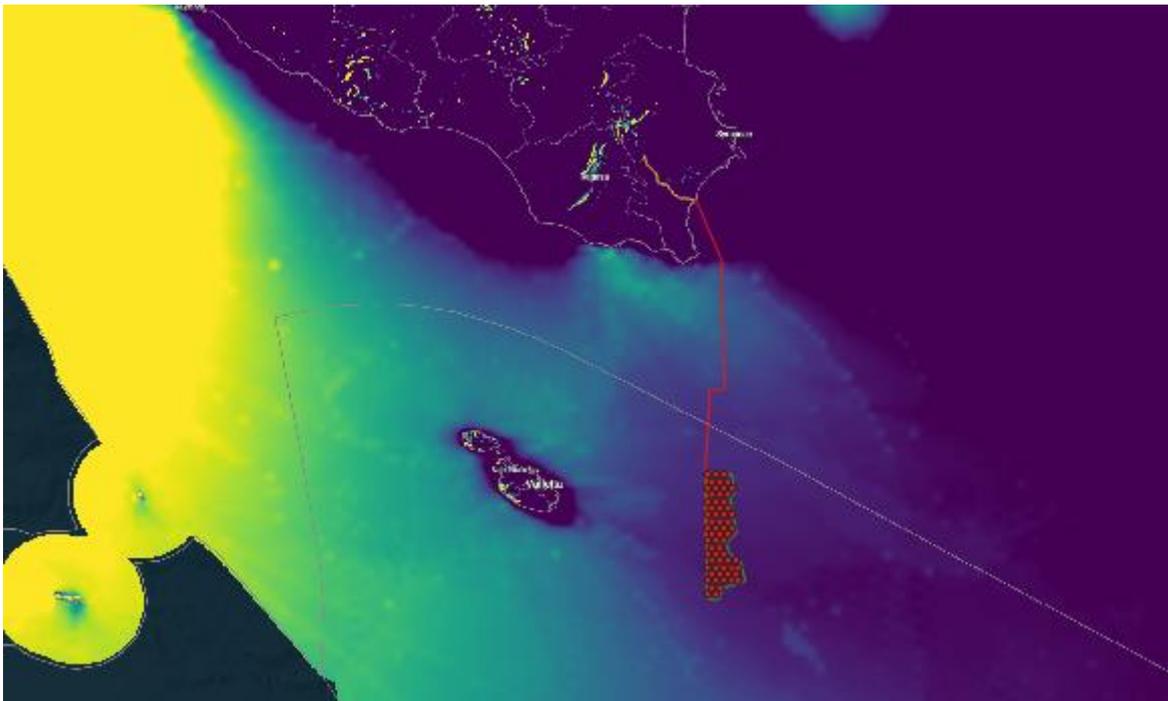


Figura 1.6 – Mappa risorse eoliche Sicilia (velocità media 6.5-7m/s – 150m altezza)

La mappa mostra come le zone più ventose tendano ad aumentare verso il quadrante Sud occidentale del canale di Sicilia.

Alternative di layout

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

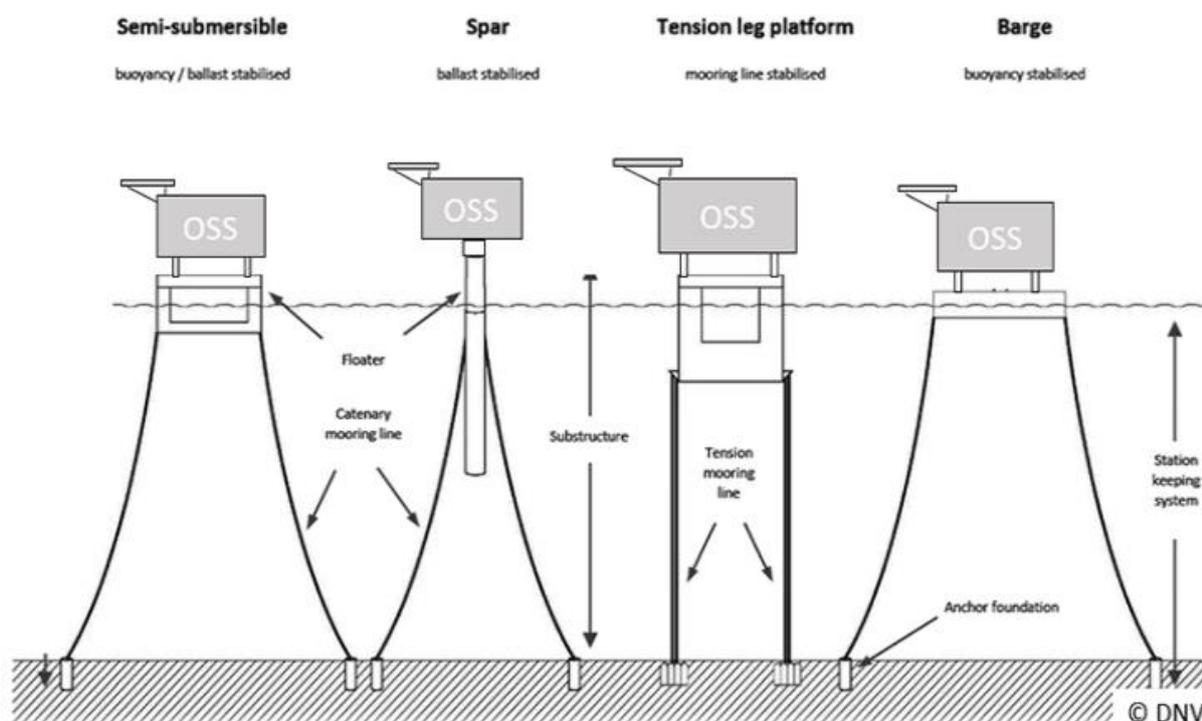


Figura 1.7: Esempi tipologie di fondazioni

Alternative tecnologiche per i sistemi di ancoraggio

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



L'individuazione del sistema di ancoraggio più idoneo avverrà nelle fasi successive quando verranno eseguite delle survey specifiche si funzionali alla scelta della tipologia più idonea e meno impattante dal punto di vista ambientale. In particolare, saranno valutati tramite simulazione 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.

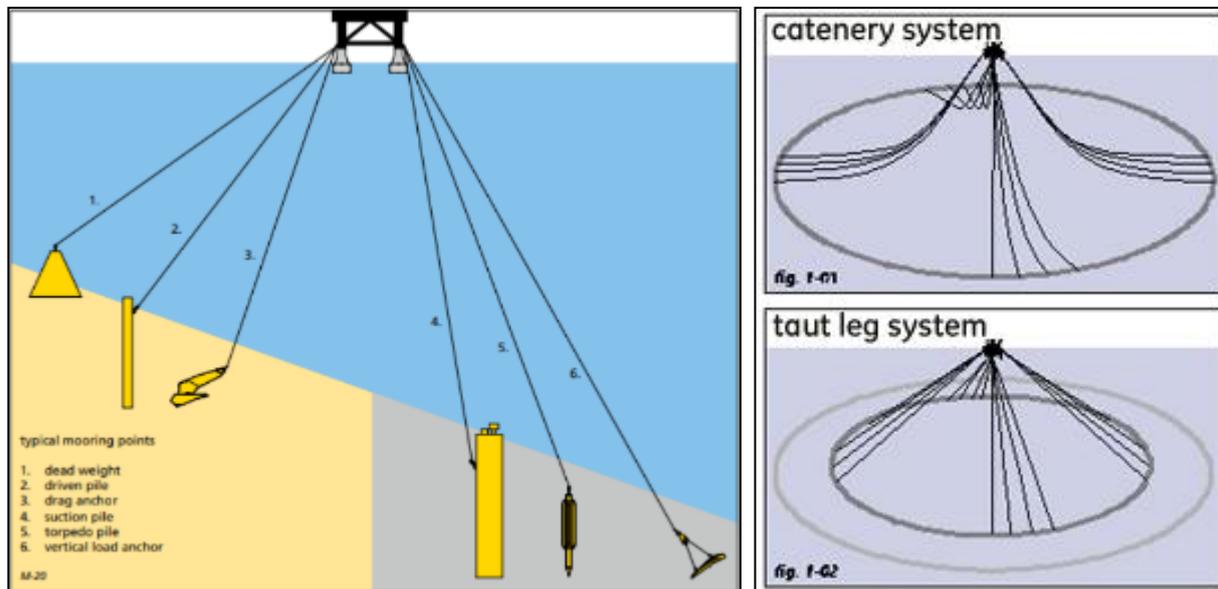


Figura 1.8: Esempi di sistemi di ancoraggio



2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto eolico è composto da 63 turbine eoliche ad asse orizzontale 15 MW, con una potenza elettrica totale del campo di 945.0 MW.

Date le profondità dell'area di progetto tra i 100 m ai 190 m la tecnologia utilizzata per gli aerogeneratori sarà a turbine eoliche galleggianti. Grazie alla struttura galleggiante di sostegno delle turbine, è stato possibile posizionare il parco eolico in acque distanti oltre 76 km dalla costa siciliana e 54 km dalla costa maltese, in modo da renderlo quasi 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.

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:

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	50
Potenza della singola turbina	15 MW
Potenza totale installata	945.0 MW
Producibilità del parco eolico	Equivalente al consumo medio di elettricità domestica di circa 1'075'000 famiglie

Tabella 2.1- Principali caratteristiche del parco eolico di progetto

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 2.1 – 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.

Le caratteristiche tecniche della turbina sono riportate nella tabella seguente:

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

Tabella 2.2 – Principali caratteristiche della turbina eolica

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 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 - 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 63 turbine al livello di tensione 66 kV operandone la trasformazione al livello di uscita HVDC ± 320 kV in corrente continua. Un elettrodotto in corrente continua HVDC ± 320 kV provvederà dunque al trasporto di energia fino alla terraferma.

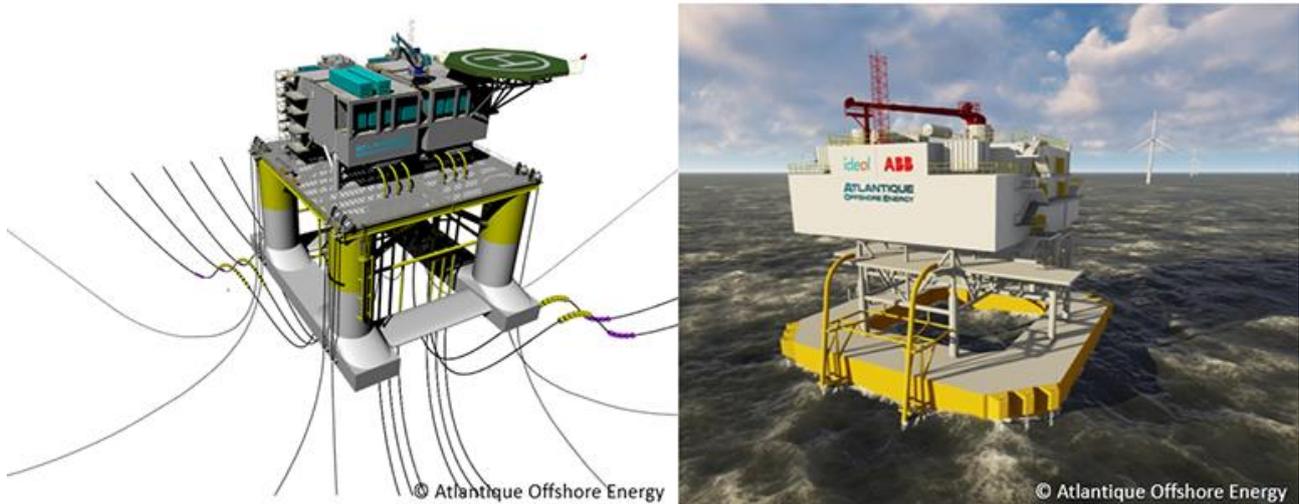


Figura 2.2 – Ipotesi di stazione di trasformazione off-shore galleggiante

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 sottostazione sarà assemblata a terra, trasportata presso l'area di installazione a mare mediante rimorchiatori e vincolata a terra con una struttura reticolare (jacket) sostenuta da monopiloni.

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.

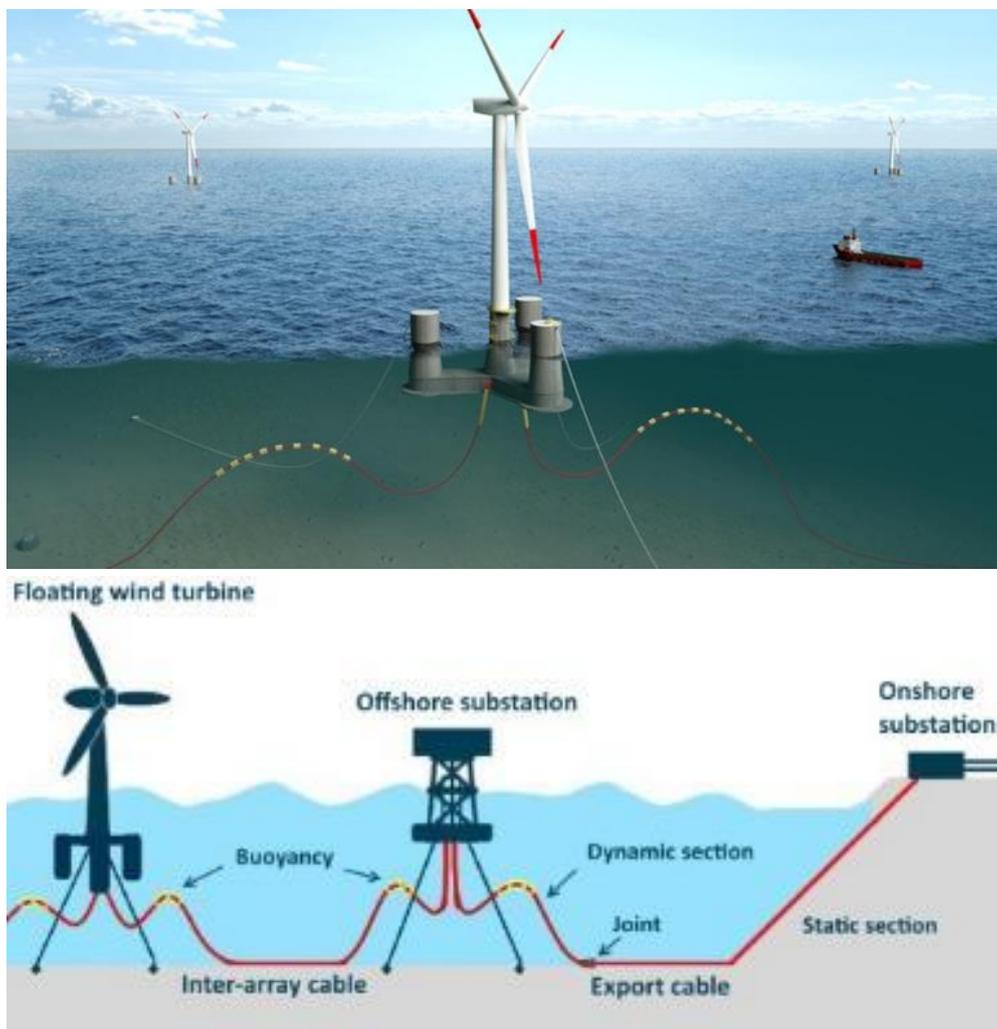


Figura 2.3 – Struttura di galleggiamento della turbina (Fonte /a18/)



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.

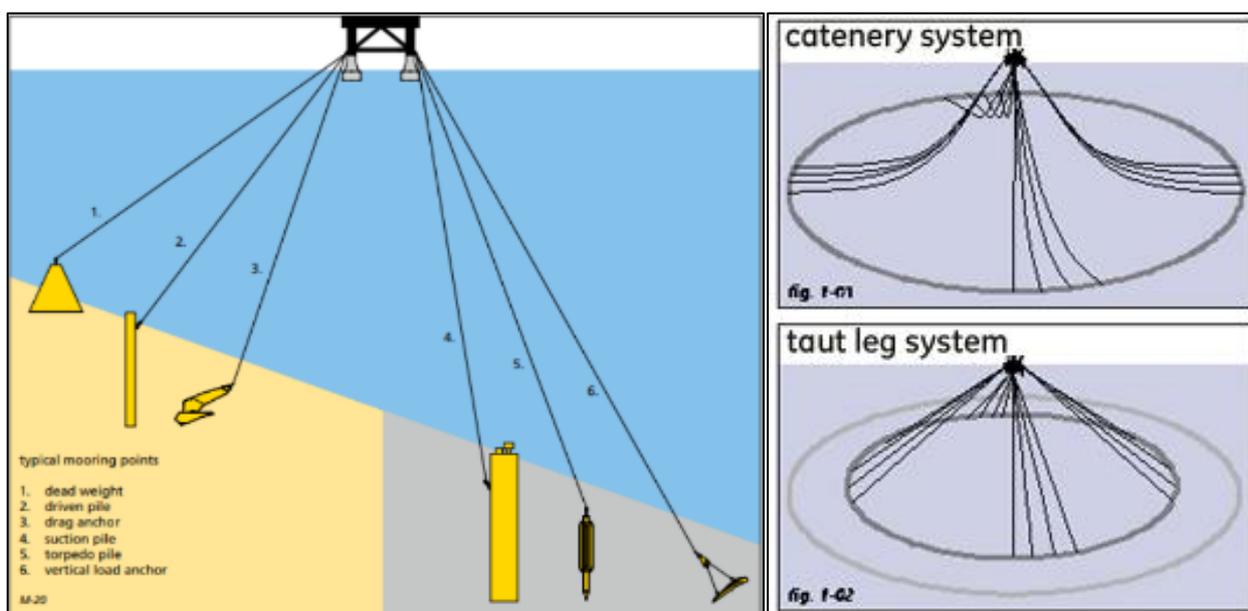


Figura 2.4 – Esempi di sistemi di ancoraggio



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 2.5 – 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 2.6 – 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 2.7 – 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 2.8 – 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 2.9 – Illustrazione di pali a siluro

Riepilogo sui dispositivi di ormeggio

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

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

Tabella 2.3 – Principali caratteristiche dei sistemi di ormeggio



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 bio-colonizzazione 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 945.0 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.

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 18 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 sottostazione elettrica offshore.

Nella sottostazione avviene dapprima l'elevazione della tensione di esercizio in corrente alternata, e successivamente la conversione in corrente continua, effettuando il passaggio da 66 kV AC a ± 320 kV HVDC.

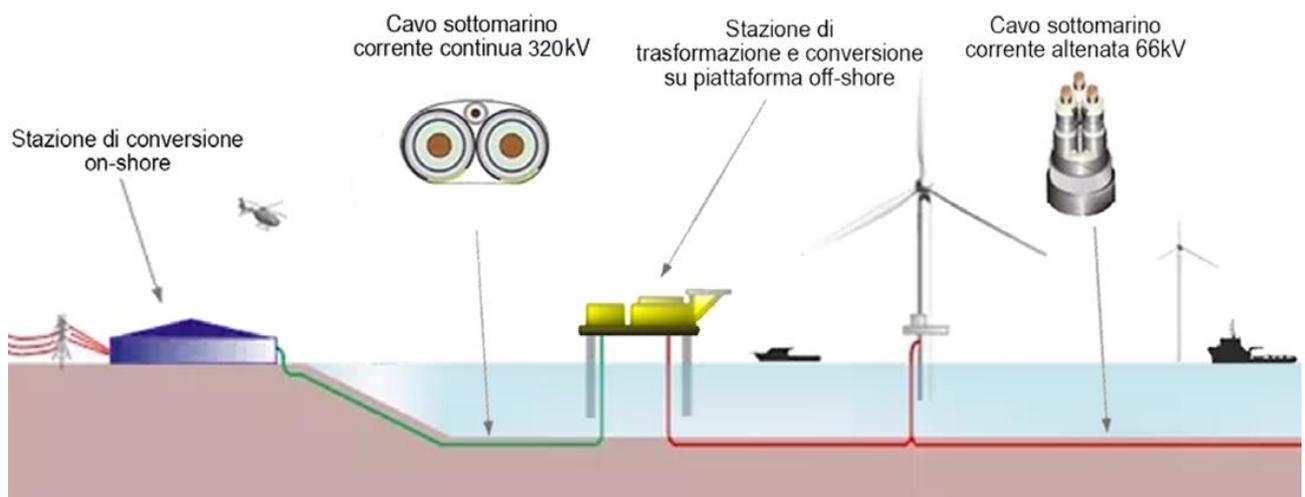


Figura 2.10 – Esempio di schema funzionale del collegamento elettrico

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 adagiarsi sul fondale seguendo una curva a "S" chiamata "lazy wave".



Figura 2.11 – Esempio di cavo di connessione

Come mostrato nella figura precedente, ciascun cavo è costituito da tre conduttori posizionati a "trifoglio" ed elicoidali, 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".

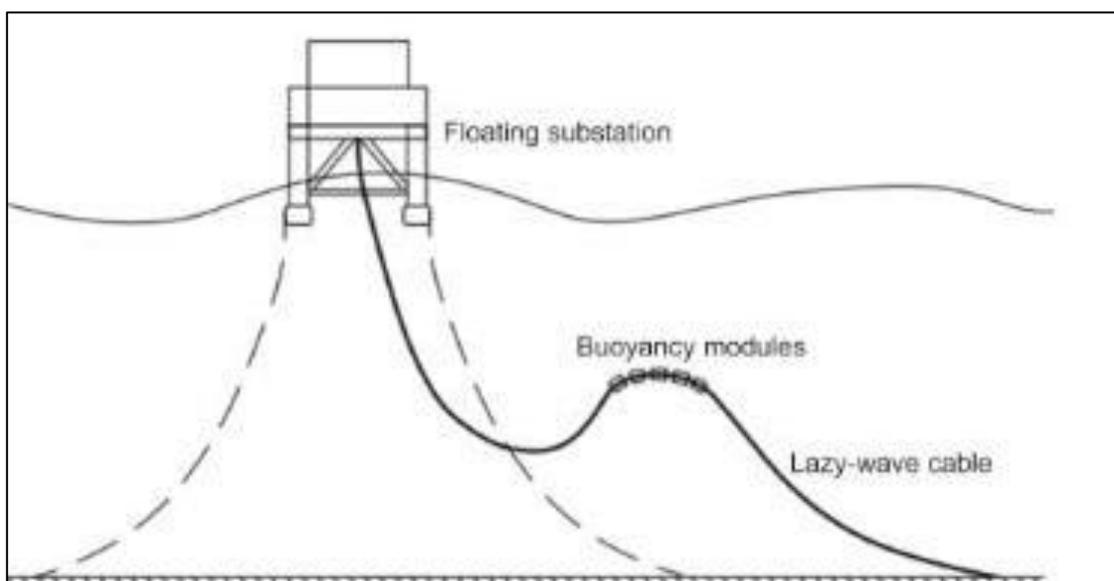


Figura 2.12 – Schema del cavo di collegamento dinamico tra le turbine (Fonte /a20/)

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 i cavi marini di collegamento alla terraferma sono lunghi circa 137km, e attraversano le diverse batimetrie fino allo sbarco sulla costa.

Il cavo potrebbe interferire con beni archeologici sul fondale. Comunque saranno le survey che si svolgeranno nelle fasi successive a stabilire se dovrà essere modificato il percorso del cavo per non interferire con il bene archeologico.

In prima istanza è stata considerata l'ipotesi di utilizzo di un cavo in corrente continua a $\pm 320\text{kV}$, data l'elevata lunghezza dei cavi di export sottomarini.

Si rimanda alla successive fasi di progetto, la valutazione di utilizzo di una diversa tipologia di sistema di trasporto dell'energia elettrica (i.e. corrente alternata).

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.

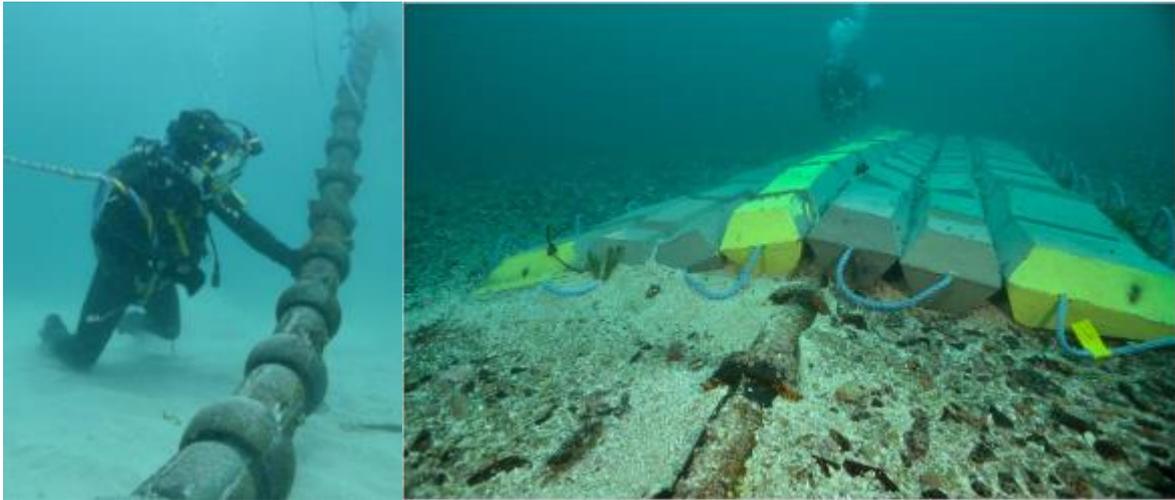


Figura 2.13 – Sistemi protezione dei cavi tramite gusci e materassi (Fonte /a22/)



Figura 2.14 – 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 futura stazione elettrica TERNA lungo la linea 380kV "Chiaromonte Gulfi-Priolo".

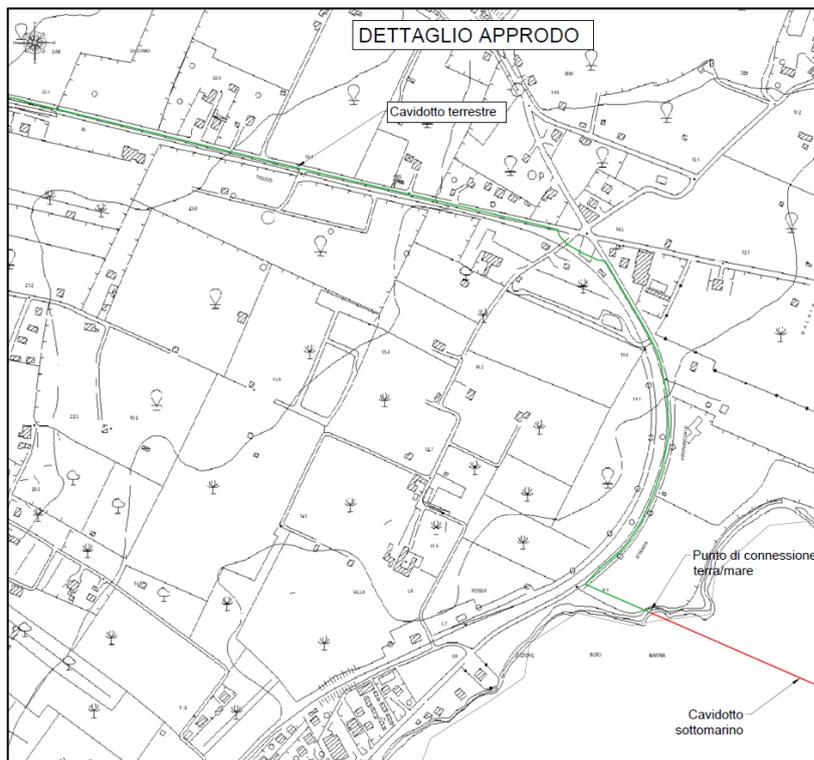


Figura 2.15 - Inquadramento su CTR del punto di giunzione terra/mare

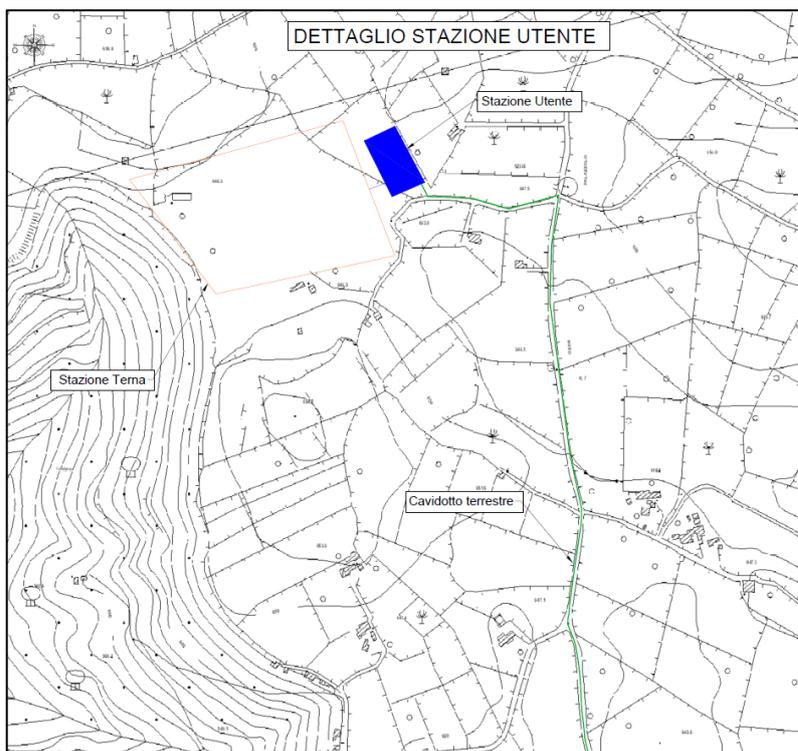


Figura 2.16 - Inquadramento su CTR dell'arrivo del cavidotto alla stazione Terna



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 a sud di Avola.

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.

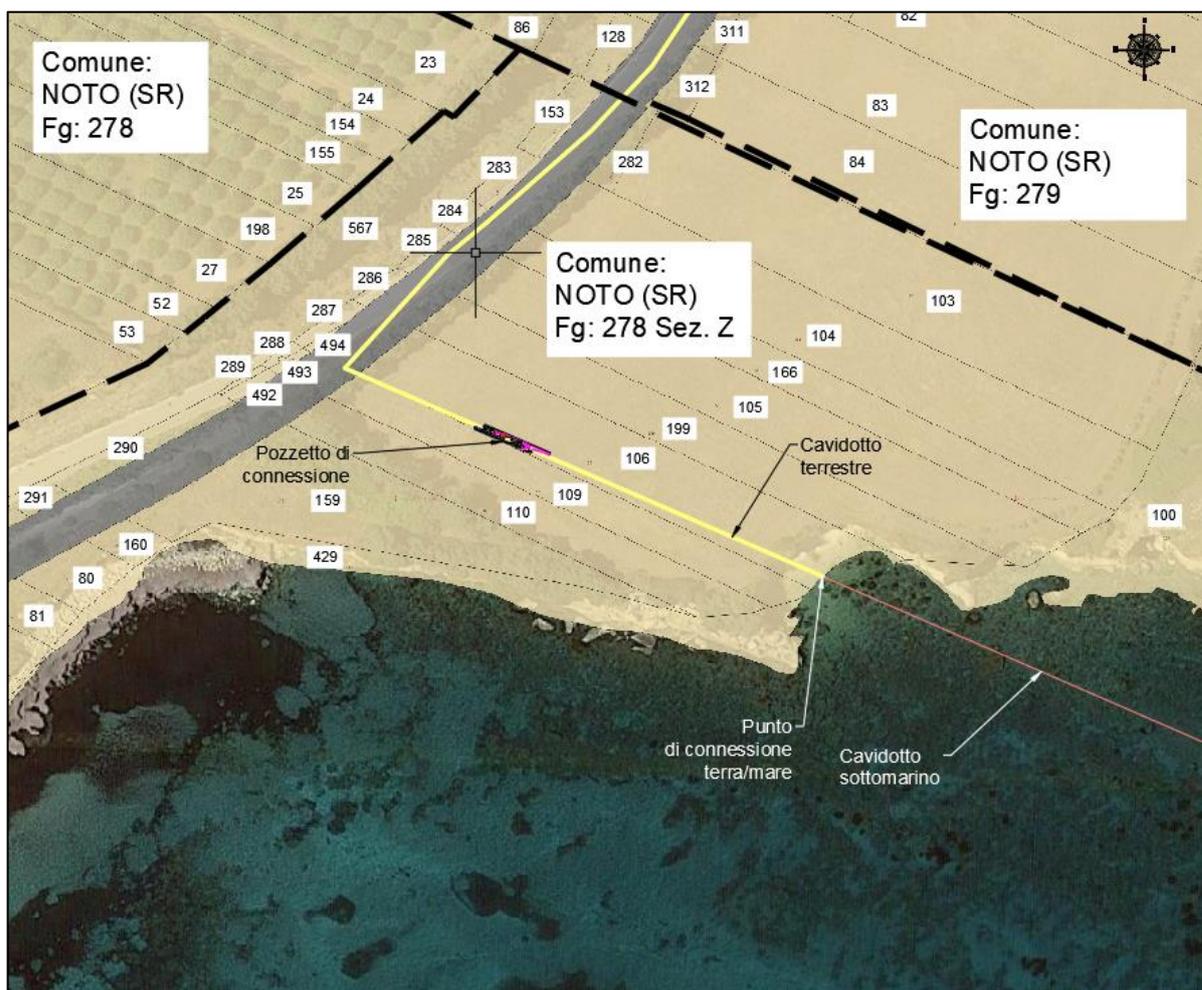


Figura 2.17 - Pozzetto di giunzione allo sbarco (Transition Joint Bay - TJB)

Una volta sbarcato sulla terraferma, il cavo raggiunge la sottostazione di trasformazione, misura e consegna, mediante un percorso interrato di circa 30 km, realizzato quasi interamente al di sotto di sedi stradali esistenti.

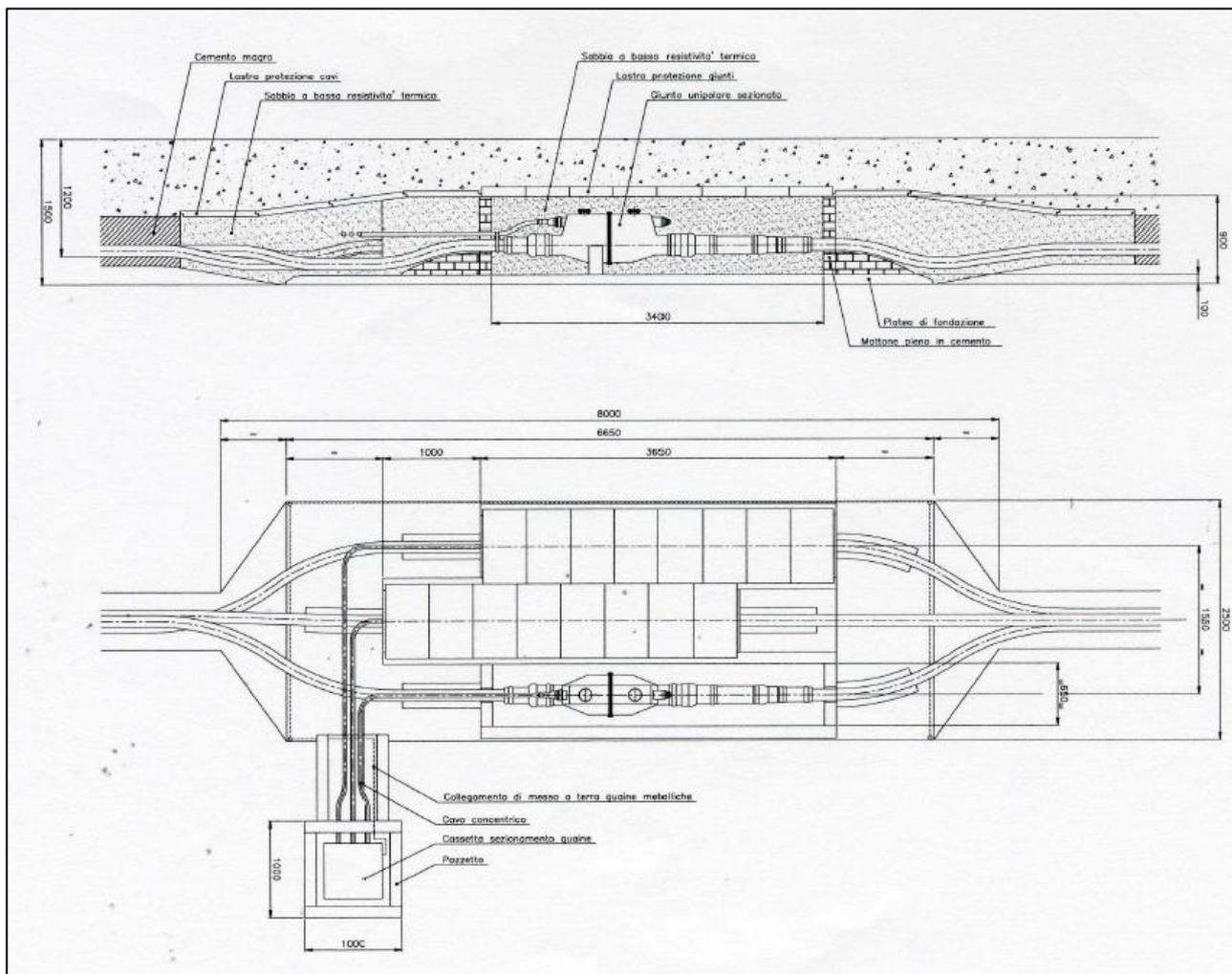


Figura 2.18 – Tipico camera giunti

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'elettrodotta, 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 2.19 – Esempio di cavo elettrico terrestre

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

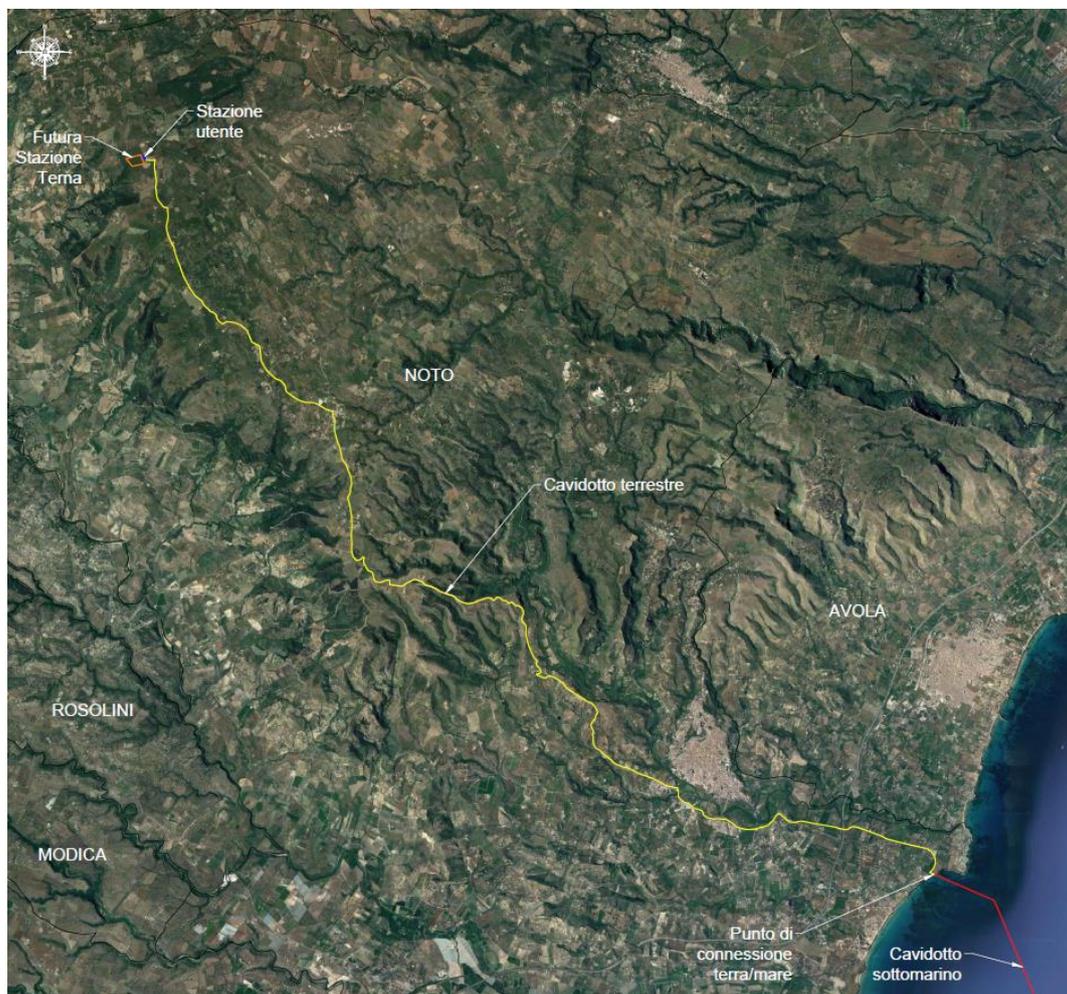


Figura 2.20 – Vista aerea del percorso del cavo di terra



2.7.4 Stazione di consegna elettrica

Il collegamento elettrico interrato giungerà alla futura stazione RTN - TERNA lungo la linea “Chiaramonte Gulfi-Priolo”, collegata alla rete di distribuzione regionale, da dove si procederà alla costruzione di una sottostazione per accogliere la connessione della linea in HVDC di $\pm 320\text{kV}$ proveniente dal parco eolico offshore, in un’area recintata di dimensione in pianta di $100 \times 50\text{m}$ e dotata di accessi carrabili e pedonali.



Figura 2.21- Ubicazione del punto di connessione alla rete regionale

La sottostazione elettrica di trasformazione, misura e consegna onshore rappresenta il punto di approdo del cavidotto terrestre a $\pm 320\text{kV}$. Al suo interno avviene:

- una conversione e trasformazione da corrente continua a corrente alternata a 380kV , per poter immettere l’energia prodotta all’interno della Rete Elettrica Nazionale;
- la regolazione, misura e consegna dell’energia elettrica, in coerenza con le indicazioni del Codice di Rete TERNA.

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 trasformazione, 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 un collegamento HVAC di 380 kV in partenza dalla sottostazione raggiungerà la futura stazione TERNA per la consegna dell'energia alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

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 cosfi importo 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 dotato 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 apposti 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 delle piattaforme galleggianti su area portuale;
- Fase 4: Varo delle piattaforme galleggianti;
- 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 portuali;
- Fase 9: Operazioni di installazione della sottostazione su fondazione fissa;
- Fase 10: Operazioni di sollevamento e installazione degli apparati elettrici;
- Fase 11: Installazione dei cavi sottomarini e terrestri;
- Fase 12: Costruzione della sottostazione di consegna a terra;
- Fase 13: 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 i porti di assemblaggio, al momento è stata individuata l'opzione di Pozzallo.



Figura 2.22 - Area portuale di Pozzallo, 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 dei siti, 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 2.23 – Assemblaggio piattaforma galleggiante (Fonte kinkardine -Cobra)



Figura 2.24 – Fasi di assemblaggio della piattaforma galleggiante (Fonte Windfloat Atlantic Project)



Figura 2.25 – 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 2.26 – 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 2.27 – 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 dei cavidotti marini in alta tensione (± 320 kV HVDC), 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 dei cavi 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 2.28 - 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 illustrate 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).

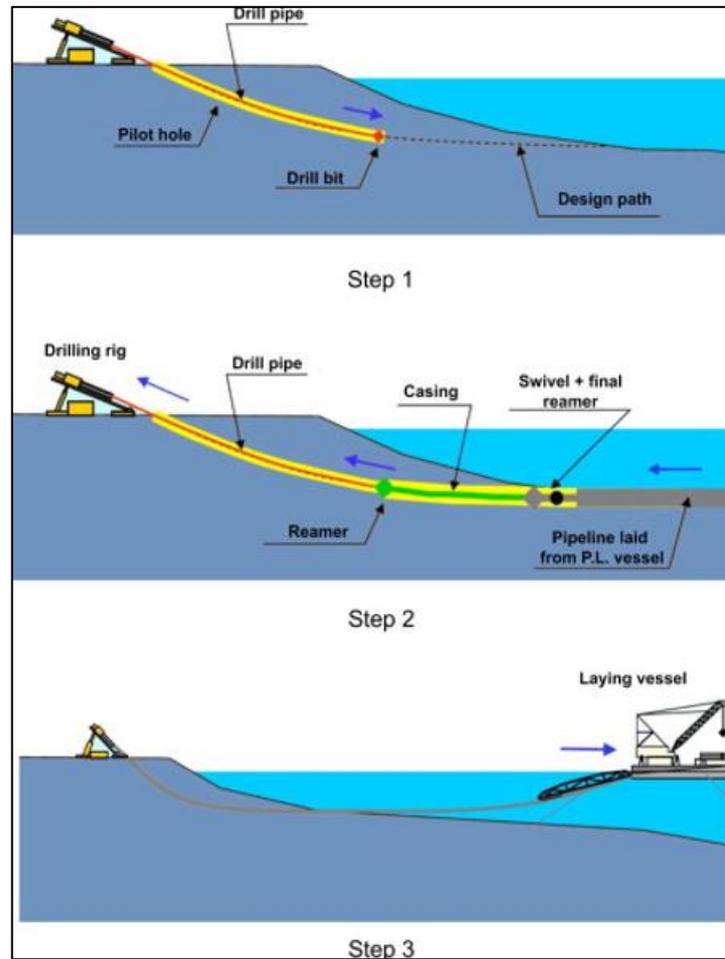


Figura 2.29 - Tipico di posa del cavo mediante "directional drilling" (Fonte Science Direct)

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 meteomarinario, 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 30 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.

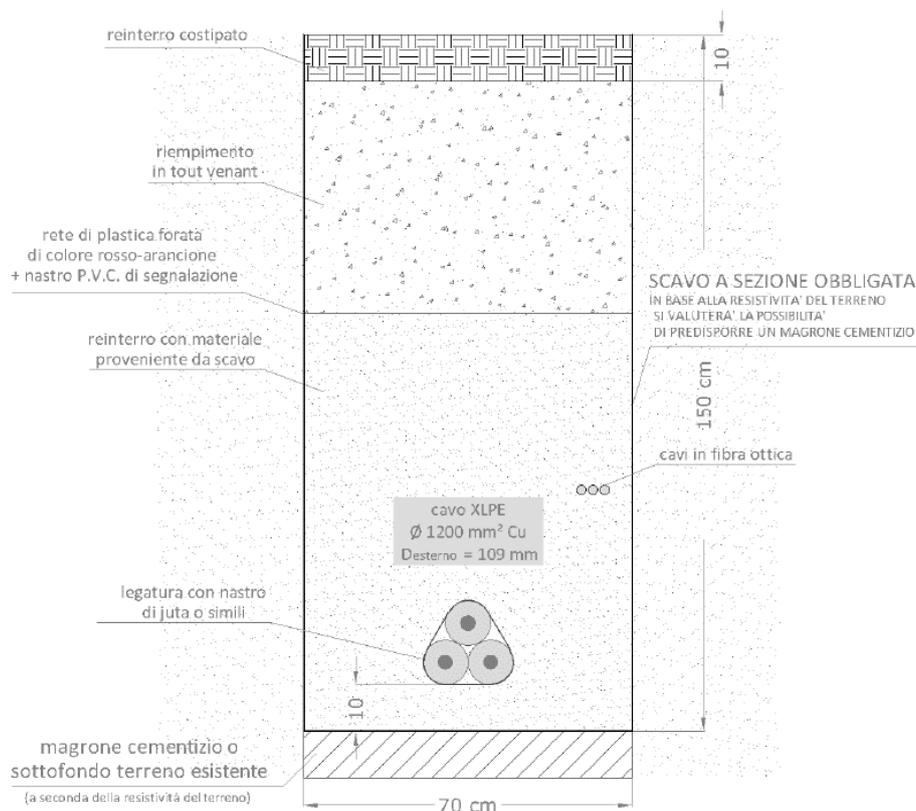


Figura 2.30 – Tipico di posa di cavo in corrente alternata

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.

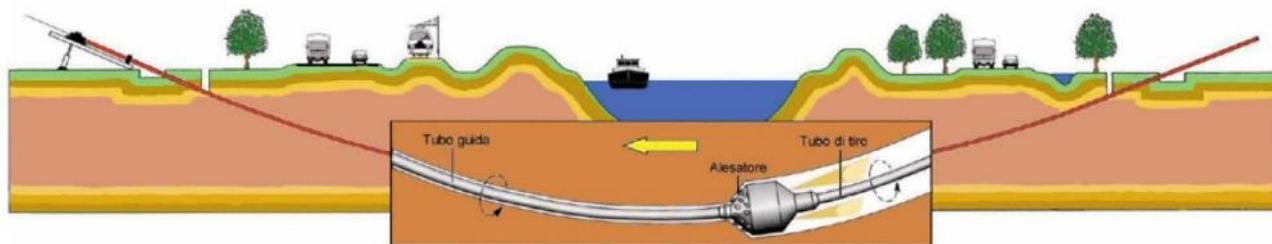


Figura 2.31 - Rappresentazione schematica di una TOC

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 interrate 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.

E' 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 0 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.

E' 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'elettrodotta, 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 2.21 è localizzata in prossimità della futura stazione AT 380 KV lungo la linea “Chiaromonte Gulfi – Priolo” , 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 2.32 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 linee AT in cavo e 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 all’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 seguente rappresenta una ipotesi di disposizione degli elementi impiantistici AT e dell'edificio di telegestione e telecomando con contiguo edificio ausiliari elettrici.

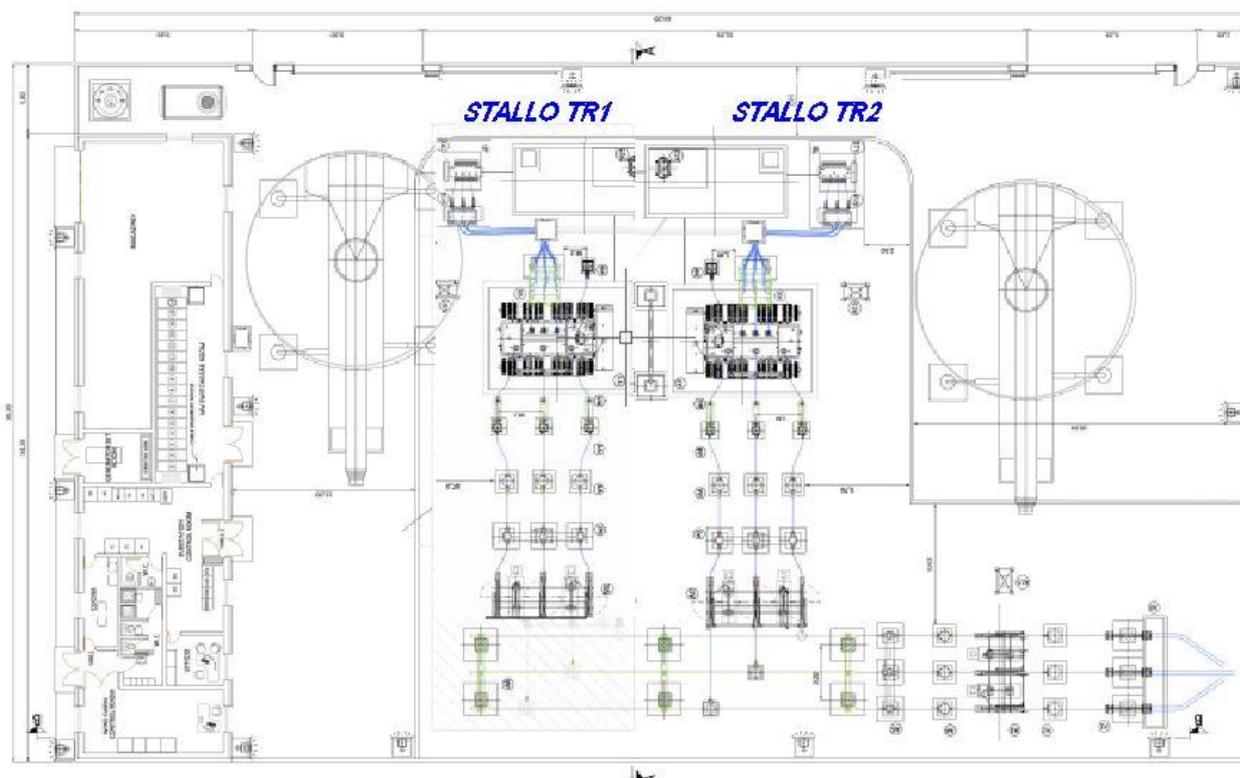


Figura 2.32 – Cabina di consegna Onshore

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 entra - esci 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 equi potenzialità 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 2.33 – Esempio di aspetto di stazione AT – RTN, (fonte 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 delle stazioni elettriche galleggianti in area portuale;
- Il trasporto via mare (in galleggiamento) delle turbine eoliche e delle stazioni elettriche nell'area offshore scelta per la realizzazione del parco eolico;
- L'installazione delle turbine eoliche e delle stazioni elettriche e realizzazione dei relativi collegamenti elettrici nell'area offshore;
- La posa in opera dei cavidotti marini 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 delle stazioni elettriche 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 delle stazioni elettriche 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 dei cavidotti marini 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 189 ancoraggi da installare (drag anchors o suction buckets, 3 fondazioni per ogni turbina) e di trasportare 6 ancoraggi per viaggio, si ipotizzano circa 32 viaggi.

A questi vanno aggiunti poi 63 viaggi per il trasporto delle turbine galleggianti (ogni aerogeneratore galleggiante sarà trasportato via mare tramite rimorchiatore presso il sito di installazione) ed 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
Torre eolica	Magneti al neodimio	Generatore
	Acciaio	Torre eolica, collegamenti bullonati, flange di connessione
	Alluminio e rame	Cablaggi elettrici, scale, accessori
	Zinco ed altri metalli	Trasformatore, fissaggi ed accessori interni
Fondazione galleggiante	Oli minerali ed altri liquidi	Trasformatore
	Acciaio	Fondazione galleggiante e ballast stabilizzatore, collegamenti bullonati ecc...
Cavi e Protezione cablaggi	Materie plastiche	Parapetti e grigliati delle piattaforme
	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 sottostazioni elettriche

- 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 le sottostazioni;
- verifiche e ispezioni finali;

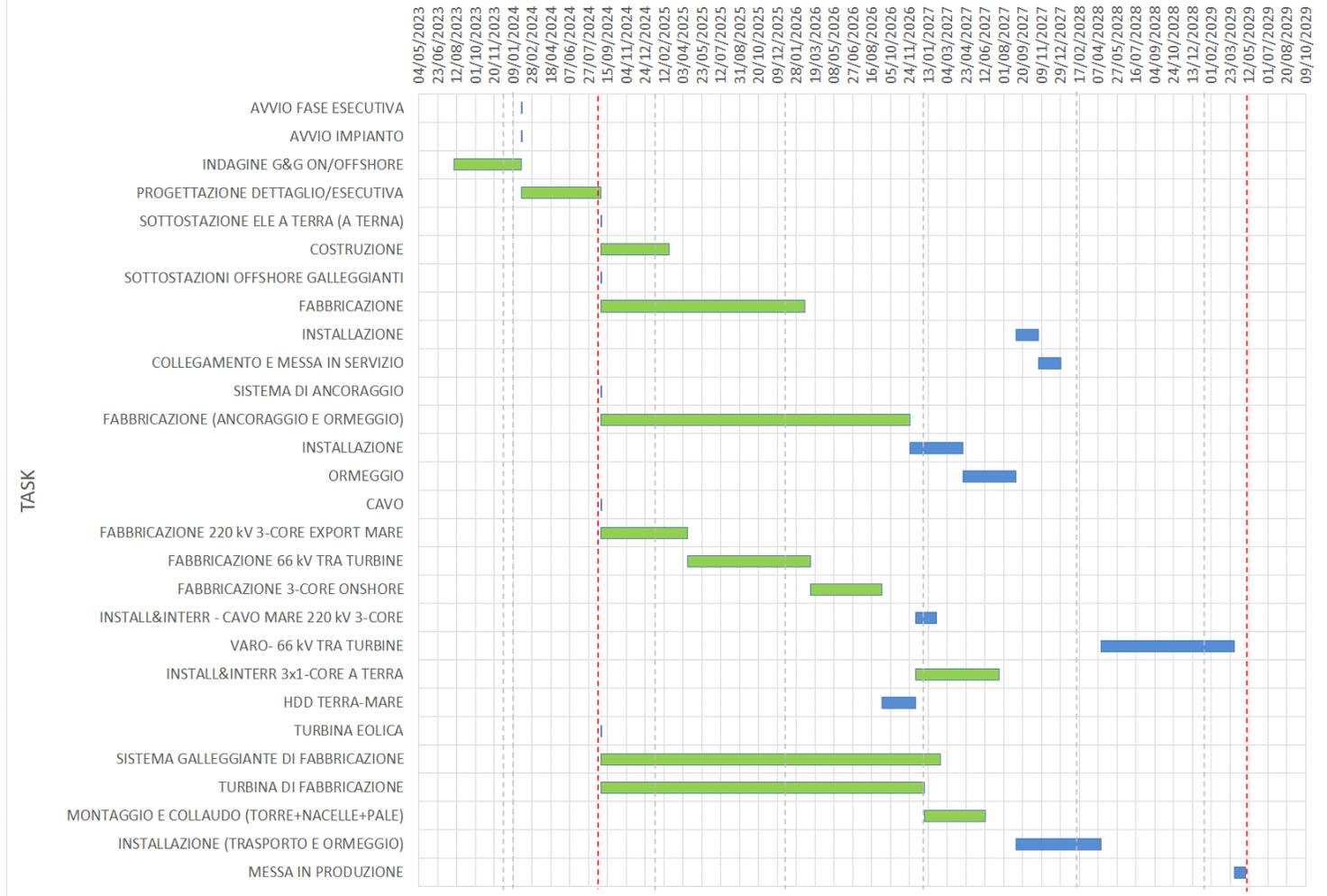
6) Costruzione delle opere a terra

- 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;
- 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. Sono state prese in considerazione tutte le azioni necessarie in tutti i settori, compresi un aumento dell'efficienza energetica e dell'energia da fonti rinnovabili, in maniera da garantire il progredire verso un'economia climaticamente neutra e gli impegni assunti nel quadro dell'accordo di Parigi. Obiettivi chiave per il 2030:

- una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990);
- **una quota almeno del 32% di energia rinnovabile;**
- un miglioramento almeno del 32,5% dell'efficienza energetica.

L'obiettivo della riduzione del 40% dei gas serra è attuato mediante il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (il cd ETS), il regolamento sulla condivisione degli sforzi con gli obiettivi di riduzione delle emissioni degli Stati membri, e il regolamento sull'uso del suolo, il cambiamento di uso del suolo e la silvicoltura. In tal modo tutti i settori contribuiranno al conseguimento dell'obiettivo del 40% riducendo le emissioni e aumentando gli assorbimenti. Al fine di mettere in atto e realizzare questi obiettivi chiave, il 14 luglio 2021 la Commissione europea ha adottato un pacchetto di proposte per rendere le politiche dell'UE in materia di clima, energia, uso del suolo, trasporti e fiscalità idonee a ridurre le emissioni nette di gas serra di almeno il 55% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990. Tra le varie proposte è prevista anche la revisione della direttiva RED (Renewable Energy Directive) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. La Commissione ha stabilito nuovi target vincolanti sulle fonti pulite, precisando anche quali fonti di energia possono essere considerate pulite. La direttiva sulle energie rinnovabili fisserà un obiettivo maggiore per produrre il 40% della nostra energia da fonti rinnovabili entro il 2030. Tutti gli Stati membri contribuiranno a questo obiettivo e verranno proposti obiettivi specifici per l'uso delle energie rinnovabili nei trasporti, nel riscaldamento e raffreddamento, negli edifici e nell'industria. La produzione e l'uso di energia rappresentano il 75% delle emissioni dell'UE e, quindi, è fondamentale accelerare la transizione verso un sistema energetico più verde.

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

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 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 intercettare 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, la quale consiste in:

- 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.

Relazione con il progetto

Sulla base di quanto riportato è possibile affermare che non emergono contraddizioni tra il progetto in oggetto e gli indirizzi di pianificazione nazionale.



3.1.3 Piano Energetico Ambientale della Regione Sicilia (PEARS)

Il Piano Energetico Ambientale della regione Sicilia (PEARS) del 2012, tra i vari obiettivi prefissava:

- la riduzione delle emissioni climalteranti;
- la riduzione popolazione esposta all'inquinamento atmosferico;
- l'aumento della percentuale di energia consumata proveniente da fonti rinnovabili;
- la riduzione popolazione esposta alle radiazioni.

Nel documento di sintesi del PEARS al capitolo 3.1 è indicato, relativamente alla politica di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, che "è necessario che anche in Sicilia si dia corso ad un piano di sviluppo del settore con un programma teso ad elevare l'incidenza delle risorse rinnovabili partendo da un quadro attuale di utilizzazione che risulta molto basso e al di sotto della media nazionale". Nel marzo 2019 è stata presentata la bozza di un Piano programmatico per l'aggiornamento del "Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana – PEARS 2030".

Tale Piano è stato sottoposto a procedura di VAS approvata di recente con D.A. n. 144 /GAB del 30/08/2021.

In relazione agli impianti eolici, secondo il nuovo Piano gli obiettivi da raggiungere entro il 2030 sono:

- raggiungere un valore di produzione pari a circa 6,17 TWh, più del doppio rispetto al valore registrato nel 2017 (cfr. Figura 3.1 –);
- raggiungere una potenza installata pari a 3 GW, con un aumento di quasi 1 GW rispetto ai quasi 1,9 GW che risultano installati al 2018 (cfr. Figura 3.2).

	2017	2030
Produzione rinnovabile	5,3	13,22
<i>Solare Termodinamica</i>	0	0,4
<i>Idraulica</i>	0,3	0,3
<i>Biomasse</i>	0,2	0,3
<i>Eolico</i>	2,85	6,17
<i>Fotovoltaico</i>	1,95	5,95
<i>Moto ondoso</i>	0	0,1
Produzione non rinnovabile	12,8	5,78
Totale	18,1	19
Quota FER	29,30%	69%

Figura 3.1 – Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) – PEARS Sicilia



Fonte	2018	2020	2030
Idroelettrica	162,511	162,511	162,511
Fotovoltaica	1.398,29	1.556,69	4.018,29
Eolica	1.887,15	1.927,15	3.000,00
Termodinamica	0,033	19,033	200
Bioenergie	74	77	83,5
Totale	3.521,98	3.714,38	7.464,30

Figura 3.2: Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (MW) – PEARS Sicilia

Tale incremento di energia prodotta secondo il Piano sarà realizzato, principalmente, attraverso il revamping e repowering degli impianti esistenti e, per la quota residua, attraverso la realizzazione di nuove realtà produttive. In termini di potenza il Piano ipotizza che almeno 1 GW attualmente installato sia soggetto ad un processo di repowering, mentre circa 300 MW saranno dismessi in quanto gli attuali impianti risultano realizzati su aree vincolate (ad esempio SIC-ZPS, Vincolo Paesaggistico Riserva naturale e Parco Regionale). In particolare, la nuova potenza installata secondo il Piano sarà così suddivisa:

- 84 MW in impianti minieolici (7 MW/anno in considerazione dell'attuale tasso di crescita pari a 8,1 MW/anno supportato però dagli incentivi previsti dal DM FER);
- 362 MW in impianti di media e grande taglia da installare in siti in cui non si riscontrano vincoli ambientali.

Per favorire il raggiungimento del target il Piano prevede che i nuovi grandi impianti eolici (≥ 1 MW) siano installati presso siti ad alto potenziale. A tal fine, oltre al rispetto dei vincoli ambientali, il produttore dovrà anche effettuare un'analisi del potenziale al fine di dimostrare l'idoneità del sito. Attraverso tale procedura, saranno, quindi, autorizzati i siti che garantiranno una producibilità teorica superiore ad uno specifico valore minimo tale da giustificare l'impatto ambientale sul territorio generato dall'impianto. Il rilascio del Titolo autorizzativo per la costruzione è subordinato al mantenimento di un livello minimo di performance certificato dal GSE.

Relazione con il progetto

Il progetto in esame prevede l'installazione di un parco eolico in linea con gli obiettivi fissati dal nuovo PEARS. In particolare, l'area di progetto proposta, come descritto in modo dettagliato nel presente documento, è libera da vincoli e non interferisce con aree naturali tutelate.

Inoltre, la scelta del sito è stata effettuata sulla base di uno studio approfondito volto ad individuare le zone con ventosità media maggiore.



3.2 Piano di gestione dello spazio marittimo - “Ionio-Mediterraneo Centrale”

La direttiva n. 2014/89/UE istituisce un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo con l'intento di promuovere la crescita sostenibile delle economie marittime (c.d. economia blu), lo sviluppo sostenibile delle zone marine e l'uso sostenibile delle risorse marine.

Con Decreto legislativo del 17 ottobre 2016, n.201 è stata data attuazione alla direttiva 2014/89/UE; lo stesso Decreto:

- stabilisce che il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti è l'Autorità competente (art. 8) alla quale sono assegnate specifiche attività (artt. 8, 9, 10, 11);
- istituisce il Tavolo interministeriale di coordinamento (TIC) presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento per le politiche europee (DPE), di cui fanno parte tutte le Amministrazioni coinvolte (art. 6);
- istituisce il Comitato tecnico presso il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, in qualità di Autorità competente, di cui fanno parte solamente le Amministrazioni maggiormente coinvolte e le Regioni interessate (art. 7).

Con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 1° dicembre 2017 sono state approvate le linee guida contenenti gli indirizzi e i criteri per la predisposizione dei piani di gestione dello spazio marittimo. Dopo la redazione di tali piani, il Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibile - Direzione generale per la vigilanza sulle Autorità di Sistema Portuale, il trasporto marittimo e per vie d'acqua interne ha dato avvio, ai sensi dell'art.14 del D.Lgs.152/2006, alla fase di consultazione per la procedura di Valutazione Ambientale Strategica dei Piani di gestione dello Spazio marittimo. Nell'ambito di tale procedimento i cittadini e i soggetti pubblici e privati interessati hanno avuto la possibilità di formulare osservazioni sui Piani di gestione dello Spazio Marittimo nell'ottica della più ampia partecipazione alla definizione degli strumenti di pianificazione delle nostre coste, dell'ambiente marino e dei relativi usi. L'avvio della consultazione pubblica ha rappresentato un passaggio sostanziale nel processo di redazione dei Piani di gestione dello Spazio Marittimo, che coinvolge ben sei Dicasteri e 15 Regioni, in vista della loro futura e definitiva adozione, in applicazione della Direttiva 2014/89/UE. Al momento di redazione della presente relazione si è in attesa degli esiti della consultazione pubblica e del prosieguo dell'iter di Valutazione Ambientale Strategica.

Il Piano dello Spazio Marittimo per l'Area Marittima “Ionio-Mediterraneo centrale” 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).



I Piani, inoltre, tengono 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 i Piani possono 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 confluirvi» (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 “**Ionio – Mediterraneo Centrale**” (cfr. Figura 3.3) ha un’estensione di circa 176.310 km² ed è delimitata a Nord e a Ovest dalle linee di delimitazione fra le sotto-regioni marine “Mare Adriatico”, “Mare Ionio – Mediterraneo Centrale” e “Mediterraneo Occidentale” della Direttiva sulla Strategia Marina, come anche indicato nel D.Lgs. 201/2016, e a Est dal limite della piattaforma continentale concordato con il Paese confinante (Grecia, 1977 e 2020).

Lungo il confine Sud è stata considerata la delimitazione della piattaforma continentale con Malta secondo il Modus Vivendi (1970) e con la Tunisia (1971) e le delimitazioni derivanti dai perimetri delle zone marine aperte alla ricerca e coltivazione di idrocarburi individuate dal MISE (zone C e G). Nella parte Sud-Orientale sono state utilizzate le linee di equidistanza riportate da Marine Regions (<https://www.marineregions.org/gazetteer.php?p=details&id=5682>; Flanders Marine Institute, 2019).

Al suo interno l’area è suddivisa in 7 sub-aree (IMC 1÷7), di cui 5 all’interno delle acque territoriali.

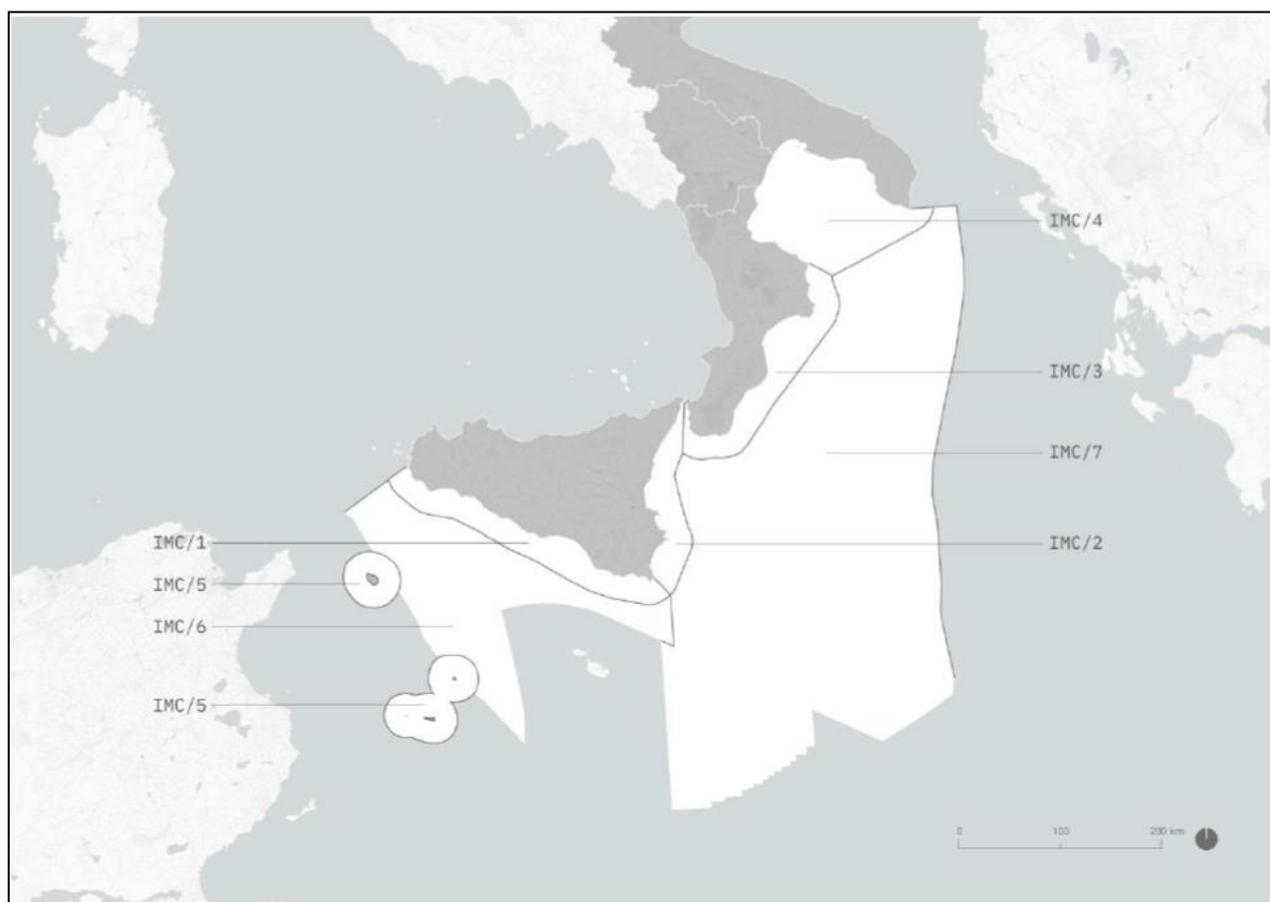


Figura 3.3 – Delimitazione e zonazione interna dell’Area “Ionio – Mediterraneo Centrale”

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 definizione delle sub-aree dell'area marittima in oggetto è stata individuata utilizzando i seguenti criteri:

- confini giurisdizionali, laddove definiti (limiti delle 12mn, accordi in essere circa la piattaforma continentale);
- limiti amministrativi regionali;
- perimetri delle sub-aree geografiche di pesca (GSA FAO-GFCM);
- confini delle zone marine aperte alla ricerca e coltivazione di idrocarburi individuate dal MITE (già MISE).

Inoltre, è stata considerata la necessità di mantenere l'integrità delle sub-aree geografiche di pesca (GSA), al fine di non interferire, quanto piuttosto di rafforzare le misure adottate a livello del settore, integrandole con quelle relative ad altri usi del mare. Infine, sono stati considerati i perimetri delle zone marine aperte alla ricerca e coltivazione di idrocarburi individuate dal MITE come aree di riferimento per le attività del settore, nonché sulla base delle loro caratteristiche morfo-batimetriche (linea isobata dei 200m) che risultano comunque di interesse per la zonazione dello spazio marino.

La zonazione individua 5 sub-aree in acque territoriali (IMC1-IMC5) e 2 sub-aree in aree di piattaforma continentale (IMC6 e IMC7), come di seguito specificato.

- IMC1 - Acque territoriali Sicilia meridionale;
- IMC2 - Acque territoriali Sicilia orientale;
- IMC3 - Acque territoriali Calabria orientale;
- IMC4 - Acque territoriali Golfo di Taranto;



NINFEA RINNOVABILI

- IMC5 - Acque territoriali Pantelleria e Isole Pelagie;
- IMC6 - Piattaforma continentale Sicilia meridionale;
- IMC7 - Piattaforma continentale Ionio - Mediterraneo centrale.

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 **IMC/7 - Piattaforma continentale Ionio - Mediterraneo centrale**.

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.

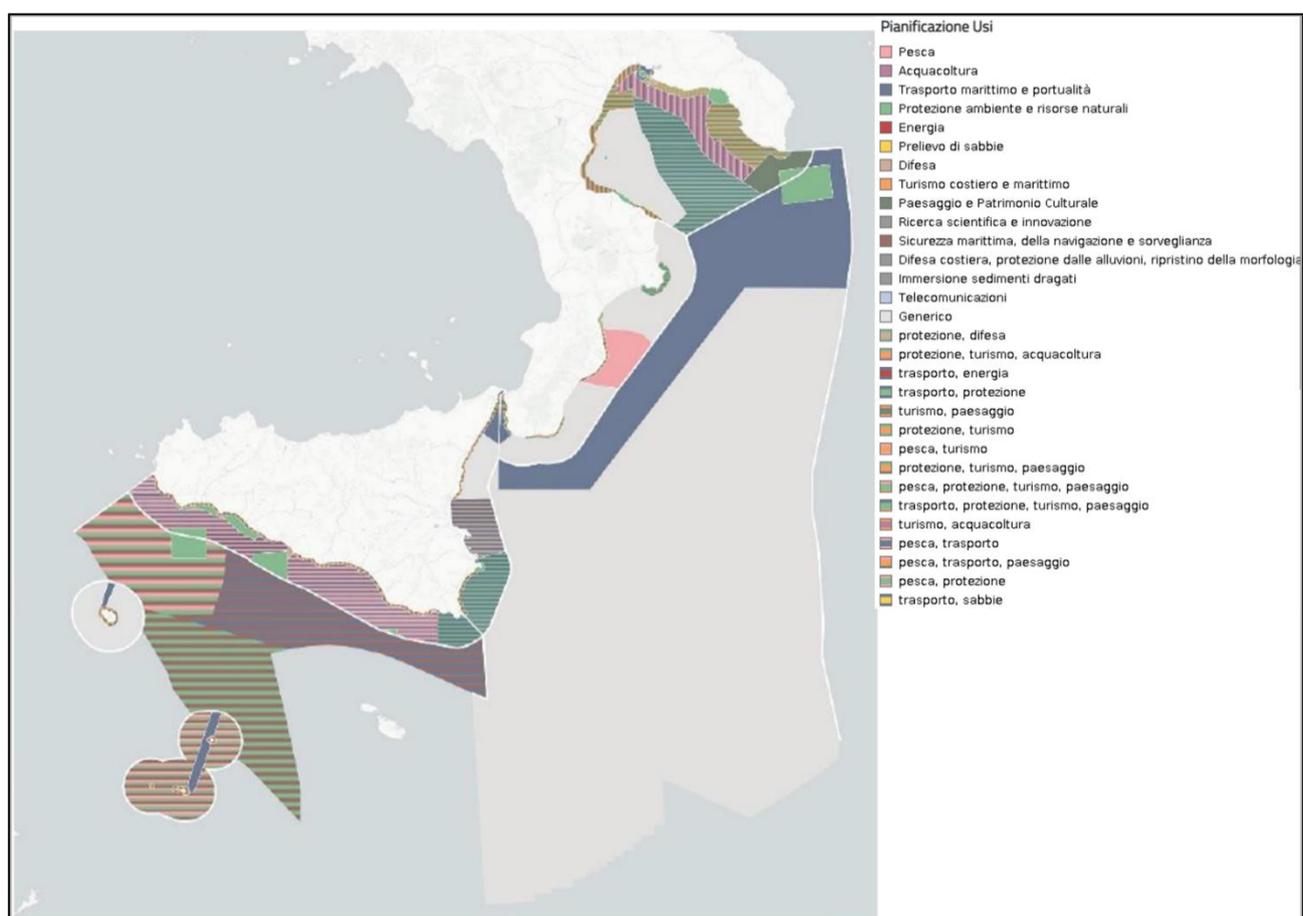


Figura 3.4 – Unità di pianificazione, tipologie e vocazioni dell'area marittima Ionio – Mediterraneo centrale



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.

Sub-area IMC/7 - Piattaforma continentale Ionio - Mediterraneo centrale

I principali usi del mare presenti nella sub-area IMC/7 sono il trasporto marittimo, la pesca, la protezione dell'ambiente e delle risorse naturali, la ricerca e la coltivazione degli idrocarburi. La fonte utilizzata per l'analisi dell'area marittima in oggetto è costituita da informazioni disponibili a livello nazionale attraverso il



contributo dei Ministeri coinvolti nel processo di PSM e disponibile alla voce “Documenti di Piano” sul Portale del Mare SID.

Visione e obiettivi specifici

Quest’area ospita traffici marittimi di grande rilevanza, da e per il canale di Sicilia e lo stretto di Messina. Le navi che transitano in queste aree proseguono per, o provengono dall’Adriatico, dallo Ionio orientale, dallo stretto di Corinto e dall’Egeo, dal canale di Suez, dal Mediterraneo orientale. Le prospettive di ulteriore crescita del settore del trasporto marittimo nell’intero Mediterraneo richiedono di consolidarne la transizione verso la sostenibilità ambientale, rafforzando le iniziative di riduzione degli impatti generati da questa attività.

L’area possiede ha vocazione per la produzione energetica in termini di estrazione di idrocarburi. Tale vocazione va preservata sebbene nella direzione della transizione energetica verso lo sviluppo del settore delle energie marine rinnovabili.

L’intera area si caratterizza per la presenza di habitat di fondale profondo, con batimetrie ovunque superiori ai 1000m. Da questa caratteristica scaturisce la necessità di preservare gli ecosistemi marini di quest’area per la loro importanza ecologica legata, tra l’altro, all’elevata diversità funzionale degli organismi che li abitano. L’esigenza di tutela e protezione è anche indispensabile al fine di mantenere e rafforzare i servizi ecosistemici erogati dagli habitat presenti in quest’area, tra cui la generazione di importanti processi biogeochimici e la mitigazione dei cambiamenti climatici e delle emissioni di CO₂.

Anche grazie alle sue caratteristiche morfo-batimetriche, nonché al suo posizionamento e allo stato attuale degli usi, l’area assume valore strategico nell’ambito del Piano per lo sviluppo di settori marittimi emergenti quali le biotecnologie marine, la produzione di energie marine rinnovabili offshore (eolico), anche in associazione (multi-uso) con altre attività offshore quali ad esempio l’acquacoltura. In reazione a tali attività si configura per quest’area una forte vocazione per le attività di ricerca ed innovazione, inclusa l’acquisizione di maggiori conoscenze relative agli habitat di fondale profondo e alla loro tutela.

Gli obiettivi specifici (OS) di pianificazione riguardano principalmente i settori:

1. 1. Trasporto marittimo
2. 2. Sicurezza marittima, della navigazione e sorveglianza
3. 3. Pesca
4. 4. Energia
5. 5. Protezione ambiente e risorse naturali.

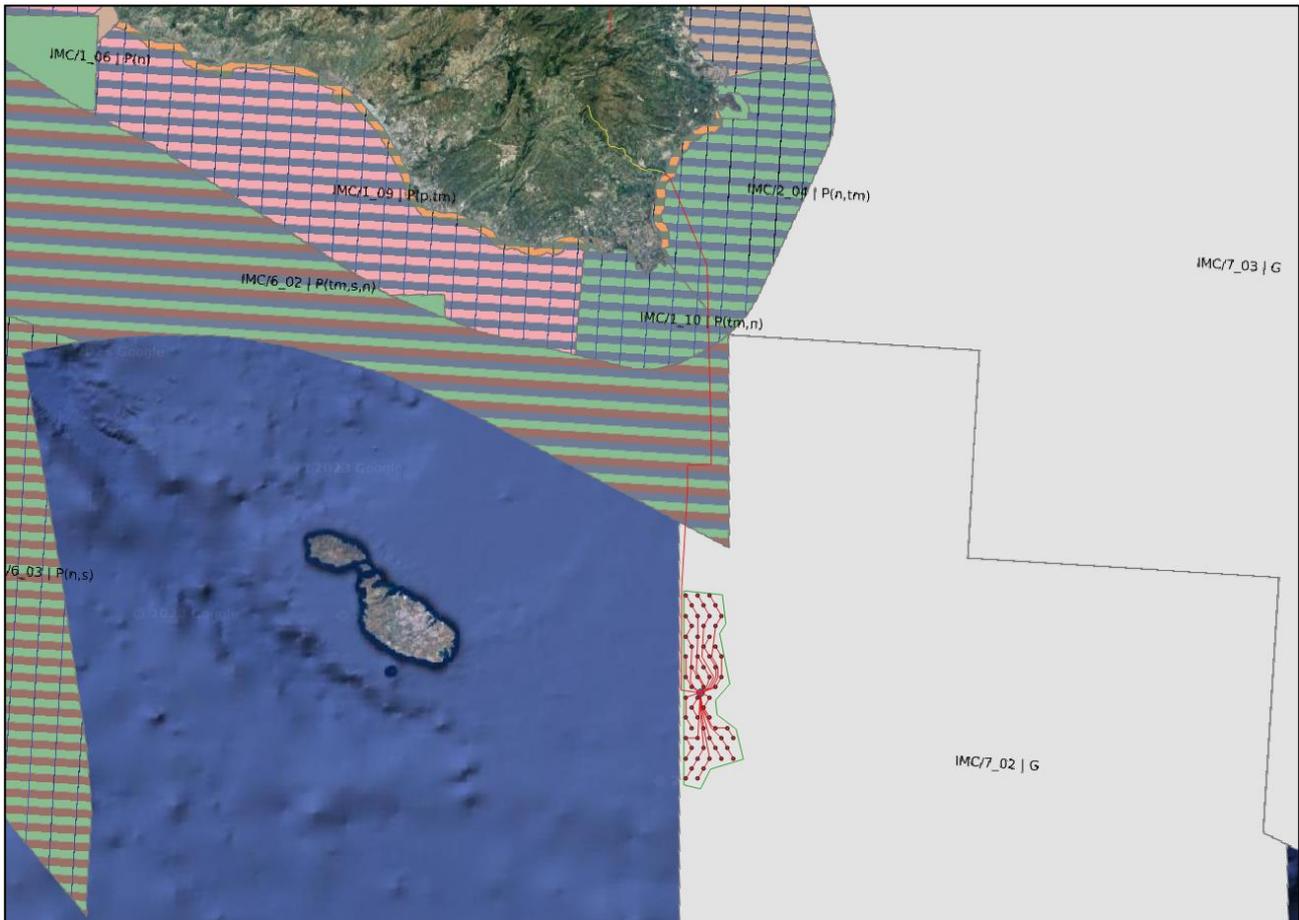
La successiva Tabella 3.1 sintetizza gli obiettivi specifici per la sub-area IMC/7, tra cui è compreso il IMC/7)OSP E|02: Promuovere la generazione di energia da fonti rinnovabili in mare, con riferimento particolare all’eolico.



Settore di riferimento	Codice	Obiettivo specifico
<i>Trasporto marittimo e portualità</i>	IMC/7)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
	IMC/7)OSP_TM 02	
<i>Energia</i>	IMC/7)OSP_E 01	Consentire l'eventuale presentazione di nuove istanze di permessi di prospezione e di ricerca di idrocarburi (limitatamente al gas) e per lo svolgimento delle relative potenziali attività nelle "aree potenzialmente idonee" in coerenza con gli scenari europei di decarbonizzazione e in modo sicuro per l'uomo e per l'ambiente .
	IMC/7)OSP_E 02	Promuovere la generazione di energia da fonti rinnovabili in mare, con riferimento particolare all'eolico.
<i>Pesca</i>	IMC/7)OSP_P 01	Conseguire, per la pesca di specie demersali, un miglioramento della biomassa dei riproduttori tramite la riduzione del tasso di sfruttamento (nasello, gambero bianco e gambero rosso) dal livello attuale ad un livello compatibile con gli standard di sostenibilità previsti dalla nuova Politica Comune della Pesca.
<i>Protezione ambiente e risorse naturali</i>	IMC/7)OSP_N 01	Potenziare il sistema di aree protette e misure di conservazione esistenti, promuovendo l'attuazione delle principali misure spaziali previste nel Programma delle Misure di MSFD e perseguendo la definizione di aree protette a livello internazionale.
	IMC/7)OSP_N 02	Consolidare e potenziare il sistema di aree che favoriscono effetti positivi sulla conservazione ambientale, pur non essendo formalmente soggette ad obiettivi di protezione e conservazione (Other effective area-based conservation measures - OECM), incluse le aree identificate prioritariamente o date in concessione per la produzione di energie rinnovabili offshore.
<i>Sviluppo sostenibile</i>	IMC/7)OSP_SS 01	Sviluppare un'economia sostenibile del mare, moltiplicando le opportunità di crescita per i settori marini e marittimi, anche per quelli in fase di sviluppo e innovativi.
<i>Ricerca scientifica e innovazione</i>	IMC/7)OSP_RS 01	Favorire lo sviluppo di tecnologie e di soluzioni innovative di cui promuovere la diffusione nei vari settori dell'economia del mare.
	IMC/7)OSP_RS 02	Favorire il mantenimento ed il consolidamento della rete di osservazione e specifiche esigenze di sperimentazione e ricerca, anche al fine di valutare gli effetti e l'efficacia del Piano e sostenerne l'aggiornamento, con specifico riferimento agli ecosistemi di fondale profondo.

Tabella 3.1 – Obiettivi della sub-area di piattaforma continentale della Sicilia meridionale

Le Unità di Pianificazione individuate per la Sub-area IMC/7 sono rappresentate in Figura 3.5 e sono descritte in Tabella 13.



Pianificazione Usi	
	Pesca
	Acquacoltura
	Trasporto marittimo e portualità
	Protezione ambiente e risorse naturali
	Energia
	Prelievo di sabbie
	Difesa
	Turismo costiero e marittimo
	Paesaggio e Patrimonio Culturale
	Ricerca scientifica e innovazione
	Sicurezza marittima, della navigazione e sorveglianza
	Difesa costiera, protezione dalle alluvioni, ripristino della morfologia
	Immersione sedimenti dragati
	Telecomunicazioni
	Generico
	protezione, difesa
	protezione, turismo, acquacoltura
	trasporto, energia
	trasporto, protezione
	turismo, paesaggio
	protezione, turismo
	pesca, turismo
	protezione, turismo, paesaggio
	trasporto, protezione, turismo, paesaggio
	turismo, acquacoltura
	pesca, trasporto
	pesca, trasporto, paesaggio
	pesca, protezione
	trasporto, sabbie
	pesca, trasporto, energia
	pesca, sabbie
	pesca, acquacoltura
	pesca, turismo, acquacoltura
	pesca, trasporto, turismo
	pesca, protezione, turismo, paesaggio, acquacoltura
	pesca, energia
	protezione, paesaggio
	trasporto, protezione, sicurezza
	trasporto, acquacoltura
	trasporto, difesa
	protezione, sicurezza
	pesca, protezione, sicurezza
	pesca, trasporto, protezione
	pesca, trasporto, acquacoltura
	difesa, turismo, paesaggio
	turismo, paesaggio, acquacoltura

Figura 3.5 – Localizzazione del Parco Eolico nella UP IMC/7_02 | G



NINFEA RINNOVABILI

Il Parco Eolico oggetto del presente studio è previsto in area **IMC/7_02 | G** classificata ad “Uso Generico (G)”.

Si segnala, come si può notare dalla Tabella 3.2, che alla voce Altri usi, viene riportato Energia rinnovabili (potenziale sviluppo), in particolare viene specificato: Area caratterizzata da un discreto potenziale per lo sfruttamento dell'energia eolica.

U.P.	Usi Prioritari (P), Riservati (R), Limitati (L) e Generici (G)	Motivazioni per l'attribuzione tipologica	Altri usi	Particolari considerazioni sugli altri usi	Elementi rilevanti per l'ambiente, il paesaggio ed il patrimonio culturale
IMC/7_02	G Uso Generico (G)	Usi vari che condividono il medesimo spazio nel rispetto delle regole specifiche di ciascuno uso e di regole di coesistenza fra usi.	<ul style="list-style-type: none"> - Trasporto marittimo - Pesca - Protezione ambiente e risorse naturali - Energia: estrazione idrocarburi; <u>energie rinnovabili (potenziale sviluppo)</u> - Sicurezza marittima, della navigazione e portualità - E - Acquacoltura offshore e altri settori della bio-economia del mare (potenziale sviluppo) - Altri usi 	<p>Presenza di “aree potenzialmente idonee” (di estensione molto limitata) per la presentazione di nuove istanze di permessi di prospezione e di ricerca e per lo svolgimento quindi delle relative potenziali attività, limitatamente al gas.</p> <p><u>Area caratterizzata da un discreto potenziale per lo sfruttamento dell'energia eolica</u>, eventualmente anche in associazione con altre attività, tra cui l'acquacoltura offshore (multi-uso).</p> <p>Area ricompresa nella zona SAR (Search and Rescue/Ricerca e Soccorso) italiana.</p>	<p>Area parzialmente caratterizzata da habitat di fondale profondo (>1000m) in cui è interdetta l'attività di pesca con attrezzi da traino, in ordine alla raccomandazione (GFCM/29/2005/1) della Commissione Generale per la Pesca nel Mediterraneo (GFCM).</p> <p>Nell'area è ricompresa gran parte dell'Area di restrizione della pesca (divieto di pesca a strascico), FRA (Fisheries Restricted Areas) ad “Est del Banco di Malta” stabilita dalla Commissione Generale per la Pesca nel Mediterraneo (GFCM) per la conservazione delle risorse demersali tra cui il nasello (<i>Merluccius merluccius</i>) ed il gambero rosa (<i>Parapenaeus longirostris</i>).</p> <p>Area inclusa nella CCH (Cetacean Critical Habitat – CCH) “Waters surrounding the island of Malta and south-eastern Sicily, Italy” per delfino comune e altri cetacei.</p>

Tabella 3.2 – U.P. e attribuzione tipologica per la sub-area di Piattaforma continentale Ionio - Mediterraneo centrale



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 Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)

Le Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) della Regione Siciliana sono state approvate con D.A. n.6080 del 21.05.1999, e l'Atto di Indirizzo dell'Assessorato Regionale per i Beni Culturali ed Ambientali e per la Pubblica Istruzione, adottato con D.A. n.5820 dell'08/05/2002, hanno articolato il territorio della Regione in ambiti territoriali individuati dalle stesse Linee Guida.

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. Coerentemente e compatibilmente con le politiche regionali di sviluppo, le Linee guida del PTPR delineano azioni di sviluppo che evitano lo spreco di risorse, il degrado dell'ambiente e il depauperamento del paesaggio regionale.

Il PTPR prevede indirizzi differenziati sul territorio regionale in relazione a:

- 1) aree già sottoposte a vincoli (ai sensi e per gli effetti delle leggi 1497/39, 1089/39, L. R. 15/91, 431/85): per queste aree vengono dettati criteri e modalità di gestione, finalizzati agli obiettivi del Piano e, in particolare, alla tutela delle specifiche caratteristiche che hanno determinato l'apposizione di vincoli. Per tali aree il Piano Territoriale Paesistico Regionale precisa:
 - gli elementi e le componenti caratteristiche del paesaggio, ovvero i beni culturali e le risorse oggetto di tutela;
 - gli indirizzi, criteri ed orientamenti da osservare per conseguire gli obiettivi generali e specifici del piano;
 - le disposizioni necessarie per assicurare la conservazione degli elementi oggetto di tutela.
- 2) altre aree meritevoli di tutela: per tali aree il PTPR definisce gli stessi elementi di cui al punto 1), lett. a. e b. Ove la scala di riferimento non sia adeguata, i beni vengono definiti per categorie, rinviandone la puntuale identificazione alle scale di piano più opportune.
- 3) intero territorio regionale, ivi comprese le parti non sottoposte a vincoli specifici e non ritenute di particolare valore: il PTPR individua le caratteristiche strutturali del paesaggio regionale articolate – anche a livello sub regionale – nelle sue componenti caratteristiche e nei sistemi di relazione definendo gli indirizzi da seguire per assicurarne il rispetto. Tali indirizzi dovranno essere assunti come riferimento prioritario e fondante per la definizione delle politiche regionali di sviluppo e per la valutazione e approvazione delle pianificazioni sub regionali a carattere generale e di settore.

Per le aree vincolate di cui ai punti 1) e 2) le Linee Guida del PTPR fissano indirizzi, limiti e rinvii per la pianificazione a carattere generale e settoriale subordinata e richiedono inoltre l'adeguamento della pianificazione provinciale e locale.



Il PTPR persegue fondamentalmente i seguenti obiettivi:

- la stabilizzazione ecologica del contesto ambientale regionale, la difesa del suolo e della bio-diversità, con particolare attenzione per le situazioni di rischio e di criticità;
- la valorizzazione dell'identità e della peculiarità del paesaggio regionale, sia nel suo insieme unitario che nelle sue diverse specifiche configurazioni;
- il miglioramento della fruibilità sociale del patrimonio ambientale regionale, sia per le attuali che per le future generazioni.

Dal punto di vista paesaggistico, il Piano suddivide il territorio regionale in 17 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 Siciliana, 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 secondo l'articolazione in ambiti regionali così come individuati dalle medesime Linee Guida. L'Opera in progetto come mostrato in figura seguente, si sviluppa, per la sua parte a terra, dalla costa a sud di Avola fino alle colline interne di Noto e rientra nell'**Ambito n.17 Area dei rilievi e del tavolato Ibleo**.



Figura 3.6: Ambito di paesaggio

Il Piano Paesaggistico redatto in adempimento alle disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, n.42, assicura specifica considerazione ai valori paesaggistici e ambientali del territorio attraverso:

- l'analisi e l'individuazione delle risorse storiche, naturali, estetiche e delle loro interrelazioni secondo ambiti definiti in relazione alla tipologia, rilevanza e integrità dei valori paesaggistici;
- prescrizioni ed indirizzi per la tutela, il recupero, la riqualificazione e la valorizzazione dei medesimi valori paesaggistici;
- l'individuazione di linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti.



Il Piano Paesaggistico definisce per ciascun ambito locale, successivamente denominato **Paesaggio Locale**, e nell'ambito della propria competenza di tutela paesaggistica, specifiche prescrizioni e previsioni coerenti con gli obiettivi di cui alle LL.GG. Al fine di assicurare la conservazione, la riqualificazione, il recupero e la valorizzazione del paesaggio, del patrimonio naturale e di quello storico-culturale, coerentemente agli obiettivi, il Piano è volto:

- al mantenimento delle caratteristiche, degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni sottoposti a tutela, tenuto conto anche delle tipologie architettoniche, nonché delle tecniche e dei materiali costruttivi;
- all'individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio compatibili con i diversi livelli di valore riconosciuti e con il principio del minor consumo del territorio, e comunque tali da non diminuire il pregio paesaggistico di ciascun ambito, con particolare attenzione alla salvaguardia dei siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO e delle aree agricole;
- al recupero e alla riqualificazione degli immobili e delle aree compromessi o degradati, al fine di reintegrare i valori preesistenti, nonché alla realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati e all'individuazione delle misure necessarie ad assicurare uniformità nelle previsioni di pianificazione e di attuazione dettate dal piano regionale in relazione ai diversi ambiti che lo compongono;
- all'individuazione di altri interventi di valorizzazione del paesaggio, anche in relazione ai principi dello sviluppo sostenibile.

Il Piano Paesaggistico, oltre al contenuto normativo, ha contenuto propositivo, individuando indirizzi, riferiti ai Paesaggi Locali, entro i quali i suddetti indirizzi trovano coerenza e compatibilità reciproca. La loro azione va ritenuta strategica rispetto alle politiche territoriali degli Enti Locali e degli altri Soggetti pubblici e/o privati interessati alla tutela e valorizzazione dei beni culturali e paesaggistici che vengono chiamati alla concertazione secondo quanto previsto dall'art.144 del Codice e alla conseguente definizione delle azioni più opportune e condivise. Sulla base di tali identificazioni il Piano costituisce un documento che orienta, in relazione alle esigenze della tutela paesaggistica, gli strumenti di pianificazione e di settore, nonché piani, programmi e progetti di sviluppo economico e programmi complessi (protocolli di intesa, accordi di programma, etc.).

Al fine di assicurare la conservazione, la riqualificazione, il recupero e la valorizzazione del paesaggio, del patrimonio naturale e di quello storico-culturale, coerentemente agli obiettivi stabiliti, il Piano:

- analizza il paesaggio e ne riconosce i valori (analisi tematiche);
- assume i suddetti valori e beni come fattori strutturanti, caratterizzanti e qualificanti il paesaggio (sintesi interpretative);
- definisce conseguentemente la normativa di tutela rivolta al mantenimento nel tempo della qualità del paesaggio dell'Ambito 17 ricadente nella provincia di Siracusa, anche attraverso il recupero dei paesaggi nelle aree degradate.



La normativa di Piano si articola in:

1. **Norme per componenti del paesaggio**, che riguardano le componenti del paesaggio analizzate e descritte nei documenti di Piano, nonché le aree di qualità e vulnerabilità percettivo-paesaggistica, individuate sulla base della relazione fra beni culturali e ambientali e ambiti di tutela paesaggistica a questi connessi;
2. **Norme per paesaggi locali** in cui le norme per componenti trovano maggiore specificazione e si modellano sulle particolari caratteristiche culturali e ambientali dei paesaggi stessi, nonché sulle dinamiche insediative e sui processi di trasformazione in atto.

Il **Piano Paesaggistico** redatto in adempimento alle disposizioni del D.lgs. 22 gennaio 2004, n.42, assicura specifica considerazione ai valori paesaggistici e ambientali del territorio. Il piano individua:

- 1) le aree in cui opere ed interventi di trasformazione del territorio sono consentite sulla base della verifica del rispetto delle prescrizioni, delle misure e dei criteri di gestione stabiliti dal Piano Paesaggistico ai sensi dell'art.143, comma 1 lett. e), f), g) e h) del Codice;
- 2) le aree in cui il Piano paesaggistico definisce anche specifiche previsioni vincolanti da introdurre negli strumenti urbanistici, in sede di conformazione ed adeguamento ivi comprese la disciplina delle varianti urbanistiche, ai sensi dell'art.145 del Codice.

Le aree di cui al punto 2) vengono articolate secondo tre distinti regimi normativi:

Aree con livello di tutela 1)

Aree caratterizzate da valori percettivi dovuti essenzialmente al riconosciuto valore della configurazione geomorfologica; emergenze percettive; visuali privilegiate e bacini di intervisibilità. In tali aree la tutela si attua attraverso i procedimenti autorizzatori di cui all'art. 146 del Codice. Nelle parti del territorio destinate ad usi agricoli produttivi, è consentita esclusivamente la realizzazione di edifici da destinare ad attività a supporto dell'uso agricolo dei fondi nel rispetto del carattere insediativo rurale, nonché la realizzazione di insediamenti produttivi di cui all'art. 22 l.r. 71/78 e s.m.i.

Aree con livello di tutela 2)

Aree caratterizzate dalla presenza di una o più delle componenti qualificanti e relativi contesti e quadri paesaggistici. In tali aree, oltre alle procedure di cui al livello precedente, è prescritta la previsione di mitigazione degli impatti dei detrattori visivi da sottoporre a studi ed interventi di progettazione paesaggistico ambientale. Va inoltre previsto l'obbligo di previsione nell'ambito degli strumenti urbanistici di specifiche norme volte ad evitare usi del territorio, forme dell'edificato e dell'insediamento e opere infrastrutturali incompatibili con la tutela dei valori paesaggistico-percettivi o che comportino varianti di destinazione urbanistica delle aree interessate. Nelle aree individuate quali zone E dagli strumenti urbanistici comunali, nonché aventi carattere agricolo rurale così come definito nei contesti di cui ai successivi paesaggi locali, è consentita la sola realizzazione di fabbricati rurali da destinare ad attività a supporto dell'uso agricolo dei fondi, nonché delle attività connesse all'agricoltura, nel rispetto del carattere insediativo rurale.



Aree con livello di tutela 3)

Aree che devono la loro riconoscibilità alla presenza di varie componenti qualificanti di grande valore e relativi contesti e quadri paesaggistici, o in cui anche la presenza di un elemento qualificante di rilevanza eccezionale a livello almeno regionale determina particolari e specifiche esigenze di tutela. Queste aree rappresentano le "invarianti" del paesaggio. In tali aree, oltre alla previsione di mitigazione degli impatti dei detrattori visivi individuati alla scala comunale e dei detrattori di maggiore interferenza visiva da sottoporre a studi ed interventi di progettazione paesaggistico ambientale, è esclusa ogni edificazione. In tali aree sono consentiti solo interventi di manutenzione, restauro e valorizzazione paesaggistico-ambientale finalizzati alla messa in valore e fruizione dei beni. Sono, altresì, consentite ristrutturazioni edilizie esclusivamente su edifici - ad esclusione di ruderi ed organismi edilizi che abbiano perso la loro riconoscibilità - che non necessitino dell'apertura di nuove piste, strade e piazzali, che prevedano opere volte alla riqualificazione e riconfigurazione di eventuali detrattori paesaggistici e i cui progetti rientrino, comunque, nella sagoma, perimetri ed altezze rispetto alla precedente conformazione edilizia, escludendo aspetti esteriori, forme e tipologie costruttive incompatibili con la tutela dei valori paesaggistico precettivi. Sono altresì preclusi l'aumento della superficie utile e il trasferimento di volumetria all'interno delle aree dello stesso livello di tutela. Nelle aree individuate quali zone E dagli strumenti urbanistici comunali, non è consentita la realizzazione di edifici.

Aree di recupero

Sono costituite da aree interessate da processi di trasformazione intensi e disordinati, caratterizzati dalla presenza di attività o di usi che compromettono il paesaggio e danneggiano risorse e beni di tipo naturalistico e storico-culturale. Tali aree sono soggette alla disciplina del recupero da attuare attraverso specifiche norme degli strumenti urbanistici comunali. All'interno di tali piani potranno prevedersi, per giustificate ragioni connesse alla necessità di una organica regolamentazione urbanistica, limitate variazioni dei perimetri delle aree di recupero individuati nel presente Piano. Gli interventi devono essere indirizzati alla riqualificazione, al ripristino e al restauro dei beni, dei valori paesaggistici e ambientali manomessi o degradati. Sono consentiti:

- interventi finalizzati alla riqualificazione dei detrattori, al recupero dei caratteri e dei valori paesaggistico-ambientali degradati e alla ricostituzione del paesaggio alterato;
- interventi tesi all'incremento del patrimonio vegetale, alla realizzazione di attrezzature ed impianti e di opere infrastrutturali compatibili con l'ambiente e il paesaggio;
- interventi volti a promuovere adeguate misure di mitigazione degli effetti negativi anche mediante l'uso di appropriati elementi di schermatura, utilizzando essenze arboree e/o arbustive dei climax locali;
- interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di ristrutturazione dell'edilizia esistente;
- nuove costruzioni compatibili con le destinazioni d'uso e con i caratteri del paesaggio nelle aree costituite da aggregati edilizi, periferie o tessuti urbani con elevata criticità paesaggistico-ambientale;

Tali prescrizioni sono esecutive nelle more della redazione o adeguamento degli strumenti urbanistici e sono attuate dalla Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali qualora riguardino aree soggette a tutela. Nelle aree individuate come beni paesaggistici ai sensi dell'art. 134 del Codice, nelle more della redazione dei piani da parte dei Comuni, non sono consentite le nuove costruzioni.



Relazione con il progetto

Dall'esame della Carta delle componenti del paesaggio consultata sul Geoportale gestito dal S.I.T.R. (Infrastruttura Dati Territoriali della Regione Siciliana - <https://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale/it/Home/GeoViewer>), risulta che l'area di progetto rientra nell'ambito dei seguenti Paesaggi Locali (PL):

- Paesaggio locale 12 - "Tavolato degli Iblei";
- Paesaggio Locale 13 - "Pianura costiera centrale";
- Paesaggio locale 15 - "Colline argillose di Noto".



Figura 3.7– Localizzazione del cavidotto onshore nei Paesaggi Locali definiti dal PTPR

Le interferenze del cavidotto interrato con regimi normativi, beni paesaggistici e componenti del paesaggio così come perimetrati dal Piano Paesaggistico, sono riportate graficamente nelle figure seguenti.

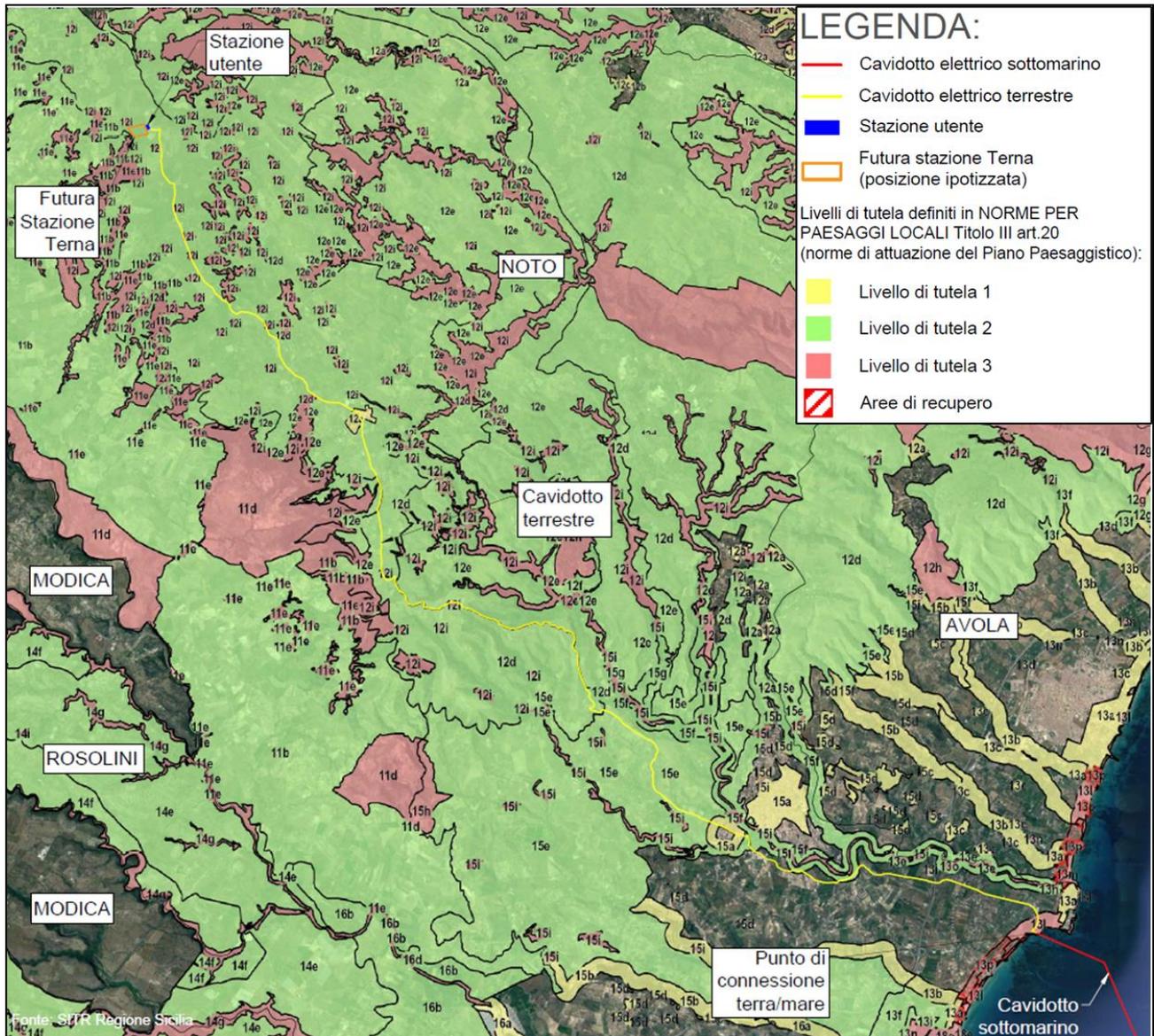


Figura 3.8– Carta dei regimi normativi del paesaggio per le aree del PTPR

Il cavidotto interrato interferisce direttamente con le aree di Tutela di Tipo 1, 2 e 3; mentre per i primi due livelli di tutela dall’analisi delle Norme Tecniche di Attuazione, non risultano elementi ostativi alla realizzazione dell’opera, per quanto concerne il livello 3, il tracciato del cavidotto interferisce con le zone 12i (*Paesaggio delle aree boscate e vegetazione assimilata ed aree di interesse archeologico comprese*) e 13i (*Aree archeologiche di Eloro, C.da Cicerata C.da Frammeduca Borgellusa*). In tali aree:

- 12i, non sono consentiti i seguenti interventi:
[...]
- *attuare le disposizioni di cui all’art. 22 L.R. 71/78 e le varianti agli strumenti urbanistici comunali ivi compresa la realizzazione di insediamenti produttivi previste dagli artt.35 l.r. 30/97, 89 l.r. 06/01 e s.m.i., 25 l.r. 22/96 e s.m.i. e art. 8 D.P.R. 160/2010;*
- *realizzare nuove costruzioni e aprire nuove strade e piste, ad eccezione di quelle necessarie all’organo istituzionale competente per la migliore gestione dei complessi boscati e per le proprie attività istituzionali;*



- realizzare infrastrutture e reti ad eccezione delle opere interrato;
- realizzare tralicci, antenne per telecomunicazioni ad esclusione di quelle a servizio delle aziende, impianti per la produzione di energia anche da fonti rinnovabili escluso quelli destinati all'autoconsumo e/o allo scambio sul posto architettonicamente integrati negli edifici esistenti;
- realizzare discariche di rifiuti solidi urbani, di inerti e di materiale di qualsiasi genere;
- realizzare serre;
- effettuare movimenti di terra che trasformino i caratteri morfologici e paesistici;
- realizzare cave;
- effettuare trivellazioni e asportare rocce, minerali, fossili e reperti di qualsiasi natura, salvo per motivi di ricerca scientifica a favore di soggetti espressamente autorizzati.

Per le aree di interesse archeologico valgono inoltre le seguenti prescrizioni:

- mantenimento dei valori del paesaggio agrario a protezione delle aree di interesse archeologico;
- tutela secondo quanto previsto dalle norme per la componente "Archeologia" e, in particolare, qualsiasi intervento che interessi il sottosuolo deve avvenire sotto la sorveglianza di personale della Soprintendenza.

[...]

- 13i, non sono consentiti i seguenti interventi:

[...]

- - realizzare attività che comportino eventuali varianti agli strumenti urbanistici previste dagli artt. 35 L.R. 30/97, 89 l.r. 06/01 e s.m.i., 25 l.r. 22/96 e s.m.i. e art. 8 D.P.R. 160/2010;
- - realizzare tralicci, antenne per telecomunicazioni, ad esclusione di quelle a servizio delle aziende, impianti per la produzione di energia anche da fonti rinnovabili escluso quelli destinate all'autoconsumo e/o allo scambio sul posto architettonicamente integrati;
- - realizzare cave;
- - realizzare serre;
- - realizzare discariche di rifiuti solidi urbani, di inerti e materiale di qualsiasi genere;
- - effettuare movimenti di terra e le trasformazioni dei caratteri morfologici e paesistici.

Qualunque scavo dovrà essere eseguito sotto il diretto controllo della Soprintendenza

BB.CC.AA.

[...]

Pertanto, considerando che le interferenze con le aree di tutela sono limitate al passaggio del cavidotto terrestre che sarà realizzato interrato, non si ravvedono elementi ostativi alla realizzazione del progetto.

Dall'esame della Figura 3.9, relativa alla carta dei beni paesaggistici (Tav.24-TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU PLANIMETRIA PIANO PAESAGGISTICO REGIONE SICILIA) nella quale sono riportati i Beni paesaggistici sottoposti a tutela per l'area onshore, si nota che il cavidotto interessa alcune zone di tutela.



In particolare sono emerse interferenze dirette del tracciato del cavidotto terrestre 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;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorche' 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 – tutelati ai sensi dell'art.142, lett. g), del D.lgs. 42/04;
- 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 – tutelati ai sensi dell'art.134, lett. c), del D.lgs. 42/04.

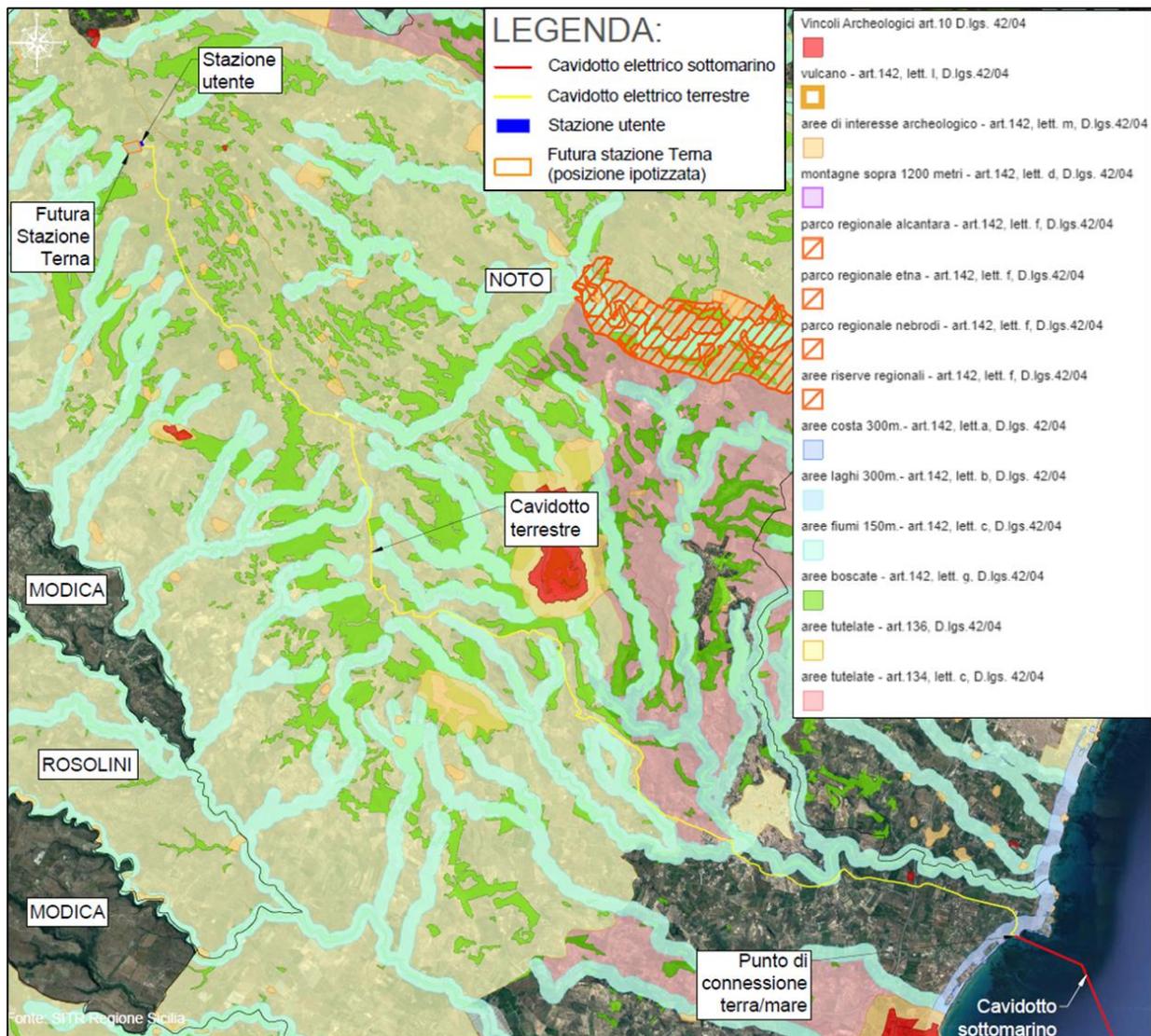


Figura 3.9– Carta dei beni paesaggistici



In particolare, in relazione alla zona di approdo del cavidotto elettrico marino, si segnala che ai sensi dell'art. 40 delle Norme di Attuazione del Piano, in corrispondenza della fascia di rispetto costiera non sono ammessi:

- 1) le opere a mare e i manufatti costieri che alterino la morfologia della costa e la fisionomia del processo erosione-trasporto-deposito di cui sono protagoniste le acque e le correnti marine;
- 2) le opere che alterano il percorso delle correnti costiere, creando danni alla flora marina, e che alterano l'ecosistema dell'interfaccia costa mare.

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. La stazione utente è localizzata in area priva di vincoli paesaggistici; tuttavia, si sottolinea che il tracciato del cavidotto terrestre verrà messo in posa per la maggior parte della sua percorrenza, al di sotto della sede stradale, limitando per quanto possibile eventuali impatti negativi con le con aree tutelate.

Infine, dall'esame della Figura 3.10, relativa alla carta delle componenti del paesaggio (Tav.24-TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU PLANIMETRIA PIANO PAESAGGISTICO REGIONE SICILIA), l'area di progetto onshore risulta interessata dalla presenza di diversi beni e aree tutelate.

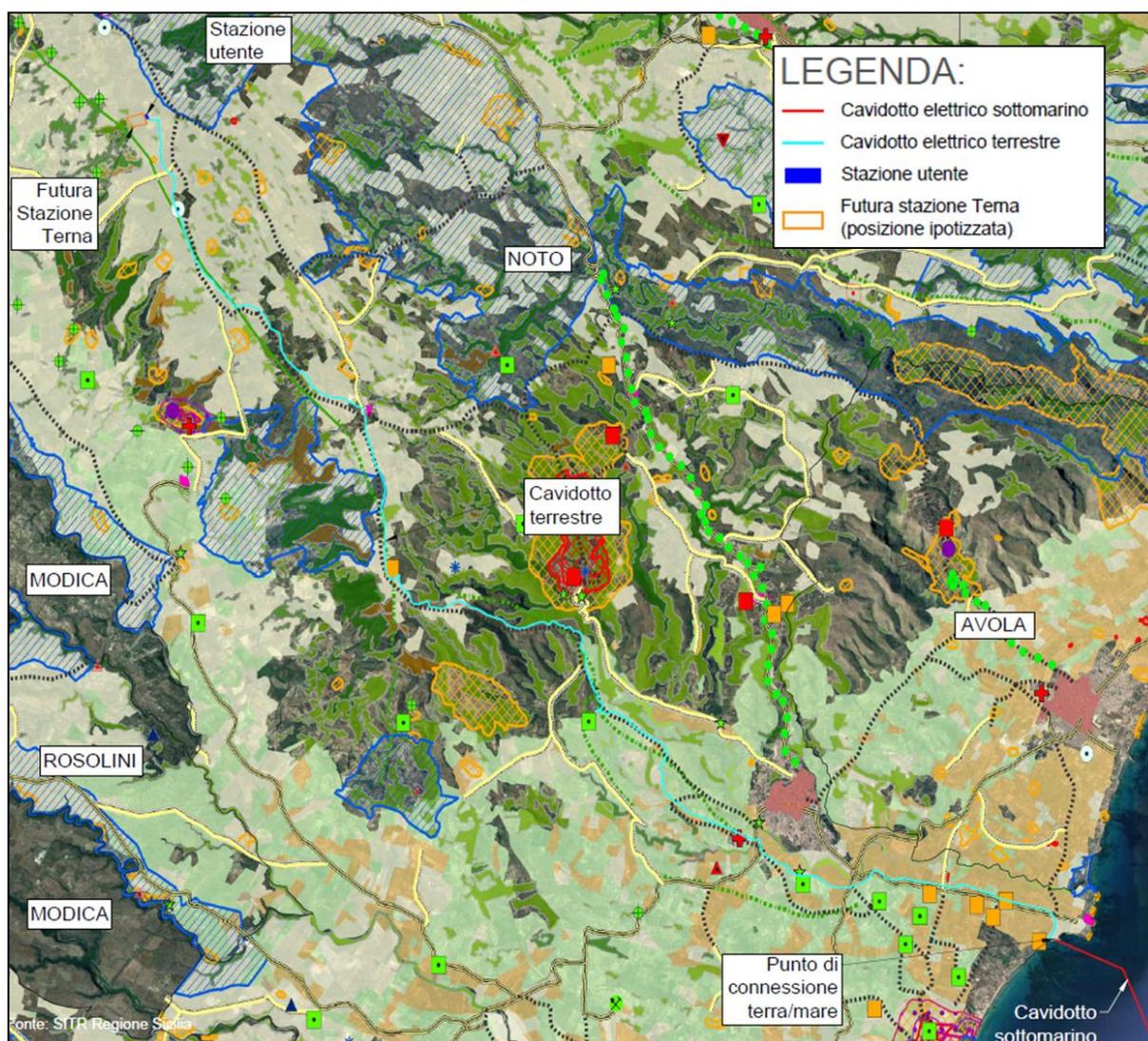




Figura 3.10– Carta delle Componenti del paesaggio

Si rilevano le seguenti interferenze del caviodotto terrestre con:

- Viabilità storica, Art. 18 NTA:
[...] I progetti delle opere da realizzare sono soggetti ad autorizzazione da parte della Soprintendenza ai Beni Culturali e Ambientali. Relativamente alle componenti non comprese nei territori sopradetti, gli Enti competenti avranno cura di valutare sulla base dei caratteri culturali sopradescritti e della rilevanza degli oggetti interessati la qualità e l'ammissibilità delle opere progettate. [...]
- Paesaggio agrario, Art. 14 NTA;
- Beni isolati Art. 17 NTA;
- Crinali.



3.3.2 Beni culturali e paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 42/2004

Il D.lgs. 42/2004 e s.m.i. “Codice dei beni culturali e del paesaggio” contiene la classificazione degli oggetti e dei beni da sottoporre a tutela e valorizzazione e disciplina le attività che riguardano la conservazione, la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali e paesaggistici.

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

Sono Beni Culturali “le cose immobili e mobili che, ai sensi degli art. 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, in aggiunta a quanto riportato sul Geoportale della Regione Siciliana, anche 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), come evidenziato nella successiva immagine, non si individuano interferenze tra le opere in progetto e beni culturali ex art. 10.

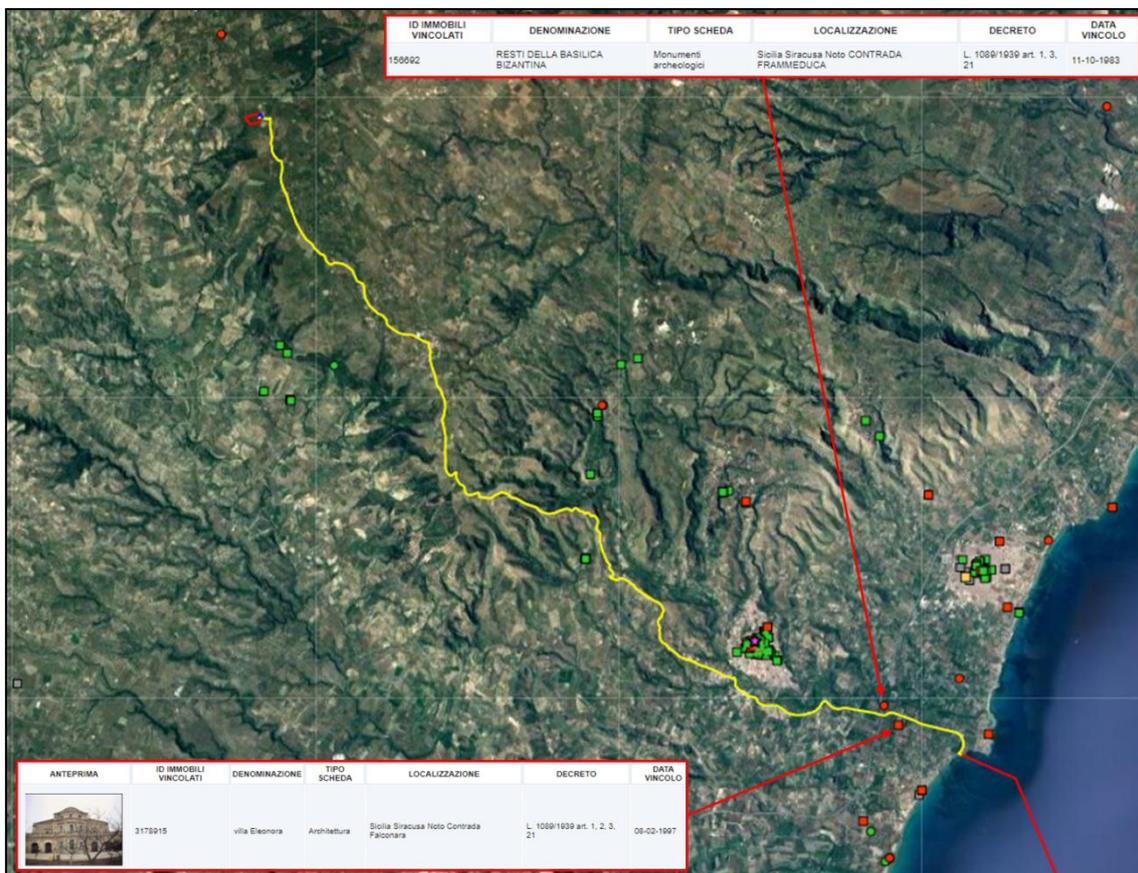


Figura 3.11 – Beni culturali ex art. 10 (Fonte: Vincoli in rete)



I beni culturali più prossimi presenti nell'area di studio sono rappresentati da:

- Villa Eleonora (Bene archeologico di interesse culturale dichiarato – ID 3178915);
- RESTI DELLA BASILICA BIZANTINA (Beni architettonico di interesse culturale dichiarato – ID 156692).

Tuttavia, entrambi i beni non saranno interessati dal passaggio dell'elettrodotto interrato.

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

Sono Beni Paesaggistici (art. 134) “gli immobili e le aree indicate all’articolo 136, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge”.

Sono altresì beni paesaggistici “le aree di cui all’art. 142 e gli ulteriori immobili ed aree specificatamente individuati ai termini dell’art.136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli art. 143 e 156”. Ai commi 2 e 3 dell’art. 142 si definiscono le esclusioni per cui non si applica quanto indicato al comma 1 del medesimo articolo.

L’art. 134 del D.Lgs. 42/2004 individua e definisce i Beni paesaggistici, di seguito elencati:

- gli immobili e le aree di cui all’art 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- le aree di cui all’art. 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.

L’art. 136 individua gli immobili ed aree di notevole interesse pubblico, che sono:

- le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- 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;
- i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- 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.

Infine, l’art. 142 del suddetto decreto individua e classifica le aree di interesse paesaggistico 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;



NINFEA RINNOVABILI

- 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 18/05/2001, 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 DPR 13/03/1976, n. 448;
- j) I) i vulcani;
- k) 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).

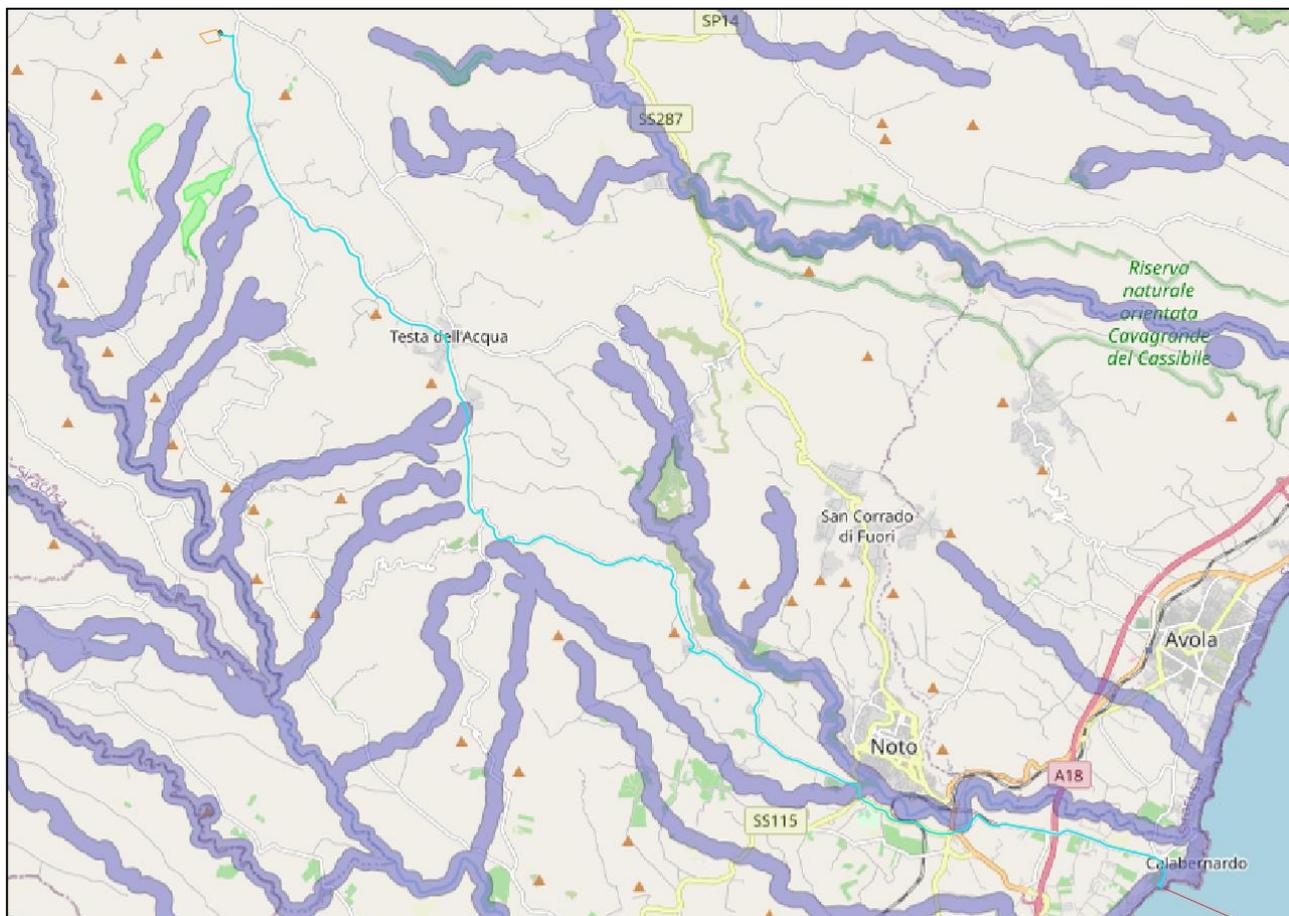


Figura 3.12 – Beni paesaggistici 42/2004 (Fonte: SITAP)

La consultazione del SITAP conferma sostanzialmente quanto emerso dallo studio del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) al capitolo precedente. In particolare:

- il tracciato del cavidotto interferisce con:



NINFEEA RINNOVABILI

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia - art.142, lett.a), 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 - art.142, lett. c), D.lgs.42/04;
 - i territori coperti da foreste e da boschi, ancorche' 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 – tutelati ai sensi dell'art.142, lett. g), del D.lgs. 42/04;
 - 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 – tutelati ai sensi dell'art.134, lett. c), del D.lgs. 42/04.
- la Sottostazione elettrica di utenza sarà realizzata in un'area tutelata individuata come definita ai sensi dell'articolo 136 del D. lgs. 42/04.

In riferimento alle interferenze con beni paesaggistici riportati nel paragrafo dedicato al Piano di Ambito ed in particolare ai territori coperti da foreste e da boschi (art.142, lett. g, D.lgs.42/04) ed ai parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (art.142, lett. f, D.lgs.42/04), si segnala che il SITAP non riporta una perimetrazione puntuale di questi beni paesaggistici.

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.*



3.3.3 Siti Culturali subacquei

La Soprintendenza del Mare tutela, gestisce e valorizza la cultura del mare in Sicilia con compiti di ricerca, censimento, tutela, vigilanza, valorizzazione e fruizione del patrimonio archeologico subacqueo, storico, naturalistico e demotnoantropologico dei mari siciliani e delle sue isole minori (art. 28 L.r. 21/2003).

L'istituzione della Soprintendenza del Mare qualifica la Regione Siciliana nelle politiche per la tutela delle sue risorse archeologiche sottomarine, ispirandosi alla Grecia che - unica in Europa - possiede una struttura analoga. La figura che segue riporta le perimetrazioni indicative delle aree marine che costituiscono dei siti culturali subacquei a forte valenza archeologica in quanto sono presenti punti di ritrovamento di varie tipologie di reperti.

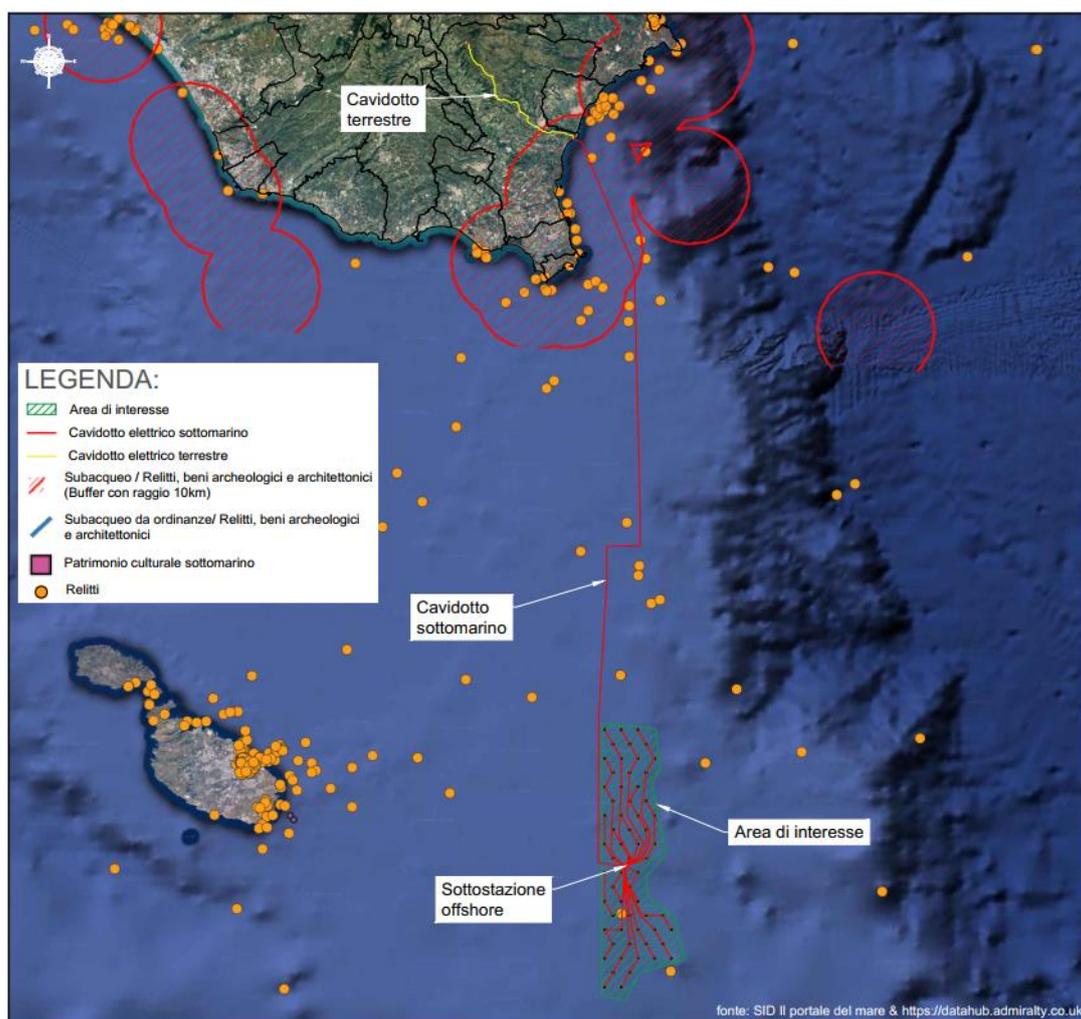


Figura 3.13 – Carta dei siti culturali subacquei tutelati

Dall'analisi della Figura 3.13 emerge che l'approdo costiero del cavidotto e una parte del tracciato in mare attraversano un'area interessata dalla presenza di siti culturali subacquei ubicati nella fascia di mare prospiciente la costa compresa tra Siracusa e Capo Passero. Inoltre nell'area in cui è ubicato il parco eolico, risulta la presenza di un relitto.



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), 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, una 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

Per verificare l'eventuale interferenza del progetto con le Aree Naturali Protette sono stati consultati il sito del Ministero della Transizione Ecologica, il Geoportale Nazionale e l'Elenco ufficiale delle aree naturali protette (6° aggiornamento).

Dall'esame della Carta delle Aree Naturali Protette rappresentata nel foglio 1/3 della Tavola 3 "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 nell'immagine successiva, risulta che l'area di progetto non interferisce direttamente con alcuna Area Naturale Protetta.



NINFEA RINNOVABILI

Si segnala solamente che il tracciato del cavidotto interrato onshore passerà a circa 3,5 km (punto più prossimo) dal perimetro dell'EUAP 0381 – Riserva Naturale Oasi faunistica di Vendicari. La Riserva è anche ricompresa parzialmente all'interno dei perimetri della Zona Speciale di Conservazione "Vendicari" (ZSC: ITA090002).

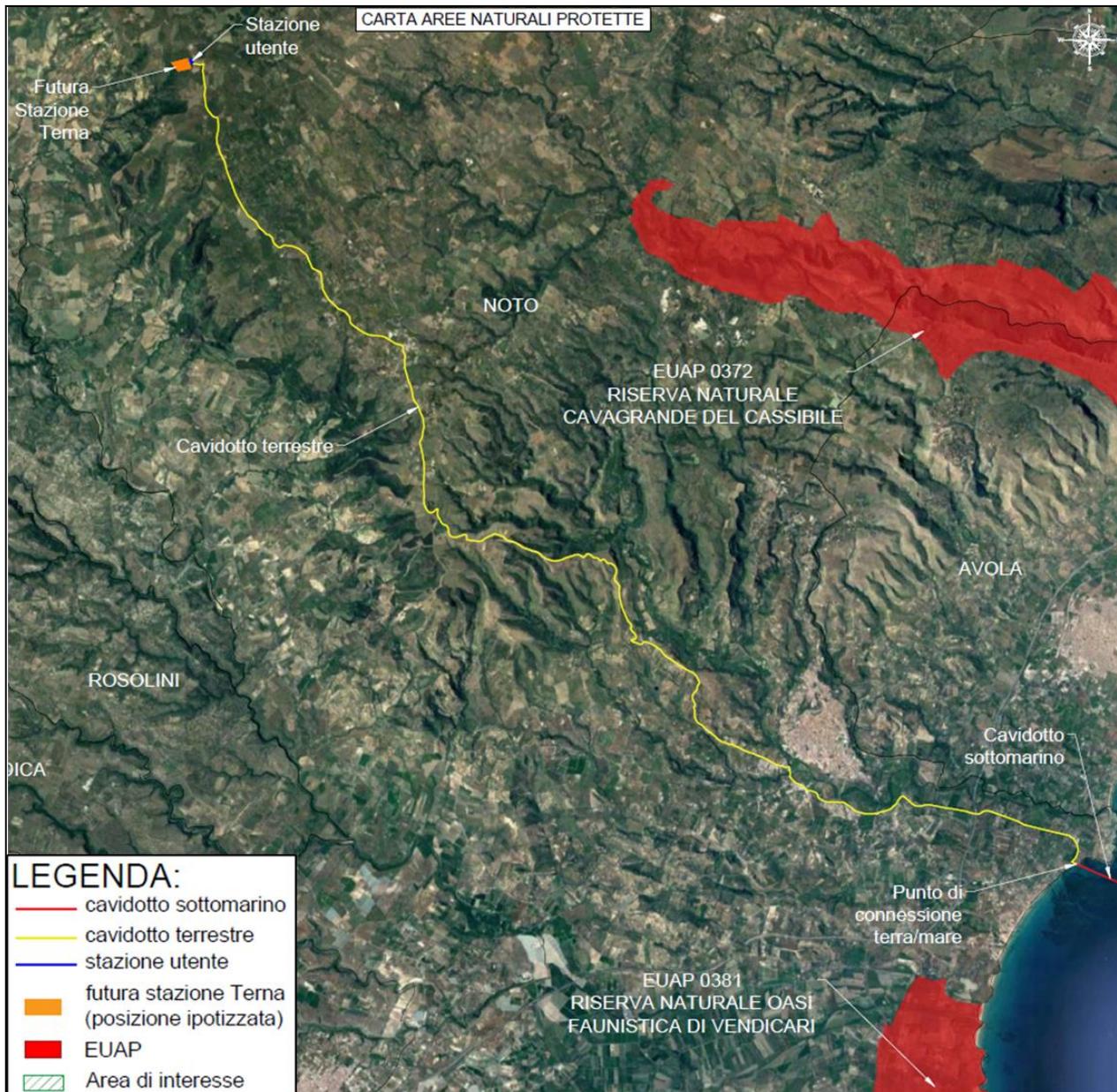


Figura 3.14 – Distanza del parco eolico dalle aree naturali protette "EUAP"



Aree marine e terrestri istituite a Parco Nazionale (L. 394/91)

L'Elenco Ufficiale dei Parchi Nazionali istituiti ai sensi della L. 349/91 è stato reperito dal portale del Ministero della Transizione Ecologica (<https://www.mite.gov.it/pagina/elenco-dei-parchi>). Nella definizione di Parco Nazionale rientrano tutte le aree terrestri, fluviali, lacuali e marine che contengano uno o più ecosistemi intatti o, anche se parzialmente alterati da interventi antropici, contengano una 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 conservazione per le generazioni presenti e future.

La figura che segue mostra l'ubicazione delle aree protette identificate come parco nazionale e distribuite sul territorio nazionale.

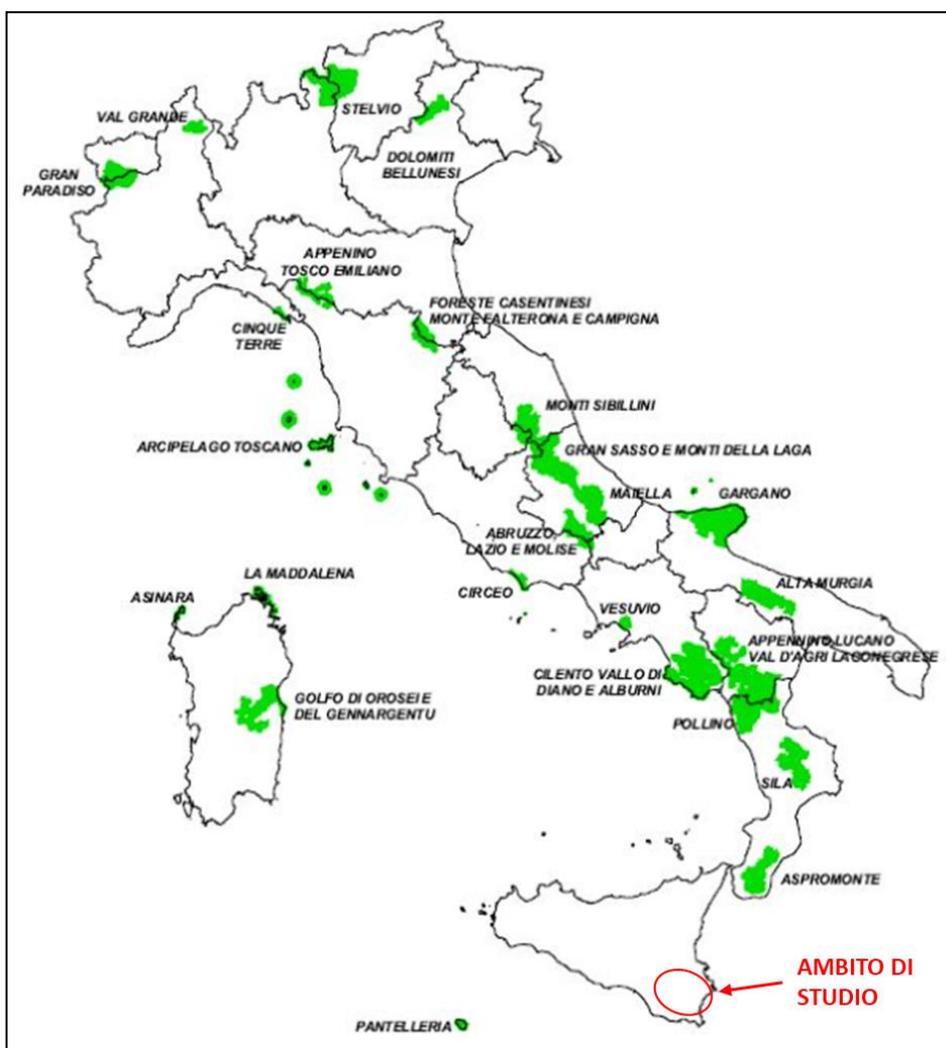


Figura 3.15: Aree Marine e Terrestri istituite a Parco (Fonte: MASE – consultazione 24/05/2023)

Relazione con il progetto

Come risulta dall'esame figura, sia la zona di mare in cui sono previsti il Parco Eolico e il tratto di cavidotto *offshore*, sia zona interessata dall'approdo costiero del cavo elettrico e dal relativo collegamento *onshore* alla Stazione di utenza in progetto, non comprendono aree marine e terrestri istituite a Parco Nazionale.



Aree marine e costiere protette istituite

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, a nord del punto di approdo a terra del cavidotto sottomarino previsto dal progetto, è presente l'Area Marina Protetta Plemmirio.



Figura 3.16: Aree Marine Protette sul territorio italiano già istituite (Fonte: MASE – consultazione 24/05/2023)



Tuttavia, 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 interferiscono con la perimetrazione dell'area marina protetta.

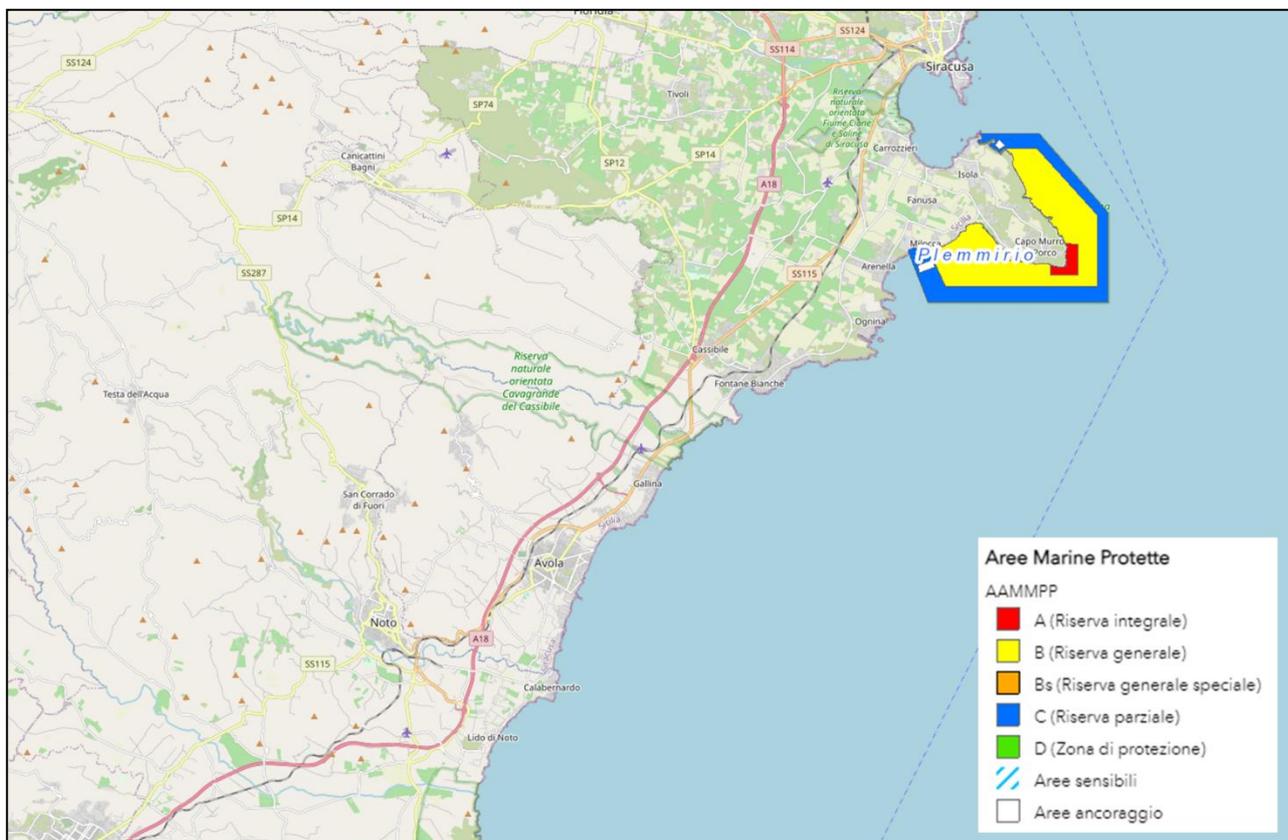


Figura 3.17: Area Marina Protetta Plemmirio (Fonte: <https://www.plemmirio.eu/>)

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 e altre 17 sono di prossima istituzione in quanto è in corso il relativo iter tecnico-amministrativo. Le restanti 6 sono solo state indicate dalla legge come meritevoli di tutela ma non è ancora iniziato alcun iter amministrativo per l'istituzione.

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 sono presenti:

- l'Area marina protetta Capo Passero;
- Area marina protetta Pantani di Vindicari.



Figura 3.18: Aree marine di reperimento (Fonte: MASE– consultazione del 24/05/2023)

Per quanto riguarda l'Area marina protetta Pantani di Vindicari, la zona costiera interessata dall'approdo del cavo elettrico e dal relativo collegamento onshore alla stazione di utenza in progetto non interferiscono con la perimetrazione di tale area marina di reperimento.

Gli ultimi chilometri percorsi dal cavidotto elettrico sottomarino, nei pressi della zona costiera, attraversano l'Area marina protetta Capo Passero. Come dettagliato nei capitoli successivi, tale area marina è classificata come Zona di Protezione Speciale (ZPS) ITA090031; tale ZPS è caratterizzata da uno dei principali corridoi di migrazione di diverse specie di avifauna tra la Sicilia e Malta. E' caratterizzata inoltre da habitat marini ben rappresentati e da specie di uccelli di elevato valore conservazionistico.

Tuttavia, dato che il cavidotto offshore sarà posato sul fondale marino, non si ritiene ci possano essere interferenze con la migrazione dell'avifauna.



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).

Relazione con il progetto

Come risulta dall'esame della successiva figura, 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 Sud nei pressi di Siracusa ed è denominata del Plemmiro (IT3).

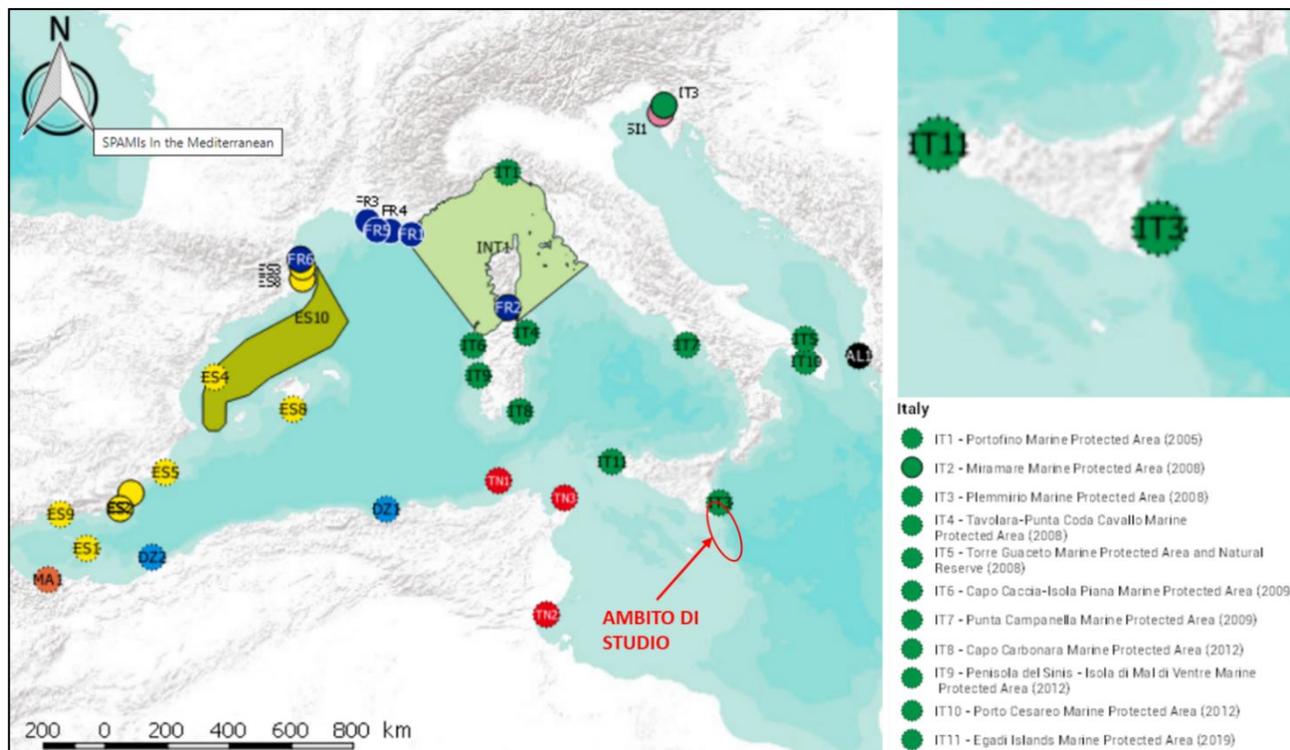


Figura 3.19 - Individuazione delle Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM) (Fonte: Regional Activity Center for Specially Protected Areas – RCS / SPA - <http://www.rac-spa.org/spami>)



Il Plemmirio è SPAMI dal 2008 grazie all'eccezionale ricchezza di risorse naturali: 25 habitat prioritari e 42 specie elencate nell'allegato II e un grande interesse educativo per tutti. L'AMP Plemmirio si trova al largo della Penisola della Maddalena, pochi chilometri a sud della città di Siracusa; si estende da Punta Castelluccio al Golfetto della Fanusa.

La Penisola della Maddalena è per la maggior parte una piattaforma calcarenitica caratterizzata da sequenze maggiori di faglie e fessure allineate e faglie minori. Il litorale è formato da falesie, soggette a forme di erosione locale, dove sono frequenti frane calcarenitiche. In termini di sedimentazione, i fondali marini sono per lo più rocce dure con occasionali chiazze di sedimenti grossolani. Partendo dalla costa, la morfologia sottomarina è caratterizzata principalmente da un substrato duro delineato da una serie di terrazzi alternati a insenature sommerse e presenta sedimenti sciolti composti per lo più da sabbia grossolana e detriti.

La zona è particolarmente frequentata da subacquei e pescatori. Ben 150 subacquei al giorno si godono la zona in alta stagione. La presenza di un forte flusso di turisti-sub costituisce un potenziale disturbo per la specie. Al momento, l'area sembra tenere sotto controllo la pressione antropica esterna. La minaccia maggiore è rappresentata dall'elevato numero di imbarcazioni utilizzate per le immersioni.

Come si può notare dalla figura seguente, L'Area Specialmente Protetta Plemmiro (IT3) è suddivisa in tre zone:

- ZONA A: riservata per la ricerca scientifica e per escursioni turistiche;
- ZONA B: generalmente riservata ma dove alcune attività sono permesse;
- ZONA C: parzialmente riservata non proprio restrittiva.

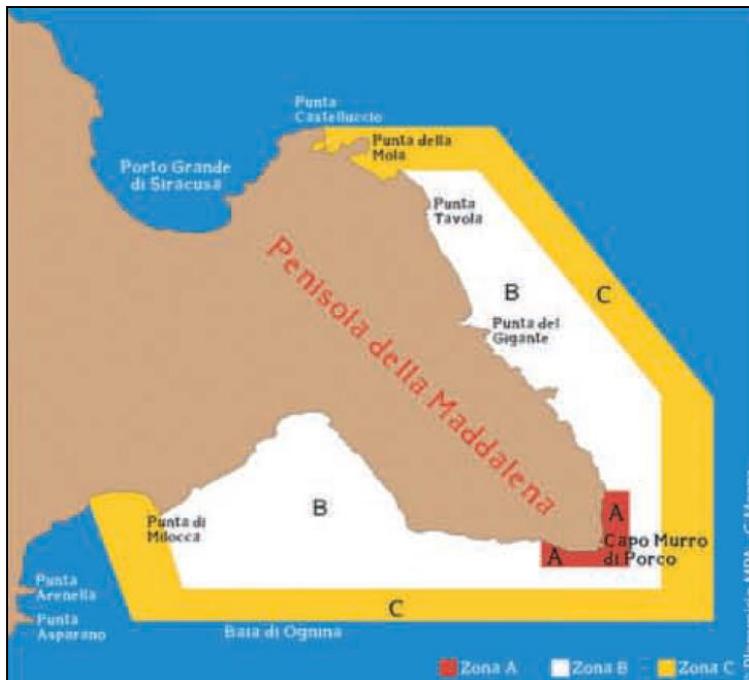


Figura 3.20 - Plemmirio Marine Protected Area (ASPIM) (Fonte: <http://www.rac-spa.org/spami>)

Il tracciato del cavo elettrico offshore non interferisce con nessuna di queste tre zone.



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.

Per verificare l’eventuale interferenza del progetto con Siti Rete Natura 2000, IBA e Zone umide RAMSAR sono stati consultati il sito del Ministero della Transizione Ecologica, il Geoportale Nazionale e il Geoportale regionale.

Relazione con il progetto

Come risulta dall’esame della Tav.3-INQUADRAMENTO SU CARTA AREE NATURALI PROTETTE, NATURA 2000, IBA RAMSAR, oltre che delle successive figure estratte dalla tavola stessa, 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:

- ZPS ITA090031 “Area Marina di Capo Passero”;
- ZSC ITA090028 “Fondali dell’Isola di Capo Passero”;
- ZSC ITA090027 “Fondali di Vendicari”;



NINFEA RINNOVABILI

- ZSC ITA090002 “Vendicari”;
- ZSC ITA090016 “Alto corso del Fiume Asinaro, Cava Piraro e Cava CArosello”;
- ZSC ITA090007 “Cava Grande del Cassibile, Cava Cinque Porte, Cava e Bosco di Bauli”;
- IBA 167 “Pantani di Vendicari e di Capo Passero”;
- RAMSAR Vendicari “Riserva Naturale Oasi Faunistica di Vendicari”.

Nell’ambito di studio non sono presenti Zone di Protezione Ecologica.

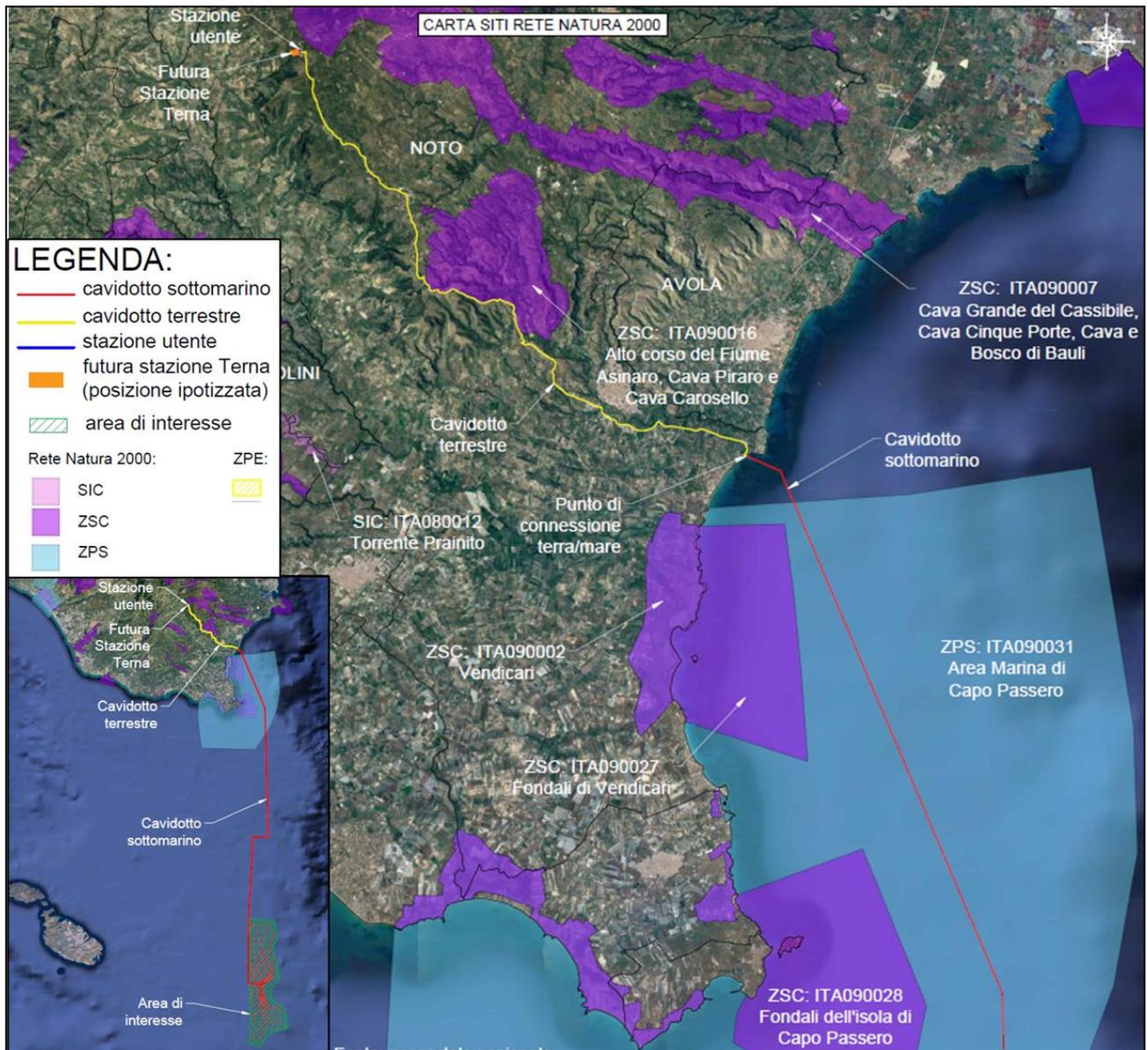


Figura 3.21 – Distanza del parco eolico dai siti “Rete Natura 2000”

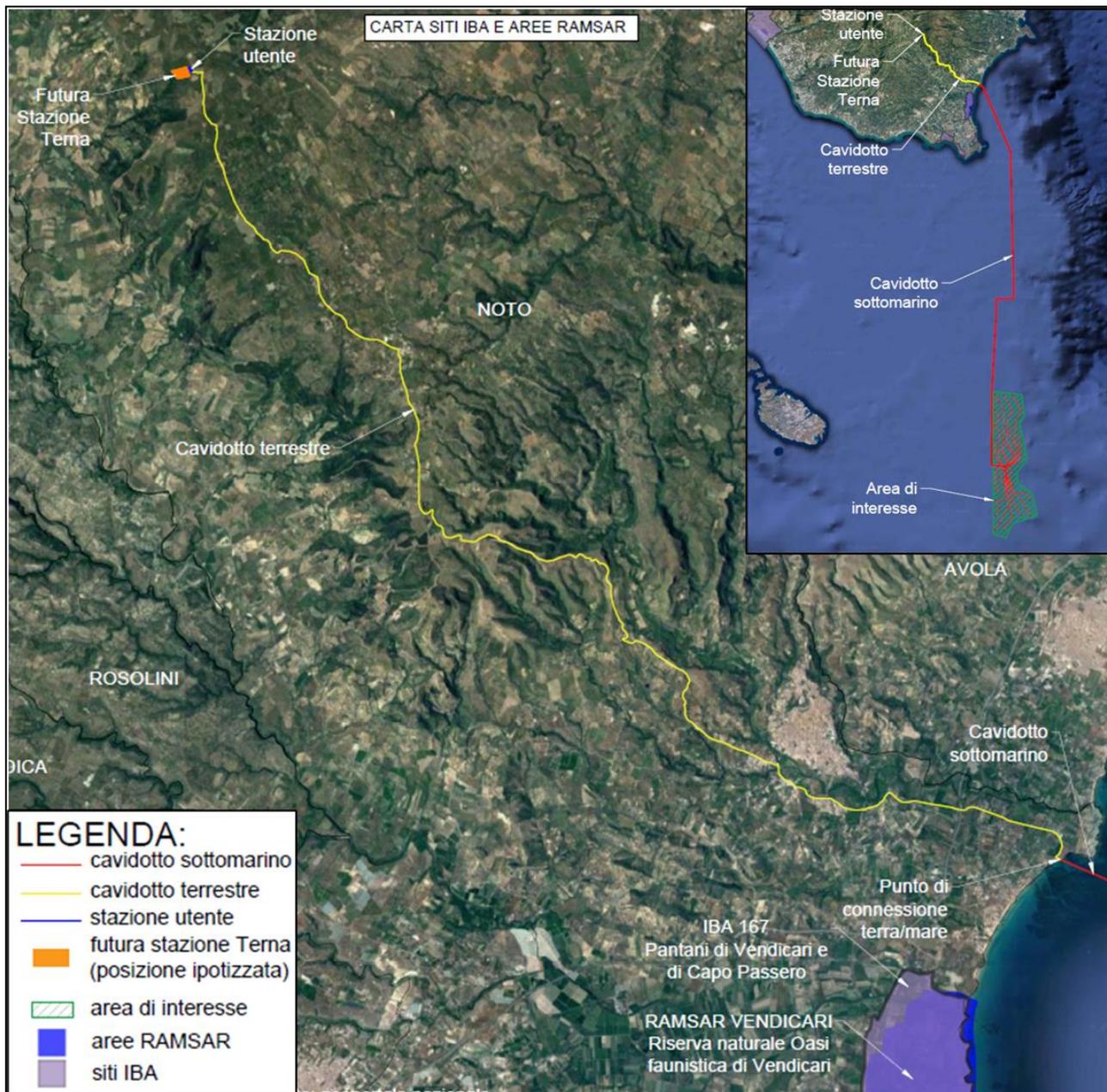


Figura 3.22 – Distanza del parco eolico dai siti “IBA” e aree “RAMSAR”

Il sito di ubicazione delle turbine offshore, nel caso specifico, non interferisce con le aree sopra citate.

Al contrario, il percorso del cavidotto offshore, nella zona di approdo costiero, risulta invece attraversare la Zona di Protezione Speciale (ZPS) ITA090031 “Area Marina di Capo Passero”. Tale ZPS è caratterizzata da uno dei principali corridoi di migrazione di diverse specie di avifauna tra la Sicilia e Malta. Comprende i SIC dell'isola di Capo Passero e dei fondali antistanti. E' caratterizzata inoltre da habitat marini ben rappresentati e da specie di uccelli di elevato valore conservazionistico. Essa ospita una delle uniche due colonie di gabbiano corso del bacino ionico. L'area è caratterizzata inoltre dalla presenza di: posidonia oceanica, scogliere e grotte marine sommerse o parzialmente sommerse. Nella seguente tabella sono riportate le specie presenti nella ZPS ITA090031.



Species					Population in the site						Site assessment			
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A181	Larus audouinii			c				C	DD	A	B	B	B
B	A069	Mergus serrator			c				P	DD	D			
B	A008	Podiceps nigricollis			c				P	DD	D			
M	1349	Tursiops truncatus			p				P	DD	C	B	A	B

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

Tabella 3.3 – Specie di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE e relativa valutazione del sito

Il percorso del cavidotto onshore risulta invece contiguo al lato ovest della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITA090016 “Alto corso del Fiume Asinaro, Cava Piraro e Cava Carosello”. Il sito coincide con gran parte del bacino dell'alto corso del Fiume Asinaro, presso Noto. Esso ricade in un'area interna dell'Altopiano Ibleo, caratterizzato da rocce calcaree mioceniche incise da valloni poco profondi. Il bioclimate rientra nel termomediterraneo subumido superiore. La vegetazione si presenta alquanto degradata con piccoli lembi di vegetazione forestale localizzati nei tratti più impervi e rocciosi, rappresentati da leccete termofile e boschi decidui a Quercus virgiliana. Lungo i corsi d'acqua sono presenti in alcuni tratti formazioni ripariali a Platanus orientalis e Salix pedicellata. Abbastanza diffuse e ben rappresentate sono le praterie steppiche ad Ampelodesmos mauritanicus e garighe a Thymus capitatus. Le pareti rocciose dei valloni ospitano normalmente una vegetazione casmofila del Dianthion rupicolae.

Sistema di cave iblee, che rappresenta una vera e propria isola naturale all'interno di un contesto fra i più antropizzati della Sicilia, caratterizzato da una vegetazione riparia a Platanus orientalis e salici, da una peculiare vegetazione rupicola, da dense leccete e da vegetazione steppica, che ospitano numerose specie endemiche. La fauna vertebrata non presenta emergenze faunistiche di particolare rilievo, a parte alcune eccezioni relative all'ornitofauna. Tuttavia la cava rappresenta per molti Vertebrati un vero e proprio sito di rifugio e nidificazione, consentendo la sopravvivenza e la riproduzione di specie come l'Istrice, la Martora, numerosi Rapaci diurni e notturni, la Testuggine terrestre, la Testuggine d'acqua, il Colubro leopardino e la Raganella, che altrimenti difficilmente sarebbero presenti nell'entroterra ibleo. Ricchissima ed articolata è la fauna invertebrata con numerose specie endemiche e/o rare, stenotopie e stenoechie di elevatissimo valore scientifico. Infatti, proprio fra questa fauna, si trovano alcuni degli elementi che appartengono al contingente più antico della fauna siciliana, salvatosi, almeno parzialmente, a seguito del lungo isolamento geografico di questa area durante i periodi geologici recenti (Pliocene e Pleistocene). Un pregio particolare riveste, in questo contesto la fauna dulcaquicola che può annoverare molti paleoendemiti, alcuni dei quali possono essere considerati dei veri e propri fossili viventi. Il sito include inoltre un sistema di cavità carsiche di grande interesse faunistico per la fauna troglobia ospitata, con endemiti puntiformi o molto localizzati nella sola regione iblea.



Nelle successive fasi di progetto sarà quindi verificata la necessità di attivare la procedura di Valutazione di Incidenza secondo quanto previsto dalle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VINCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4, adottate in data 28.11.2019 con Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

3.3.7 Zone marine di tutela biologica (ZTB) (Legge 963/1965 e s.m.i.) e Geographical Sub Areas (GSAs)

La normativa italiana riserva un ruolo importante anche alle Zone di Tutela Biologica (ZTB) 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 esplosive, 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,



NINFEA RINNOVABILI

- 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

Nello specifico della Sicilia, sono presenti due ZTB individuate nelle aree di presenza stabile ed esclusiva delle maggiori concentrazioni di nasello (ZTB A e ZTB B). Come si può notare dalla figura seguente, il parco eolico offshore in progetto rientra parzialmente nella ZTB B. Essa ricade nelle acque internazionali entro la GSA 15. E' estesa circa 1020 km² ed è posta entro l'isobata 200 m.

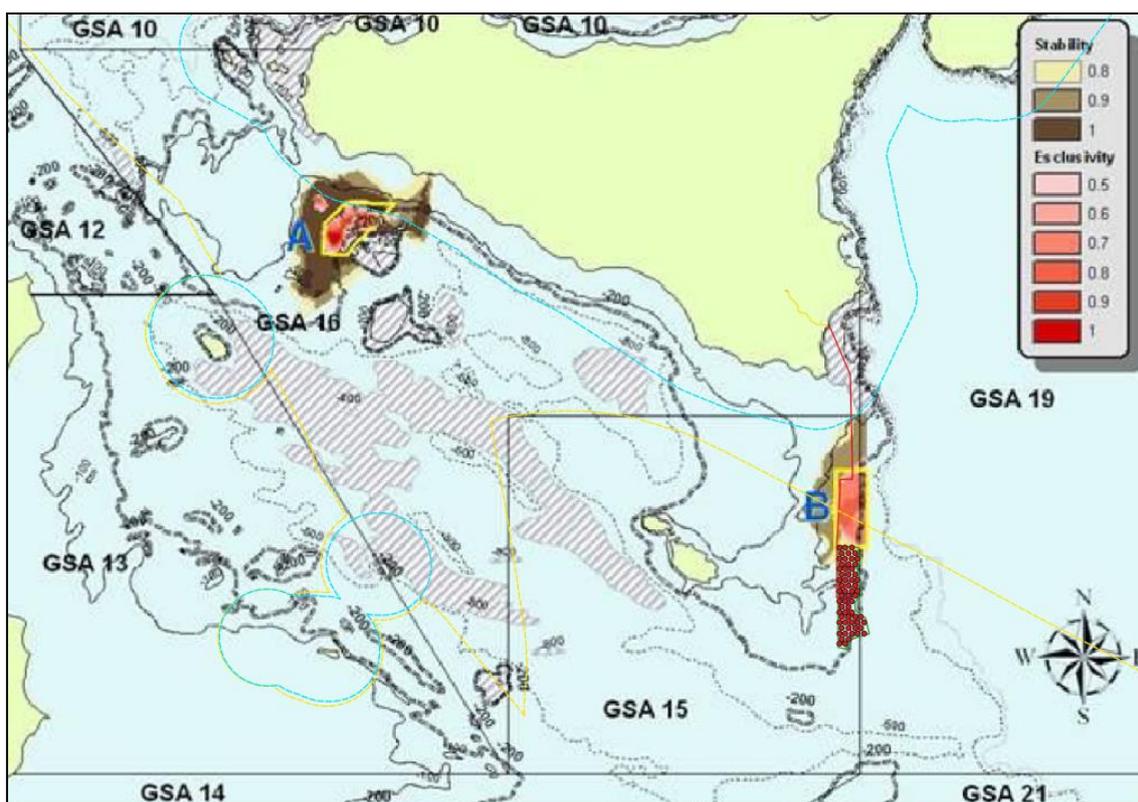


Figura 3.23 – Zone di tutela biologica finalizzate alla protezione delle aree di reclutamento (nurseries) del nasello nel Mar Ionio Meridionale.

Si precisa però che le Zone di Tutela Biologica, essendo riconosciute come aree di riproduzione o di accrescimento di specie marine di importanza economica o che risultano impoverite da un troppo intenso sfruttamento, sono soggette al divieto di pesca ma non sono classificabili come aree marine e costiere a



qualsiasi titolo protette per scopi di tutela ambientale, in virtù di leggi nazionali, regionali o in attuazione di atti e convenzioni internazionali.

Ai fini della gestione della pesca, il Mediterraneo è suddiviso in aree geografiche denominate Geographical Sub Areas (GSAs). Il tratto di mare in cui sarà realizzato il parco eolico in progetto rientra nell'ambito delle GSA 15 (Malta) e GSA 19 (Mar Ionio).

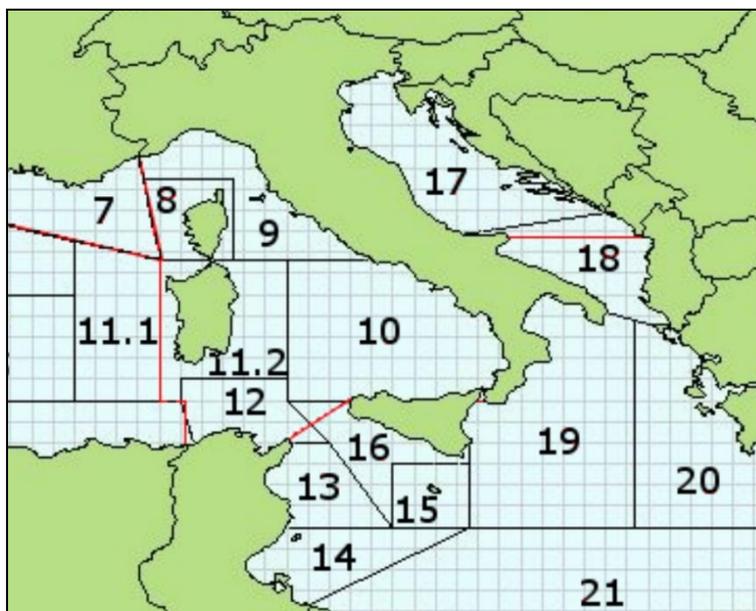


Figura 3.24 –Geographical subareas (GSAs)

Dall'esame del Piano di Gestione GSA si riporta quanto segue:

[...]

Aree perennemente interdette all'uso di reti trainate

E' vietato l'uso di attrezzi trainati entro una distanza di 3 miglia nautiche dalla costa (Stretto di Sicilia) o all'interno dell'isobata di 50 m quando tale profondità è raggiunta a una distanza inferiore dalla costa (litorali tirrenico e ionico) ed in ogni caso è proibita la pesca con attrezzi trainati ad una distanza inferiore di Km 1,5 dalla costa. Eventuali deroghe potranno essere richieste per l'approvazione comunitaria secondo quanto previsto dal Reg. (CE) 1967/06.

E' vietato l'uso di reti da traino sulle praterie di Posidonia oceanica ed altre fanerogame marine.

In accordo con quanto indicato dalla Commissione Generale per la Pesca del Mediterraneo (Raccomandazione GFCM/29/2005/1 relativa alla gestione di talune attività di cattura di specie demersali e di acque profonde), è vietata la pesca a strascico oltre i 1000 m di profondità.

[...].



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* (es. Lophelia CWC di S. Maria di Leuca o il seamount Eratostene) 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*) 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 sovra sfruttati. 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

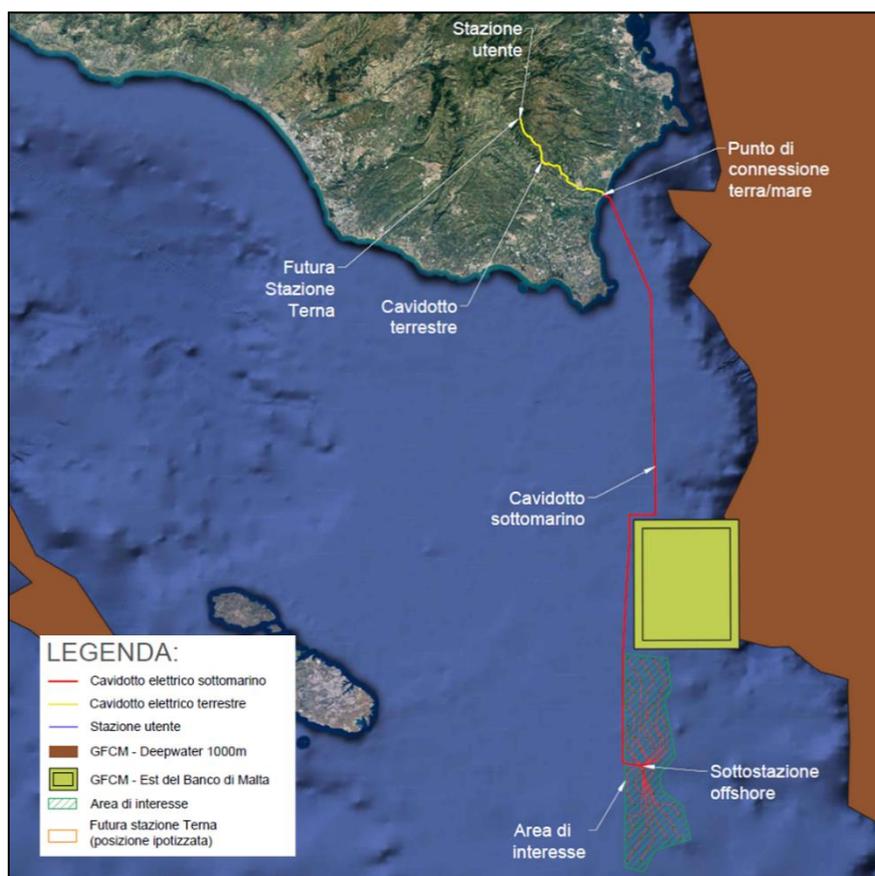


Figura 3.25 – Estratto delle fisheries restricted areas della GSA 16 e GSA 19 (GDCM GSAs). Fonte: General Fisheries Commission for the Mediterranean (GFCM) della FAO.



Come è possibile vedere dalla Figura 3.25, estratta dalla tavola 36, l'area di progetto non si trova all'interno di alcuna zona FRA.

Si segnala solamente la presenza di due aree prossime al parco eolico e al cavidotto offshore:

- GFCM – Est del Banco di Malta (Stretto di Sicilia): *istituisce un piano di gestione pluriennale per la pesca con reti a strascico che sfrutta gli stock demersali, compresi il nasello europeo e il gambero rosa, nelle acque marine delle GSA 12, 13, 14, 15 e 16, come definito nella Delibera CGPM/33/2009/2 sulla determinazione delle sottozone geografiche nell'ambito di applicazione della CGPM, modificativa della Delibera CGPM/31/2007/2;*
- GFCM – Deep water 1000m: vigono restrizioni alla pesca al di sotto dei 1.000 metri, 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.

3.3.9 Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSA)

In accordo con la Convenzione sulla Diversità Biologica (CHM, 2017), sono state identificate delle aree significative EBSA (EBSA: Ecologically or Biologically Significant Areas).

Una EBSA è un'area dell'oceano che ha un'importanza speciale in termini di caratteristiche ecologiche e biologiche: ad esempio, fornisce habitat essenziali, fonti di cibo o zone di riproduzione per particolari specie.

Nel 2008, la Convenzione delle Nazioni Unite sulla Diversità Biologica (Convention on Biological Diversity - CBD) ha avviato un processo di riconoscimento di queste aree speciali. Basato su una serie di criteri scientifici, questo processo fornisce un quadro per descrivere in modo metodico e oggettivo quelle aree dell'oceano che sono fondamentali per il sano funzionamento dell'ecosistema marino globale.

Le EBSA sono aree dell'oceano che, attraverso un processo tecnico, sono giudicate in grado di soddisfare uno o più dei seguenti sette criteri scientifici:

- I. Unicità o rarità;
- II. Importanza particolare per gli stadi vitali delle specie;
- III. Importanza per le specie e/o gli habitat minacciati, in via di estinzione o in declino;
- IV. Vulnerabilità, fragilità, sensibilità o lentezza del recupero;
- V. Produttività biologica;
- VI. Diversità biologica;
- VII. Naturalità.

La flessibilità dell'approccio delle EBSA riflette la natura dinamica e complessa dell'ambiente marino. Ad esempio, una EBSA può essere basata su un singolo elemento statico, come una montagna sottomarina, o su



un insieme di elementi simili, come una catena di montagne sottomarine, dove l'interconnessione tra le singole montagne sottomarine è fondamentale per la salute generale e la sopravvivenza dell'ecosistema locale. Le EBSA possono anche contenere una varietà di elementi del fondale marino in una gamma di profondità d'acqua che collettivamente forniscono un habitat importante per le comunità marine.

La designazione delle EBSA non comporta alcuna misura di gestione o restrizione delle attività, ma è semplicemente il riconoscimento dell'importanza biologica o ecologica di un'area. Tuttavia, le informazioni utilizzate per descrivere le EBSA possono essere molto preziose per la conservazione e la gestione delle aree marine. Nel bacino mediterraneo di nostro interesse è presente l'EBSA mediterranea "Sicilian Channel".

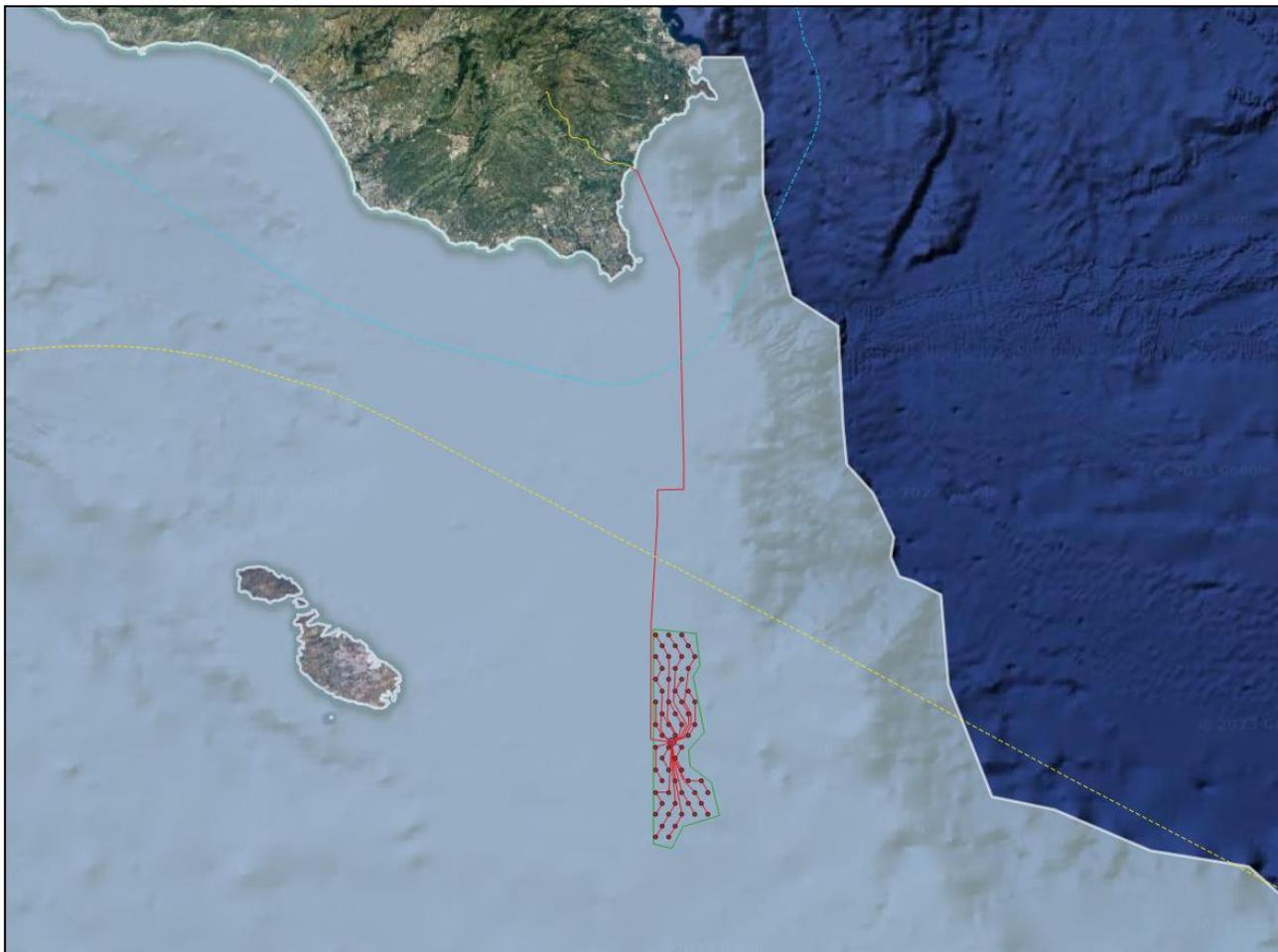


Figura 3.26 – Il perimetro dell'EBSA "Sicilian Channel" e gli aerogeneratori in progetto.

L'area è ubicata tra l'isola di Sicilia e la Tunisia, dove si trovano Pantelleria (Italia), le isole Pelagie e Lampedusa (Italia), e Malta, Gozo e le isole Comino (Malta). In quest'area si verifica uno scambio di masse d'acqua e di organismi tra i bacini del Mediterraneo occidentale e orientale. Nell'area più ampia del Canale, componenti ecologiche e biologiche significative coesistono spazialmente in un'area relativamente limitata, considerata un hotspot di biodiversità all'interno del Mediterraneo.

Vicino alla Sicilia si trovano montagne marine e coralli di profondità, tra cui cumuli di coralli bianchi, che sono specie vulnerabili e forniscono un habitat prezioso per numerose altre specie. Le complesse condizioni oceanografiche di quest'area determinano un'elevata produttività e buone condizioni per la riproduzione dei



pesci, rendendo il Canale di Sicilia un'importante zona di riproduzione per diverse specie ittiche di importanza commerciale, tra cui il tonno rosso (*Thunnus thynnus*), il pesce spada (*Xiphias gladius*) e l'acciuga europea o alice (*Engraulis encrasicolus*), oltre a numerose specie di pesci demersali. Si ritiene inoltre che l'area sia un'importante zona di riproduzione per lo squalo bianco, a rischio di estinzione. Il Canale di Sicilia è ritenuto l'ultimo habitat importante per la razza maltese (*Leucoraja melitensis*), minacciata di estinzione.

Relazione con il progetto

L'area di progetto offshore (aerogeneratori, sottostazioni e cavidotti sottomarini) ricade interamente all'interno dell'EBSA "Sicilian Channel".

3.3.10 Rete ecologica siciliana

La Rete Ecologica Siciliana (RES) è una infrastruttura naturale e ambientale che persegue il fine di interrelazione tra ambiti territoriali dotati di un elevato valore naturalistico. Il concetto di rete ecologica ha introdotto una nuova concezione delle politiche di conservazione, affermando un passaggio qualitativo dalla conservazione di singole specie o aree, alla conservazione della struttura degli ecosistemi presenti nel territorio.

Seguendo gli indirizzi comunitari, la Sicilia si è dotata di una rete ecologica, una maglia d'interventi coordinati e pianificati di beni e servizi per lo sviluppo sostenibile. Dopo l'individuazione dei siti che compongono la rete Natura 2000 l'obiettivo principale è quello della creazione di una connettività secondaria attraverso la progettazione e la realizzazione di zone cuscinetto e corridoi ecologici che mettano in relazione le varie aree protette, costituendo così dei sottosistemi, funzionali anche al loro sviluppo secondo la struttura delineata nella rete ecologica paneuropea.

La geometria della rete assume una struttura fondata sul riconoscimento di:

- aree centrali (core areas) coincidenti con aree già sottoposte o da sottoporre a tutela, ove sono presenti biotopi, habitat naturali e seminaturali, ecosistemi di terra e di mare caratterizzati per l'alto contenuto di naturalità;
- zone cuscinetto (buffer zones) rappresentano le zone contigue e le fasce di rispetto adiacenti alle aree centrali, costituiscono il nesso fra la società e la natura, ove è necessario attuare una politica di corretta gestione dei fattori abiotici e biotici e di quelli connessi con l'attività antropica;
- corridoi di connessione (green ways/blue ways) strutture di paesaggio preposte al mantenimento e recupero delle connessioni tra ecosistemi e biotopi, finalizzati a supportare lo stato ottimale della conservazione delle specie e degli habitat presenti nelle aree ad alto valore naturalistico, favorendone la dispersione e garantendo lo svolgersi delle relazioni dinamiche;
- nodi (key areas) si caratterizzano come luoghi complessi di interrelazione, al cui interno si confrontano le zone, centrali e di filtro con i corridoi e i sistemi di servizi territoriali con essi connessi. Per le loro caratteristiche, i parchi e le riserve costituiscono i nodi della rete ecologica.



Relazione con il progetto

Come evidenziato nella successiva figura, che riporta uno stralcio della Tavola 11 Tracciato cavidotto interrato su carta Rete Ecologica Sicilia in allegato al presente documento, la parte di progetto onshore che riguarda il cavidotto interrato attraversa il “Corridoio diffuso da riqualificare” perimetrato nella Rete Ecologica Siciliana (RES).

Considerando che il tracciato del cavo interrato seguirà l’andamento della sede stradale, si ritiene che la realizzazione del progetto non determinerà frammentazione della continuità ecologica e non rappresenterà una barriera per la fauna.

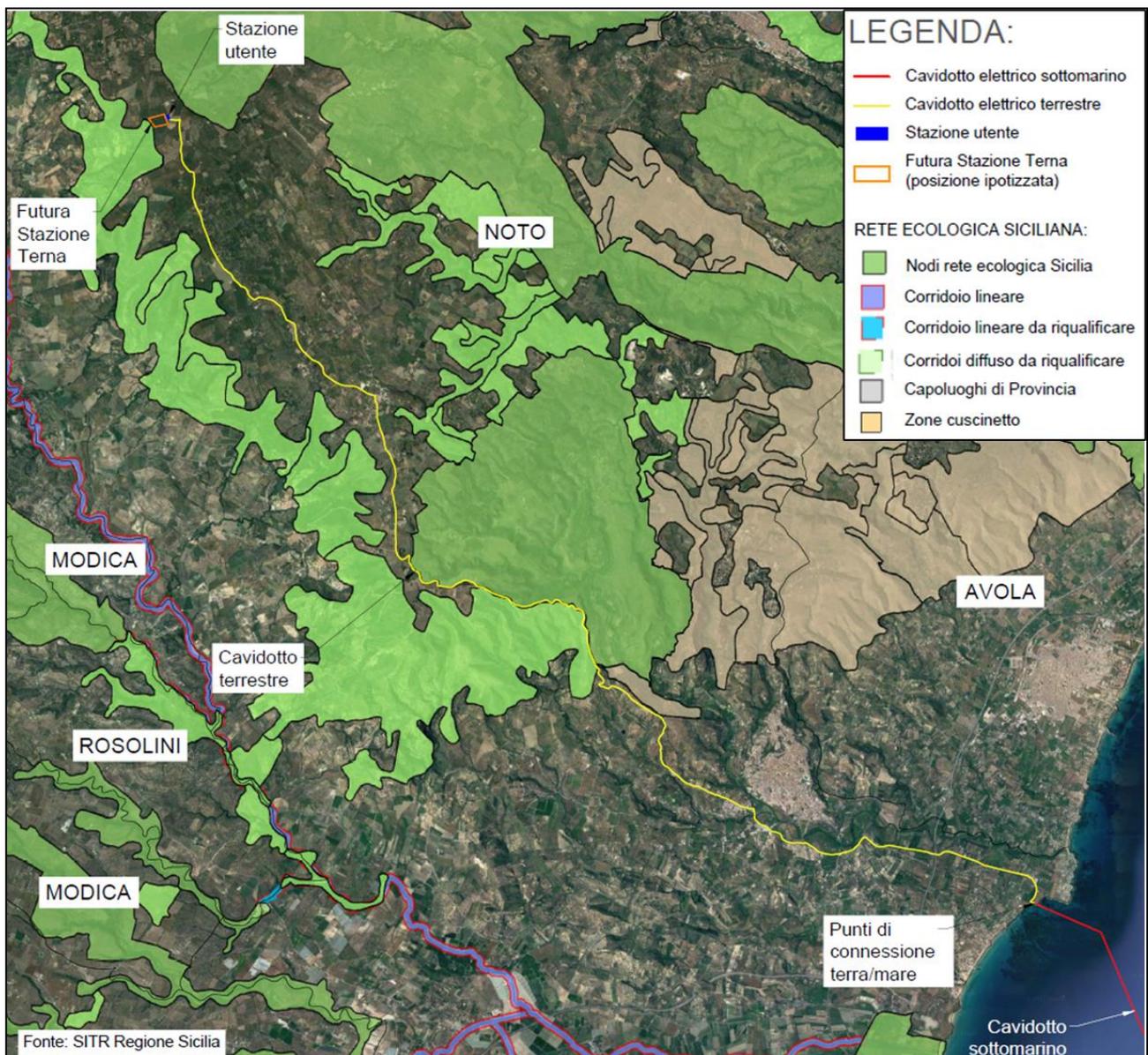


Figura 3.27: Stralcio della Tav.11 Carta della Rete Ecologica Siciliana



3.3.11 Siti di interesse nazionale (SIN)

In Sicilia sono presenti 4 Siti di Interesse Nazionale (SIN) oggetto di procedure di bonifica: Biancavilla, Gela, Milazzo, Priolo.

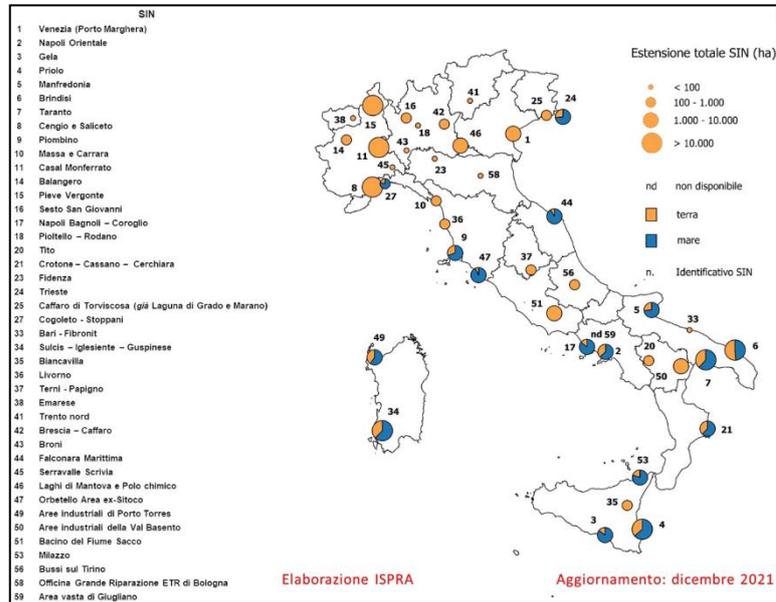


Figura 3.28: Siti di interesse nazionale (SIN)

Relazione con il progetto

L'area di progetto non rientra nell'ambito di alcun Sito di Interesse Nazionale (SIN). Il Sito di Interesse Nazionale più prossimo risulta essere quello di Priolo.

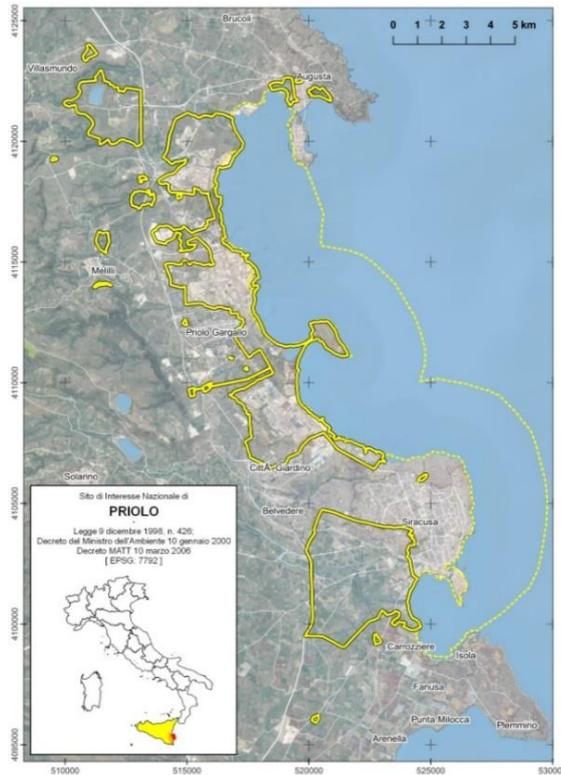


Figura 3.29: Siti di interesse nazionale (SIN) – Priolo



3.4 Pianificazione Urbanistica

Il territorio comunale di Noto risulta essere interessato dal tracciato del cavidotto terrestre e la stazione utente. I relativi strumenti di tutela vigenti al momento della redazione del presente studio sono riportati di seguito.

3.4.1 Piano Regolatore Generale del Comune di Noto

Il Piano regolatore Generale, del Comune di Noto, è stato elaborato ai sensi

- della Legge 17/08/1942 n.1150;
- della legge regionale n. 71/1978;
- e loro successive modificazioni e integrazioni.

Il PRG ha natura di fonte normativa secondaria ai sensi delle disposizioni sulla legge in generale, recepisce i vincoli e le disposizioni di tutela del territorio e dei beni culturali ed ambientali dettate dalla legislazione e dalla pianificazione sovraordinata, disciplina l'uso e le trasformazioni del suolo, del patrimonio edilizio, delle infrastrutture e dell'ambiente naturale per quanto di competenza dell'amministrazione Comunale. L'obiettivo di fondo del PRG è quello di assicurare che l'uso e le trasformazioni del territorio avvengano in termini di sviluppo sostenibile, nelle sue componenti di sostenibilità ambientale, sostenibilità sociale e sostenibilità economica, assumendo la definizione secondo cui "lo sviluppo sostenibile è quello che consente alla generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri.

Relazione con il progetto

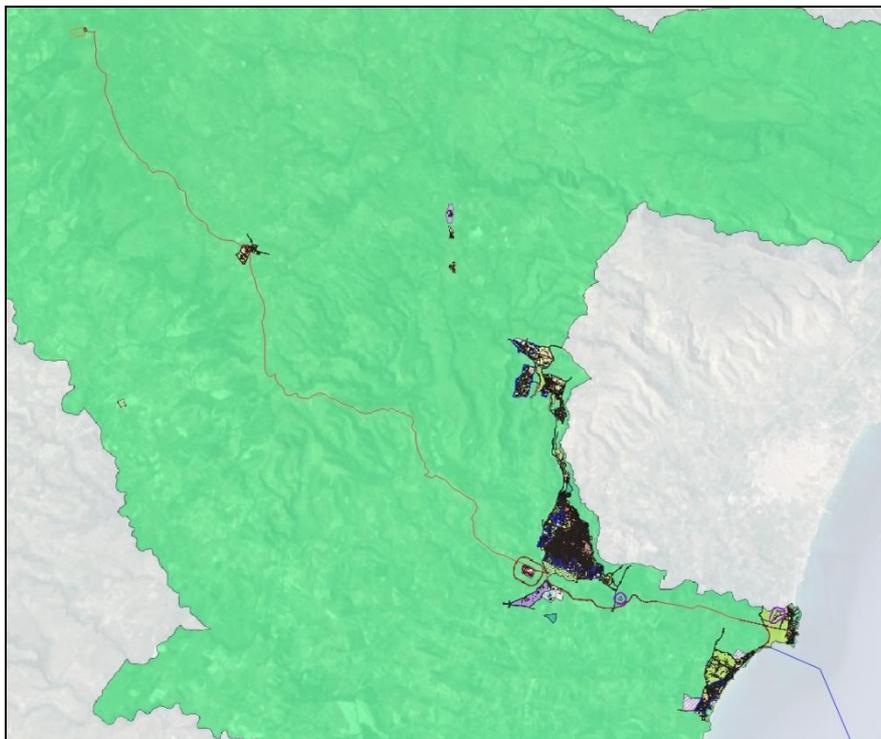


Figura 3.30: P.R.G. Comune di Noto



La maggior parte del percorso del cavidotto seguirà la viabilità esistente e dall'esame delle Norme Tecniche del PRG non risultano particolari limitazioni e/o restrizioni alla realizzazione del progetto che verranno dettagliate nelle fasi successive di progetto.

3.4.2 Piano Territoriale Provinciale di Siracusa

Il Piano Territoriale Provinciale (PTP) è lo strumento di Pianificazione generale della Provincia Regionale introdotto dalla L.R. n. 9 del 6 marzo 1986 e si configura come uno strumento di area vasta che ha degli effetti diretti e prescrittivi nel territorio provinciale. Si tratta di uno strumento che, precipuamente, è volto alla definizione degli assetti della rete infrastrutturale oltre che ad individuare le aree necessarie alla costruzione delle opere e degli impianti di interesse sovracomunale, ai sensi dell'art.12 della suddetta legge.

In questa prospettiva, il Piano Territoriale Provinciale assume il ruolo di uno strumento capace di definire gli elementi strutturali del territorio, quale il sistema delle infrastrutture della mobilità e delle altre reti, le principali opere e strutture relative alle principali funzioni sovracomunali. Questo consente inoltre di valutarne le compatibilità con il sistema naturale ed ambientale, dei beni storico-culturali e di tutti gli altri elementi distintivi del patrimonio locale del territorio.

Lo scopo precipuo del Piano Provinciale è, dunque, quello di rendere esplicite e sostenere sul piano tecnico quelle politiche sistematiche di riequilibrio territoriale che l'Ente Provincia è chiamato a coordinare. In questa logica, il PTP si propone di creare un quadro di indirizzi per il territorio provinciale, definendo alcune linee strategiche per l'attivazione o il potenziamento dello sviluppo socio-economico e per la definizione degli usi delle diverse parti del territorio, che siano coerenti con una vision, seppur temporalmente definita, tradotta in uno schema in cui gli indirizzi e le possibili scelte si traspongono in segni che corrispondono alle diverse azioni territoriali. Nel caso degli impianti e delle infrastrutture, così come per le attrezzature e i servizi, il Piano individua dei nodi o delle vere e proprie aree nel territorio provinciale in cui potranno essere localizzate le diverse funzioni ed attività così come quelle per eventuali aree che assumeranno delle destinazioni d'uso speciali o da sottoporre a dei vincoli di salvaguardia.

Nel seguito sono presentate le tre linee strategiche principali che il Piano delinea:

1. Tutela e riqualificazione integrate dell'offerta di risorse territoriali, potenziamento delle strutture per la loro fruizione e la valorizzazione;
2. Riorganizzazione del sistema insediativo come leva per il rilancio competitivo del territorio;
3. Efficienza dei sistemi di mobilità come condizione per l'integrazione dell'armatura urbana e produttiva e delle risorse ambientali e storico culturali.

Queste linee strategiche vengono dettagliate in obiettivi, per ciascuno dei quali dopo averne articolato il contenuto a partire dalla situazione attuale, sono definite le azioni necessarie a conseguirli.



3.4.3 Piano di Classificazione Acustica Comunale

L'inquinamento acustico è regolamentato in Italia dalla Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995 che ha stabilito i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico.

Il decreto DPCM 14/11/97 determina i valori limite delle sorgenti sonore, in particolare fissa:

- i valori limite di emissione massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente;
- i valori limite di immissione massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambito abitativo o nell'ambiente esterno, suddiviso in assoluto e differenziale;
- valori di attenzione di rumore che segnala la presenza di un potenziale di rischio per la salute o per l'ambiente;
- valori di qualità di rumore da conseguire come obiettivo nel breve, medio e lungo periodo.

Le norme tecniche per le modalità di rilevamento del rumore sono fissate dal Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

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 in Tabella 3.4, individuabili in funzione di parametri urbanistici generali, così da permettere una "zonizzazione" in relazione alle varie componenti inquinanti di rumore.

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.

Tabella 3.4 – Classificazione del territorio comunale (DPCM 1/3/91- DPCM 14/11/97)

A livello regionale è stato emanato dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente il decreto dell'11/09/2007, che adotta il documento contenente le "Linee guida per la classificazione in zone acustiche del territorio dei comuni" che stabilisce i criteri e le procedure per consentire ai comuni l'individuazione e la classificazione del territorio in differenti zone acustiche. L'area di intervento ricade all'interno del comune di Noto, il quale non risulta attualmente dotato di Piano di Classificazione Acustica. Il Comune ha regolamentato, con ordinanza sindacale 226-s del 12.06.2012, 220-s del 03.06.2013 e 186-s del 18.06.2015, le emissioni sonore nei locali di pubblico spettacolo, di intrattenimento danzante e musicale, nonché di stabilimenti balneari, in tutti i pubblici esercizi, negli spazi all'aperto sia pubblici che privati di pertinenza degli esercizi per la somministrazione di bevande ed alimenti, nonché quelli organizzati da Enti pubblici, compreso i circoli privati.



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 Sicilia che disciplinano il governo del territorio in materia di alluvioni e frane.

Con il Piano per l'Assetto Idrogeologico viene avviata, nella Regione Siciliana, 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 siciliano. 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.

Relazione con il progetto

L'area di progetto *onshore* rientra in una porzione di territorio compresa nei seguenti ambiti idrografici:

- Bacino idrografico del fiume Tellaro (bacino idrografico 086);
- Area territoriale tra il bacino del fiume Tellaro e Capo Passero (bacino idrografico 085).

Il bacino del fiume Tellaro e l'area intermedia tra lo stesso e Capo Passero, sono ubicati nella porzione sud-orientale della Sicilia e si estendono per una superficie complessiva di 473,00 km² circa. In particolare, il bacino del Fiume Tellaro (086) occupa un'area complessiva di 383,6 km², mentre il bacino idrografico 085 si estende per una superficie complessiva di 89,44 km².

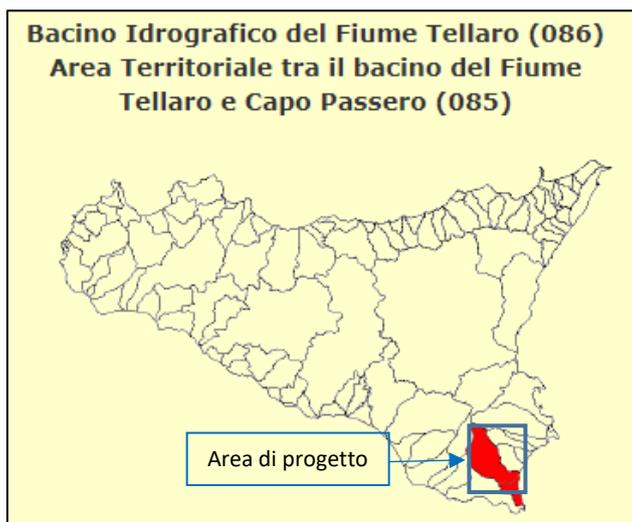


Figura 3.31 - Bacino idrografico 086 e bacino idrografico 085 (Fonte: <https://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/bacini.htm>)

Dall'esame della successiva figura, che riporta uno stralcio della Tav.25-TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU PLANIMETRIA P.A.I. IDRAULICA, allegata allo studio, risulta che il progetto *onshore* non interferisce con le aree a differente pericolosità e rischio idraulico perimetrare dal PAI in quanto non sono presenti nell'area d'intervento (distanza minima dal tracciato del cavidotto di 150 m circa).

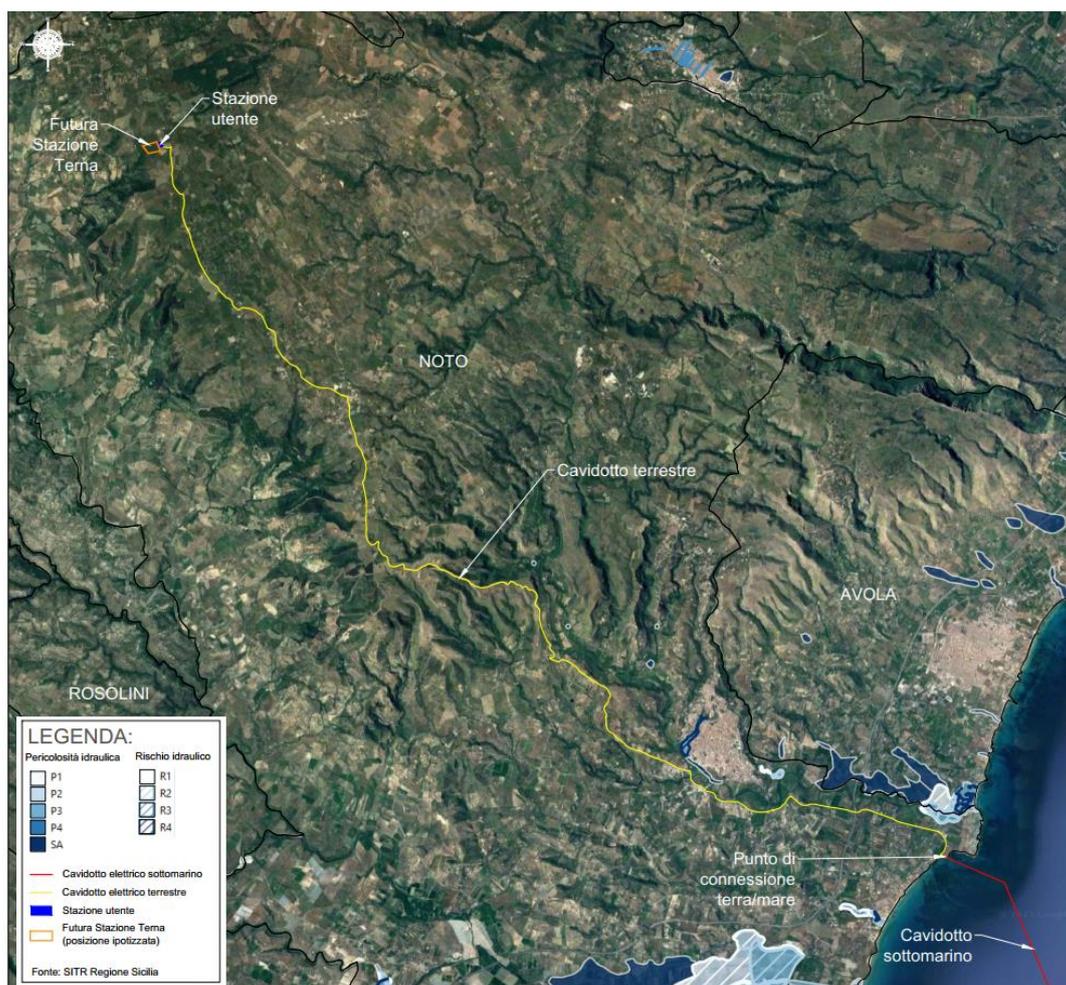


Figura 3.32: Stralcio della Carta PAI Idraulica per la pericolosità idraulica



Osservando le successive figure, che riportano il tracciato del cavidotto terrestre sulla planimetria PAI geomorfologica e la carta del progetto IFFI (Inventario dei fenomeni franosi in Italia), risulta che:

- il tracciato del cavidotto interseca per un breve tratto, in corrispondenza dell'approdo, una zona con pericolosità geomorfologica "molto elevata" P4 e per un tratto costeggia (distanza minima circa 15 m) una zona con pericolosità geomorfologica "elevata" P3;
- il tracciato del cavidotto passa vicino (distanza minima circa 10 m) ad aree con presenza di frane, scivolamento rotazionale traslativo e aree soggette a crollo/ribaltamento.

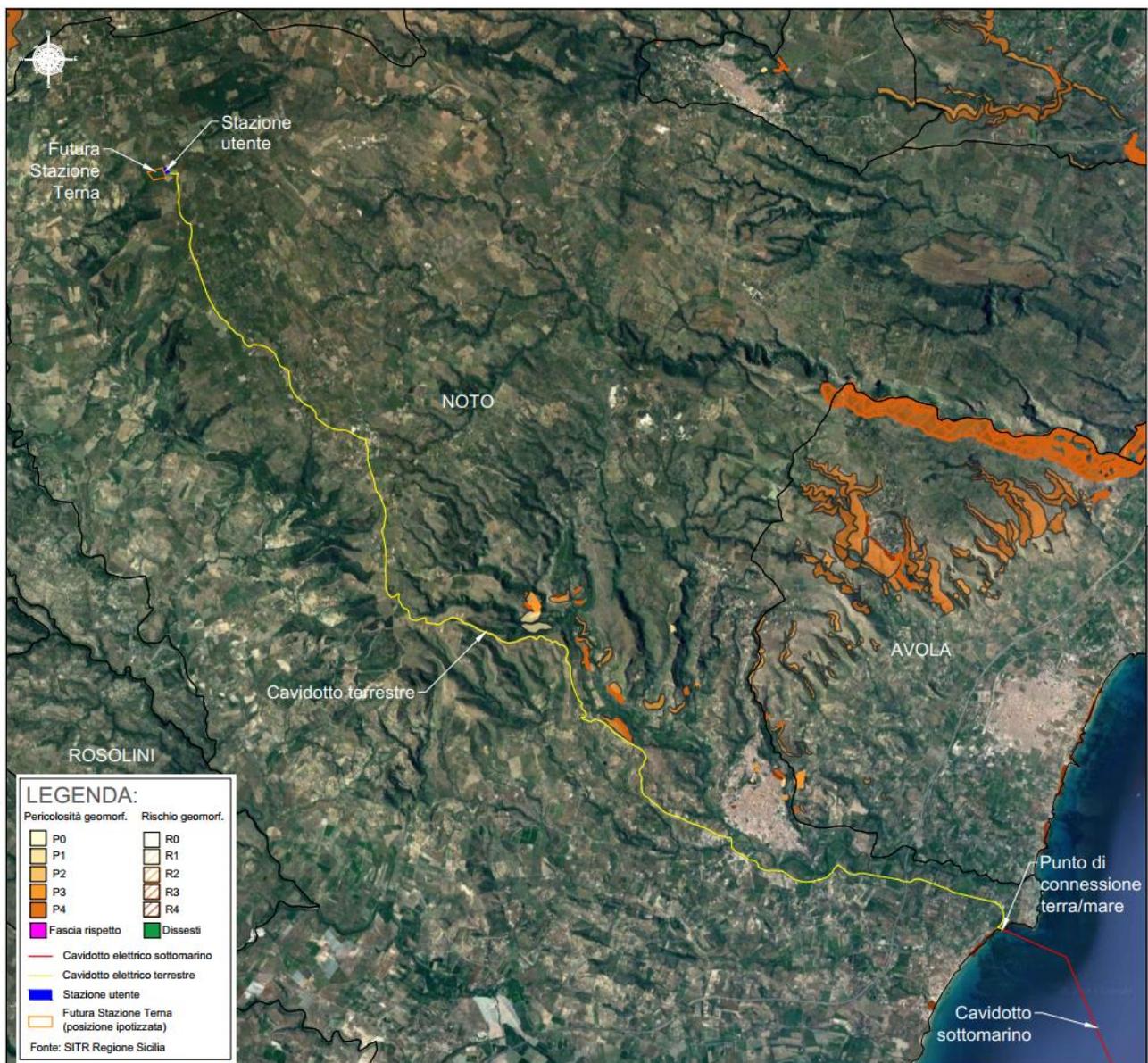


Figura 3.33 – Stralcio Carta PAI per la pericolosità Geomorfologica.

In via preliminare l'esame del PAI indicherebbe condizioni, potenziali e/o in atto, di pericolosità. In realtà essendo il cavidotto interrato non esiste alcuna criticità di natura geomorfologica, dato che le modalità stesse



di posa in opera rendono il cavidotto stesso del tutto immune da fenomeni di esondazione e, specularmente, impediscono qualsiasi tipo di interferenza con le normali dinamiche morfoevolutive.

Dall'esame delle Norme di Attuazione del PAI aggiornate con D.P. n. 9/ADB del 06/05/2021 (Modifiche alla Relazione Generale - Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana") risulta che nelle aree a pericolosità "molto elevata" (P4) ed "elevata" (P3), oltre agli interventi di cui all'art. 21, è consentita, previa verifica di compatibilità, l'attuazione delle previsioni degli strumenti urbanistici, generali e attuativi, e di settore vigenti, corredati da un adeguato studio di compatibilità esteso ad un ambito significativo. Pertanto, sarà necessario effettuare la Verifica di compatibilità di interventi o attività in aree perimetrate prevista all'art. 17 delle Nda al fine di dimostrare la compatibilità del progetto con la pericolosità dell'area.

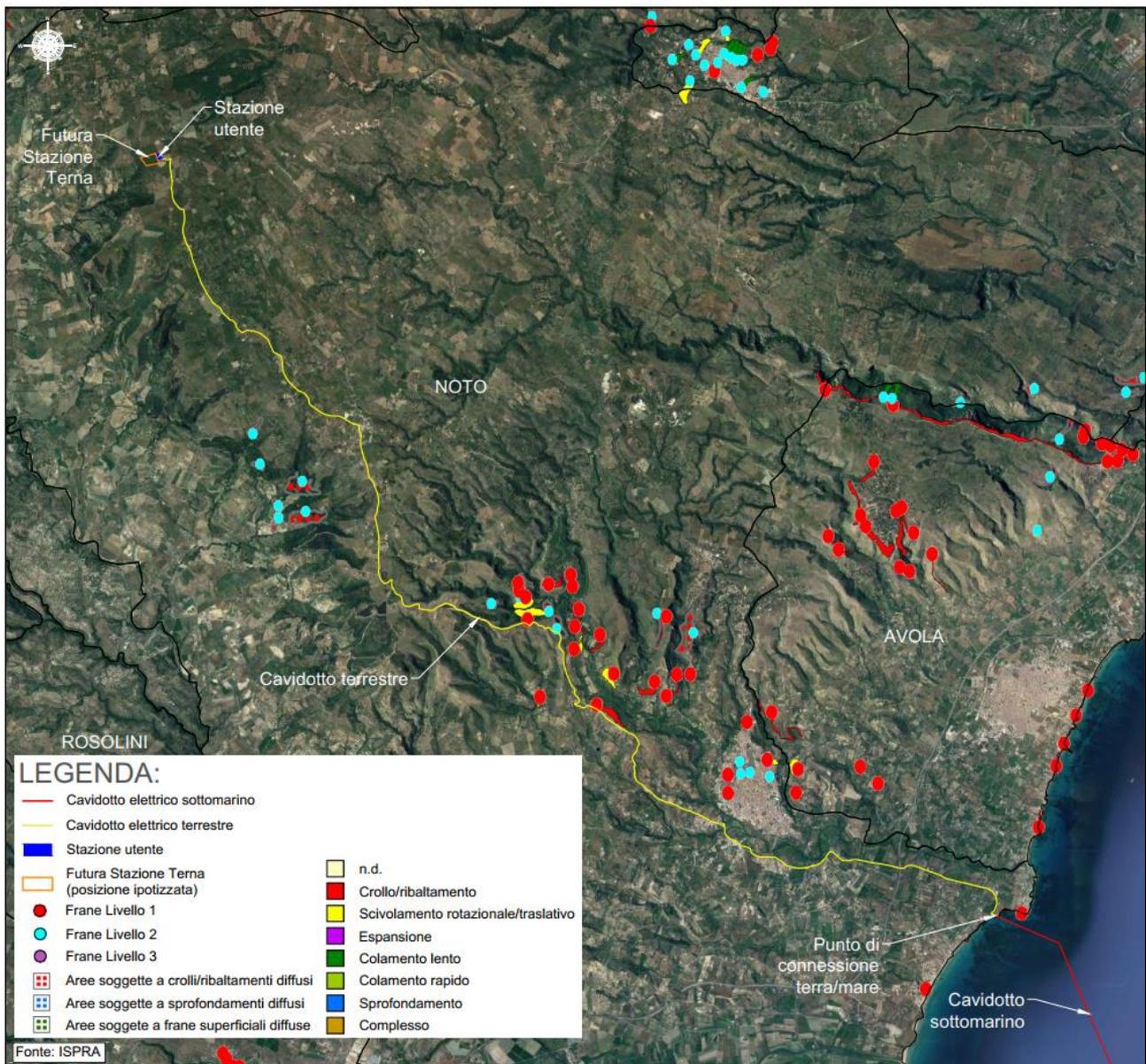


Figura 3.34: Carta dei fenomeni franosi (Progetto IFFI)



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.

Un terreno vincolato ai sensi della 3267/1923 può essere gravato anche da altri vincoli che nel corso degli anni sono stati imposti con norme che si sono succedute e che via via hanno ulteriormente limitato l'uso del territorio: per esempio le zone vincolate idrogeologicamente ubicate lungo le zone costiere (pinete litoranee) sono assoggettate anche a vincoli di tipo paesaggistico – ambientale, vedi PPR. 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.

Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23 (art 1: Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli artt. 7, 8 e 9 possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque).

L'art. 7 del R.D.L. 3267 postula un divieto di effettuare le seguenti attività:

1. trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura;
2. trasformazione dei terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione.

In particolare, per la Regione Sicilia, il decreto del 1923 prevede il rilascio di nulla osta e/o autorizzazioni per la realizzazione di opere edilizie, o comunque di movimenti di terra, che possono essere legati anche a utilizzazioni boschive e miglioramenti fondiari, richieste da privati o da enti pubblici.

Relazione con il progetto

Fatto salvo quanto premesso, a seguito della consultazione del portale SITR della Regione Sicilia la zona in cui s'inserisce il progetto in esame è sottoposta al vincolo idrogeologico RD 3267/23, così come si può vedere anche dalla successiva che riporta uno stralcio della Tavola 30 - Tracciato cavidotto interrato su carta del vincolo idrogeologico allegata allo studio.

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



Figura 3.35 – Stralcio della Tav.30 carta del vincolo idrogeologico (Fonte: SITR della Regione Sicilia)



3.6 Altri vincoli

3.6.1 Normativa ostacoli e pericolo navigazione aerea

In riferimento alla normativa in materia di ostacoli e pericoli per la navigazione aerea, i principali riferimenti normativi presi in considerazione ai fini della presente analisi sono riportati di seguito:

- Codice della Navigazione
- Normativa di Avio-Eli-Idrosuperfici
- Lettera 13259/DIRGEN/DG del 25 febbraio 2010 - Parchi eolici
- Decreto del Ministero della Difesa 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.

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.

Relazione con il progetto

Considerando che l'area *offshore* in cui sarà realizzato il parco eolico è localizzata a circa 76 km di distanza dalla costa, non si rileva alcuna interferenza con le aree soggette a restrizioni e/o divieti di questa tipologia.



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

Ai fini della valutazione di compatibilità dell'opera in oggetto con eventuali vincoli derivanti da attività di esercitazioni militari, sono stati consultati i seguenti strumenti:

- Avviso ai naviganti (anni 2021 e 2022) <https://www.marina.difesa.it/noi-siamo-la-marina/pilastro-logistico/scientifici/idrografico/Pagine/Avvisi.aspx>
- SID il Portale del Mare <https://www.sid.mit.gov.it/mappa>

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.

Dall'esame delle successive figure risulta che il parco eolico è previsto all'esterno sia delle aree adibite ad usi militari, sia delle aree riservate ad esercitazioni di tiro terra-mare che quelle aeree.

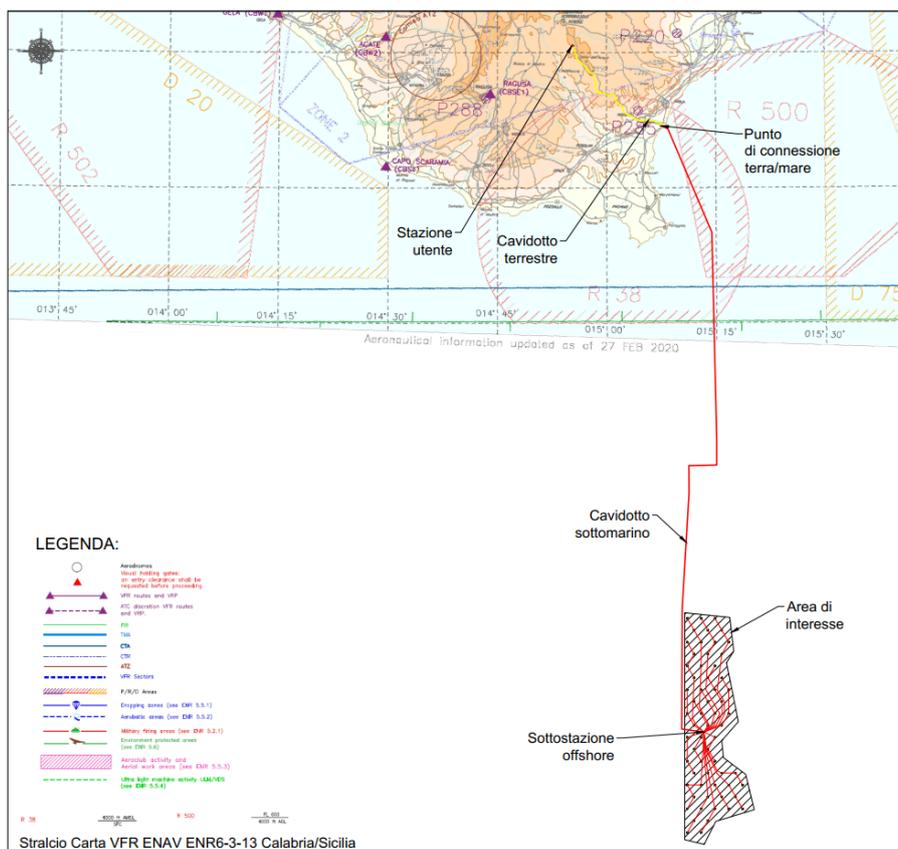


Figura 3.36 – Carta aeronautica VFR (Visual Flight Rules)

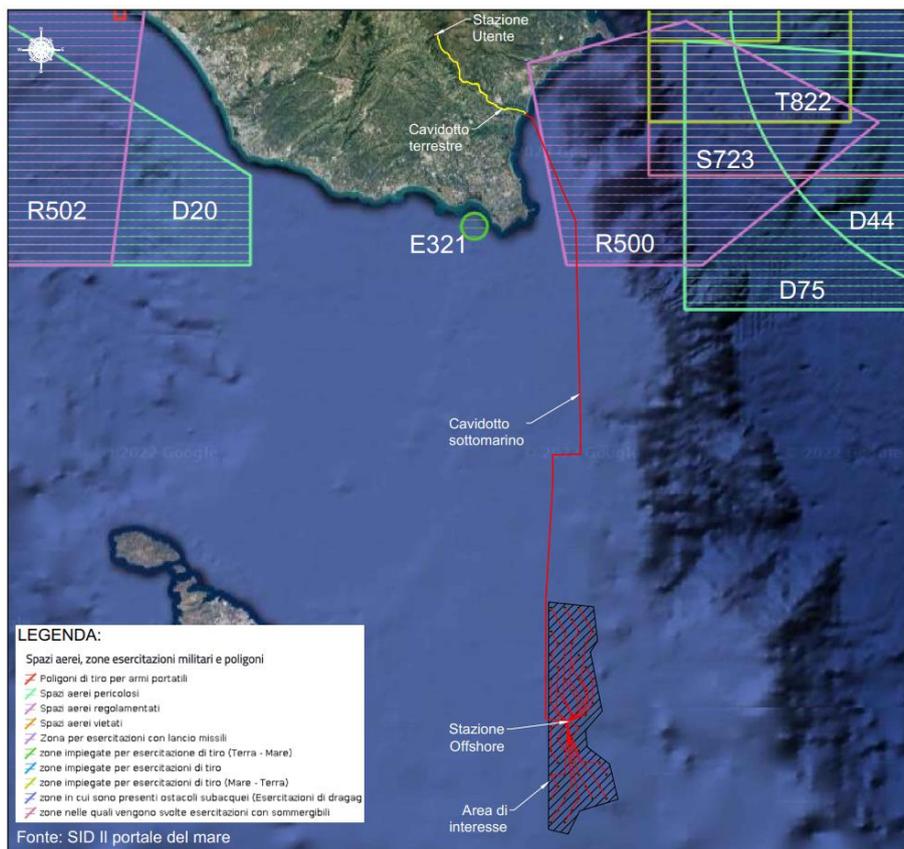


Figura 3.37 – Spazi aerei, zone esercitazioni militari e poligoni (Fonte: SID il portale del mare)

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 Tav.18_INQUADRAMENTO SU CARTA PLANIMETRIA CAVI SOTTOMARINI, allegata allo studio.

Come si evince dalla figura, alcuni cavi intersecano il tracciato del cavidotto sottomarino di progetto che collega il parco eolico con la stazione a terra.

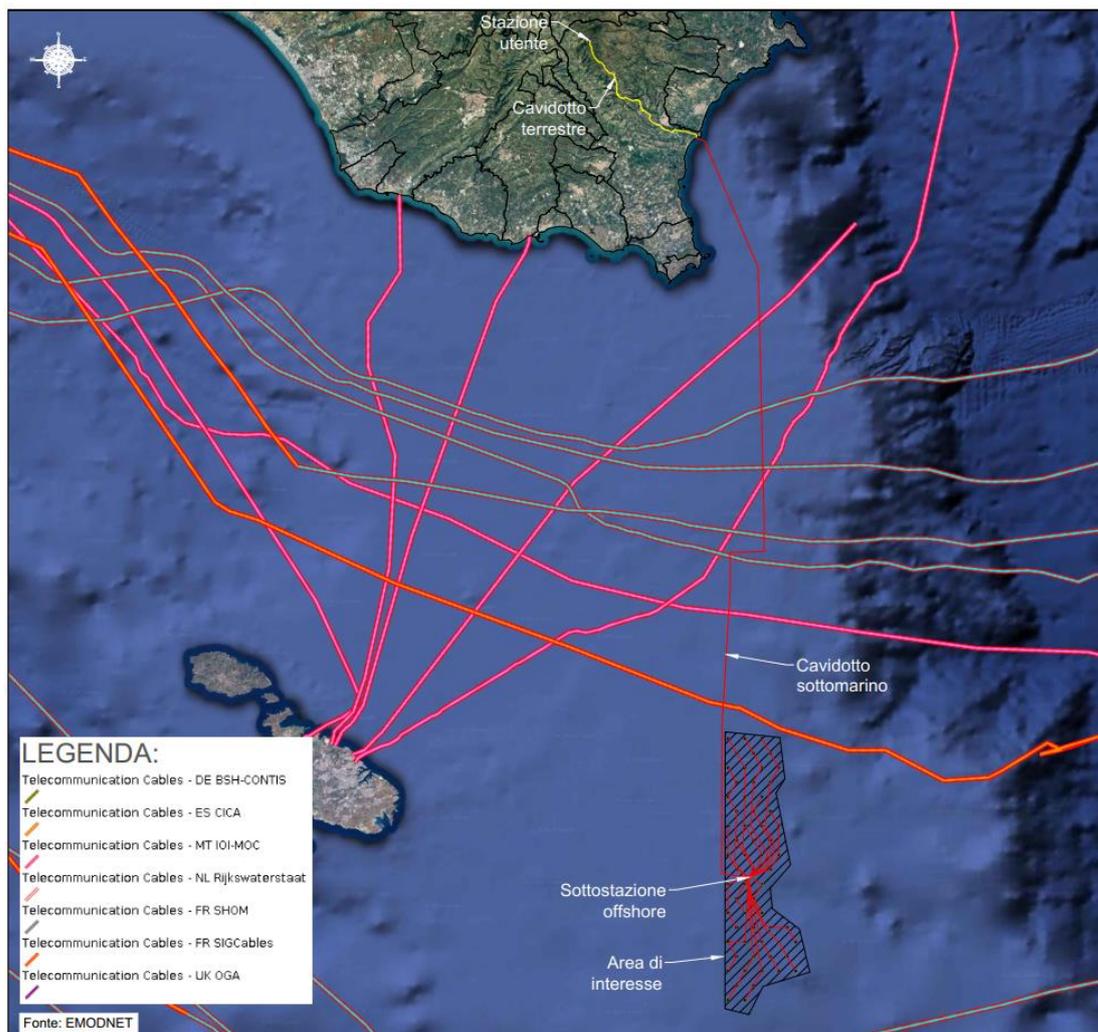


Figura 3.38 – Percorso dei gasdotti nel Mar Ionio Meridionale

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). L’area individuata per la realizzazione del progetto risulta in parte inclusa in uno spazio destinato alla concessione per la coltivazione di idrocarburi nello stretto di Malta identificato con la lettera C come indicato nella Figura 3.39.

Istituita con Legge 21 luglio 1967, n. 613 la Zona C si estende a nord nel Mare Tirreno meridionale, tra la linea di costa siciliana e la linea isobata dei 200 metri, a ovest nel Canale di Sicilia tra la linea di costa siciliana, la linea isobata dei 200 metri e un tratto della linea di delimitazione ITALIA-TUNISIA, a sud nel Canale di Sicilia tra la linea di costa siciliana, la linea isobata dei 200 metri e il "Modus vivendi" ITALIA-MALTA, a est nel Mare Ionio meridionale tra la linea di costa siciliana e la linea isobata dei 200 metri. Fa parte della zona C anche il sottofondo marino adiacente l'isola di Lampedusa tra l'isobata dei 200 metri e la linea di delimitazione ITALIA-TUNISIA. Recentemente con Decreto Ministeriale 27 dicembre 2012 la zona C è stata ampliata a sud est in una parte della piattaforma continentale italiana del Mare Ionio meridionale tra il meridiano 15°10' (limite



definito dalla sentenza della Corte Internazionale di Giustizia del 3/06/85) e da archi di meridiano e parallelo internamente alla linea di delimitazione ITALIA-GRECIA. La zona C si estende per circa 46.390 kmq e costituisce circa l'8 % della piattaforma continentale italiana. La competenza territoriale è dell'UNMIG di Napoli. Per quanto concerne invece le aree destinate sia ai permessi che alle concessioni per la ricerca di idrocarburi in ambiente marino e terrestre, la Figura 3.40 mostra la loro ubicazione cartografica.

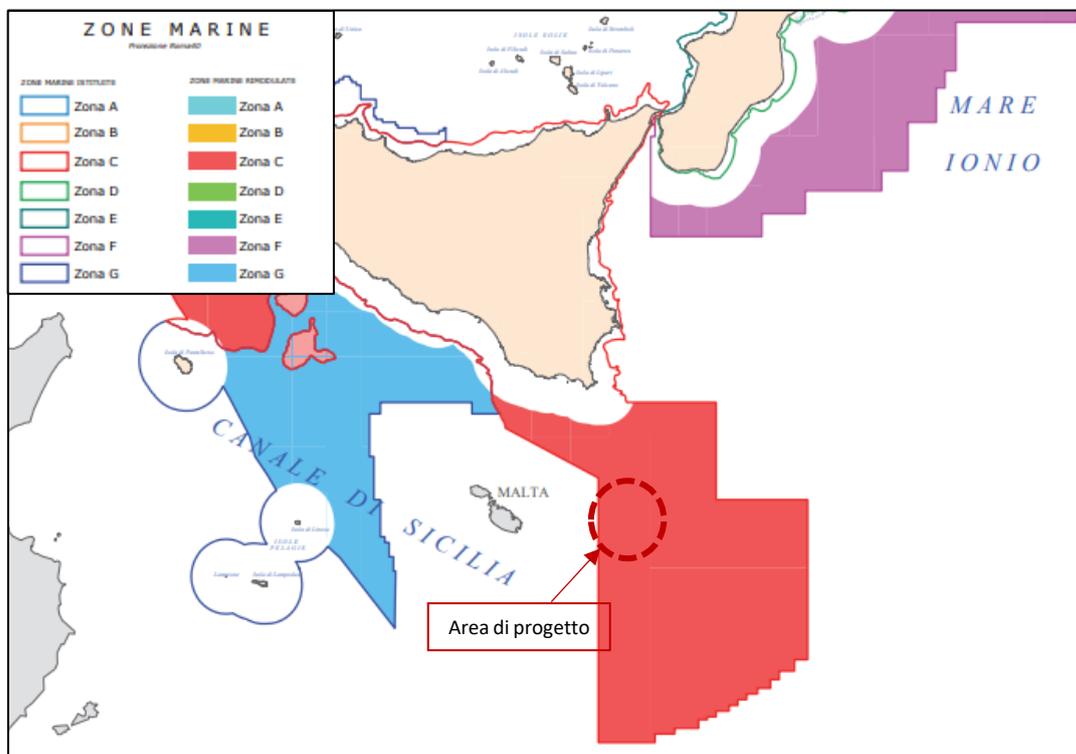


Figura 3.39: Zone marine aperte alla presentazione di nuove istanze (Fonte: <https://unmig.mise.gov.it/index.php/it/dati/cartografia/zone-marine-aperte-alla-ricerca-e-coltivazione-di-idrocarburi/zona-c>)

Dall'elaborazione dello stralcio cartografico della Figura 3.40 emerge come il cavidotto nel suo percorso a terra e a mare attraversa due zone distinte sotto istanza di permesso di ricerca.

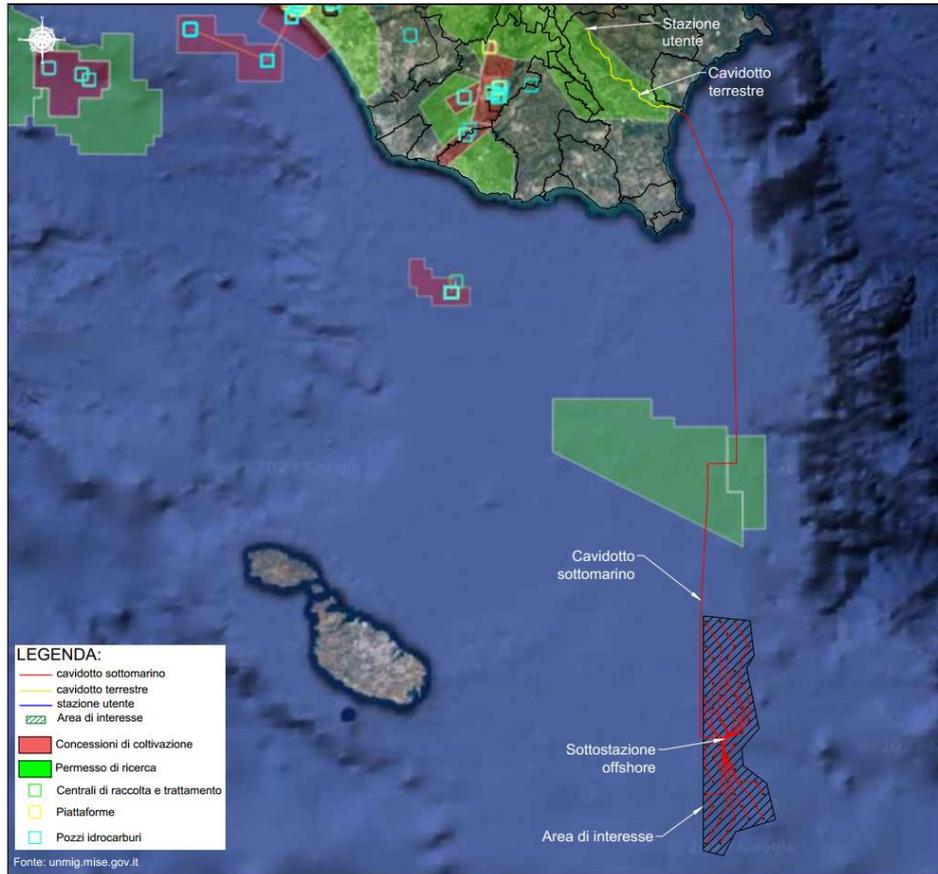


Figura 3.40 – Permessi di ricerca e concessioni di coltivazione nel Mar Ionio Meridionale (fonte MISE)

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

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



4 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE DELL'AMBIENTE

4.1 Qualità dell'aria nella zona costiera

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, si riporta una breve presentazione della normativa di settore ed un'analisi dell'area di interesse relativamente agli inquinanti monitorati in atmosfera, secondo la normativa italiana.

4.1.1 Inquadramento normativo

La norma di riferimento in tema di qualità dell'aria è il Decreto Legislativo n. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/UE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", che istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente, abrogando il corpus normativo previgente in materia.

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 PM2.5, 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.

Tale decreto regola i livelli in aria ambiente di biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO), particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}), benzene (C₆H₆), ozono (O₃), oltre ai livelli nel particolato PM₁₀ di cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As), piombo (Pb) e benzo(a)pirene (BaP). Gli inquinanti atmosferici sono regolati attraverso diversi tipi di soglie che si differenziano per tipo di bersaglio da proteggere (salute umana, vegetazione, ecosistemi) e per orizzonte temporale di conseguimento (breve o lungo termine).

In particolare, il D.Lgs. n.155/2010 individua gli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio e fissa i limiti (allegati VII e XI, XII, XIII e XIV) per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria volti a evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso (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'allegato VI del decreto contiene i metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti.

Nella successiva 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 4.1 - Valori limite previsti dal D.Lgs. 155/2010 (Allegato XI) 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
NO2	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
NOx	Media annuale	30 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
Ozono	Media oraria	180 µg/m ³	Soglia di informazione
	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
PM10	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
PM2,5	Media annuale	25 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
SO2	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

L'art. 2, lettera h del D.Lgs 155/2010, si definisce Valore limite *il valore limite il livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e in seguito non deve essere superato il livello.*

È importante notare che alcuni limiti di legge siano 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.



Tabella 4.2 - Livello critico previsto dal D.Lgs. 155/2010 (Allegato XI) per la qualità dell'aria

Inquinante	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
Biossido di zolfo - SO ₂	20 µg/m ³
Ossido di azoto - NO _x	30 µg/m ³
Inquinante	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione
Biossido di zolfo - SO ₂	20 µg/m ³

Si definisce livello critico come il *“livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su recettori quali gli alberi, le altre piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani”* (art. 2, lettera h del D.Lgs 155/2010).

Tabella 4.3 - Soglia di allarme prevista dal D.Lgs. 155/2010 (Allegato XII) per la qualità dell'aria

Inquinante	Soglia di allarme	Parametro
Biossido di zolfo - SO ₂	500 µg/m ³	Devono essere misurate su tre ore consecutive
Biossido di azoto - NO ₂	400 µg/m ³	Devono essere misurate su tre ore consecutive

Dall'art. 2, lettera n del D.Lgs 155/2010, si definisce soglia di allarme il *“livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati”*.

Tabella 4.4 - Soglia di informazione e di allarme per l'ozono previste dal D.Lgs. 155/2020 (Allegato XII) per la qualità dell'aria

Inquinante	Soglia di informazione	Periodo di mediazione
Ozono	180 µg/m ³	1 ora
Inquinante	Soglia di allarme	Periodo di mediazione
Ozono	240 µg/m ³	1 ora

Dall'art. 2, lettera o del D.Lgs 155/2010 si definisce soglia di informazione il *“livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive”*.

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 particolare, il D.Lgs. 155/2010 stabilisce il valore limite per la concentrazione nell'aria ambiente di arsenico, cadmio e nichel. Questi metalli, a maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico tra i metalli oggetto di



monitoraggio, sono inquinanti primari e costituiscono una parte importante di particolato atmosferico e conseguentemente ne condividono la distribuzione in atmosfera e i tempi di permanenza.

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, tratti dagli allegati XI e XIII del D.Lgs. 155/2010.

Tabella 4.5 - 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 esistano oltre 100 prodotti policiclici, solo alcuni di essi possono essere dannosi per l'uomo e la fauna. 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 4.6 - 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 benzo(a)pirene è una delle prime sostanze di cui si è accertata la cancerogenità ed è stato quindi utilizzato come indicatore dell'intera classe di composti policiclici aromatici.



4.1.2 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria

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.

Per conformarsi alle disposizioni del decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (oggi Ministero della Transizione Ecologica) tramite il Coordinamento istituito all'articolo 20 del decreto 155/2010, la Regione Siciliana con Decreto Assessoriale 97/GAB del 25/06/2012 ha modificato la zonizzazione regionale precedentemente in vigore, individuando cinque zone di riferimento (di seguito elencate), sulla base delle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche, del grado di urbanizzazione del territorio regionale, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e con la redazione dell'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente (Appendice I del D.Lgs. 155/2010):

- IT1911 Agglomerato di Palermo: include il territorio del Comune di Palermo e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo;
- IT1912 Agglomerato di Catania: include il territorio del Comune di Catania e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania;
- IT1913 Agglomerato di Messina: include il Comune di Messina;
- IT1914 Aree Industriali: include i Comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i Comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici individua una ricaduta delle emissioni delle stesse aree industriali;
- IT1915 Altro: include l'area del territorio regionale non incluso nelle zone precedenti.

L'attività di valutazione della qualità dell'aria si basa sul concetto di zonizzazione, secondo la quale, basandosi sui superamenti delle soglie di valutazione stabilite dal decreto, il territorio viene suddiviso in zone e agglomerati, cui corrispondono differenti modalità di misurazione dei livelli degli inquinanti atmosferici (misurazioni in siti fissi, misurazioni indicative e tecniche di modellazione).

Il D.Lgs. 155/2010 definisce "zona" come *parte del territorio nazionale delimitata, ai sensi del presente decreto, ai fini della valutazione e della gestione della qualità dell'aria ambiente*; definisce "agglomerato" come *zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distino tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, avente:*

- *Una popolazione superiore a 250000 abitanti oppure;*
- *Una popolazione inferiore a 250000 abitanti e una densità di popolazione per km2 superiore a 3000 abitanti.*

Osservando la figura sottostante, tratta dal Relazione qualità dell'aria 2021 redatta da Arpa Sicilia, è possibile fornire un quadro conoscitivo necessario alla gestione ambientale.

In particolare, dalla perimetrazione dei confini dei Comuni interessati dal tracciato del cavidotto terrestre è emerso che l'area oggetto di studio rientra tra la zona IT 1915 "Altro".

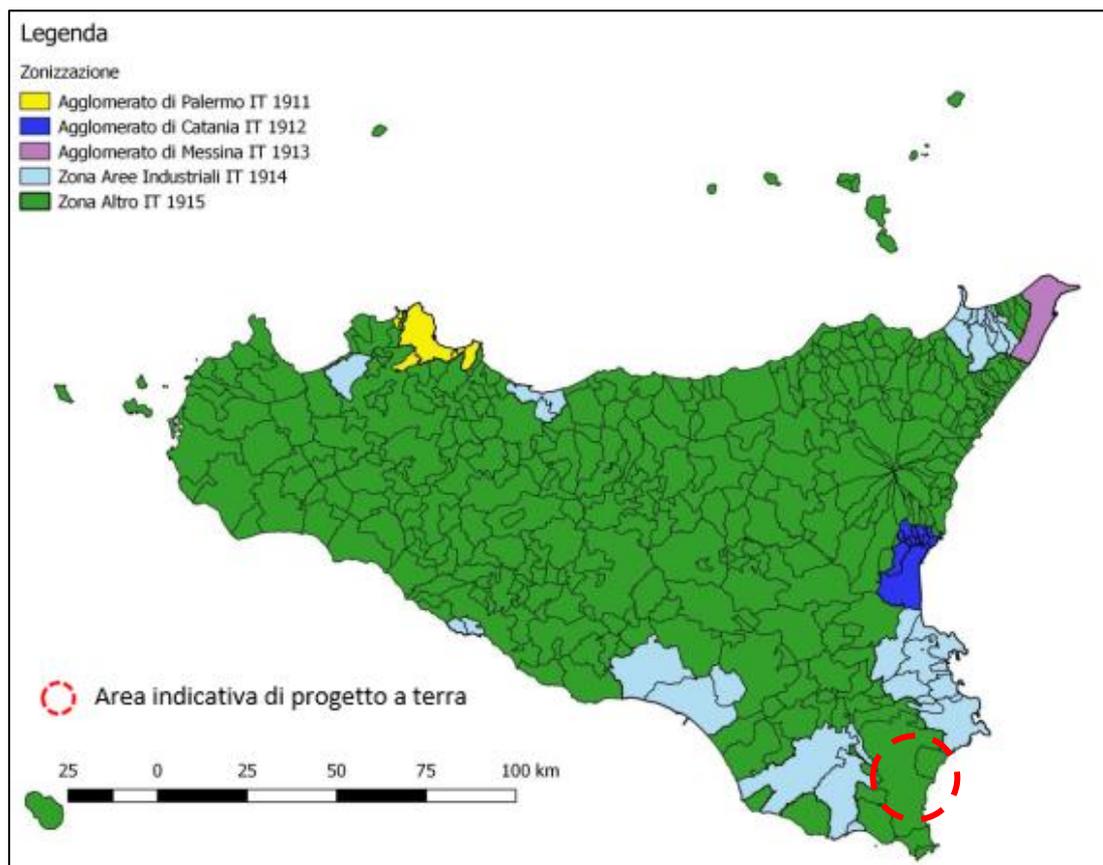


Figura 4.1: Zonizzazione del territorio regionale. Fonte: ARPA Sicilia

Il Dipartimento Regionale Ambiente con D.D.G. n. 449 del 10/06/2014 ha approvato il *“Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell’aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione”* (PdV), redatto da ARPA Sicilia in accordo con la *“Zonizzazione e classificazione del territorio della regione Siciliana”*. Il progetto ha come obiettivo quello di realizzare una rete regionale, conforme ai principi di efficienza, efficacia ed economicità del D.Lgs. 155/2010, che sia in grado di fornire un’informazione completa relativa alla qualità dell’aria ai fini di un concreto ed esaustivo contributo alle politiche di risanamento.

Il Progetto di razionalizzazione della rete prevede:

- la realizzazione di nuove stazioni. Tra le stazioni di nova realizzazione, anche due postazioni di fondo regionale, ubicate lontano dai centri abitati o da altre fonti antropiche, necessarie per la protezione degli ecosistemi;
- l’adeguamento, se necessario, degli analizzatori delle stazioni che già rispettano i criteri di ubicazione fissati dal D.Lgs. 155/2010;
- il riposizionamento e l’adeguamento, se necessario, di alcune stazioni esistenti in modo da rispettare i criteri di ubicazione fissati dal D.Lgs. 155/2010;
- l’aggiornamento del sistema di acquisizione e trasmissione dei dati registrati dagli analizzatori.

La nuova rete regionale è costituita da n. 60 stazioni fisse di monitoraggio distribuite sull’intero territorio regionale, di cui 53 utilizzate per il PdV. La nuova rete regionale è operativa da luglio 2021 a meno della stazione Cesarò, per la quale ENEL - distribuzione non ha ancora avviato i lavori per la posa di una cabina elettrica per l’alimentazione della stazione di monitoraggio, seppur richiesti nel luglio 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*.

In particolare, ai sensi dell'Allegato III del D.Lgs. 155/2010, si applicano le seguenti definizioni:

- *Stazioni di misurazione di traffico: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta;*
- *Stazioni di misurazione di fondo: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito;*
- *Stazioni di misurazione industriali: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singoli fonti industriali o da zone industriali limitrofe;*
- *[...]*
- *Siti fissi di campionamento urbani: siti fissi inseriti in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante;*
- *Siti fissi di campionamento suburbani: siti fissi in aree largamente edificate in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate;*
- *Siti fissi di campionamento rurali: siti fissi inseriti in tutte le aree diverse da quelle da cui alle lettere e) ed f). Il sito fisso si definisce rurale remoto se è localizzato ad una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione.*

Il PdV per la Zona IT 1915 "Altro" prevede n.9 stazioni di monitoraggio; le stazioni di seguito elencate non prevedono degli analizzatori da adeguare o implementare come previsto dal PdV:

- AG-Centro (n.45);
- AG-Monserrato (n.46);
- AG-ASP (n.47);
- Lampedusa (n.48);
- Caltanissetta (n.49);
- Enna (n.50);
- Trapani (n.51);
- Cesarò Port.Femmina morta (n.52);
- Salemi diga Rubino (n.53).

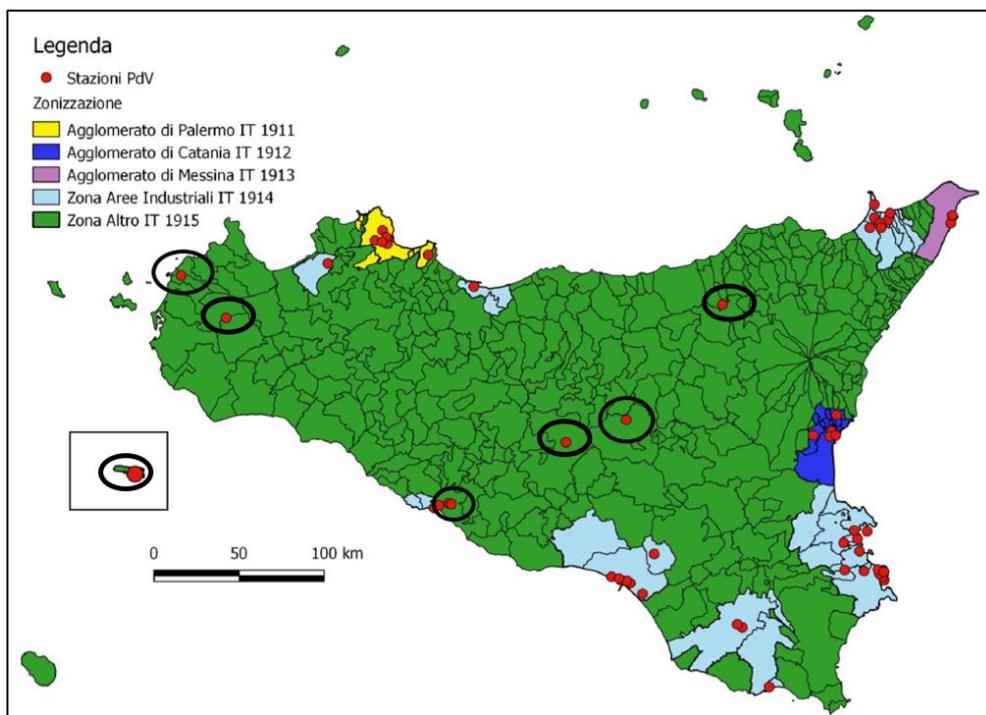


Figura 4.2 - Ubicazione stazioni fisse previste nel Programma di Valutazione Qualità dell'aria – Zona IT 1915 "Altro"

La successiva Tabella riporta:

- I. le stazioni di monitoraggio previste dal PdV per la Zona "Altro" IT 1915;
- II. i parametri previsti per ciascuna stazione e la consistenza della rete e della strumentazione in esercizio nel 2021; gli analizzatori sono indicati con A se sono previsti dal PdV ma non ancora in esercizio nel 2021, con la lettera P se già in esercizio, con x invece se non rientrano nel PdV ma si mantengono in funzione per controllo/supporto degli analizzatori non ancora in esercizio ad inizio anno.

Tabella 4.7 - Consistenza della rete di rilevamento e relativa strumentazione attiva per il 2020 come da PdV per la Zona IT 1915 "Altro"

ALTRO IT1945												
45	IT1915	AG - Centro	Arpa Sicilia	U	F	P		P		P	P	
46	IT1915	AG-Monserrato	Arpa Sicilia	S	F	P	P	P	P	A	P	P
47	IT1915	AG - ASP	Arpa Sicilia	S	F	P	P	P		P	P	
48	IT1915	Lampedusa	Arpa Sicilia	R-REM	F	P	P	P			P	
49	IT1915	Caltanissetta	Arpa Sicilia	U	T	P		P	P	P		
50	IT1915	Enna	Arpa Sicilia	U	F	P	P	P	P	P	P	P
51	IT1915	Trapani	Arpa Sicilia	U	F	P		P	P	P	P	P
52	IT1915	Cesarò Port. Femmina morta ⁽²⁾	Arpa Sicilia	R-REG	F						x	P
53	IT1915	Salemi diga Rubino	Arpa Sicilia	R-REG	F	P	P	P		P	P	P
(1) Stazione non operativa												
(2) nel 2021 non è stata effettuata la speciazione												
P analizzatore in esercizio incluso nel PdV												
A analizzatore da porre in esercizio come previsto dal PdV												
x analizzatori non PdV che si ritiene di mantenere in funzione per gli aspetti di controllo e/o di supporto per analizzatori non in esercizio dall'inizio dell'anno												
R-NCA Fondo rurale-Near City Allocated												
R-REG Fondo rurale-Regionale												
R-REM Fondo rurale-Remoto												
Tipologia di zona :U = Urbana, S = Suburbana, R = Rurale												
Tipologia di stazione in relazione alle fonti emissive prevalenti :T=Traffico, I = Industriale, F = Fondo												



4.1.3 Dati di monitoraggio della qualità dell'aria

Di seguito, si riporta una valutazione dei dati di qualità dell'aria rilevati nelle stazioni di monitoraggio della rete della Regione Siciliana nel 2021, considerando i limiti normativi illustrati nel Paragrafo 4.1.1.

Si evidenzia che in molti casi si è verificato il mancato rispetto degli obiettivi di qualità dei dati a causa dell'entrata in esercizio di molte stazioni e analizzatori solo a partire da luglio 2021. La raccolta minima dei dati, in base a quanto previsto nell'Allegato 1 del D.Lgs. 155/2010, dovrebbe essere infatti pari al 90% per tutti gli inquinanti monitorati su un periodo minimo di copertura pari all'anno civile, ad esclusione del benzene, per il quale il periodo minimo di copertura è pari al 35% dell'anno civile per le stazioni non di tipo industriale, degli IPA, per i quali il periodo minimo di copertura è pari al 33% e dei metalli ad esclusione del piombo, per i quali il periodo minimo di copertura è il 50%. Occorre precisare che per tutte le stazioni ai fini della verifica del rispetto della copertura minima prevista nell'Allegato 1 del D.Lgs. 155/2010 sono state prese a riferimento le linee guida della Commissione Europea IPR guidance 2.0.1 final 5.

Nel 2021, come verrà meglio dettagliato in seguito, considerando le stazioni con sufficiente distribuzione temporale incluse nel Programma di Valutazione, PdV, sono stati registrati superamenti del valore obiettivo per l'ozono (O₃) nell'Agglomerato di Catania IT1912, nella zona Aree Industriali IT1914 e nella zona Altro IT1915, del numero massimo di superamenti del valore limite della concentrazione media giornaliera del particolato fine PM10. Nessun superamento è stato registrato per gli altri parametri normati dal D.Lgs. 155/2010 quali PM2.5, CO, SO₂, benzene, IPA (benzo(a)pirene) e metalli pesanti (As, Pb, Ni, Cd).

Nell'agglomerato di Palermo la stazione PA-Di Blasi ha registrato una concentrazione media annua di biossido di azoto (NO₂) pari a 50 µg/m³ determinando il superamento del valore limite (40 µg/m³). Si precisa che tale stazione ha registrato un rendimento pari al 65%, inferiore alla copertura minima ma comunque sufficiente ai fini della valutazione come misurazioni indicative.

Biossido di azoto (NO₂)

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO₂) (Cfr. Tabella 4.8), nel corso del 2021 le stazioni di monitoraggio che hanno misurato i dati del NO₂ sono state 57.

Le serie di dati con copertura temporale sufficiente per la verifica dei valori di riferimento (85.5%) o almeno, così come suggerito da ISPRA, con sufficiente distribuzione temporale e copertura pari a 75%, nell'anno sono state 39, di cui 34 previsti dal PdV (Tabella 4.8). La valutazione è stata effettuata per tutte le zone e gli agglomerati in cui è suddiviso il territorio regionale secondo la zonizzazione vigente.

Dai dati riportati nella Tabella 4.8 la valutazione della qualità dell'aria in relazione al biossido di azoto NO₂, prendendo in esame solo le 39 stazioni con una sufficiente distribuzione temporale, si può riassumere:

- il valore limite espresso come media annua (40 µg/m³) è stato superato nell'Agglomerato di Catania IT1912 nella stazione di traffico urbano CT-V.le Vittorio Veneto in cui è stata raggiunta la concentrazione media annua pari a 44 µg/m³ (cfr. Figura 4.4);
- nell'agglomerato di Palermo IT1911 nella stazione da traffico urbano PA-Di Blasi è stata registrata una concentrazione media annua pari a 50µg/m³ superando il valore limite (40µg/m³). Si precisa che tale stazione ha registrato un rendimento pari al 65%, inferiore alla copertura minima ma comunque sufficiente ai fini della valutazione con misurazioni indicative;
- non è stato registrato alcun superamento del valore limite orario (200 µg/m³).

Un'ulteriore valutazione dei livelli del biossido di azoto va effettuata confrontando i dati con i valori guida dell'Organizzazione mondiale della Sanità, OMS. Il valore guida per il biossido di azoto NO₂ sulla media annua (10µg/m³) è stato superato da metà delle stazioni in esercizio (cfr. Figura 4.3).



NINFEA RINNOVABILI

Tabella 4.8 - NOx/NO2: tabella riassuntiva dei dati rilevati nel 2021 per il monitoraggio della qualità dell'aria

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2021 DAGLI ANALIZZATORI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA				NO ₂							NO _x							
				ora ¹		anno ²		S.A. ³		rendimento	Rispetto la copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale	Max oraria ⁴	anno ⁴		Rispetto copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno	
				n°	si/no	media µg/m ³	si/no	si/no	rendimento					media µg/m ³	rendimento			
ACCLOMERATO DI PALERMO IT1911				Stazioni PdV														
1	IT1911	Bagheria	si	U	F	0	no	14	no	62%	no	no	103	19	62%	no	no	
2	IT1911	PA-Belgio	si	U	T	0	no	34	no	73%	no	no	160	58	73%	no	no	
3	IT1911	PA- Boccadifalco	si	S	F	0	no	9	no	57%	no	no	91	11	57%	no	no	
4	IT1911	PA- Indipendenza	si	U	T	0	no	31	no	67%	no	no	131	44	67%	no	no	
5	IT1911	PA - Castelnuovo	si	U	T	0	no	35	no	70%	no	si	169	56	70%	no	si	
6	IT1911	PA - Di Blasi	si	U	T	0	si	50	no	65%	no	no	144	103	65%	no	no	
7	IT1911	PA - UNIPA	si	U	F	0	no	15	no	92%	si	si	108	18	92%	si	si	
x	IT1911	Italcementi-Capaci	no	nd	nd	0	no	21	no	93%	si	si	116	44	93%	si	si	
x	IT1911	Italcementi-Isola delle Femmine	no	nd	nd	0	no	18	no	87%	si	si	107	31	87%	si	si	
ACCLOMERATO DI CATANIA IT1912																		
8	IT1912	CT - Ospedale Caribaldi	si	U	T	0	no	32	no	55%	no	no	141	51	55%	no	no	
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	si	U	T	0	si	44	no	90%	si	si	172	81	90%	si	si	
10	IT1912	CT- Parco Gioieni	si	U	F	0	no	17	no	95%	si	si	116	20	95%	si	si	
11	IT1912	San Giovanni La Punta	si	S	F	0	no	20	no	49%	no	no	126	28	49%	no	no	
12	IT1912	Misterbianco	si	U	F	0	no	20	no	93%	si	si	121	23	93%	si	si	
ACCLOMERATO DI MESSINA IT1913																		
13	IT1913	ME - Boccetta	si	U	T	0	no	28	no	91%	si	si	149	51	91%	si	si	
14	IT1913	ME - Dante	si	U	F	0	no	17	no	91%	si	si	121	21	91%	si	si	
AREE INDUSTRIALI IT1914																		
15	IT1914	Porto Empedocle	si	S	F	0	no	15	no	70%	no	si	81	18	70%	no	no	
16	IT1914	Cela - ex Autoparco	si	S	F	0	no	9	no	94%	si	si	79	15	94%	si	si	
17	IT1914	Cela - Tribunale	si	U	F	0	no	14	no	69%	no	no	106	20	69%	no	no	
18	IT1914	Cela - Enimed	si	S	F	0	no	7	no	88%	si	si	74	10	89%	si	si	
19	IT1914	Cela - Biviere	si	R-NCA	F	0	no	3	no	91%	si	si	37	4	91%	si	si	
20	IT1914	Cela - Capo Soprano	si	U	F	0	no	7	no	94%	si	si	66	8	94%	si	si	
21	IT1914	Cela - Via Venezia	si	U	T	0	no	23	no	93%	si	si	127	45	93%	si	si	
22	IT1914	Niscemi	si	U	T	0	no	19	no	91%	si	si	150	29	91%	si	si	
23	IT1914	Barcellona Pozzo di Gotto	si	S	F	0	no	9	no	63%	no	no	126	13	63%	no	no	
24	IT1914	Pace del Mela	si	U	F	0	no	8	no	88%	si	si	60	11	88%	si	si	
25	IT1914	Milazzo - Termica	si	S	F	0	no	8	no	87%	si	si	59	11	87%	si	si	
26	IT1914	A2A - Milazzo	si	U	F	0	no	10	no	99%	si	si	79	13	99%	si	si	
27	IT1914	A2A - Pace del Mela	si	S	F	0	no	5	no	99%	si	si	45	6	99%	si	si	
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	si	S	F	0	no	5	no	99%	si	si	53	6	99%	si	si	
x	IT1914	A2A - S.Pier Niceto	no	nd	nd	0	no	4	no	99%	si	si	103	5	99%	si	si	
x	IT1914	A2A - Valdina	no	nd	nd	0	no	5	no	99%	si	si	41	6	99%	si	si	
29	IT1914	S.Lucia del Mela	si	R-NCA	F	0	no	4	no	96%	si	si	40	8	96%	si	si	
30	IT1914	Partinico	si	U	F	0	no	21	no	95%	si	si	135	34	95%	si	si	
31	IT1914	Termini Imerese	si	U	F	0	no	7	no	92%	si	si	47	10	92%	si	si	
32	IT1914	RC - Campo Atletica	si	S	F	0	no	6	no	90%	si	si	62	8	90%	si	si	
33	IT1914	RC - Villa Archimede	si	U	F	0	no	10	no	88%	si	si	105	12	88%	si	si	
34	IT1914	Pozzallo	si	U	F	0	no	10	no	49%	no	no	64	12	49%	no	no	
35	IT1914	Augusta	si	U	F	0	no	11	no	87%	si	si	86	14	87%	si	si	
36	IT1914	SR - Belvedere	si	S	F	0	no	9	no	90%	si	si	93	10	90%	si	si	
37	IT1914	Melilli	si	U	F	0	no	7	no	69%	no	no	76	8	69%	no	no	
38	IT1914	Priolo	si	U	F	0	no	12	no	91%	si	si	130	15	91%	si	si	
39	IT1914	SR - Via Cela (Ex Scala Greca)	si	S	F	0	no	13	no	91%	si	si	135	23	91%	si	si	
40	IT1914	SR - ASP Pizzuta	si	S	F	0	no	9	no	84%	no	si	90	11	84%	no	si	
41	IT1914	SR - Pantheon (Ex Bixio)	si	U	T	0	no	19	no	93%	si	si	124	29	93%	si	si	
42	IT1914	SR - Verga (Ex Specchi)	si	U	T	0	no	16	no	94%	si	si	121	26	94%	si	si	
43	IT1914	SR - Terracati	si	U	T	0	no	19	no	64%	no	no	102	27	64%	no	no	
44	IT1914	Solarino	si	S	F	0	no	12	no	68%	no	no	115	18	68%	no	no	
x	IT1914	Augusta - Megara	no	R	I	0	no	12	no	91%	si	si	112	23	48%	si	si	
ALTRO IT1915																		
45	IT1915	AG - Centro	si	U	F	0	no	11	no	50%	no	no	101	15	50%	no	no	
46	IT1915	AG - Monserrato	si	S	F	0	no	7	no	50%	no	no	64	10	50%	no	no	
47	IT1915	AG - ASP	si	S	F	0	no	5	no	87%	si	si	33	7	86%	si	si	
48	IT1915	Lampedusa	si	R-REM	F	0	no	3	no	33%	no	no	31	3	33%	no	no	
49	IT1915	Caltanissetta	si	U	T	0	no	14	no	73%	no	no	114	19	73%	no	no	
50	IT1915	Enna	si	U	F	0	no	4	no	93%	si	si	46	7	93%	si	si	
51	IT1915	Trapani	si	U	F	0	no	10	no	92%	si	si	89	14	92%	si	si	
53	IT1915	TP- Diga Rubino	si	R-REC	F	0	no	2	no	59%	no	no	119	3	59%	no	no	

1) Valore Limite (200 µg/mc come media oraria) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10 - numero di superamenti consentiti n. 18
2) Valore Limite (40 µg/mc come media annuale) da non superare nell'anno civile ai sensi del D. Lgs.155/10
3) Soglia di Allarme (400 µg/mc come media oraria per tre ore consecutive) ai sensi del D. Leg 155/10
4) Livello critico per la protezione della vegetazione (30 µg/mc come media annua)

Strumenti del PdV per l'inquinante

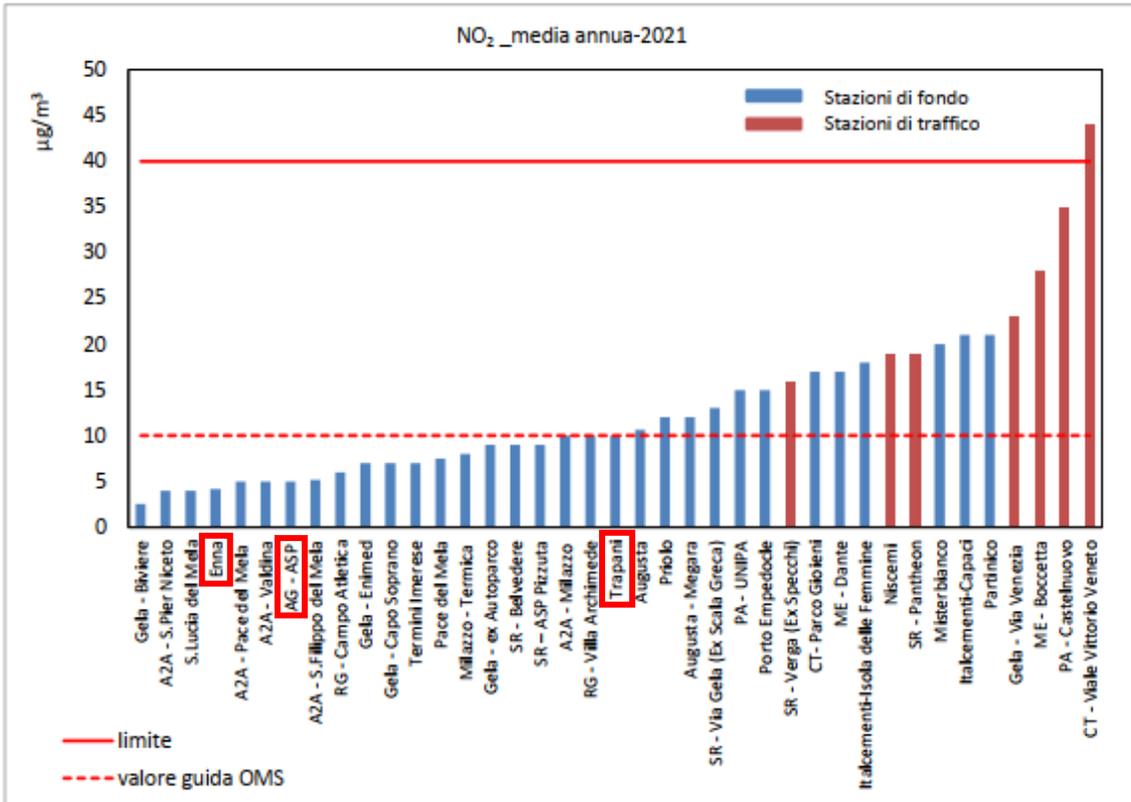


Figura 4.3 - Concentrazioni medie annue di NO₂ per zona e tipologia di stazione - anno 2021 (Fonte: Relazione Qualità dell'Aria 2021 – Arpa)

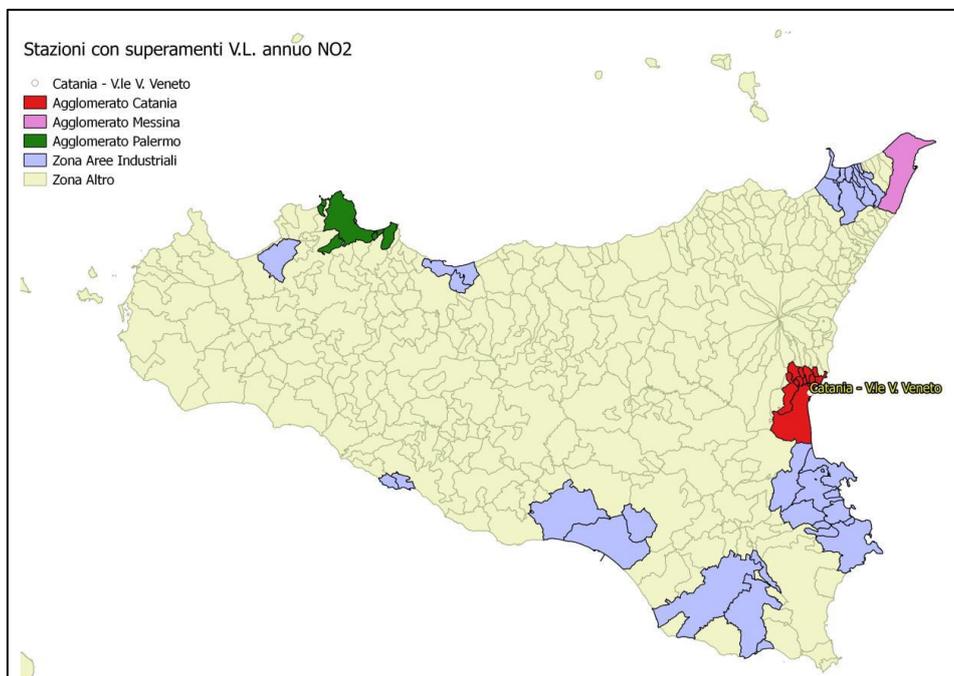


Figura 4.4 - Stazioni in cui è stato registrato il superamento del valore limite annuo di NO₂ - anno 2021

Le stazioni di traffico si confermano quelle dove si evidenziano le maggiori concentrazioni del biossido di azoto. Tali risultati, in accordo con le conclusioni dell'Inventario Regionale delle emissioni aggiornato al 2015 e attualmente in fase di aggiornamento al 2019, confermano che il traffico veicolare è la principale sorgente emissiva degli ossidi di azoto negli agglomerati urbani.



Anidride solforosa (SO₂)

Il biossido di zolfo, a seguito di politiche incentrate sulla riduzione del tenore di questo composto nei combustibili, ha ormai concentrazioni in atmosfera poco significative nelle aree non impattate da impianti industriali e/o vulcani. Nel corso del 2021 le stazioni di monitoraggio che hanno misurato i dati della concentrazione di SO₂ sono state complessivamente 39 di cui 29 fanno parte del Programma di Valutazione della qualità dell'aria per il biossido di zolfo. Nel 2021 le stazioni che hanno avuto copertura temporale sufficiente per la verifica dei valori di riferimento o almeno, così come suggerito da ISPRA, una sufficiente distribuzione temporale nell'anno sono state complessivamente 30 di cui 20 inserite nel PdV. Tutte le zone e gli agglomerati sono stati valutati.

Tabella 4.9 - SO₂: tabella riassuntiva dei dati rilevati nel 2021 per il monitoraggio della qualità dell'aria

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2021 DAGLI ANALIZZATORI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA				SO ₂										
				n°	n°	si/no	S.A. ^c	rendimento	Respetta la copertura minima	sufficiente distribuzione temporale nell'anno	Media annua ^b	Max oraria		
				ora ¹	giorno ²							µg/m ³	µg/m ³	
AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911														
Stazioni PdV														
7	IT1911	PA - LUNIPA	si	U	F	P _{2,5} -c	O	no	no	86%	si	si	3	22
x	IT1911	Italcementi-Capaci	no	nd	nd	X	O	no	no	91%	si	si	1	106
x	IT1911	Italcementi-Iola delle Femmine	no	nd	nd	X	O	no	no	86%	si	si	2	54
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912														
10	IT1912	CT- Parco Gioiari	si	U	F	A _{1,0} -c	O	no	no	93%	si	si	6	27
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913														
14	IT1913	ME - Dante	si	U	F	P _{2,5} -c	O	no	no	91%	si	si	4	33
AREE INDUSTRIALI IT1914														
15	IT1914	Porto Empedocle	si	S	F	A _{1,0} -c	O	no	no	85%	si	si	3	25
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	si	S	F	A _{1,0} -c	O	no	no	70%	no	no	4	59
17	IT1914	Gela - Tribunale	si	U	F	P _{2,5} -c	O	no	no	56%	no	no	4	31
18	IT1914	Gela - Enimed	si	S	F	S _{1,0} -c	O	no	no	92%	si	si	2	29
19	IT1914	Gela - Biviere	si	R-NCA	F	A _{1,0} -c	O	no	no	92%	si	si	3	60
20	IT1914	Gela - Capo Soprano	si	U	F	A _{1,0} -c	O	no	no	91%	si	si	5	25
21	IT1914	Gela - Via Venezia	si	U	T	X	O	no	no	92%	si	si	2	11
22	IT1914	Niscemi	si	U	T	X	O	no	no	92%	si	si	3	13
23	IT1914	Barcellona Pozzo di Gotto	si	S	F	A _{1,0} -c	O	no	no	61%	no	no	4	247
24	IT1914	Pace del Mela	si	U	F	A _{1,0} -c	O	no	no	44%	no	no	4	69
25	IT1914	Milazzo - Termica	si	S	F	A _{1,0} -c	O	no	no	47%	no	no	6	56
26	IT1914	A2A - Milazzo	si	U	F	A _{1,0} -c	O	no	no	99%	si	si	1	54
27	IT1914	A2A - Pace del Mela	si	S	F	A _{1,0} -c	O	no	no	99%	si	si	2	88
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	si	S	F	A _{1,0} -c	O	no	no	99%	si	si	2	95
x	IT1914	A2A - S.Pier Niceto	no	nd	nd	X	O	no	no	99%	si	si	1	68
x	IT1914	A2A - Valdina	no	nd	nd	X	O	no	no	99%	si	si	2	66
29	IT1914	S.Lucia del Mela	si	R-NCA	F	A _{1,0} -c	O	no	no	92%	si	si	5	107
30	IT1914	Partinico	si	U	F	A _{1,0} -c	O	no	no	93%	si	si	4	17
31	IT1914	Termini Imerese	si	U	F	A _{1,0} -c	O	no	no	95%	si	si	4	21
33	IT1914	RG - Villa Archimede	si	U	F	X	O	no	no	88%	si	si	1	26
34	IT1914	Pozzallo	si	U	F	A _{1,0} -c	O	no	no	45%	no	no	4	10
35	IT1914	Augusta	si	U	F	A _{1,0} -c	O	no	no	77%	no	si	0,4	78
36	IT1914	SR - Belvedere	si	S	F	A _{1,0} -c	O	no	no	90%	si	si	2	162
37	IT1914	Melilli	si	U	F	P _{2,5} -c	O	no	no	89%	si	si	2	81
38	IT1914	Priolo	si	U	F	S _{1,0} -c	O	no	no	88%	si	si	2	33
39	IT1914	SR - Via Gela (Ex Scala Greca)	si	S	F	A _{1,0} -c	O	no	no	88%	si	si	0,3	32
40	IT1914	SR - ASP Pizzuta	si	S	F	X	O	no	no	93%	si	si	0,5	36
41	IT1914	SR - Pantheon (Ex Bixio)	si	U	T	X	O	no	no	90%	si	si	0,5	11
42	IT1914	SR - Verga (Ex Specchi)	si	U	T	X	O	no	no	74%	no	si	0,3	36
44	IT1914	Solarino	si	S	F	A _{1,0} -c	O	no	no	60%	no	no	4	88
ALTRO IT1915														
46	IT1915	AG - Monserrato	si	S	F	P _{2,5} -c	O	no	no	48%	no	no	6	20
50	IT1915	Enna	si	U	F	P _{2,5} -c	O	no	no	94%	si	si	2	22
51	IT1915	Trapani	si	U	F	P _{2,5} -c	O	no	no	91%	si	si	2	9
53	IT1915	TP- Diga Rubino	si	R-REG	F	P _{2,5} -c	O	no	no	59%	no	no	4	80

1)Valore Limite (350 µg/mc come media oraria) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10 - numero di superamenti consentiti n. 24

2)Valore Limite (125 µg/mc come media delle 24 ore) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10 - numero di superamenti consentiti n. 3

c) Soglia di Allarme (500 µg/mc come media oraria per tre ore consecutive) ai sensi del D. Leg 155/10

3)Valore critico per la protezione della vegetazione (20 µg/mc come media annua) ai sensi del D. Leg 155/10

X = Strumenti/stazioni non pdv esistenti nelle zone dichiarate a rischio di crisi ambientale che si ritiene di mantenere in funzione per gli aspetti di controllo

Strumenti del PdV per l'inquinante

Nel 2021 (Cfr. Tabella 4.9) 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) né superamenti del valore limite per la protezione della salute umana, previsto dal D.Lgs. 155/2010 come media su 24 ore (125 µg/m³).

Per quanto riguarda il livello critico per la protezione della vegetazione è in corso, di concerto con ISPRA, l'elaborazione della zonizzazione del territorio nazionale e la definizione delle stazioni di monitoraggio da



utilizzare per la valutazione in merito all'SO2; tuttavia nel 2021 nessuna delle stazioni della rete ha superato il livello critico sulla concentrazione media annua pari a 20µg/m³ e la concentrazione media annua più alta è stata registrata nelle stazioni CT-Parco Gioeni, Milazzo-Termica e AG-Monserrato, pari a 6µg/m³.

I valori guida emanati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità per il biossido di zolfo, riportati a seguire, risultano più bassi dei limiti imposti dal D.Lgs. 155/2010. Confrontando le concentrazioni medie giornaliere delle stazioni facenti parte del PdV, con una sufficiente distribuzione temporale, con il valore guida di 40 µg/m³ per la media giornaliera si evidenzia che la stazione Barcellona Pozzo di Gotto ha registrato la concentrazione giornaliera di 47 µg/m³ il 3 giugno.

Periodo di mediazione	WHO Air quality guideline values, ed.2021
24 h	40µg/m³

Monossido di carbonio (CO)

Per quanto riguarda il monossido di carbonio, nel 2021 non sono mai stati registrati, in nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio, superamenti del valore limite per la protezione della salute umana, espresso come massimo della media sulle 8 ore (Cfr. Tabella 4.10). Non è stato registrato inoltre alcun superamento del valore guida emanato dal OMS. Di seguito, i dati riassunti in tabella:

Tabella 4.10 - CO: tabella riassuntiva dei dati rilevati nel 2021 per il monitoraggio della qualità dell'aria

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2021 DAGLI ANALIZZATORI DI CO UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA								CO		
								8 ore ¹ n°	rendimento	Rispetto copertura minima
AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911 Stazioni PdV										
6	IT1911	PA - Di Blasi	si	U	T	O	73%	no	no	
x	IT1911	Italcementi-Capaci	no	nd	nd	O	96%	si	si	
x	IT1911	Italcementi-Isla delle Femmine	no	nd	nd	O	90%	si	si	
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912										
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	si	U	T	O	55%	no	no	
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913										
13	IT1913	ME - Bocchetta	si	U	T	O	73%	no	no	
AREE INDUSTRIALI IT1914										
15	IT1914	Porto Empedocle	si	S	F	O	88%	si	si	
21	IT1914	Gela - Via Venezia	si	U	T	O	92%	si	si	
22	IT1914	Niscemi	si	U	T	O	73%	no	no	
25	IT1914	Milazzo - Termica	si	S	F	O	94%	si	si	
26	IT1914	A2A - Milazzo	si	U	F	O	98%	si	si	
27	IT1914	A2A - Pace del Mela	si	S	F	O	99%	si	si	
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	si	S	F	O	99%	si	si	
x	IT1914	A2A - S.Pier Niceto	no	nd	nd	O	99%	si	si	
x	IT1914	A2A - Valdina	no	nd	nd	O	99%	si	si	
30	IT1914	Partinico	si	U	F	O	95%	si	si	
31	IT1914	Termini Imerese	si	U	F	O	95%	si	si	
32	IT1914	RG - Campo Atletica	si	S	F	O	71%	no	no	
33	IT1914	RG - Villa Archimede	si	U	F	O	87%	si	si	
34	IT1914	Pozzallo	si	U	F	O	4,6%	no	no	
40	IT1914	SR - ASP Pizzuta	si	S	F	O	88%	si	si	
43	IT1914	SR -Terracati	si	U	T	O	69%	no	no	
ALTRO IT1915										
49	IT1915	Caltanissetta	si	U	T	O	49%	no	no	
50	IT1915	Enna	si	U	F	O	95%	si	si	
51	IT1915	Trapani	si	U	F	O	94%	si	si	

1) Valore Limite (10 µg/mc come Max. delle media mobile trascanta di 8 ore) per la protezione della salute umana da non superare nell'anno civile ai sensi del D. Leg 155/10

X = Strumenti/stazioni non pdv esistenti nelle zone dichiarate a rischio di crisi ambientale che si ritiene di mantenere in funzione per gli aspetti di controllo

Strumenti del PdV per l'inquinante



Ozono (O₃)

Per quanto riguarda l'ozono (O₃) (Cfr. Tabella 4.11), nel corso del 2021 le stazioni di monitoraggio che hanno misurato i livelli di ozono sono state 34, di cui 27 comprese nel PdV. La valutazione è stata effettuata per tutte le zone e gli agglomerati in cui è suddiviso il territorio regionale secondo la zonizzazione vigente.

Tabella 4.11 - O₃: tabella riassuntiva dei dati rilevati nel 2021 per il monitoraggio della qualità dell'aria

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2021 DAGLI ANALIZZATORI DELL'O ₃ UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA				O ₃													
				OLT-8 ore ^a	rendimento inverno	rendimento estate	SI ^{1a}	SA ^{1b}	rendimento anno	Copertura sufficiente per calcolo VO e verifica superamenti OLT ^{1c}	VO-8 ore ^{1c}	AOT40 Stimato ^{1d}	copertura AOT40 maggio-luglio	Copertura sufficiente per AOT40			
	n°			si/no	si/no			n° medio su 3 anni	media µg/m ³ h								
AGGLOMERATO DI PALERMO IT191													Stazioni PdV				
3	IT1911	PA-Boccadifalco	si	S	F	12	57%	95%	no	no	76%	si	12	17155	99%	si	
7	IT1911	PA - UNIPA	si		U	F	11	95%	92%	no	no	93%	si	10	17802	94%	si
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912																	
10	IT1912	CT-Parco Gioieni	si		U	F	51	91%	95%	1	no	93%	si	39	28388	99%	si
11	IT1912	San Giovanni La Punta	si		S	F	21	48%	98%	1	no	73%	si	21	23457	99%	si
12	IT1912	Misterbianco	si		U	F	10	87%	87%	no	no	87%	no	3	13978	89%	no
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913																	
14	IT1913	ME- Dante	si		U	F	4	92%	93%	no	no	93%	si	3	12008	99%	si
AREE INDUSTRIALI IT1914																	
17	IT1914	Gela - Tribunale	si		U	F	5	51%	88%	no	no	69%	no	nd	18379	95%	si
19	IT1914	Gela-Biviere	si		R-NCA	F	25	93%	94%	no	no	93%	si	15	25468	100%	si
20	IT1914	Gela-Capo Soprano	si		U	F	6	90%	94%	no	no	92%	si	24	16982	96%	si
21	IT1914	Gela - Via Venezia	si		U	T	5	86%	87%	no	no	86%	no		18250	95%	si
23	IT1914	Barcellona Pozzo di Gotto	si		S	F	11	45%	81%	no	no	63%	si	11	17.544	100%	si
25	IT1914	Ternica Milazzo	si		S	F	2	89%	87%	no	no	88%	si	2	12110	96%	si
26	IT1914	A2A - Milazzo	si		U	F	1	100%	98%	no	no	99%	si	7	10594	98%	si
27	IT1914	A2A - Pace del Mela	si		S	F	0	100%	100%	no	no	99%	si		780	100%	si
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	si		S	F	0	99%	98%	no	no	99%	si	0	547	98%	si
x	IT1914	A2A - S.Pier Niceto	no		nd	nd	0	100%	99%	no	no	99%	si		5.175	99%	si
x	IT1914	A2A - Valdina	no		nd	nd	0	100%	98%	no	no	99%	si		7.430	99%	si
30	IT1914	Partinico	si		U	F	3	94%	94%	no	no	94%	si	1	13060	98%	si
31	IT1914	Termini Imerese	si		U	F	5	92%	93%	no	no	93%	si	4	15956	97%	si
32	IT1914	RG- Campo Atletica	si		S	F	9	87%	74%	no	no	81%	no	0	24935	89%	no
33	IT1914	RG - Villa Archimede	si		U	F	5	85%	76%	no	no	81%	no		18740	88%	no
34	IT1914	Pozzallo	si		U	F	4	45%	43%	no	no	44%	no	nd	16.441	29%	no
37	IT1914	Mellilli	si		U	F	16	87%	85%	14	7	86%	no	51	10066	79%	si
38	IT1914	Driolo	si		U	F	8	96%	89%	no	no	92%	si		13688	85%	no
39	IT1914	SR - Via Gela (Ex Scala Greca)	si		S	F	49	86%	80%	no	no	83%	no	0	34.606	95%	si
40	IT1914	SR - ASP Pizzuta	si		S	F	35	48%	78%	1	no	63%	no		31792	91%	si
44	IT1914	Solarino	si		S	F	38	41%	94%	3	no	68%	si	38	29.794	94%	si
ALTRO IT1915																	
45	IT1915	AG - Centro	si		U	F	3	52%	97%	no	no	75%	si	3	17.449	100%	si
46	IT1915	AG - Monsezzato	si		S	F	2	52%	80%	no	no	66%	si	2	16.357	66%	no
47	IT1915	AG -ASP	si		S	F	8	92%	95%	no	no	94%	si	6	19115	99%	si
48	IT1915	Lampedusa	si		R-REM	F	4	47%	27%	no	no	37%	no	nd	14078	33%	no
50	IT1915	Enna	si		U	F	39	94%	97%	no	no	95%	si	33	26767	100%	si
51	IT1915	Trapani	si		U	F	0	84%	93%	no	no	89%	si	1	3135	98%	si
53	IT1915	TP- Diga Rubino	si		R-REG	F	5	51%	60%	2	no	56%	no	nd	18864	73%	no

1) Valore Obiettivo a lungo termine-OLT (120 µg/mc come Max. delle media mobile trascianta di 8 ore nel giorno) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10
a) Soglia di Informazione (180 µg/mc come media oraria) ai sensi del D. Leg 155/10
b) Soglia di Allarme (240 µg/mc come media oraria) ai sensi del D. Leg 155/10
c) Valore Obiettivo-VO (120 µg/mc come Max. delle media mobile trascianta di 8 ore nel giorno) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10-n di superamenti consentiti 25 come media su 3 anni
d) Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (6.000 µg/mc*h) ai sensi del D. Leg 155/10
e) 5 mesi su 6 da aprile a settembre

Strumenti del PdV per l'inquinante

Dai dati contenuti nella Tabella 4.11, prendendo in esame solo le stazioni incluse nel PdV, si può riassumere la valutazione della qualità dell'aria in relazione all'ozono:

- sono stati registrati superamenti del valore obiettivo a lungo termine (OLT) per la protezione della salute umana fissato dal D.Lgs. 155/2010, espresso come massimo della media sulle 8 ore, pari a 120 µg/m³, in 17 stazioni, in particolare nell'agglomerato Altro nella stazione di Enna (n.39). Per tale obiettivo la norma ancora non prevede il termine temporale entro cui lo stesso debba essere raggiunto;



NINFEA RINNOVABILI

- il superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana (media dei superamenti della massima media mobile sulle 8 ore per gli anni 2019-2021 inferiore a 25) è stato registrato nelle stazioni Solarino, Melilli, CT-Parco Gioeni ed Enna. Il D.Lgs. 155/2010 prevede che il numero dei superamenti debba essere mediato sugli ultimi 3 anni o se non disponibili almeno su un anno; inoltre il numero dei superamenti annui dell'obiettivo a lungo termine viene considerato ai fini del calcolo del numero di superamenti del valore obiettivo, solo se è rispettata la percentuale richiesta di dati validi (Allegato VII del D.Lgs. 155/2010). Mediando i superamenti annui di OLT le stazioni per le quali si registra un numero dei superamenti maggiore di 25 sono state: Enna (n.33 per 3 anni di mediazione), Solarino (n.38 per 1 anno), Melilli (n.51 per 2 anni di mediazione) e CT-Parco Gioeni (n.39 per 2 anni di mediazione);
- sono stati registrati superamenti della soglia di informazione (SI) ($180\mu\text{g}/\text{m}^3$) nelle stazioni: CT-Parco Gioeni (n.1 ora), San Giovanni la Punta (n.1 ora), Melilli (n.14 ore), Solarino (n.3 ore) e TP-Diga Rubino (n.2 ore);
- sono stati registrati superamenti della soglia di allarme (SA) ($240\mu\text{g}/\text{m}^3$) nella stazione Melilli (n.7 ore).

Tabella 4.12 - Numero di superamenti del valore obiettivo per l'O₃ e media su 3 anni (2019-2021)

Numero di superamenti del obiettivo a lungo termine per l'O ₃ e media su 3 anni				
Stazione	2019	2020	2021	Media (2019-2021)
Agglomerato Palermo IT1911				
PA-Boccadifalco	7	0	12	12
PA-UNIPA	nd	9	11	10
Agglomerato Catania IT1912				
CT-Parco Gioeni	nd	26	51	39
San Giovanni la Punta	nd	nd	21	21
Misterbianco	4	1	10	3
Agglomerato Messina IT1913				
ME-Villa Dante	2	3	4	3
Aree Industriali IT1914				
Gela - Tribunale	nd	nd	5	nd
Gela - Biviere	15	5	25	15
Gela-Campo Soprano	42	25	6	24
Barcellona Pozzo di Gotto	nd	nd	11	11
Milazzo Termica	1	2	2	2
A2A Milazzo	14	5	1	7
A2A San Filippo del Mela	0	0	0	0
Partinico	0	0	3	1
Termini Imerese	4	3	5	4
RG-Campo Atletica	0	0	9	0
Pozzallo	nd	nd	4	nd
Melilli	75	27	16	51
SR - Via Gela (Ex Scala Greca)	0	0	49	0
Solarino	nd	nd	38	38
Altro IT1915				
AG - Centro	nd	nd	3	3
AG - Monserato	nd	nd	2	2
AG-ASP	8	1	8	6
Lampedusa	nd	nd	4	nd
Enna	51	10	39	33
Trapani	2	1	0	1
TP- Diga Rubino	nd	nd	5	nd

stazione non in esercizio o con copertura insufficiente ai fini del calcolo superamenti VO
 superamento del valore obiettivo per l'ozono (>25 come media di 3 anni)

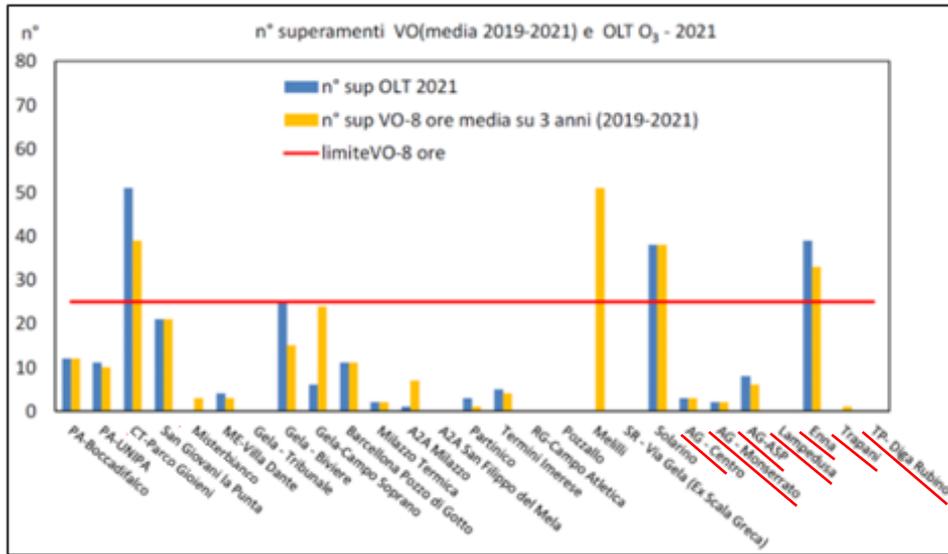


Figura 4.5 - Superamenti del valore obiettivo (VO) e obiettivo a lungo termine OLT dell’ozono – anno 2021

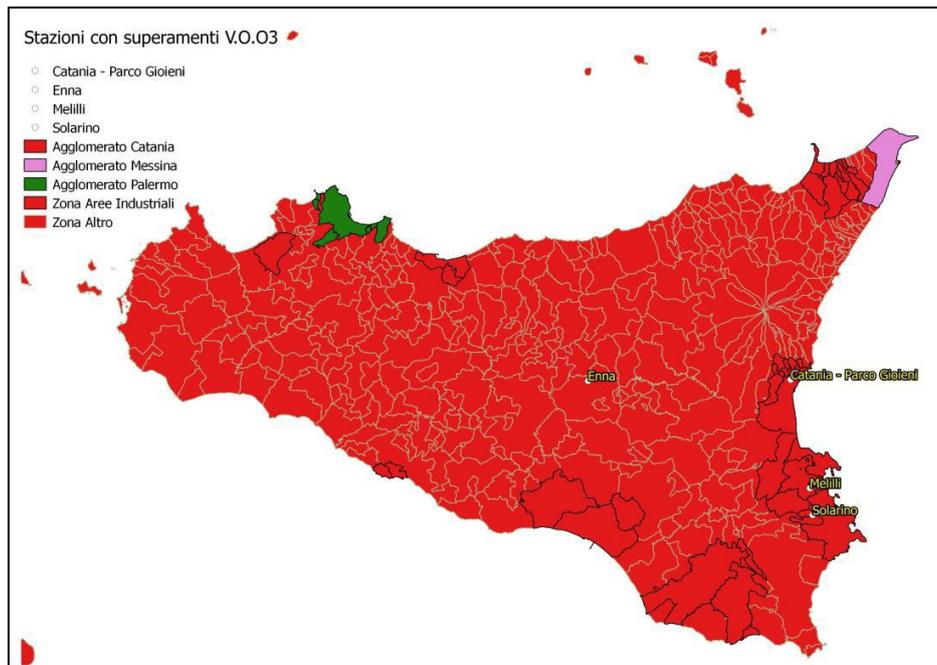


Figura 4.6 - Mappa delle stazioni e agglomerato/zona in cui si sono registrati superamenti per l’ozono O₃ del valore obiettivo per la protezione della salute VO – Media su 3 anni (2019-2021)

Per l’ozono le linee guida OMS suggeriscono il rispetto del seguente valore che risulta più basso rispetto il valore obiettivo a lungo termine indicato dal D.Lgs. 155/2010.

Periodo di mediazione	WHO Air quality guideline values, ed.2021
Max giornaliero della media mobile 8h	100 µg/m ³

Confrontando la concentrazione massima giornaliera calcolata sulla media mobile nelle 8h delle stazioni con sufficiente distribuzione temporale, si deduce che la stazione di Trapani che non ha registrato il superamento del valore obiettivo a lungo termine imposto dal D.Lgs. 155/2010 (120 µg/m³) ha invece superato il valore guida OMS per 3 volte. Per la valutazione dell’impatto dell’inquinamento da ozono sulla vegetazione e sulla popolazione sono stati usati due indicatori, AOT40 e SOMO35.



Particolato fine (PM₁₀ – PM_{2,5})

Per quanto riguarda il particolato fine PM10 (Cfr. Tabella 4.13), nel corso del 2021 le stazioni di monitoraggio che hanno misurato i dati del PM10 sono state 55. Le serie di dati con copertura temporale sufficiente per la verifica dei valori di riferimento (85.75%) o almeno, così come suggerito da ISPRA, con sufficiente distribuzione temporale nell'anno sono state 35, di cui 31 facenti parte del PdV. Le stazioni che hanno effettuato il monitoraggio della concentrazione di PM2.5 sono state complessivamente 32, 17 delle quali fanno parte del PdV hanno rispettato gli obiettivi di qualità dei dati 23 stazioni, 10 delle quali fanno parte del PdV.

La valutazione per il PM10 e PM2.5 è stata effettuata per tutte le zone e gli agglomerati in cui è suddiviso il territorio regionale secondo la zonizzazione vigente. Prendendo in esame solo le stazioni con una sufficiente distribuzione temporale si può riassumere la valutazione della qualità dell'aria in relazione al particolato fine PM10:

- il valore limite espresso come media annua (40 µg/m³) non è stato superato in nessuna stazione. La massima concentrazione annua è stata registrata nell'Agglomerato di Catania dalla stazione CT-Viale Vittorio Veneto (35µg/m³);
- sono stati registrati superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m³) in tutte le stazioni di monitoraggio e la stazione CT-Viale Vittorio Veneto ha registrato un numero di superamenti (n.50) superiore a quelli ammessi dal D.Lgs. 155/2010 (n.35).

Un'ulteriore valutazione delle concentrazioni di PM10 va effettuata confrontando i dati con i valori guida dell'Organizzazione mondiale della Sanità, OMS. Il valore guida per il particolato fine PM10 sulla media annua (15µg/m³) è stato superato da tutte le stazioni. (cfr. Figura 4.7).

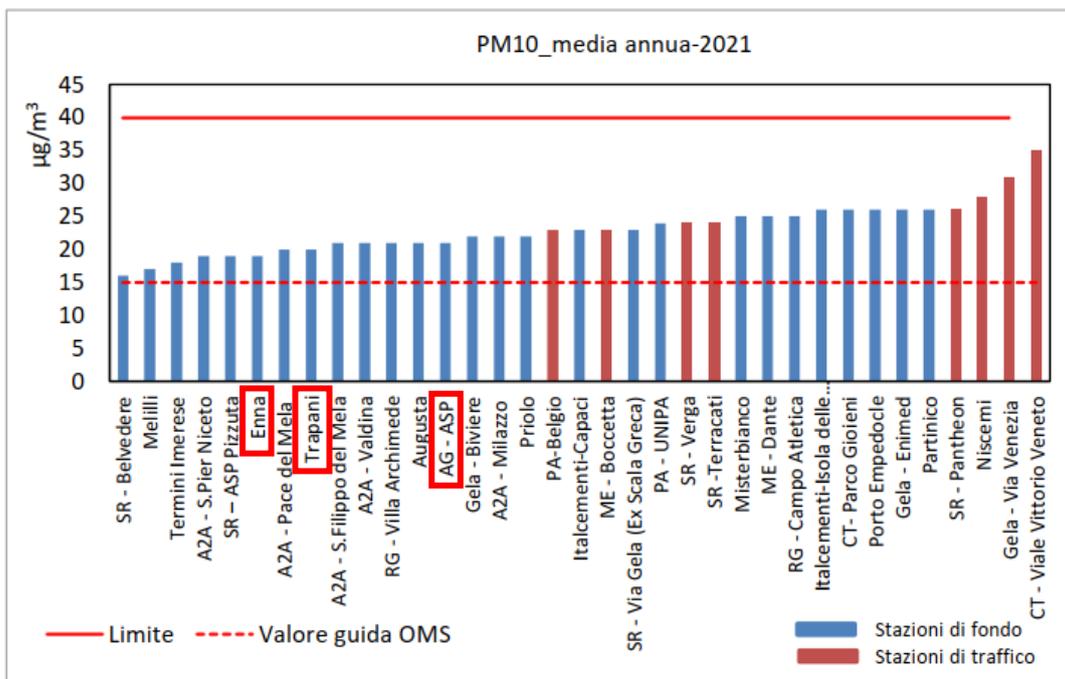


Figura 4.7 - Concentrazioni medie annue di PM10 per zona e tipologia di stazione- anno 2021



Di seguito, sono riportati il numero dei superamenti della concentrazione limite giornaliera di PM10 per zona e tipologia di stazione nell'anno 2021. Dalla Figura 4.8 si può desumere che le stazioni di traffico hanno registrato le più alte concentrazioni medie annue.

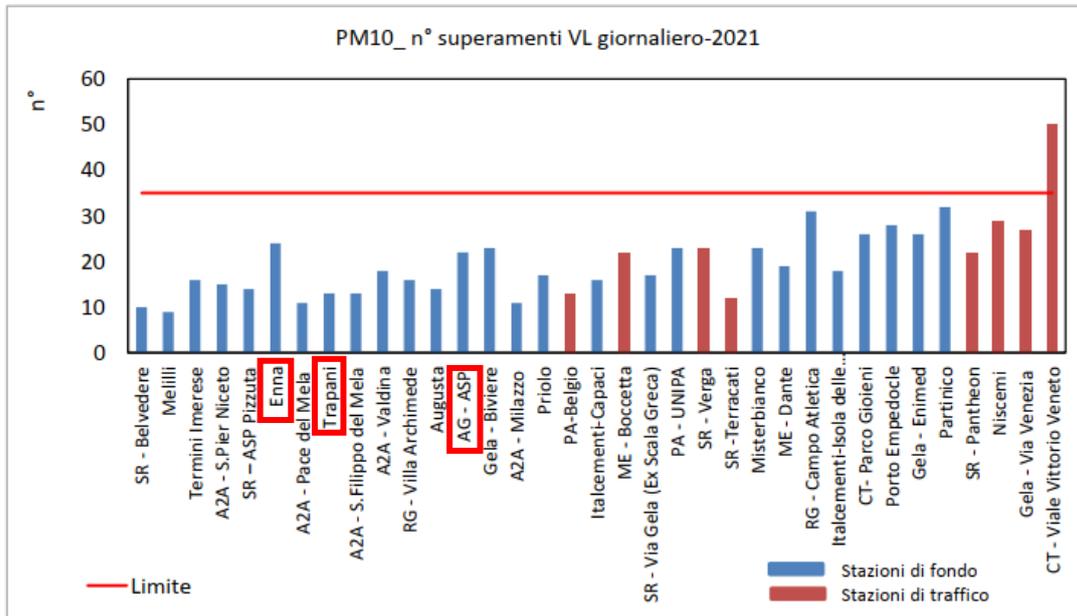


Figura 4.8 - Numero di superamenti della concentrazione limite giornaliera di PM10 per zona e tipologia di stazione - anno 2021

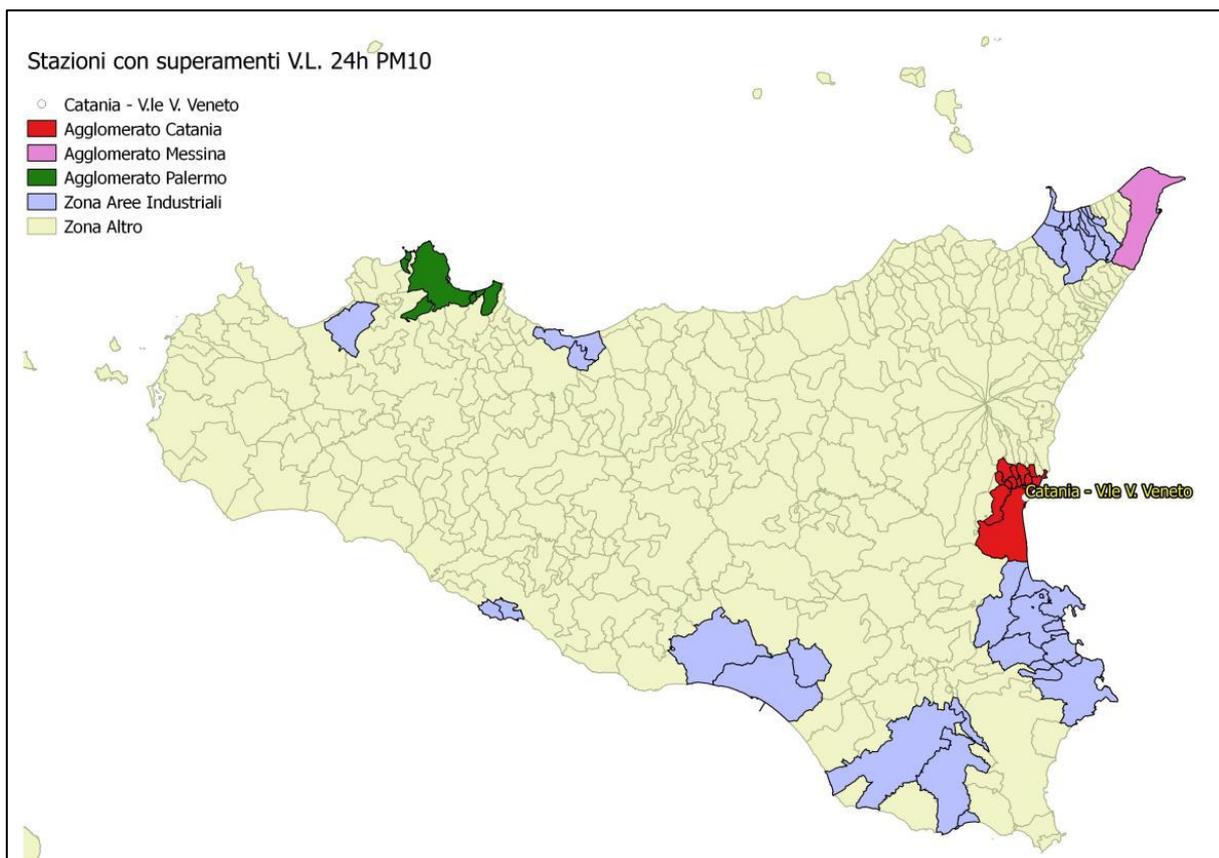


Figura 4.9 - Mappa delle stazioni in cui è stato registrato il superamento del valore limite giornaliero di PM10 – anno 2021



Tabella 4.13 - Tabella riassuntiva dei valori di PM10 ePM2.5 con relativo rendimento annuo anno 2021

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2021 DAGLI ANALIZZATORI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA				PM ₁₀						PM _{2.5}							
				giorno ¹		anno ²		rendimento	Rispetto copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno	(y)	anno ³		rendimento	Rispetto copertura minima	Sufficiente distribuzione temporale nell'anno	
				n°	si/no	media µg/m³	media µg/m³					si/no	media µg/m³				
ACCLOMERATO DI PALERMO IT1911																	
Stazioni PdV																	
1	IT1911	Bagheria	si	U	F	14	no	24	62%	no	no	S.P.C	no	12	62%	no	no
2	IT1911	PA-Belgio	si	U	T	13	no	23	91%	si	si						
4	IT1911	PA-Indipendenza	si	U	T	15	no	27	62%	no	no	S.P.C	no	14	62%	no	no
5	IT1911	PA-Castelnuovo	si	U	T	17	no	28	64%	no	no	P.P.C	no	14	63%	no	no
6	IT1911	PA-Di Blasi	si	U	T	18	no	30	60%	no	no						
7	IT1911	PA-UNIPA	si	U	F	23	no	24	99%	si	si	P.P.C	no	12	99%	si	si
x	IT1911	Italcementi-Capodì	no	nd	nd	16	no	23	98%	si	si	X	no	11	98%	si	si
x	IT1911	Italcementi-Isola delle Femmine	no	nd	nd	18	no	26	93%	si	si	X	no	11	93%	si	si
ACCLOMERATO DI CATANIA IT1912																	
8	IT1912	CT-Ospedale Caribaldi	si	U	T	31	no	34	57%	no	no						
9	IT1912	CT-Viale Vittorio Veneto	si	U	T	50	no	35	98%	si	si						
10	IT1912	CT-Parco Gioeni	si	U	F	26	no	26	84%	no	si	P.P.C	no	13	84%	si	si
11	IT1912	San Giovanni La Punta	si	S	F	20	no	24	74%	no	no						
12	IT1912	Misterbianco	si	U	F	23	no	25	95%	si	si	S.P.C	no	13	92%	si	si
ACCLOMERATO DI MESSINA IT1913																	
13	IT1913	ME-Bocchetta	si	U	T	22	no	23	100%	si	si						
14	IT1913	ME-Dante	si	U	F	19	no	25	95%	si	si	A.P.C	no	11	95%	si	si
AREE INDUSTRIALI IT1914																	
15	IT1914	Porto Empedode	si	S	F	28	no	26	88%	si	si	A.I.C	no	12	87%	si	si
16	IT1914	Cela-ex Autoparco	si	S	F	19	no	22	74%	no	no						
17	IT1914	Cela-Tribunale	si	U	F	16	no	30	44%	no	no	A.I.C	no	13	44%	no	no
18	IT1914	Cela-Enimed	si	S	F	26	no	26	95%	si	si						
19	IT1914	Cela-Biviere	si	R-NCA	F	23	no	22	96%	si	si						
21	IT1914	Cela-Via Venezia	si	U	T	27	no	31	96%	si	si	X	no	14	96%	si	si
22	IT1914	Niscemi	si	U	T	29	no	28	90%	si	si						
23	IT1914	Barcellona Pozzo di Gotto	si	S	F	3	no	20	45%	no	no						
24	IT1914	Pace del Mela	si	U	F	9	no	19	60%	no	no						
25	IT1914	Milazzo-Termica	si	S	F	9	no	21	50%	no	no	A.I.C	no	12	50%	no	no
26	IT1914	A2A-Milazzo	si	U	F	11	no	22	96%	si	si	X	no	11	99%	si	si
27	IT1914	A2A-Pace del Mela	si	S	F	11	no	20	93%	si	si	X	no	10	86%	si	si
28	IT1914	A2A-S.Filippo del Mela	si	S	F	13	no	21	90%	si	si	X	no	11	99%	si	si
x	IT1914	A2A-S.Pier Niceto	no	nd	nd	15	no	19	97%	si	si	X	no	9	98%	si	si
x	IT1914	A2A-Valdina	no	nd	nd	18	no	21	99%	si	si	X	no	8	99%	si	si
29	IT1914	S.Lucia del Mela	si	R-NCA	F	9	no	16	59%	no	no						
30	IT1914	Partinico	si	U	F	32	no	26	98%	si	si						
31	IT1914	Termini Imerese	si	U	F	16	no	18	97%	si	si						
32	IT1914	RC-Campo Atletica	si	S	F	31	no	25	94%	si	si	A.I.C	no	15	94%	si	si
33	IT1914	RC-Villa Archimede	si	U	F	16	no	21	84%	no	si						
34	IT1914	Pozzallo	si	U	F	20	no	26	59%	no	no						
35	IT1914	Augusta	si	U	F	14	no	21	70%	no	si	X	no	9	79%	no	si
36	IT1914	SR-Belvedere	si	S	F	10	no	16	87%	si	si						
37	IT1914	Melilli	si	U	F	9	no	17	78%	no	si	X	no	9	78%	no	si
38	IT1914	Priolo	si	U	F	17	no	22	88%	si	si	P.O.C	no	11	89%	si	si
39	IT1914	SR-Via Cela (Ex Scala Greca)	si	S	F	17	no	23	84%	no	si	X	no	12	86%	si	si
40	IT1914	SR-ASP Pizzutà	si	S	F	14	no	19	93%	si	si	S.I.C	no	9	92%	si	si
41	IT1914	SR-Pantheon	si	U	T	22	no	26	95%	si	si	X	no	12	95%	si	si
42	IT1914	SR-Verga	si	U	T	23	no	24	82%	no	si	X	no	11	80%	no	si
43	IT1914	SR-Terracati	si	U	T	12	no	24	79%	no	si	X	no	10	79%	no	si
44	IT1914	Solarino	si	S	F	4	no	19	42%	no	no						
x	IT1914	Augusta-Megara	no	R	I	2	no	22	52%	no	no						
ALTRO IT1915																	
45	IT1915	AC-Centro	si	U	F	7	no	18	68%	no	no						
46	IT1915	AC-Monserrato	si	S	F	15	no	23	65%	no	no	P.O.C	no	11	65%	no	no
47	IT1915	AC-ASP	si	S	F	22	no	21	86%	si	si	S.O.C	no	9	86%	si	si
48	IT1915	Lampedusa	si	R-REM	F	20	no	35	30%	no	no	P.O.C	no	10	30%	no	no
49	IT1915	Caltanissetta	si	U	T	10	no	15	64%	no	no						
50	IT1915	Enna	si	U	F	24	no	19	96%	si	si	P.O.C	no	8	96%	si	si
51	IT1915	Trapani	si	U	F	13	no	20	99%	si	si						
53	IT1915	TP-Diga Rubino	si	R-REC	F	11	no	18	58%	no	no	X	no	9	58%	no	no

1) Valore Limite (50 µg/mc come media delle 24 ore) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Lgs.155/10 - numero di superamenti consentiti n. 35
2) Valore Limite (40 µg/mc come media annuale) da non superare nell'anno civile ai sensi del D. Lgs.155/10
3) Valore Limite (25 µg/mc come media annuale) ai sensi del D. Leg 155/10, dal 1° gennaio 2020 "valore limite indicativo" di 20 µg/mc
X = Strumenti/stazioni non pdv esistenti nelle zone dichiarate a rischio di crisi ambientale che si ritiene di mantenere in funzione per gli aspetti di controllo
Strumenti del PdV per l'inquinante

La media annua dei valori di PM2.5 è risultata inferiore al valore limite fissato dal D.Lgs. 155/2010 (20 µg/m³) in tutte le stazioni. Confrontando tuttavia i dati con il valore guida dell'Organizzazione mondiale della Sanità, OMS, per la concentrazione media annua (5µg/m³), tutte le stazioni hanno superato il valore guida per la concentrazione media giornaliera, pari a 15 µg/m³, è stato superato in tutte le stazioni per più delle 3 volte consentite.

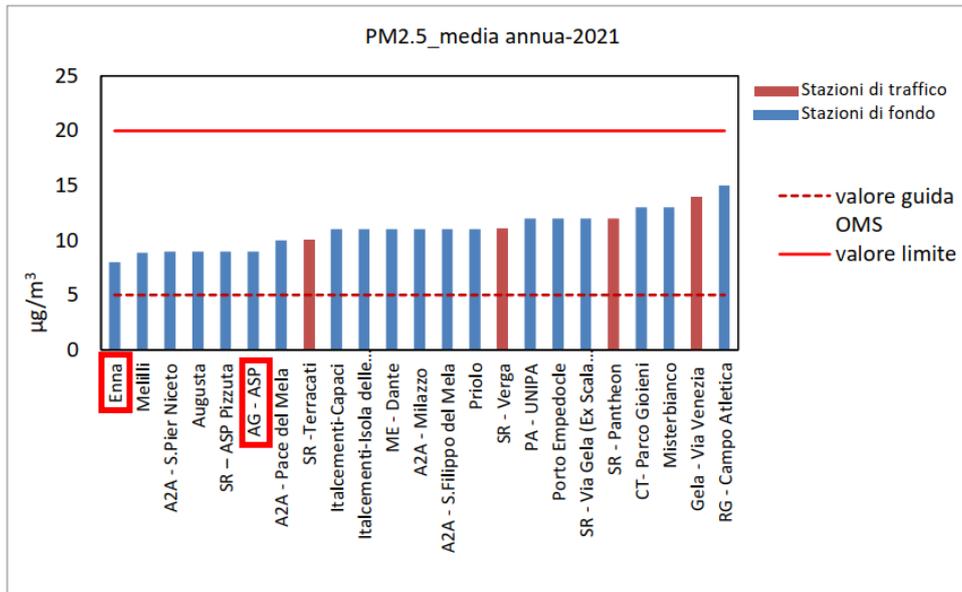


Figura 4.10 - Concentrazioni medie annue di PM2,5 per zona e tipologia di stazione- anno 2021

Analizzando l'andamento delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 per l'anno 2021, è possibile osservare che quasi tutte le stazioni hanno registrato superamenti del valore limite giornaliero nei seguenti periodi:

- 8-11 gennaio;
- 20 giugno – 1 luglio;
- 28 luglio – 5 agosto;
- 10-13 agosto.

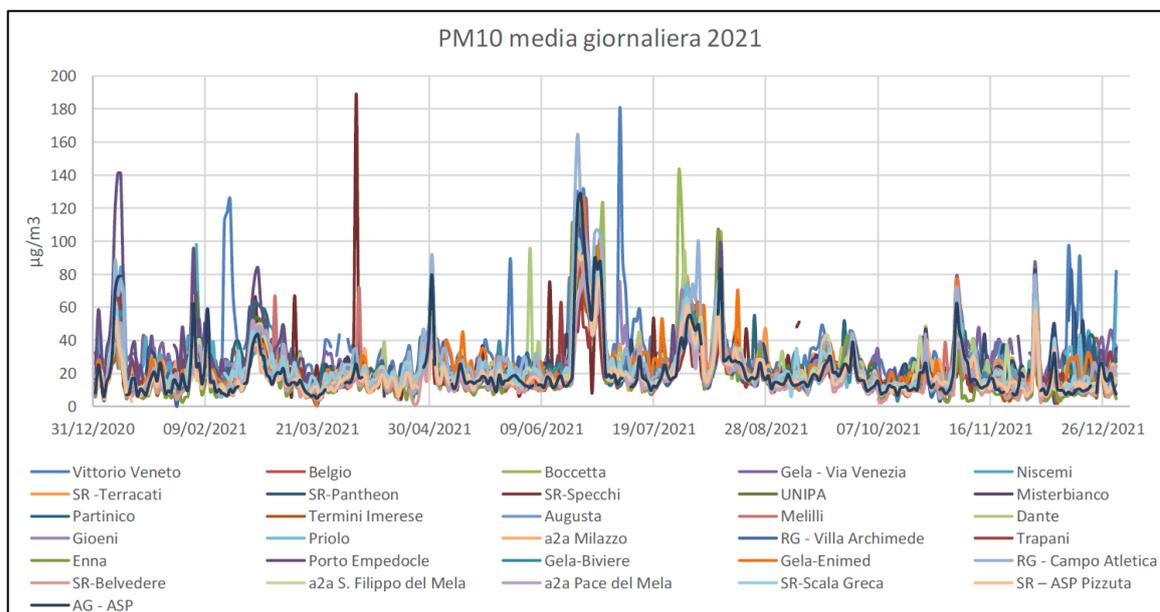


Figura 4.11 - Concentrazioni medie giornaliere di PM10 – anno 2021

In particolare, il periodo tra il 20 giugno e il 1 luglio è stato caratterizzato da venti di scirocco che hanno trasportato masse d'aria ricche di sabbia che hanno sostato sul territorio siciliano, e non solo, per un periodo molto lungo per la tipologia di fenomeno e che hanno contribuito ad un incremento di concentrazione di PM10.



Benzene (C₆H₆)

Il benzene (C₆H₆) è una sostanza altamente cancerogena per la quale l'OMS non ha stabilito alcuna soglia minima al di sotto della quale non esiste pericolo per la salute umana. Il benzene è un inquinante primario le cui principali sorgenti di emissione in aria sono i veicoli alimentati a benzina (gas di scarico e vapori provenienti da automobili e ciclomotori), gli impianti di riscaldamento domestico, gli impianti di estrazione, stoccaggio e distribuzione dei combustibili, i processi di combustione che utilizzano derivati dal petrolio e l'uso di solventi contenenti benzene.

Nel corso del 2021 le stazioni di monitoraggio che hanno misurato i dati di C₆H₆ sono state complessivamente 37, di queste 31 fanno parte del PdV. Tutte le stazioni del PdV, delle quali nessuna è classificata come stazione industriale, hanno rispettato la copertura minima prevista dalla norma ad eccezione di TP-Diga Rubino; anche le stazioni non comprese nel PdV hanno rispettato la copertura prevista dal D.Lgs. 155/2010.

La valutazione è stata effettuata per tutte le zone e gli agglomerati. Non sono stati registrati superamenti del valore limite annuale previsto nel D.Lgs. 155/2010 (5µg/m³), tranne che nella stazione Augusta-Marcellino (9 µg/m³) che si trova nell'AERCA di Siracusa e che non fa parte del PdV (Cfr. Figura 4.12); le concentrazioni medie annue di benzene più alte sono state registrate nella zona aree industriali (Cfr. Tabella 4.14).

Per il benzene la normativa vigente non fissa alcun limite per la concentrazione media oraria, tuttavia, ai fini di una valutazione che tenga conto dei numerosi picchi di concentrazione oraria che caratterizzano la zona aree industriali, si è scelto di individuare una soglia oraria pari a 20 µg/m³, quale concentrazione di riferimento, per contrassegnare le condizioni di cattiva qualità dell'aria. Tale soglia è stata valutata negli anni dalle concentrazioni medie orarie di benzene registrate negli agglomerati urbani, considerate come fondo di riferimento. Superamenti della soglia per il benzene come concentrazione media oraria hanno riguardato 8 delle 19 stazioni della zona Aree Industriale IT1914 incluse nel PdV. Il numero maggiore di superamenti è stato registrato nella stazione di Augusta Marcellino, nell'AERCA di Siracusa (Cfr. Figura 4.13). Le stazioni con il maggior numero di superamenti sono in molti casi anche quelle che hanno registrato le più elevate concentrazioni medie annue e le più alte concentrazioni massime orarie (Cfr. Figura 4.14).

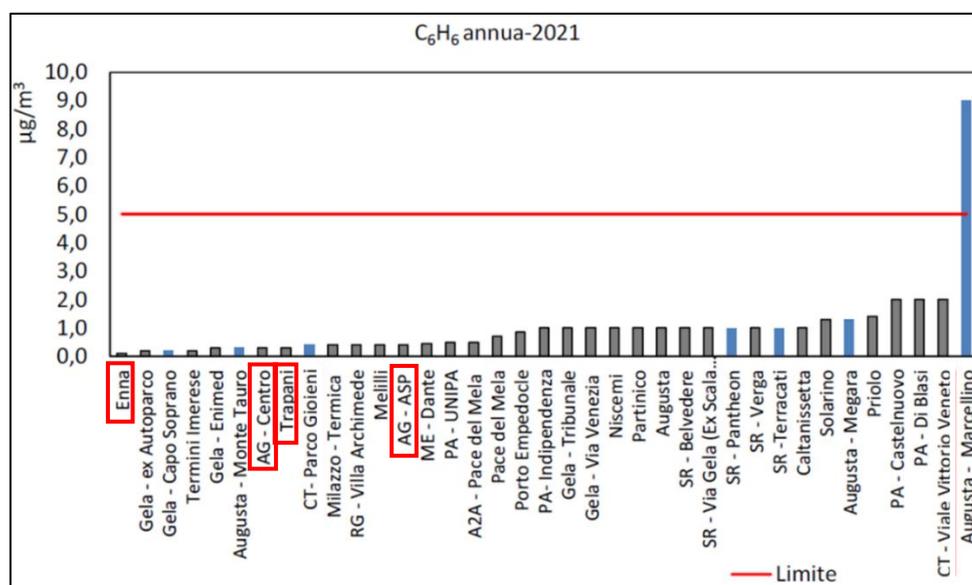


Figura 4.12 - Concentrazioni medie annue Benzene – -anno 2021



Tabella 4.14 - Tabella riassuntiva della media annua e relativo rendimento del benzene anno 2021

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI RILEVATI NELL'ANNO 2021 DAGLI ANALIZZATORI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA					B						
					anno ¹		rendimento	ripetibilità copertura minima	Max orario µg/m ³	n° ore superamento soglia 20 µg/m ³	
si/no	media µg/m ³										
AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911		Stazioni PdV									
4	IT1911	PA - Indipendenza	si	U	T	no	1,0	72%	si	52	11
5	IT1911	PA - Castelnuovo	si	U	T	no	2,0	39%	si	12	0
6	IT1911	PA - Di Blasi	si	U	T	no	2	59%	si	20	0
7	IT1911	PA - UNIPA	si	U	F	no	0,5	97%	si	5	0
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912											
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	si	U	T	no	2,0	95%	si	21	1
10	IT1912	CT - Parco Gioieni	si	U	F	no	0,4	97%	si	26	2
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913											
14	IT1913	ME - Dante	si	U	F	no	0,4	98%	si	12	0
AREE INDUSTRIALI IT1914											
15	IT1914	Porto Empedocle	si	S	F	no	0,9	30%	si	22	1
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	si	S	F	no	0,2	91%	si	5	0
17	IT1914	Gela - Tribunale	si	U	F	no	1,0	76%	si	10	0
18	IT1914	Gela - Enimed	si	S	F	no	0,3	95%	si	14	0
20	IT1914	Gela - Capo Soprano	si	U	F	no	0,2	94%	si	15	0
21	IT1914	Gela - Via Venezia	si	U	T	no	1,0	95%	si	12	0
22	IT1914	Niscemi	si	U	T	no	1,0	92%	si	17	0
24	IT1914	Pace del Mela	si	U	F	no	0,7	84%	si	20	0
25	IT1914	Milazzo - Termica	si	S	F	no	0,4	96%	si	11	0
27	IT1914	A2A - Pace del Mela	si	S	F	no	0,5	51%	si	7	0
30	IT1914	Partinico	si	U	F	no	1,0	94%	si	15	0
31	IT1914	Termini Imerese	si	U	F	no	0,2	93%	si	2	0
33	IT1914	RG - Villa Archimede	si	U	F	no	0,4	74%	si	10	0
35	IT1914	Augusta	si	U	F	no	1,0	32%	si	120	9
36	IT1914	SR - Belvedere	si	S	F	no	1,0	31%	si	74	5
37	IT1914	Melilli	si	U	F	no	0,4	59%	si	66	1
38	IT1914	Priolo	si	U	F	no	1,4	96%	si	199	15
39	IT1914	SR - Via Gela (Ex Scala Greca)	si	S	F	no	1,0	36%	si	21	1
41	IT1914	SR - Pantheon	si	U	T	no	1,0	33%	si	11	0
42	IT1914	SR - Verga	si	U	T	no	1,0	93%	si	58	7
43	IT1914	SR - Terracati	si	U	T	no	1,0	88%	si	15	0
44	IT1914	Solarino	si	S	F	no	1,3	39%	si	28	6
x	IT1914	Augusta - Megara	no	R	I	no	1,3	94%	si	211	36
x	IT1914	Augusta - Monte Tauro	no	U	F	no	0,3	91%	si	16	0
x	IT1914	Augusta - Marcellino	no	R	I	si	9,0	91%	si	373	998
ALTRO IT1915											
45	IT1915	AG - Centro	si	U	F	no	0,3	63%	si	8	0
47	IT1915	AG - ASP	si	S	F	no	0,4	82%	si	8	0
49	IT1915	Caltanissetta	si	U	T	no	1,0	62%	si	4	0
50	IT1915	Enna	si	U	F	no	0,1	95%	si	16	0
51	IT1915	Trapani	si	U	F	no	0,3	96%	si	5	0
53	IT1915	TP- Diga Rubino	si	R-REG	F	no	0,2	28%	no	2	0

1) Valore Limite (5 µg/mc come media annuale) per la protezione della salute umana da non superare nell'anno civile ai sensi del D. Leg 155/10
X = Strumenti/stazioni non pdv esistenti nelle zone dichiarate a rischio di crisi ambientale che si ritiene di mantenere in funzione per gli aspetti di controllo
Strumenti del PdV per l'inquinante

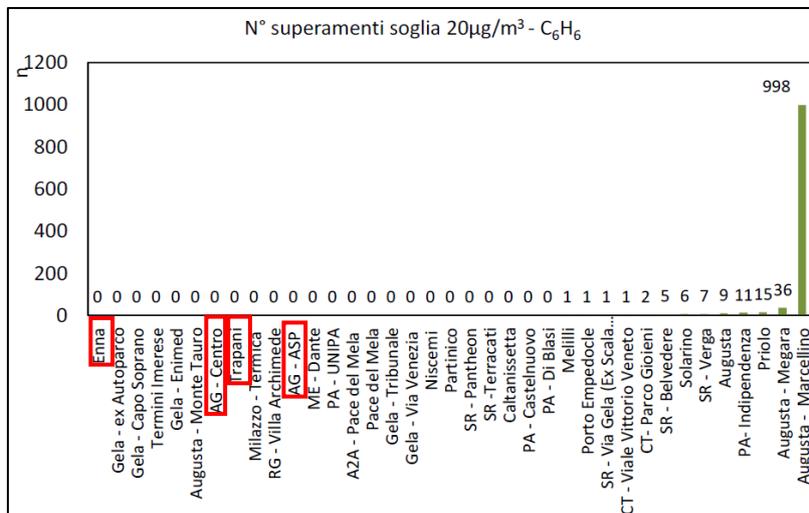


Figura 4.13 - N. superamenti della concentrazione di soglie Benzene – anno 2021

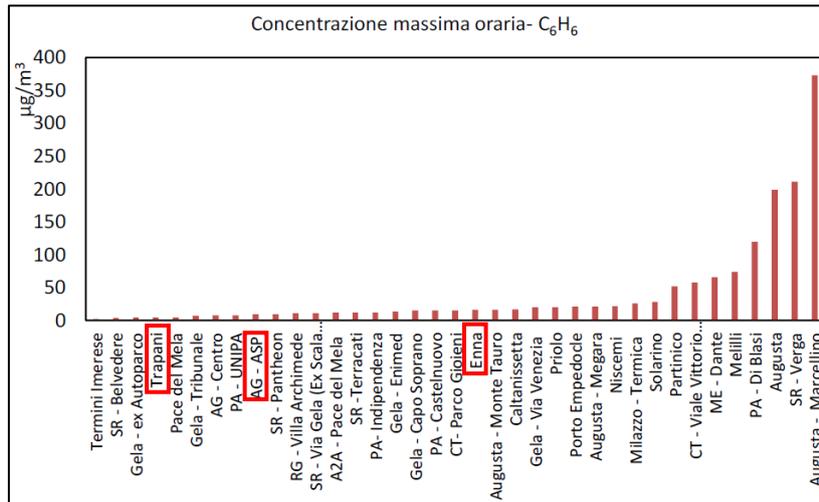


Figura 4.14 - Concentrazioni massime orarie Benzene – anno 2021

In sintesi, dall'analisi dei dati relativi al monitoraggio di qualità dell'aria operato nel corso del 2021 presso le stazioni di AG-Centro, AG-Monserrato, AG-ASP, Lampedusa, Caltanissetta, Enna, Trapani e TP diga Rubino si evince che gli obiettivi di qualità, di cui all'All.1 al D.Lgs 155/2010, sono stati raggiunti.

Metalli pesanti e benzo(a)pirene

Nel 2021 Arpa Sicilia ha effettuato la determinazione di metalli e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) nelle polveri PM10 campionate presso le stazioni in esercizio riportate nella Tabella 4.15e Tabella 4.16 ed individuate nel PdV; inoltre è stata effettuata la speciazione in alcune stazioni non previste dal PdV in particolare:

- nella stazione Gela-Via Venezia per compensare la parziale mancanza di dati della stazione Gela Tribunale posta in esercizio durante il 2021,
- nella stazione Misterbianco per compensare la parziale mancanza di dati della stazione CT-Parco Gioieni,
- nella stazione Augusta nell'AERCA di Siracusa dove negli anni 2018 e 2019 sono state registrate concentrazioni di arsenico superiore al valore obiettivo.

Si evidenzia che non è stata effettuata la speciazione delle polveri campionate nella stazione RG-Campo atletica, seppur prevista nel PdV. Le stazioni, dove è stata determinata la concentrazione media annua del benzo(a)pirene, che hanno rispettato la copertura minima per la verifica dei valori di riferimento, o almeno, così come suggerito da ISPRA, con sufficiente distribuzione temporale nell'anno, sono state 14 di cui 7 del PdV.



Tabella 4.15 - Tabella riassuntiva della media annua e relativo rendimento degli IPA-2021

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DI SPECIAZIONE SULLE POLVERI PM 10 NELL'ANNO 2021 NEI CAMPIONATORI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA					(V)	rendimento	rispetta la copertura minima	Benzo(a)pirene	
								si/no	media ng/m ³
AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911									
1	IT1911	Bagheria	U	F	P_P_C	15%	no	no	0,2
2	IT1911	PA-Belgio	U	T	no PdV	32%	si	no	0,2
4	IT1911	PA- Indipendenza	U	T	P_P_C	14%	no	nd	0,2
7	IT1911	PA-UNIPA	U	F	P_P_C	47%	si	no	0,3
x	IT1911	Italcementi-Capaci	nd	nd	no PdV	34%	si	no	0,1
x	IT1911	Italcementi-Isola delle Femmine	nd	nd	no PdV	33%	si	no	0,1
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912									
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	U	T	no PdV	34%	si	no	0,2
10	IT1912	CT- Parco Gioieni	U	F	A_P_C	38%	si	no	0,2
12	IT1912	Misterbianco	U	F	no PdV	46%	si	no	0,1
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913									
14	IT1913	ME- Dante	U	F	S_P_C	43%	si	no	0,1
AREE INDUSTRIALI IT1914									
15	IT1914	Porto Empedocle	S	F	A_I_C	47%	si	no	0,05
17	IT1914	Gela - Tribunale	U	F	A_I_C	14%	no	no	0,08
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	no PdV	39%	si	no	0,2
25	IT1914	Termica Milazzo	S	F	A_I_C	17%	no	no	0,2
35	IT1914	Augusta	U	F	no PdV	40%	si	no	0,0
38	IT1914	Priolo	U	F	S_I_C	44%	si	no	0,1
39	IT1914	SR - Scala Greca	S	F	A_I_C	45%	si	no	0,1
ALTRO IT1915									
51	IT1915	Trapani	U	F	P_O_C	47%	si	no	0,1

1) Valore Obiettivo (1 ng/mc comedia annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10
no PdV: Speciazioni non prevista dal PdV ma effettuate per compensare mancanza dati da stazioni previste dal PdV ma non in esercizio o parzialmente in esercizio
Tipologia di zona :U = Urbana, S = Suburbana, R = Rurale
Tipologia di stazione in relazione alle fonti emmissive prevalenti
:T=Traffico, F = Fondo
(V)= la presenza del sensore di misura per l'inquinante indicato va riportato in tabella con tre lettere separate da un '_';
• la prima lettera (P/A/S) rappresenta il ruolo del sensore nella rete (P indica l'appartenenza alla rete primaria, A il ruolo di sensore aggiuntivo ed S il ruolo di sensore di supporto);
• la seconda lettera (I/ O oppure DP oppure M) indica la finalità del monitoraggio (I per fonti puntuali, O, P, M per fonti diffuse (O (orografia) e P (densità di popolazione), M (valutazioni modellistiche));
• la terza lettera (C/D) indica il tipo di monitoraggio: si distingue tra misure in continuo (C) e misure indicative (D)

Le stazioni dove sono state determinate le concentrazioni medie annue di arsenico, cadmio e nichel che hanno rispettato la copertura minima sono state 18 di cui 10 del PdV; le stazioni con copertura sufficiente per la valutazione del piombo sono state 14 di cui 7 del PdV.



Tabella 4.16 - Tabella riassuntiva della media annua e relativo rendimento dei metalli-2021

TABELLA RIASSUNTIVA DEI DATI DI SPECIAZIONE SULLE POLVERI PM10 NELL'ANNO 2021 NEI CAMPIONATORI UTILIZZATI PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA REGIONE SICILIANA			(V)	rendimento	rispetto la copertura minima	Arsenico		Cadmio		Nichel		(V)	rendimento	rispetto la copertura minima	Piombo				
						si/no	media ng/m ³	si/no	media ng/m ³	si/no	media ng/m ³				sufficiente distribuzione temporale nell'anno	si/no	media ng/m ³		
																		anno ¹	anno ²
AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911																			
1	IT1911	Bagheria	U	F	P_P_C	42%	si	no	0,1	no	0,1	no	1,0	no PdV	42%	no	no	no	0,7
2	IT1911	PA-Belgio	U	T	no PdV	93%	si	no	0,1	no	0,2	no	1,2	no PdV	93%	si	si	no	0,8
4	IT1911	PA- Indipendenza	U	T	no PdV	39%	si	no	0,1	no	0,1	no	1,0	no PdV	39%	no	si	no	0,8
7	IT1911	PA-UNIDA	U	F	P_P_C	99%	si	no	0,1	no	0,1	no	1,3	no PdV	99%	si	si	no	1,2
x	IT1911	Italcementi-Capaci	nd	nd	no PdV	97%	si	no	0,1	no	0,1	no	1,4	no PdV	97%	si	si	no	1,2
x	IT1911	Italcementi-Isola delle Femmine	nd	nd	no PdV	54%	si	no	0,1	no	0,2	no	1,3	no PdV	92%	si	si	no	1,6
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912																			
9	IT1912	CT - Viale Vittorio Veneto	U	T	no PdV	99%	si	no	0,6	no	0,5	no	3,0	P_P_C	99%	si	si	no	5,4
10	IT1912	CT - Parco Gioioli	U	F	A_P_C	78%	si	nd	0,5	no	0,5	no	1,6	A_P_C	78%	no	si	no	3,4
12	IT1912	Misterbianco	U	F	no PdV	95%	si	no	0,5	no	0,5	no	1,5	no PdV	95%	si	si	no	3,6
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913																			
14	IT1913	ME- Dante	U	F	S_P_C	95%	si	no	0,5	no	0,5	no	1,7	S_P_C	95%	si	si	no	2,7
AREE INDUSTRIALI IT1914																			
15	IT1914	Porto Empedocle	S	F	A_I_C	95%	si	no	0,5	no	0,5	no	1,5	A_I_C	95%	si	si	no	2,4
17	IT1914	Gela - Tribunale	U	F	A_I_C	38%	si	no	0,5	no	0,6	no	1,4	A_I_C	38%	no	no	no	2,5
21	IT1914	Gela - Via Venezia	U	T	no PdV	96%	si	no	2,3	no	0,5	no	1,8	no PdV	96%	si	si	no	4,1
25	IT1914	Termica Milazzo	S	F	A_I_C	42%	si	no	0,5	no	0,5	no	1,4	A_I_C	42%	no	si	no	2,7
35	IT1914	Augusta	U	F	no PdV	80%	si	no	0,5	no	0,5	no	1,7	no PdV	80%	no	si	no	1,9
38	IT1914	Priolo	U	F	S_I_C	88%	si	no	0,5	no	0,5	no	2,1	S_I_C	88%	si	si	no	2,5
39	IT1914	SR - Via Gela (Ex Scala Greca)	S	F	A_I_C	85%	si	no	0,5	no	0,5	no	1,5	A_I_C	85%	si	si	no	2,4
ALTRO IT1915																			
51	IT1915	Trapani	U	F	P_O_C	99%	si	no	0,1	no	0,1	no	1,2	no PdV	99%	si	si	no	0,8

1) Valore Obiettivo (6 ng/mc comedia annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10
2) Valore Obiettivo (5 ng/mc comedia annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10
3) Valore Obiettivo (20 ng/mc comedia annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10
4) Valore Limite (500 ng/mc comedia annua) per la protezione della salute umana ai sensi del D. Leg 155/10
no PdV: Speciazioni non prevista dal PdV ma effettuate per compensare mancanza dati da stazioni previste dal PdV ma non in esercizio o parzialmente in esercizio
Tipologia di zona :U = Urbana, S = Suburbana, R = Rurale
Tipologia di stazione in relazione alle fonti emittenti prevalenti :T=Traffico, F = Fondo
V)= la presenza del sensore di misura per l'inquinante indicato va riportato in tabella con tre lettere separate da un '_';
- la prima lettera (P/A/S) rappresenta il ruolo del sensore nella rete (P indica l'appartenenza alla rete primaria, A il ruolo di sensore aggiuntivo ed S il ruolo di sensore di supporto);
- la seconda lettera (I/O oppure DP oppure M) indica la finalità del monitoraggio (I per fonti puntuali, O, P, M per fonti diffuse (O (orografia) e P (densità di popolazione), M (valutazioni modellistiche));
- la terza lettera (C/D) indica il tipo di monitoraggio: si distingue tra misure in continuo (C) e misure indicative (D)

Come previsto nel D.M. 5 maggio 2015 “Metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155”, “i campioni individuali raccolti per un periodo complessivo compreso tra qualche giorno e un mese possono essere combinati e analizzati come un unico campione composito”.

Pertanto, i dati di concentrazione in aria ambiente dei metalli e degli IPA rilevati dall'analisi di speciazione del particolato possono in taluni casi riferirsi a più filtri accorpate e analizzati insieme; ciò implica che il dato di concentrazione giornaliera è un dato medio di più giornate di campionamento, in genere in numero massimo di cinque per la determinazione degli IPA e tre per la determinazione dei metalli.

Relativamente alla determinazione dei metalli, (Cfr. Figura 4.15) prendendo in esame tutte le stazioni con una sufficiente distribuzione temporale si rileva che:

- in nessuna stazione sono stati registrati superamenti del valore obiettivo di cadmio e nichel (5 ng/m³ e 20 ng/m³ rispettivamente), così come del valore limite di piombo (0.5µg/m³).
- non è stato registrato, diversamente dal 2018 e 2019, il superamento del valore obiettivo di arsenico (6 ng/m³) in nessuna zona o agglomerato.

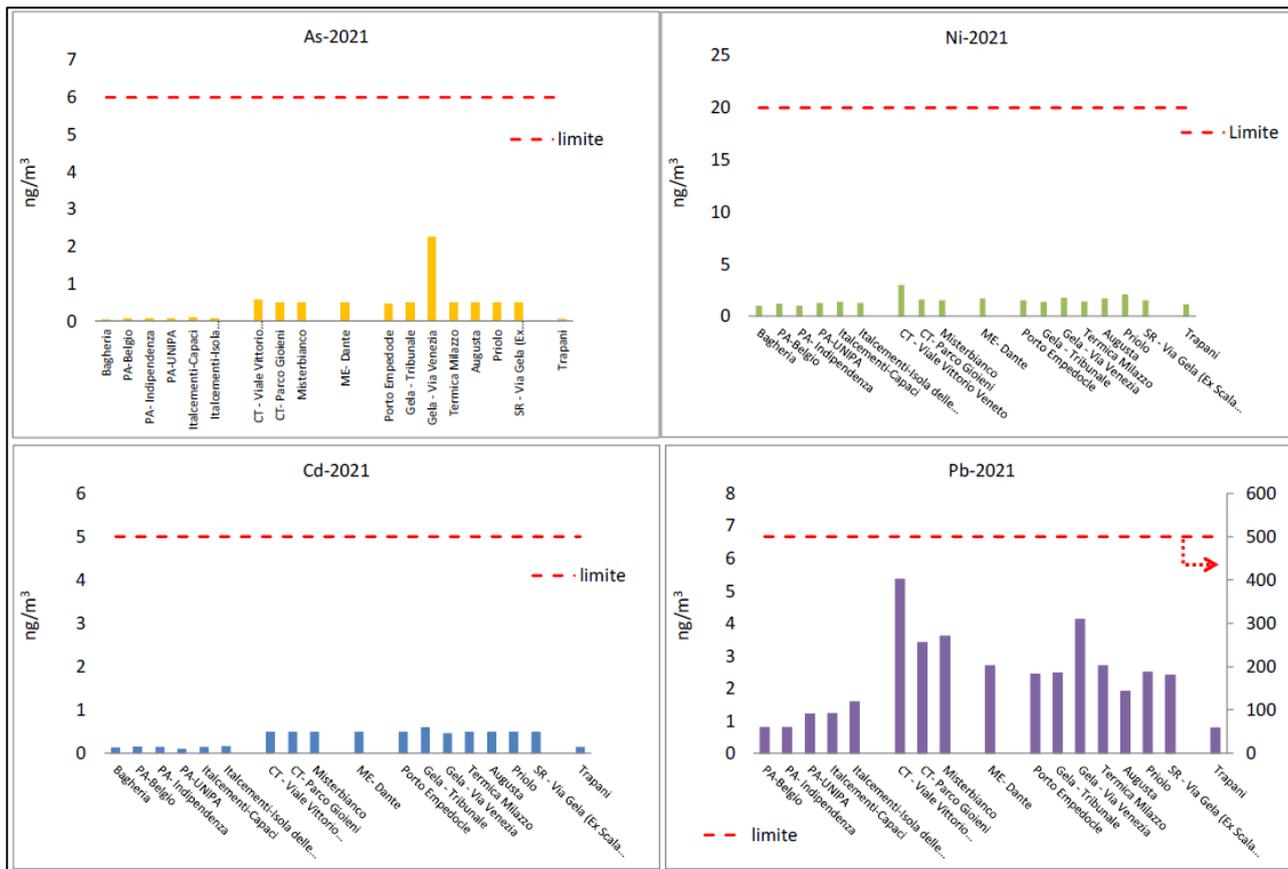


Figura 4.15 - Concentrazioni medie annue dei metalli – anno 2021

Relativamente alla determinazione del benzo(a)pirene prendendo in esame tutte le stazioni con una sufficiente distribuzione temporale si rileva che in nessuna stazione è stato registrato il superamento del valore obiettivo (1 ng/m³) e che la stazione con la maggiore concentrazione media annua è stata PA-UNIPA (0.3 ng/m³) (Cfr. Figura 4.16).

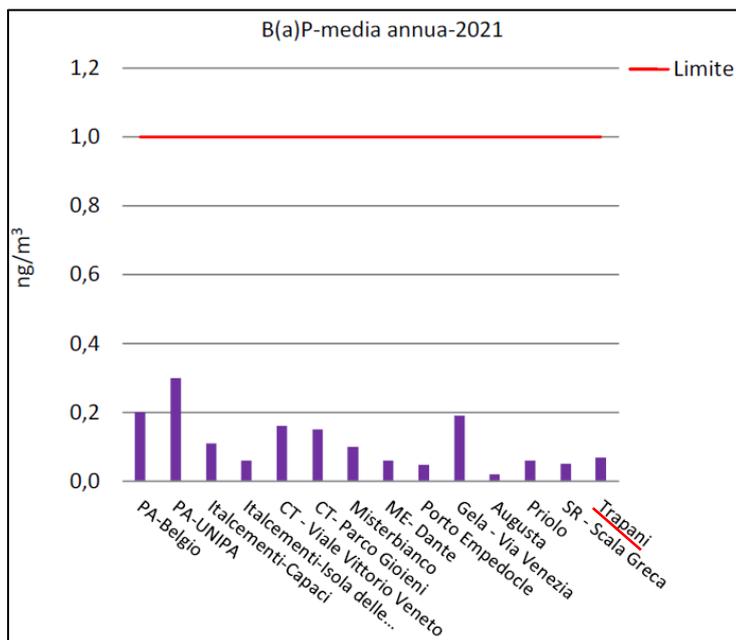


Figura 4.16 - Concentrazione media annua di Benzo(a)pirene – anno 2021



4.2 Inquadramento meteomarinò

4.2.1 Caratterizzazione batimetrica

L'ambito territoriale dello Stretto di Malta è caratterizzato da un andamento batimetrico con profondità variabili. La zona di progetto, come evidenziato nell'immagine successiva, è compresa tra profondità che vanno dai -100 m ai -190 m.

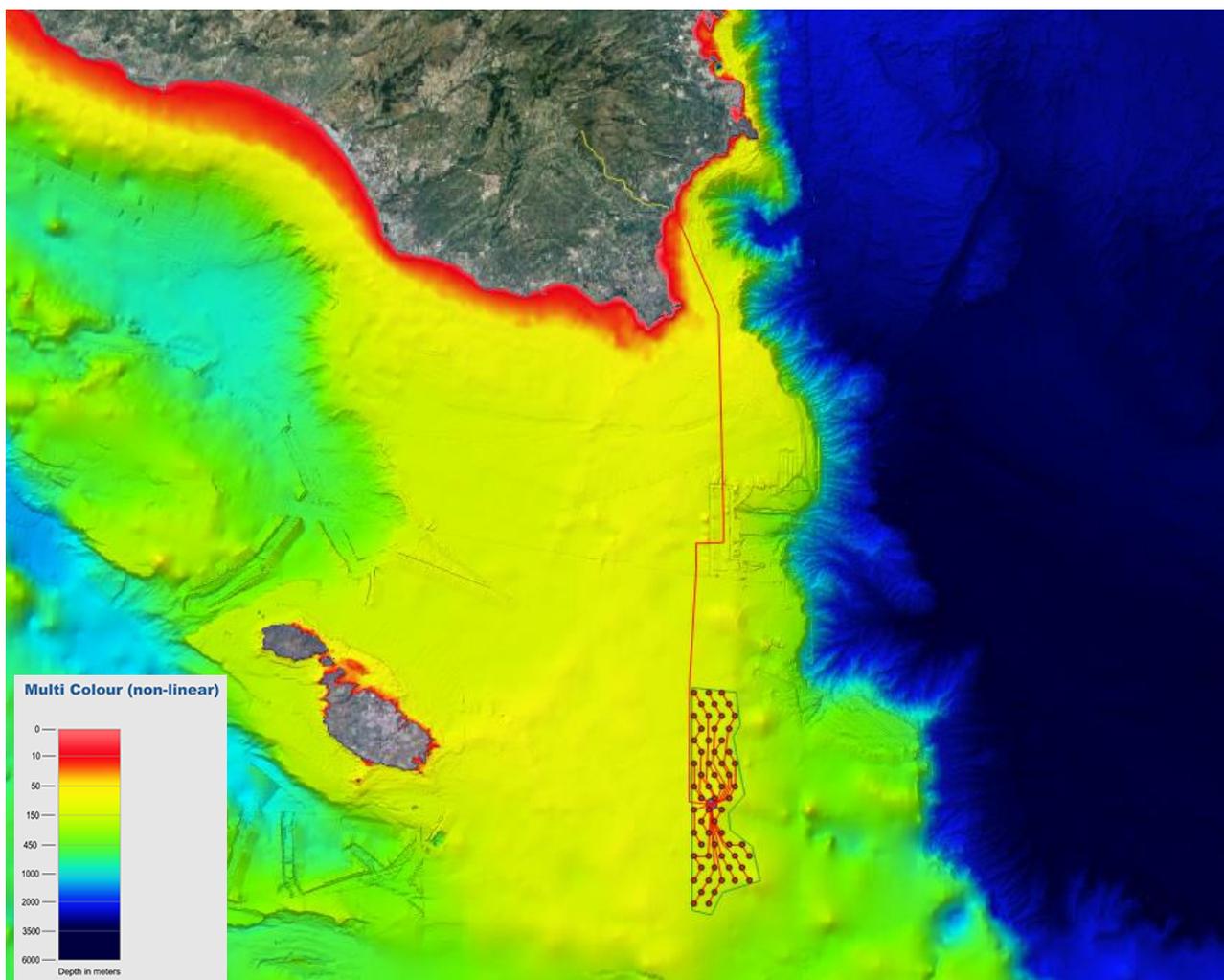


Figura 4.17 – Batimetria dello stretto di Malta nel tratto di mare interessato dal progetto

Informazioni sulla batimetria a grande scala sono desumibili dai risultati del progetto EMODnet (European Marine Observation and Data Network) finanziato dal Direttorato Generale degli Affari marittimi e della pesca della Commissione Europea (D.G. MARE), e finalizzato alla creazione di una banca dati europea, consultabile online, relativa alle conoscenze delle aree sommerse.

In particolare, è possibile fare riferimento al progetto EMODnet Bathimetry che fornisce un modello digitale del terreno (DTM) del fondo del mare avente una maglia di circa 100 mt dal quale sono state desunte le isobate riportate nella figura precedente.



4.2.2 Caratteristiche oceanografiche

Nel Mar Mediterraneo è presente un sistema di circolazione determinato dalla distribuzione spaziale e temporale del vento atmosferico alla superficie del mare, dai flussi di calore e di acqua (flussi di densità) che trasferiscono energia attraverso l'interfaccia aria/acqua e dal flusso di massa attraverso lo stretto di Gibilterra.

Per effetto del bilancio del calore e del bilancio d'acqua nello Stretto di Gibilterra si generano l'ingresso di una corrente superficiale di acqua atlantica (AW Atlantic Water), relativamente fredda e poco salata, e l'uscita di una corrente profonda caratterizzata da un tipo d'acqua con caratteristiche tipiche del Mar Mediterraneo, relativamente più calda e salata, quindi più profonda.

Questo tipo di circolazione è nota come circolazione anti-estuarina che condiziona la distribuzione spaziale (sia orizzontale che verticale) delle caratteristiche idrologiche delle masse d'acqua dell'intero Mar Mediterraneo. (Le linee tratteggiate rappresentano: in giallo l'acqua superficiale atlantica (AW), in rosso l'acqua intermedia di origine levantina (LIW), ed infine in blu le celle meridionali indotte dalle acque profonde).

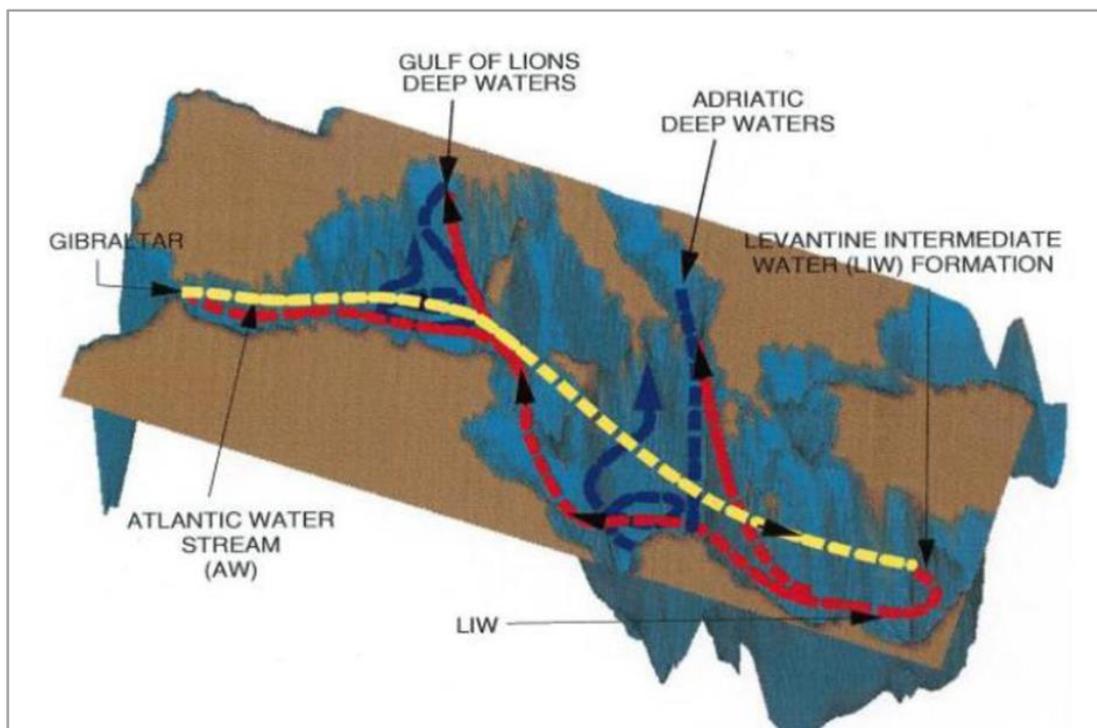


Figura 4.18 – Caratteristiche a macroscale della circolazione del Mediterraneo

Per quanto riguarda la circolazione generale del Mare Mediterraneo, questa, come quella di tutte le principali aree oceaniche del mondo, è condizionata dagli effetti combinati del vento e dei flussi di galleggiabilità. La circolazione generale del bacino (circolazione superficiale e intermedia) è stata descritta da Pinardi, Zavatarelli et al. nel 2015, analizzando i dati di rianalisi riguardanti il periodo 1987 - 2017, ottenuti da Adani, Dobricic e Pinardi nel 2011.

Di seguito, in figura, vengono individuate le principali strutture della circolazione rappresentate nell'area di interesse (4A per le correnti superficiali e la 3a per le intermedie).

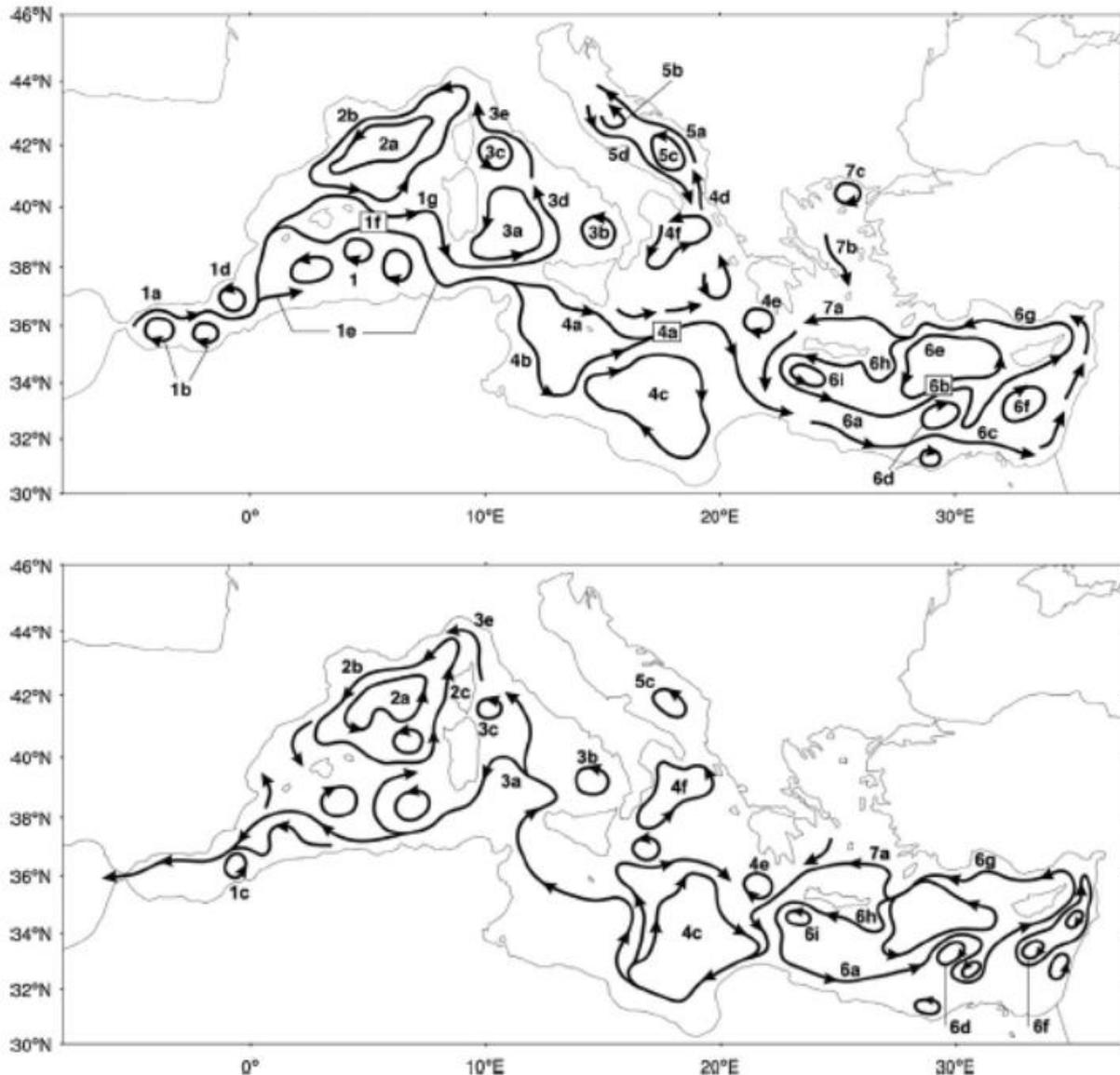


Figura 4.19: Schema della circolazione superficiale (sopra) ed intermedia (sotto) caratterizzante il bacino del Mediterraneo

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 “EMD-WRF Europe+” ad un’altezza di 150m. Il modello a mesoscala viene eseguito con un’elevata risoluzione spaziale di circa 3×3 km con risoluzione temporale oraria. I dati ERA5 di ECMWF sono il set di dati sui confini globali.

Il set di dati copre l'Europa, inclusa tutta la Turchia e l'Ucraina, ma escludendo l'estremo nord della Scandinavia.

La rosa dei venti che ne deriva è mostrata nella figura successiva:

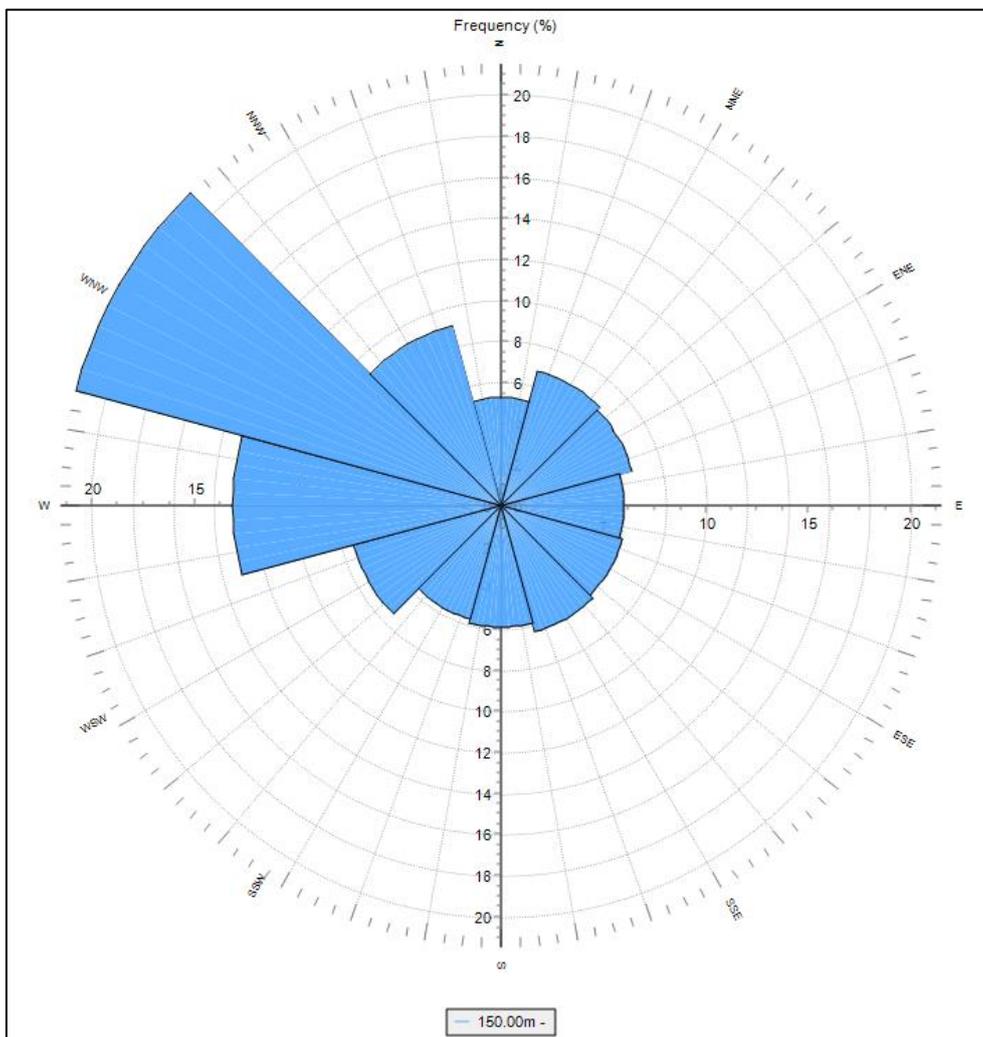


Figura 4.20 - Rosa dei venti

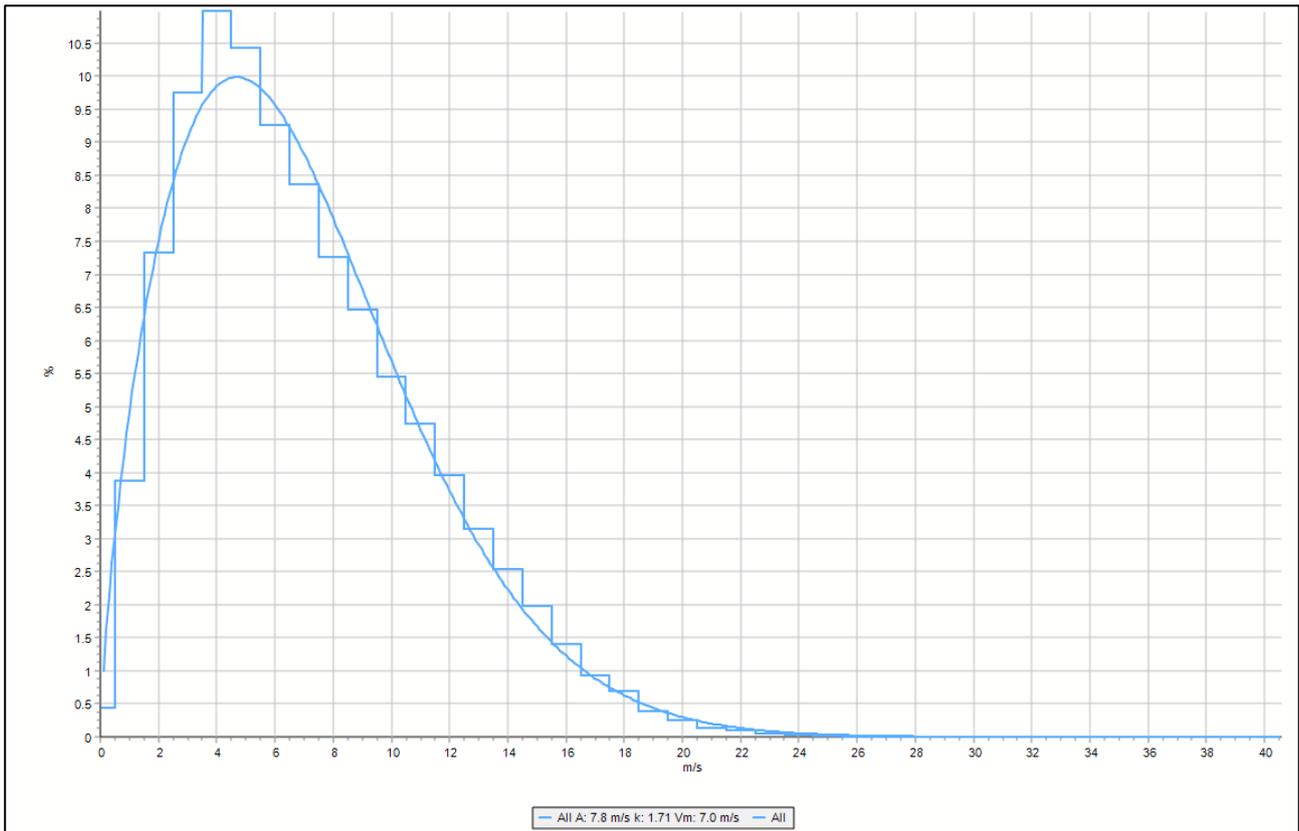


Figura 4.21 -Distribuzione delle frequenze di Weibull

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 35.70 °N Lon 15.20 °E posto all’interno dell’area di progetto.

I risultati dell’analisi mostrano un clima con le onde maggiori associate al settore di traversia maestrale, con valori massimi dell’ordine di 4-5m di altezza significativa, e periodi tipicamente compresi tra i 3÷12 secondi.

Le distribuzioni delle altezze d’onda significative in funzione della direzione di provenienza sono riportate in Tabella 4.17 e in Figura 4.22.

Tabella 4.17- 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	2.21	1.91	0.73	0.30	0.17	0.11	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.45
30	2.75	3.14	1.38	0.74	0.48	0.33	0.22	0.14	0.02	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.26
60	1.78	2.88	1.33	0.61	0.26	0.08	0.09	0.05	0.03	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.12
90	1.32	2.47	1.59	0.94	0.37	0.18	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.94
120	1.01	2.52	1.36	0.51	0.18	0.08	0.09	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.83
150	1.69	2.86	1.85	0.92	0.39	0.17	0.09	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00
180	2.12	3.14	1.64	0.84	0.23	0.05	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.05
210	1.55	1.46	1.00	0.39	0.12	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.56
240	1.26	1.11	1.07	0.71	0.46	0.18	0.10	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.95
270	2.05	1.73	1.45	0.93	0.46	0.37	0.17	0.09	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.27
300	4.90	7.44	5.43	3.27	1.92	1.02	0.53	0.33	0.18	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.10
330	2.69	2.66	1.09	0.48	0.27	0.10	0.15	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.48
	25.33	33.30	19.91	10.65	5.30	2.66	1.53	0.82	0.27	0.13	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

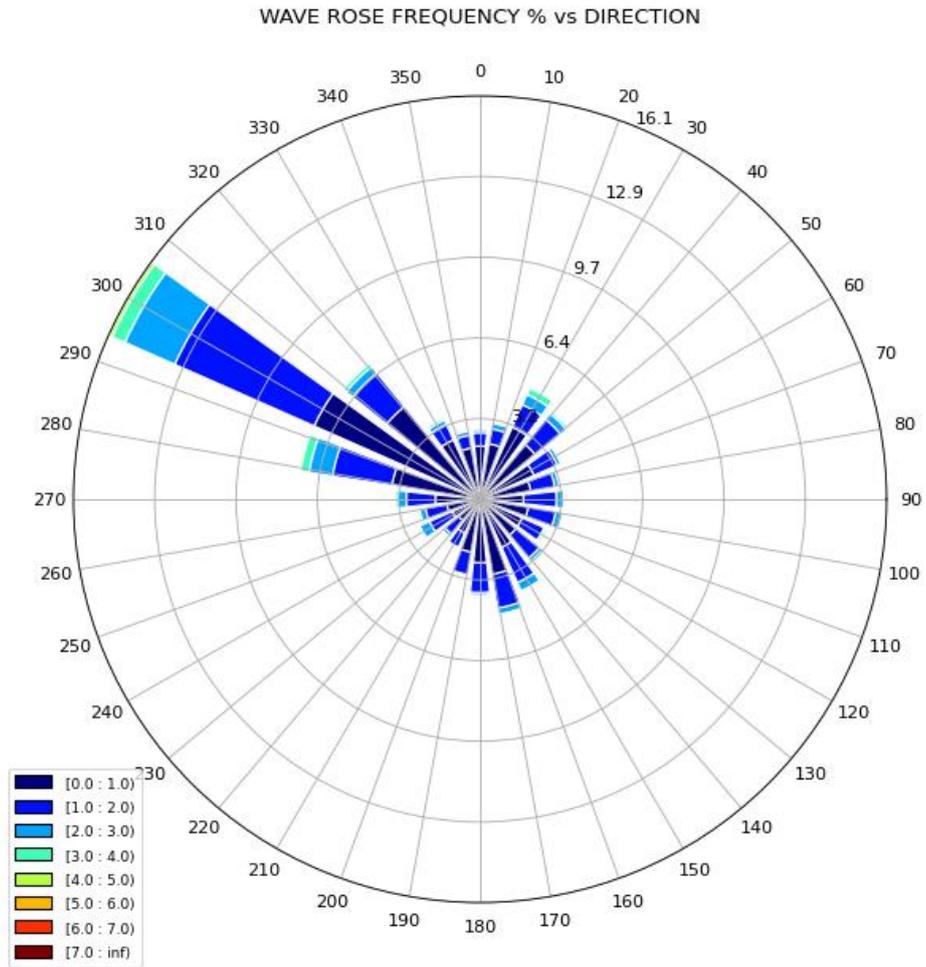


Figura 4.22 - Rosa di distribuzione del moto ondoso (convenzione Metereologica) (ERA5)



4.3 Assetto geologico e strutturale delle aree a mare

Il Mediterraneo Centrale è caratterizzato sostanzialmente dal Dominio di Avampaese e dal Dominio Orogenico, a sua volta costituito da un edificio multilayer, in cui sono riconoscibili dal basso verso l'alto un Sistema a Thrust Esterno, la Catena Appenninico-Maghrebide e la Catena kabilo-Calabride o più semplicemente la Catena Calabro-Peloritana (Lentini e altri, 1995; Finetti e altri, 1996).

La fascia orogenica è compresa tra due bacini caratterizzati da croste oceaniche: quella ionica, in subduzione e quella tirrenica, in espansione. La Catena Siciliano-Maghrebide è costituita da alternanze di sequenze prevalentemente bacinali (Unità Sicilidi, Dominio Imerese-Sicano) e piattaforme carbonatiche (Dominio Panormide ed Ibleo-Pelagiano) deposte su crosta oceanica (Lentini, 1992). Altro elemento strutturale è rappresentato dall'Avanfossa, originatasi dal collasso del margine dell'Avampaese, che tende ad incunearsi al di sotto delle falde della catena, per cui nella porzione più esterna ricade nell'area indeformata e in quella più interna è ricoperta dal fronte delle falde entrando a far parte integrante della catena stessa.

Il Mediterraneo Centrale è stato interessato dal Trias al Quaternario da quattro fasi estensionali; la prima, attiva durante il Trias medio-sup., ha prodotto un rifting continentale che ha portato all'individuazione del bacino di Gabes-Tripoli-Misurata, una depressione profonda circa 200 m allungata da NO e SE, posta presso la crosta libica, e dei bacini della Sicilia. La fase estensionale più importante che si verificò nel Mediterraneo centro-orientale, avvenne durante il Giurassico medio (indicato dall'attività vulcanica) in concomitanza del coinvolgimento del margine Ionico-Mediterraneo orientale della zolla africana in un rilevante evento distensivo accompagnato da una notevole attività magmatica e conseguentemente si apre il Mar Ionio. Dalla fine del Giura medio al Cretaceo inferiore incluso non si registrano importanti movimenti crostali o attività vulcanica; si ha solo una fase di subsidenza nel Cretaceo inferiore (trasgressione Neocombiana) nella quale il mare invade verso sud l'attuale scarpata superiore africana prima emersa. L'ultima fase estensionale è attiva dal Miocene medio-superiore al Quaternario; i movimenti distensivi sono accompagnati da una imponente attività magmatica in molte zone dei Mari Pelagiano e Ionio con vulcani affioranti nell'isola di Pantelleria e Linosa. Questa fase ha prodotto la maggiore modificazione geologica e morfologica nella zona centrale del Blocco Pelagiano, in corrispondenza del Canale di Sicilia, dove sistemi di faglie distensive, associate, di notevole rigetto, formano strutture a graben e horst; si sono così delineati i bacini di Pantelleria, di Linosa e di Malta-Medina. In corrispondenza delle depressioni si osserva anche un assottigliamento crostale, con minimi inferiori a 20 km, in cui si ipotizza un processo di rifting. Lo sviluppo dei graben della zona centrale del Canale di Sicilia ha comportato in una prima fase lo sprofondamento di tutta l'area centrale del canale accompagnato dal formarsi di faglie e basculamento dei blocchi; la sedimentazione, in questa prima fase, compensa e colma via via i dislivelli. Nella fase successiva (Pliocene superiore-Quaternario) solo alcune faglie, poste ai lati dei graben, continuano ad essere attive.

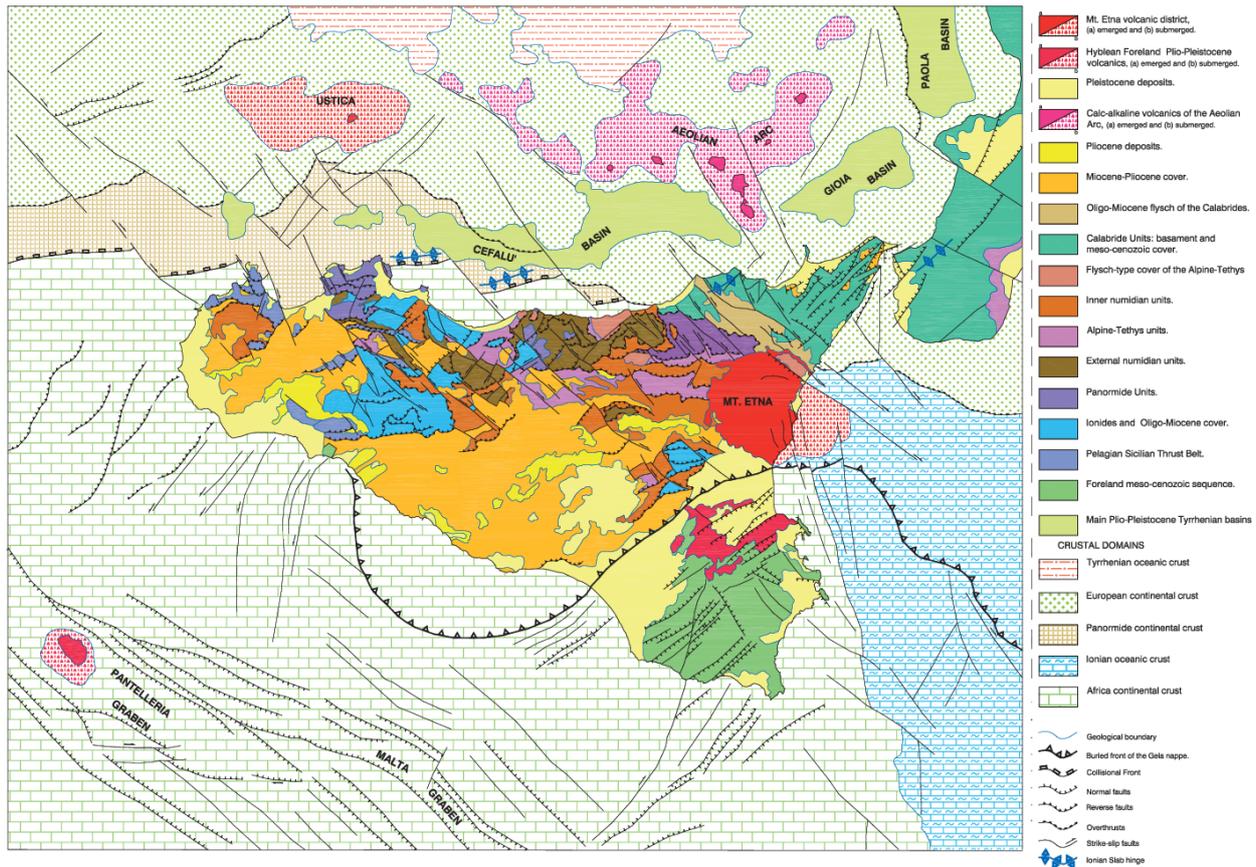


Figura 4.23: Schema strutturale della Sicilia e dei mari circostanti e distribuzione delle croste (da Lentini et alii, 2004)

Il Canale di Sicilia è quindi un'area di rifting attivo dal tardo Miocene, dove si distinguono: il Banco Avventura, il Bacino di Gela, i graben di Pantelleria, Linosa e Malta, (interpretati da diversi autori come bacini di pull-apart), le piattaforme maltese, tunisine e i banchi vulcanici (Colantoni, 1975). La massima espressione della tettonica distensiva è la presenza delle isole vulcaniche di Pantelleria e Linosa, dei numerosi seamount, dei banchi sottomarini e di varie manifestazioni vulcaniche localizzate lungo sistemi di faglie NO-SE e lungo faglie strike-slip N-S (Civile et al., 2010).

Sulla base dei dati provenienti dai profili sismici del Progetto CROP, sviluppato con l'esecuzione, l'elaborazione e l'interpretazione di profili sismici a riflessione in terra e in mare si sono ricavate importanti informazioni ed in particolare dalla interpretazione della sezione M23 che riguarda tutto il settore del Canale di Sicilia e di Malta.

In zone di mare circostanti il percorso dei cavidotti sono state eseguite diverse perforazioni esplorative per la ricerca di idrocarburi. Si tratta di documentazione riguardante titoli minerari cessati, e pertanto pubblica, depositata a partire dal 1957 presso l'UNMIG, Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e le Georisorse del Ministero dello sviluppo economico e resa disponibile tramite il Progetto ViDEPI creato per rendere facilmente accessibili i documenti tecnici relativi all'esplorazione petrolifera in Italia.

Nella figura seguente vengono riportate le posizioni delle perforazioni più prossime.

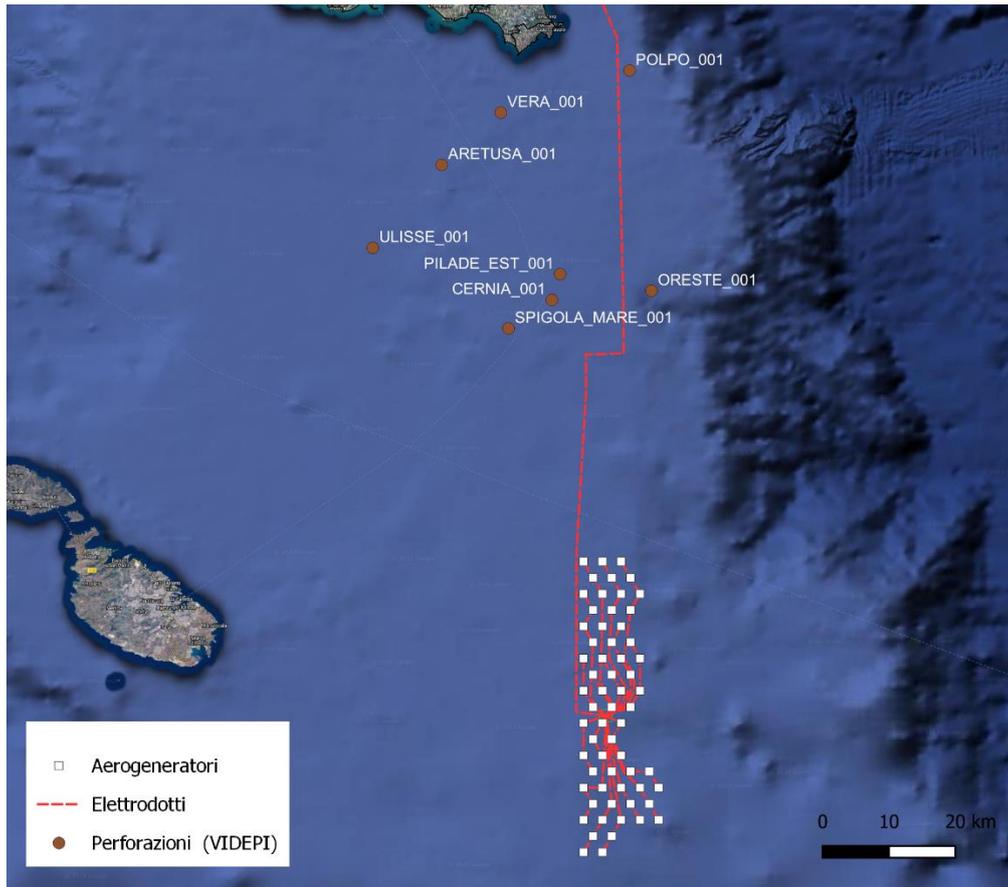


Figura 4.24 Posizione e riferimento delle perforazioni per esplorazione petrolifera.

Le perforazioni, essendo state realizzate per tutt’altro fine, forniscono delle informazioni utilizzabili solo sommariamente per la caratterizzazione litologico-tecnica del fondo marino. Una descrizione estremamente limitata viene a volte riportata nei logs stratigrafici, assieme a retini che descrivono la stratigrafia e la natura litologica dei cuttings (frammenti del materiale trivellato portato in superficie dai fanghi di perforazione).

Nella tabella seguente vengono riassunte le informazioni desumibili dai report di ciascuna perforazione limitatamente ai primi cento metri a partire dal fondo marino.

Nome pozzo petrolifero	Informazioni da descrizione stratigrafia, cuttings o retini stratigrafici
<i>Polpo 001</i>	<i>Dal fondo del mare...fino a quasi 400 metri di profondità estratti frammenti di Packstone, Wackstone.</i>
<i>Vera 001</i>	<i>Nessuna informazione registrata per i primi 100 metri di profondità dal fondo del mare</i>
<i>Aretusa 001</i>	<i>Per i primi 60 metri non viene riportata nessuna informazione, poi sono presenti calcari</i>
<i>Ulisse 001</i>	<i>Nessuna descrizione litologica per i primi 100 m di terreno a partire dal fondo marino.</i>
<i>Pilade est 001</i>	<i>Nessuna descrizione litologica per i primi 100 m di terreno a partire dal fondo marino.</i>
<i>Cernia 001</i>	<i>Nessuna descrizione litologica per i primi 70 metri dal fondo del mare poi vengono indicati depositi carbonatici di età messiniana.</i>
<i>Spigola Mare 001</i>	<i>Viene indicata la presenza di biocalcareni biancastre.</i>
<i>Oreste 001</i>	<i>Nessuna descrizione litologica per i primi 100 m di terreno a partire dal fondo marino.</i>



Tra i diversi progetti sviluppati da EMODnet (European Marine Observation and Data network) ci sono dati riguardanti i tipi litologici caratterizzanti la parte superficiale del fondo del mare ed il tasso di sedimentazione; nella figura seguente viene riportato quanto indicato per la zona di installazione degli aerogeneratori e del percorso cavi. Si nota che quasi tutto il parco eolico si sviluppa in una zona in cui il fondo marino è caratterizzato da “mixed sediment” (sedimenti misti), la parte sud orientale dell’area di installazione e la maggior parte del cavidotto è caratterizzato da “Mud to muddy sand” (da fango a sabbia fangosa).

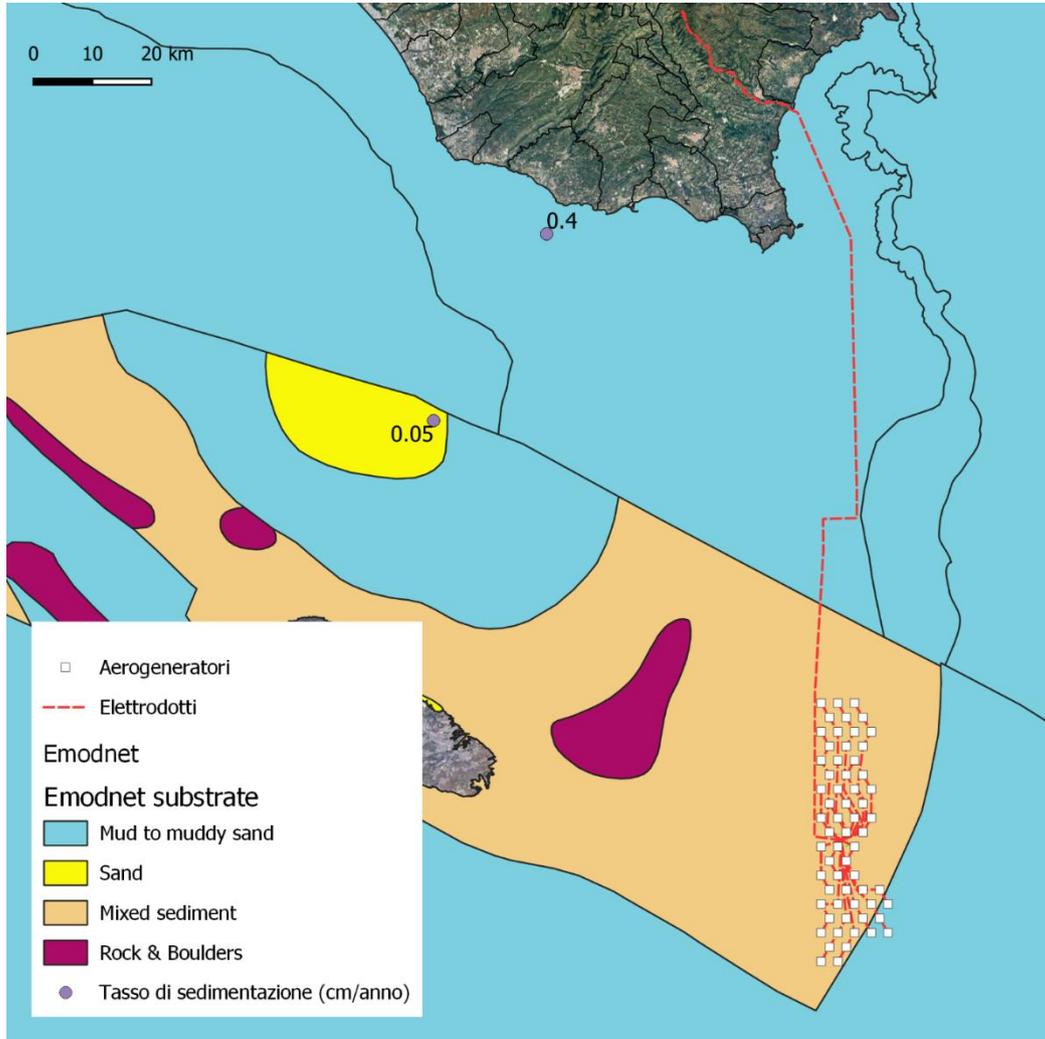


Figura 4.25 Carta della litologia del fondo marino ottenuta dai dati del progetto EMODnet.



4.4 Geomorfologia dell'area a terra

La geomorfologia è caratterizzata dal vasto complesso di natura calcarenitica che costituisce l'Altopiano ibleo che è stato modificato dall'azione erosiva delle acque superficiali determinando la formazione di valli fluviali incassate che vengono tradizionalmente chiamate "cave"; le valli sono orientate da NNO a SSE e rappresentano le discontinuità morfologiche più rilevanti. In particolare, sono i corsi d'acqua del T. Tre Fontane e del Fiume Asinaro, assieme alla rete dei loro affluenti, che incidono il bordo dell'altopiano nelle zone di passaggio del cavidotto; la Cava San Giuseppe e la Cava Bombello sono tra le manifestazioni più di interesse della zona di progetto.

Verso la costa il complesso calcarenitico presenta una morfologia lievemente digradante che in alcuni tratti si affaccia al mare con basse falesie ed in altri si articola in pianure costiere, generalmente di natura alluvionale, formate da depositi quaternari eterometrici, bordate verso l'entroterra dalla struttura dei terrazzi marini, sedi di depositi di facies costiera o modellati sulla struttura del tavolato.

Per dettagliare il quadro conoscitivo fino a qui illustrato sono stati utilizzati i dati D.T.M. (Digital Terrain Model) resi disponibili dal portale cartografico regionale che permettono una discretizzazione buona dell'andamento topografico avendo una maglia di circa 2x2 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.

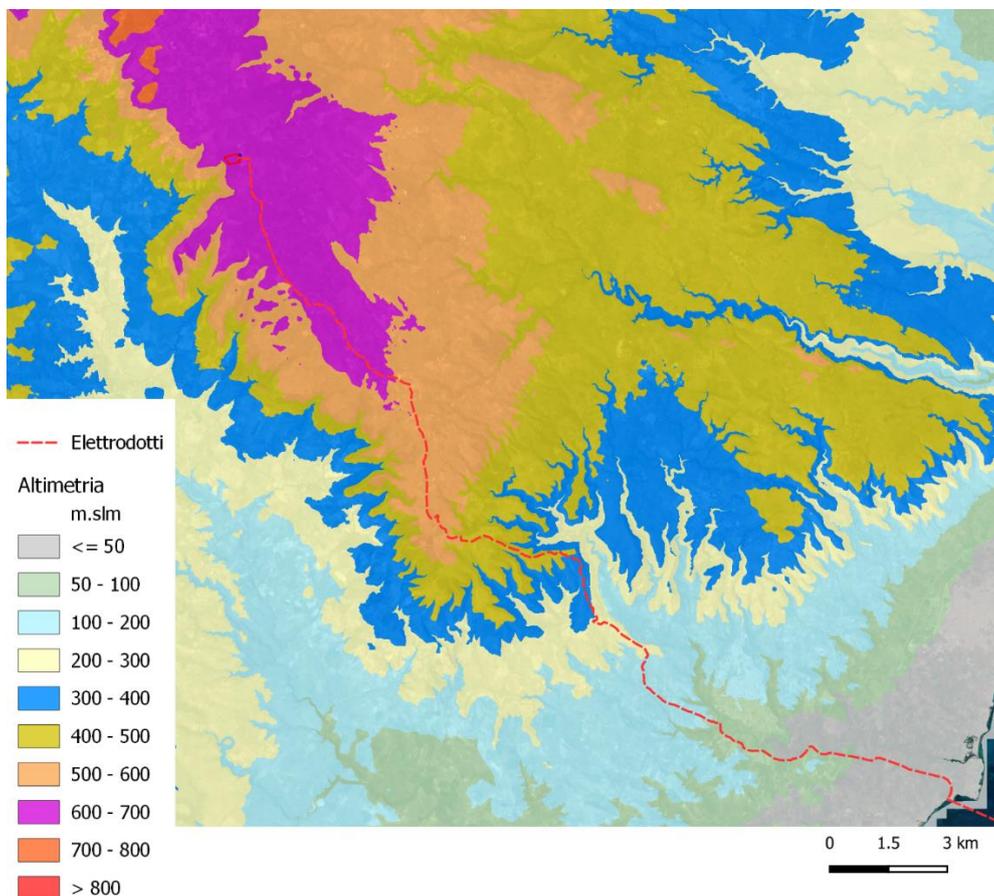


Figura 4-26 Carta dell'altimetria ottenuta dal DTM del portale cartografico regionale.



La figura seguente rappresenta invece le pendenze del piano campagna di un intorno significativo delle zone di intervento anch'esse derivate dal modello digitale del terreno. Si osserva che il tracciato del cavidotto a terra è stato progettato minimizzando l'interferenza con le zone a maggior pendenza.

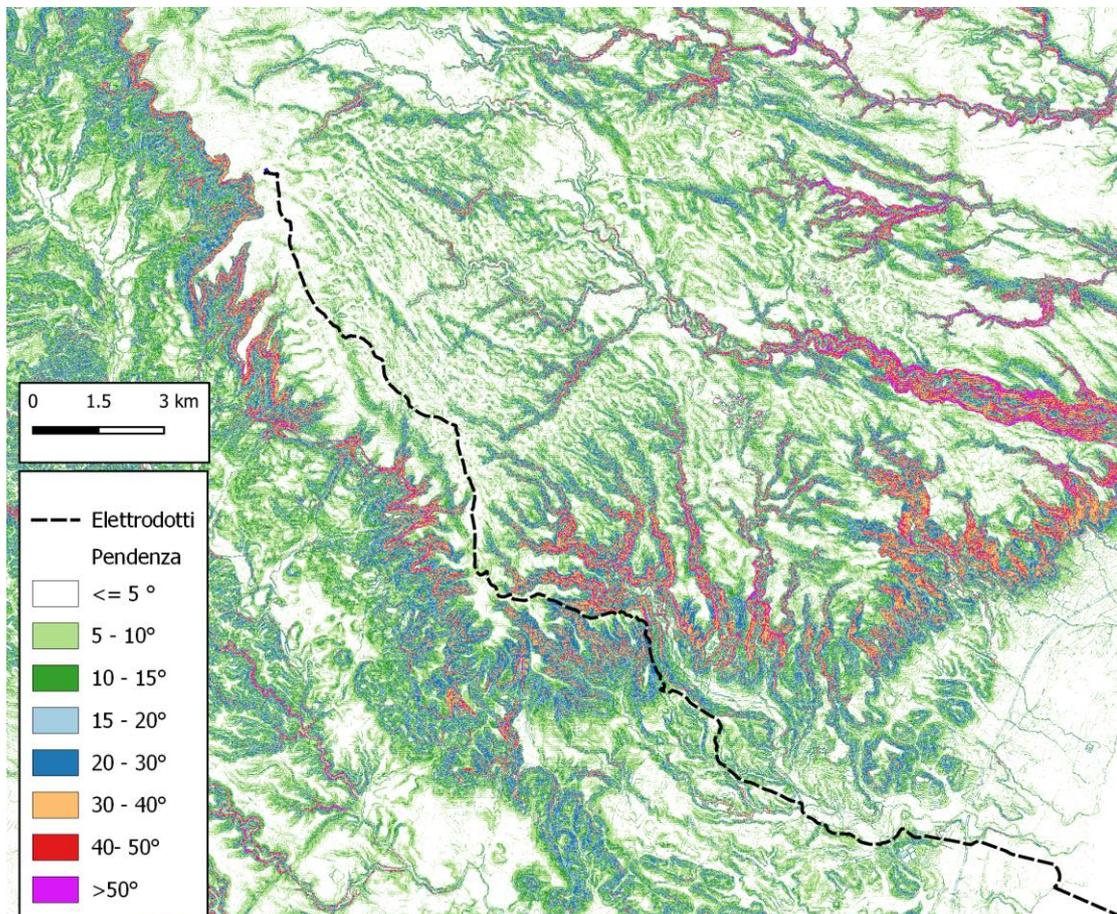


Figura 4-27 Carta delle pendenze ricavata dal DTM del portale cartografico regionale.



4.5 Inquadramento geologico dell'area a terra

Il settore su cui verranno realizzati i manufatti a terra legati al progetto del parco eolico offshore si inserisce nella parte sud orientale della Sicilia, in quello che viene definito Plateau Ibleo e che appartiene alla parte più settentrionale della Placca Africana. Tale placca risulta essere in subduzione sotto la Placca Europea e la piana di Catania risulta essere la zona di scontro delle due placche.

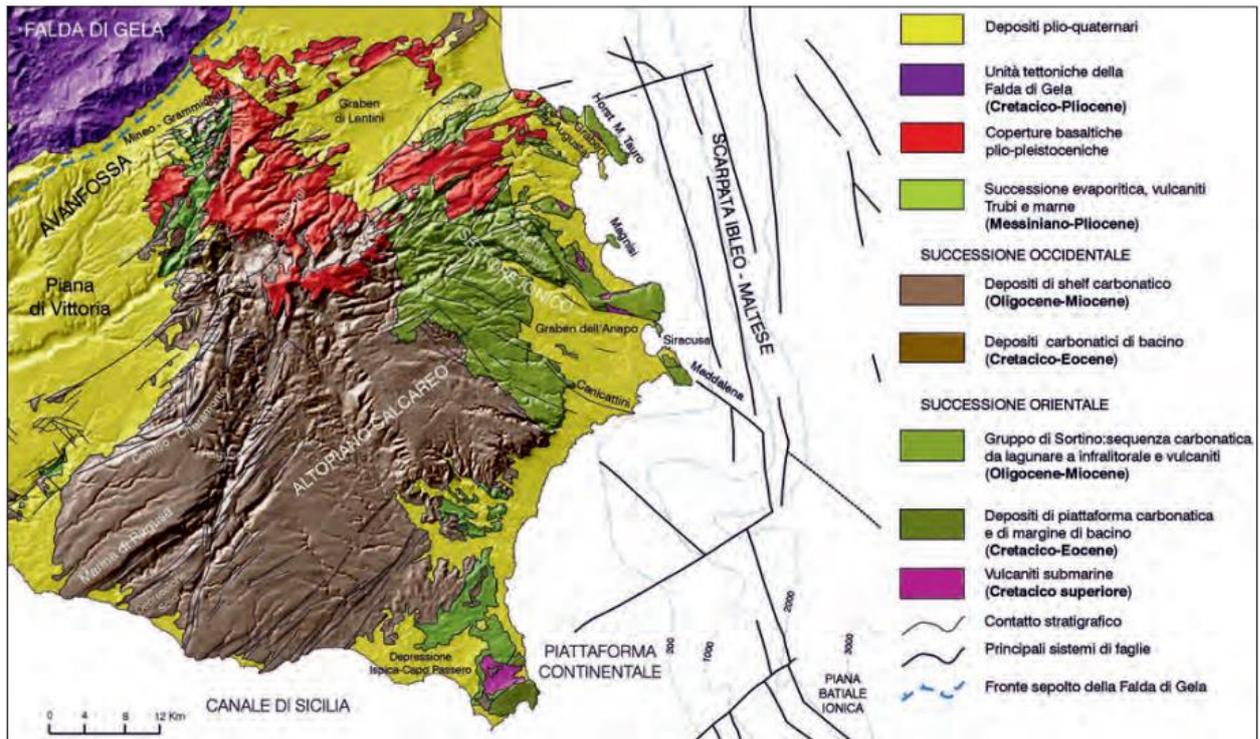


Figura 4-28 Schema stratigrafico-strutturale dell'Avampaese Ibleo (da Lentini et alii, 1984).

L'Altipiano calcareo è un alto strutturale, delimitato da una serie di importanti faglie dirette con rigetti che raggiungono centinaia di metri e che rialzano i termini miocenici sia ad occidente che ad oriente. Insieme alle aree sommerse questo settore dell'avampaese fa parte del Blocco Pelagiano che costituisce, nel complesso, una zona stabile, estesa dalla Scarpata Ibleo-Maltese fino alla Tunisia, formata da una potente successione meso-cenozoica prevalentemente carbonatica con ripetute intercalazioni di vulcaniti basiche. Verso Est la continuità del Plateau è interrotta da un sistema di faglie a gradinata che determina la Scarpata Ibleo-Maltese e che limita la Piana Abissale ionica. Questo sistema, a direzione NNO-SSE, è stato particolarmente attivo durante gli ultimi 5 milioni di anni e sarebbe legato ad un progressivo collasso del bordo occidentale del Bacino Ionico. L'avampaese Ibleo, lungo il suo bordo settentrionale ed occidentale è invece limitato da una avanfossa, con sedimentazione silico-clastica prevalentemente alimentata dai quadranti settentrionali durante il Plio-Quaternario. Questo settore del Plateau è stato interessato dalla tettonogenesi plio-quadernaria che ha prodotto l'accavallamento del fronte più esterno della catena (Falda di Gela) sulle parti più periferiche dell'avampaese. Questo sottoscorrimento avviene con sistemi di faglie ad andamento NE-SO sul bordo settentrionale, mentre il margine occidentale è interessato da un complicato sistema in cui si intrecciano direttrici N-S o NNE-SSO (linea di Scicli-F. Irmínio) con direttrici NE-SE (linea di Ispica a SE e sistema di Comiso-Chiaramonte a Ovest).



La successione sedimentaria del Plateau Ibleo è formata da potenti calcari di piattaforma del Triassico-Giurassico inferiore con intercalazioni di vulcaniti basiche, sormontate da pelagiti carbonatiche ascrivibili all'intervallo Giurassico-Eocene, cui seguono estesi depositi terziari anch'essi carbonatici. Sul Plateau Ibleo le rocce sedimentarie affioranti sono in prevalenza terziarie e quaternarie. Vengono distinti due settori: quello orientale caratterizzato da una sequenza di ambiente marino poco profondo, condizionato dallo sviluppo di prodotti vulcanici, e quello occidentale contrassegnato da sedimenti carbonatici di mare aperto, che includono cospicui risedimenti provenienti dalle aree orientali (Lentini, Carbone).

La zona di intervento si posiziona per gran parte sull'altopiano calcareo in cui affiorano diffusamente i litotipi della Formazione "Palazzolo" (Miocene medio-sup.) ed in minor misura quelli della formazione "Tellarò". Nella formazione Palazzolo si distinguono due litofacies: una costituita da un'alternanza di calcareniti grigie a grana fine e di calcari marnosi teneri in strati di 20-40 cm, l'altra caratterizzata da calcareniti bianco-giallastre più o meno friabili in banchi di spessore metrico a geometria lenticolare. Lo spessore della formazione raggiunge al massimo 250 m. La formazione Tellarò è caratterizzata da calcilutiti e marne biancastre o grigio-azzurre, a frattura subconcoide, contenenti sporadici livelli calcarenitico-marnosi di colore bianco-crema in strati di 30-50 cm.

Nella parte più orientale, indicativamente dall'abitato di Noto fino alla costa, sono invece presenti i sedimenti Plio-quaternari dell'avampaese.



4.6 Uso del suolo

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.

Dall'esame della Tav.13-INQUADRAMENTO TRACCIATO CAVIDOTTO TERRESTRE SU CARTA USO DEL SUOLO allegata allo studio, il cui stralcio è riportato nelle successive immagini, risulta quanto segue:

- il cavidotto sarà realizzato interrato, seguirà prevalentemente le sedi stradali esistenti e attraverserà nella parte di fascia costiera e in minima parte all'interno delle aree classificate: 1.1.2. Tessuto urbano discontinuo;
- la restante parte del tracciato che si spinge verso i territori interni attraversa le seguenti aree: 2.4.2. Sistemi colturali e particellari complessi; 2.2.2. Frutteti e frutti minori; 3.2.3. Aree a vegetazione sclerofilla; 2.4.3. Aree prevalentemente occupate da colture agrarie; 2.1.1. Seminativi in aree non irrigue e costeggia un'area classificata 1.4.2. Aree sportive e ricreative;
- la sottostazione di utenza è prevista in corrispondenza di un'area classificata come 2.1.1. Seminativi in aree non irrigue.

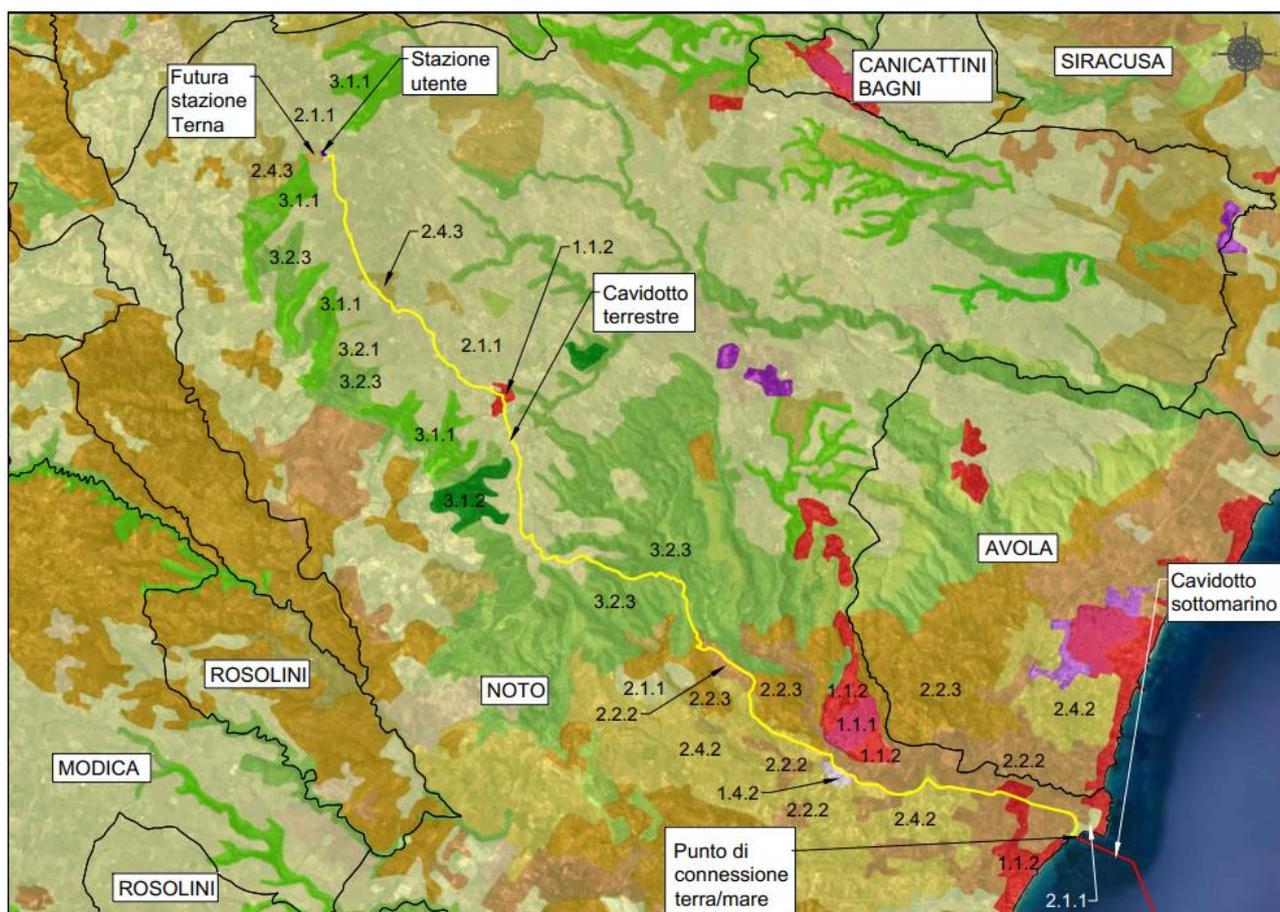


Figura 4.29: Stralcio Carta Uso del Suolo – (Stralcio Tavola 13)



Figura 4.30: Legenda Carta Uso del Suolo (Stralcio Tavola 13)



4.7 Inquadramento idrologico

Idrografia superficiale

Le descrizioni successive inerenti l'idrografia di superficie provengono dai documenti del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Sicilia, consultabili al link <http://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/bacini.htm>; in particolare, le relazioni generali sui bacini idrografici dei fiumi Tellaro e Asinaro (bacini idrografici 085, 086 e 087 sul portale indicato).

La figura seguente individua i bacini idrografici dei fiumi Tellaro e Asinaro in provincia di Siracusa.

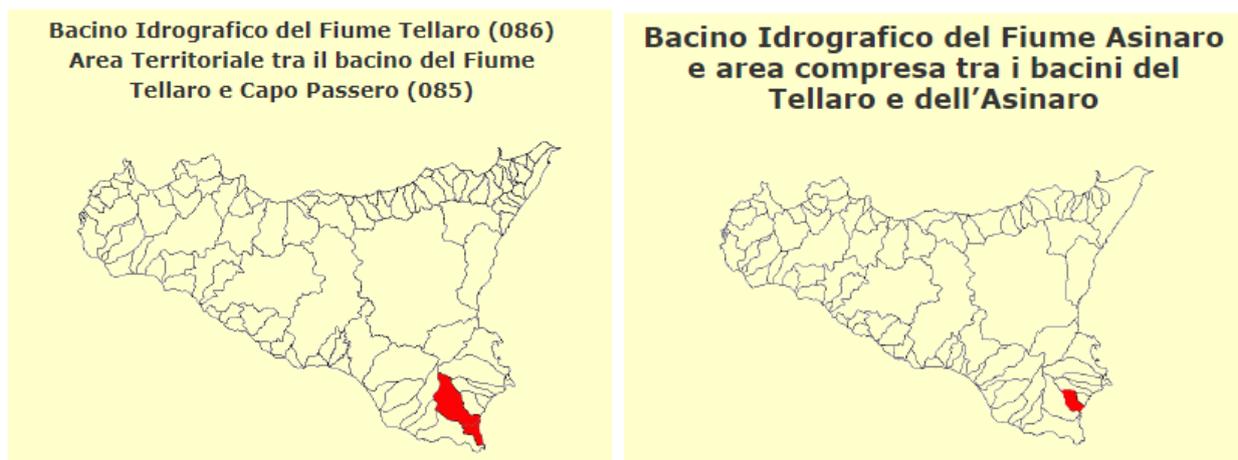


Figura 4.31: Bacino idrografico dei fiumi Tellaro e Asinaro

Il bacino del fiume Tellaro e l'Area intermedia tra lo stesso e Capo Passero, sono ubicati nella porzione sud-orientale della Sicilia e si estendono per una superficie complessiva di 473,00 Km² circa. L'intero bacino ricade all'interno delle Province di Ragusa e di Siracusa mentre l'area territoriale ricade all'interno della provincia di Siracusa. I territori comunali che complessivamente rientrano nell'area studiata sono: Giarratana, Modica e Ragusa per la Provincia di Ragusa e Buscemi, Noto, Palazzolo Acreide, Pachino e Portopalo per la Provincia di Siracusa. I centri abitati sono: Rosolini all'interno del bacino del Tellaro, Pachino e Portopalo all'interno dell'area intermedia.

Il bacino del fiume Tellaro è diviso in due zone con caratteristiche idrografiche differenti. Infatti, poiché l'asse del fiume è spostato verso il limite sinistro del bacino, i principali affluenti provengono dalla destra. Gli affluenti di sinistra, invece, sono più brevi ed il loro corso è sub-ortogonale a quello del Tellaro.

Gli apporti idrici di tutti gli affluenti succitati sono piuttosto esigui, avendo essi un regime a carattere torrentizio con deflussi superficiali di una certa entità solo in coincidenza di intensi eventi piovosi. Ne deriva che il F. Tellaro presenta deflussi ordinari e di magra piuttosto limitati.

Il corso del fiume Tellaro ha orientazione NO-SE e il suo reticolo idrografico si sviluppa prevalentemente sul fianco sinistro della valle. Esiste infatti una disparità, rispetto al numero di affluenti, tra fianco destro e fianco sinistro della valle. La diversità sostanziale è dovuta ad una variazione litologica tra i due fianchi. Il fianco sinistro, essendo costituito da materiale incoerente e per di più impermeabile, è più facilmente erodibile rispetto al fianco destro caratterizzato dalle rocce compatte permeabili della F.ne Ragusa: per cui il numero di affluenti, in relazione alla litologia del luogo, è maggiore sul versante sinistro. In questo caso il Pattern è



una combinazione fra il tipo dendritico o arborescente, caratteristico di rocce impermeabili come argille e marne, sul fianco sinistro, e il tipo angolare, tipico di rocce omogenee, rigide e compatte, sul fianco destro. Volendo classificare il bacino secondo la teoria del ciclo dell'erosione normale, esso è giunto ad uno stadio di evoluzione di maturità. Lo si evince dalla rete fluviale assai ramificata e dai fondovalle meno ripidi e più allargati.

Per quanto riguarda il bacino idrografico dell'Asinaro, l'area in esame ricade all'interno dei territori comunali di Avola e Noto, in provincia di Siracusa, ed ha una estensione di circa 126 Km². Essa comprende:

- il bacino del fiume Asinaro;
- l'area intermedia tra il bacino dell'Asinaro e il bacino del Tellaro, all'interno della quale ricade il bacino del fiume Gioi.

L'area confina a Sud ed a Ovest con il bacino del fiume Tellaro e a Nord con il bacino del fiume Cassibile e con alcuni bacini minori. Nel tratto di monte e nel tratto centrale il corso d'acqua prende il nome di Fiume Asinaro, mentre in prossimità della foce assume il nome di Fiume di Noto. Il torrente Gioi nasce in contrada Pantanello, a ovest del centro abitato di Noto, e sfocia nel mar Jonio nei pressi del Lido di Noto.

L'idrografia è rappresentata da una serie di corsi d'acqua che presentano un regime tipicamente torrentizio, con deflussi superficiali solamente nella stagione invernale e soprattutto in occasione di precipitazioni intense e di una certa durata, e che si presentano completamente asciutti nel periodo estivo, per la scarsa piovosità e l'alta temperatura che favorisce l'evaporazione. Il deflusso superficiale è limitato, oltre che dalle cause climatiche, anche dalla discreta permeabilità delle formazioni affioranti, dovuta anche ad una serie di fratturazioni che facilitano l'infiltrazione delle acque piovane nel sottosuolo.

L'asta del corso d'acqua principale, Fiume Asinaro, che si estende per circa 24 Km, riceve le acque di diversi affluenti. Il Fiume Asinaro, è caratterizzato, a partire da quota 65 m s.l.m., da una piana alluvionale (per una lunghezza di circa 5 km) appena a sudest di Noto, in corrispondenza della quale il fiume incomincia a sviluppare una morfologia meandriforme che indicano che il profilo longitudinale è molto vicino al profilo d'equilibrio. In direzione SE da Casa Mazzone, negli ultimi 3,5 km del corso dell'Asinaro, si osserva la pianura alluvionale coltivata interamente ad agrumeti e delimitata dalle balze calcarenitiche del terrazzo marino d'abrasione affiorante su entrambe le sponde dello stesso fiume.

Per quanto riguarda il fiume Gioi, questo nasce dalle pendici di Serra del Vento a nord-ovest del centro abitato di Noto e si sviluppa per circa 14 Km fino a sfociare nel mar Jonio. Il bacino del Gioi ricade tra il bacino del fiume Tellaro a sud e il bacino del fiume Asinaro a nord. Dal punto di vista morfologico il bacino presenta a nord un altopiano, dove le acque torrentizie hanno inciso profonde cave, mentre a sud-est vi è una vasta pianura costiera. Tra queste due zone vi è uno stacco netto, evidenziato da una serie di scarpate.



4.8 Inquadramento sismico

La Sicilia è situata all'interno di un contesto geodinamico molto complesso dell'area Mediterranea caratterizzato dalla continua deformazione delle placche Africana e Euroasiatica. I terremoti più significativi registrati in passato nel territorio della Sicilia, hanno interessato in modo prevalente:

- il settore orientale, soggetto a forti deformazioni determinate dall'apertura del bacino ionico;
- la catena dei Nebrodi - Madonie - Monti di Palermo, che rappresenta il prolungamento della catena appenninica e, quindi, una porzione del corrugamento determinato dallo scontro tra la zolla Africana e quella Europea;
- la zona del Belice;
- le aree a vulcanismo attivo dell'Etna e delle Isole Eolie. Nelle suddette aree, l'elevata pericolosità sismica è correlata alla presenza di diverse zone sismogenetiche che interessano sia la porzione emersa del territorio regionale che le parti sommerse.

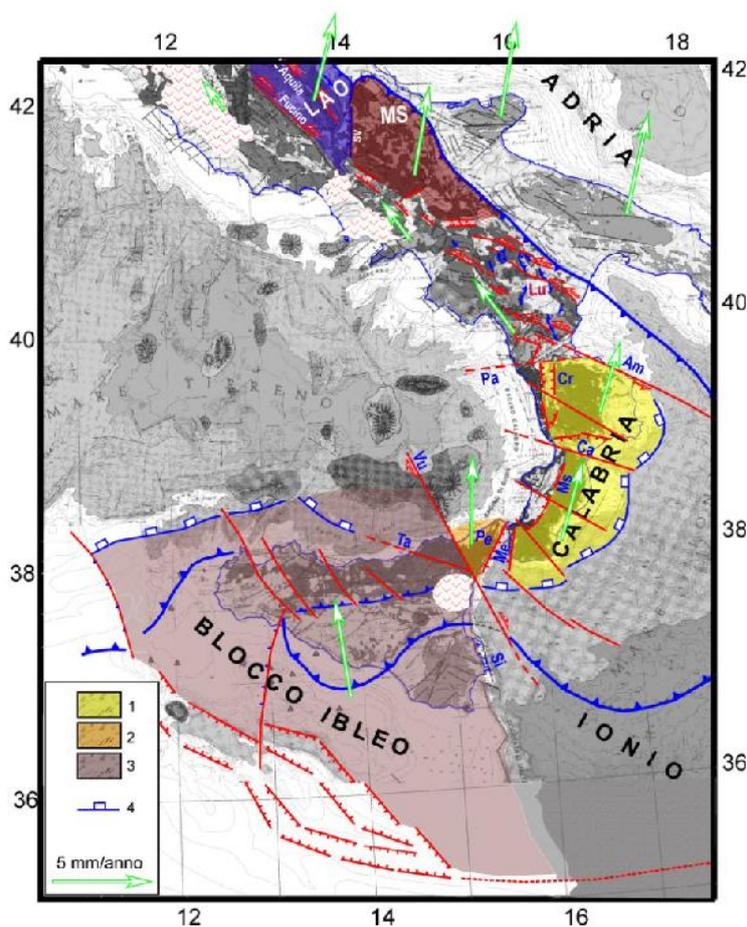


Figura 4.32 – Schema tettonico del settore meridionale d'Italia. 1) Arco calabro 2) Blocchetto peloritano 3) Blocco ibleo 4) Fronte esterno della catena alpina. Le frecce verdi indicano la cinematica rispetto all'Eurasia.



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.

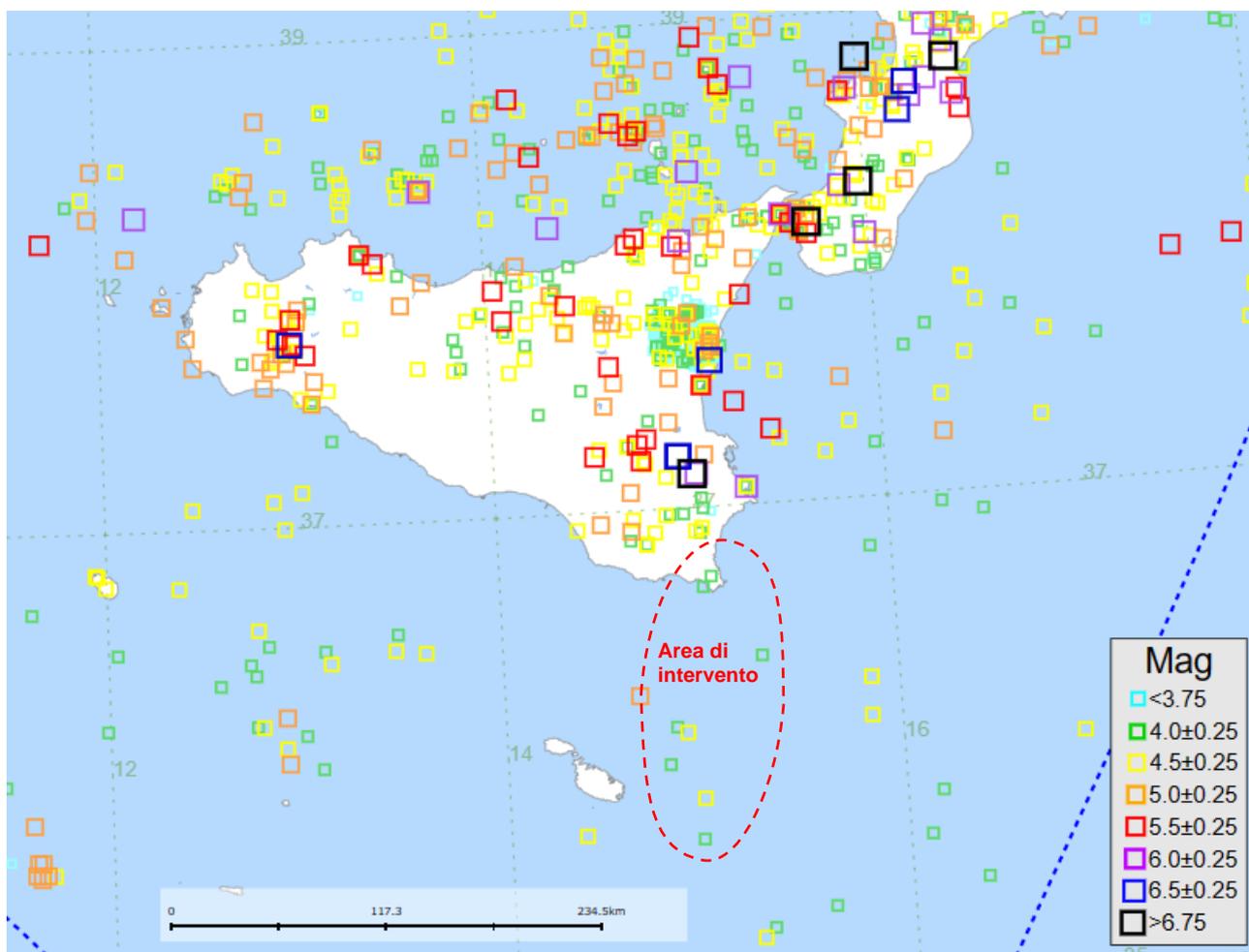


Figura 4-33 Posizione degli epicentri dei terremoti (classificate secondo la Magnitudo Momento MW) presenti nel database del progetto CPTI15 dell'Istituto Nazionale di geofisica e vulcanologia.

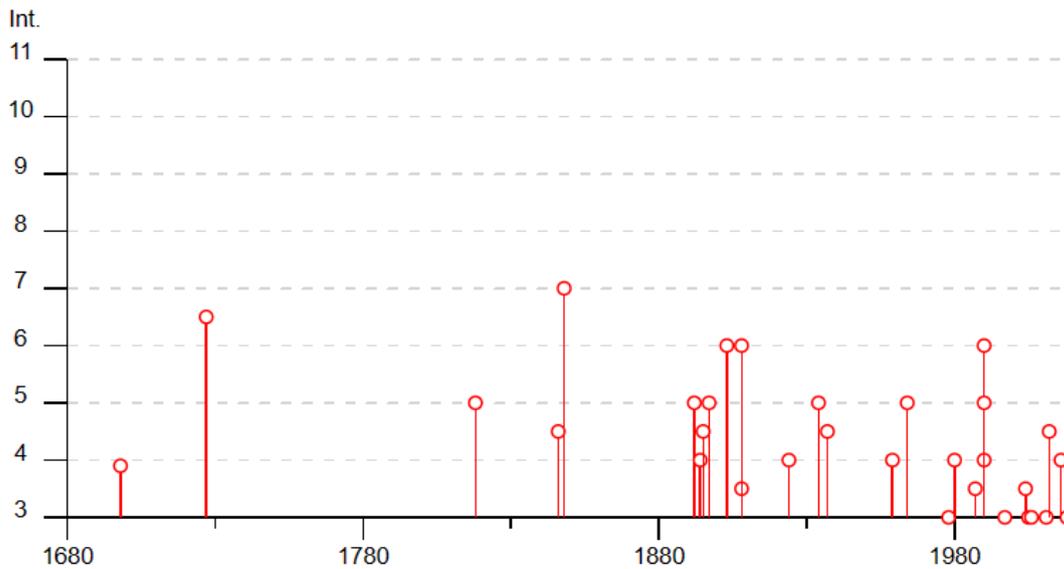


Figura 4-34 Grafico intensità macrosismica/tempo relativo alla storia del comune di Noto ricavato dal DBMI15.

Lo studio pregresso dei terremoti storici, le analisi geologiche e geomorfologiche di terreno e 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 mitigazione del rischio sismico.

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 canale di Sicilia nell'area della Sicilia occidentale; la figura seguente riporta le sorgenti sismogenetiche di interesse per il progetto.

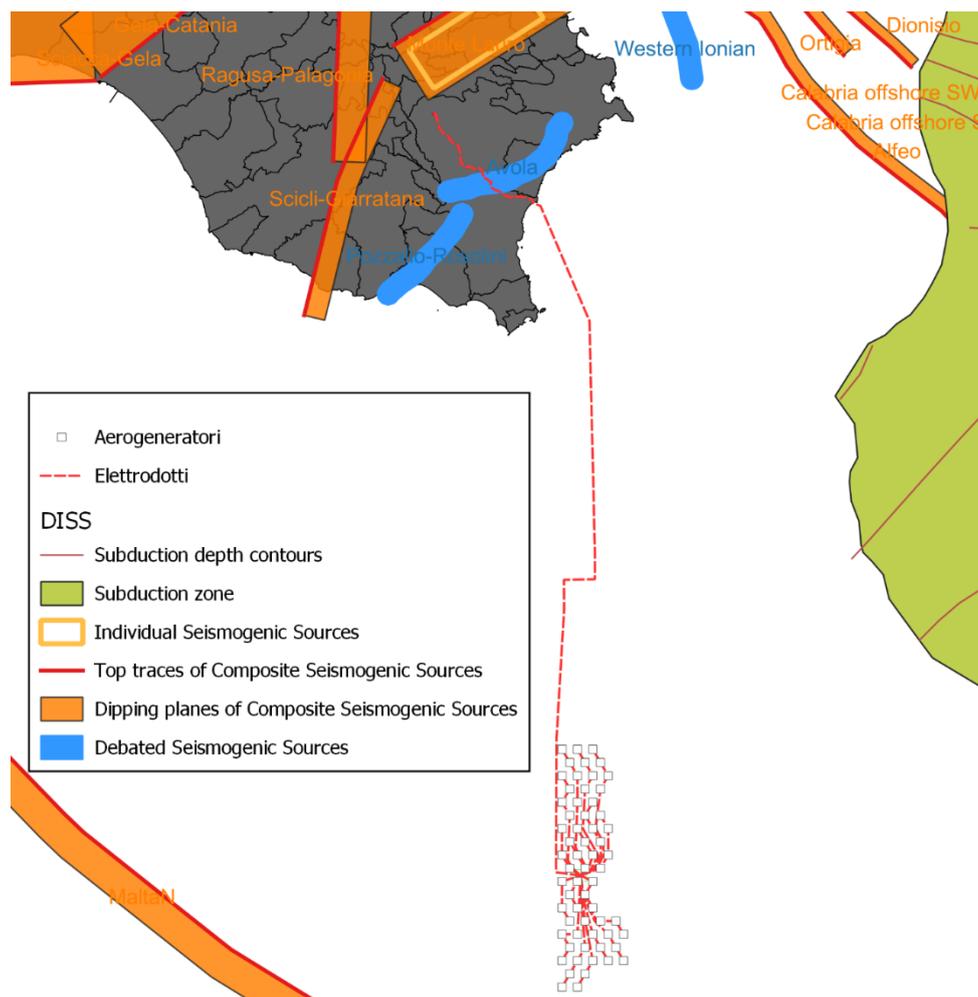


Figura 4-35 Mappa delle sorgenti sismogenetiche indicate nel DISS 3.3.0 dell'Istituto di Geofisica e Vulcanologia.

La “Composite Seismogenic Source” più prossima alla zona del parco eolico è quella denominata “MaltaN”, mentre il cavidotto terrestre interseca la “Sorgente Dibattuta” denominata “Avola”.

Il “progetto ITHACA”, sviluppato dal Servizio Geologico di Stato – ISPRA, riporta la posizione di tutte le faglie attive, in grado cioè di produrre movimenti in superficie (faglie “capaci”). La figura seguente rappresenta la traccia delle “faglie capaci” più prossime alla zona d’intervento; come si vede il cavidotto di terra interferisce con la faglia capace denominata “Avola-Noto_02”, si tratta di una faglia normale che ha mostrato una attività “Preistorica-Neolitica” (3000-9000 anni fa). Non sono invece presenti faglie capaci sia lungo il percorso del cavidotto offshore, sia nella zona di installazione degli aerogeneratori e neppure dove è prevista la realizzazione della stazione elettrica utente.

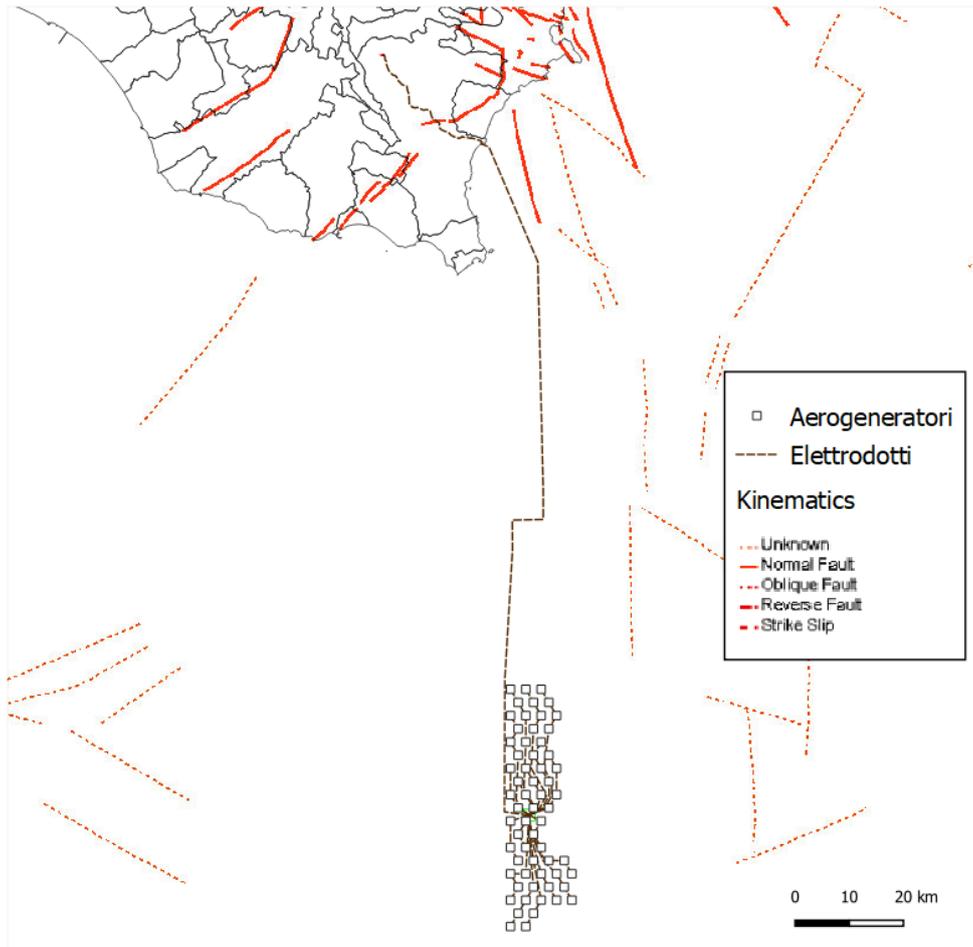


Figura 4-36 Posizione delle faglie "capaci" secondo quanto indicato nel Progetto ITHACA sviluppato dal Servizio Geologico di Stato.

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.

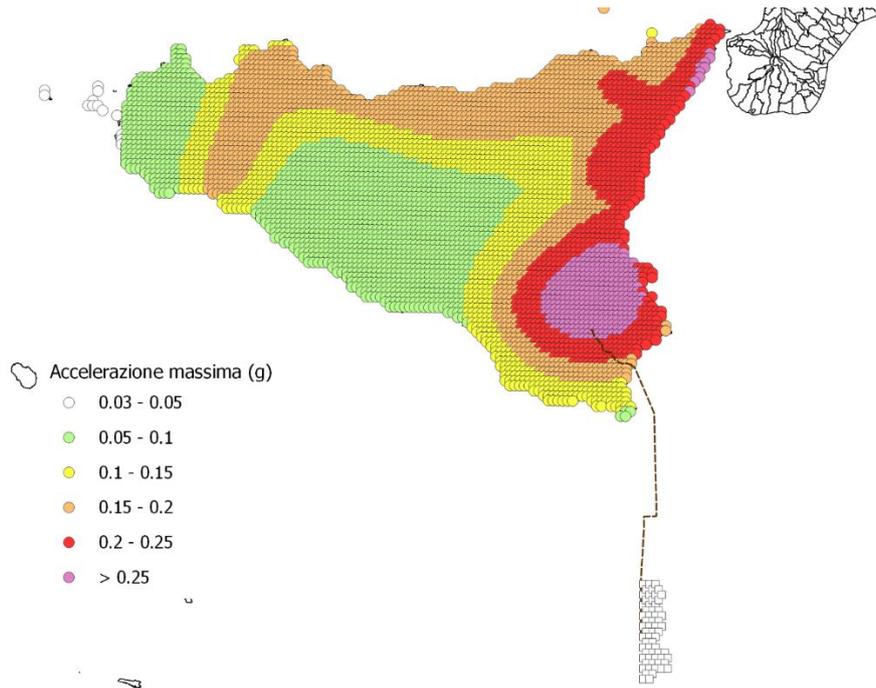


Figura 4-37 Mappa della pericolosità sismica (<http://zonesismiche.mi.ingv.it>) espressa in termini di accelerazione massima del suolo.

Secondo la mappatura realizzata dall'INGV – l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – e recentemente aggiornata, il comune di Noto (deliberazione della Giunta Regionale n.81 del 24 febbraio 2022) ricade in zona sismica "1" (secondo la classificazione è la zona più pericolosa; la probabilità che capiti un forte terremoto è alta).

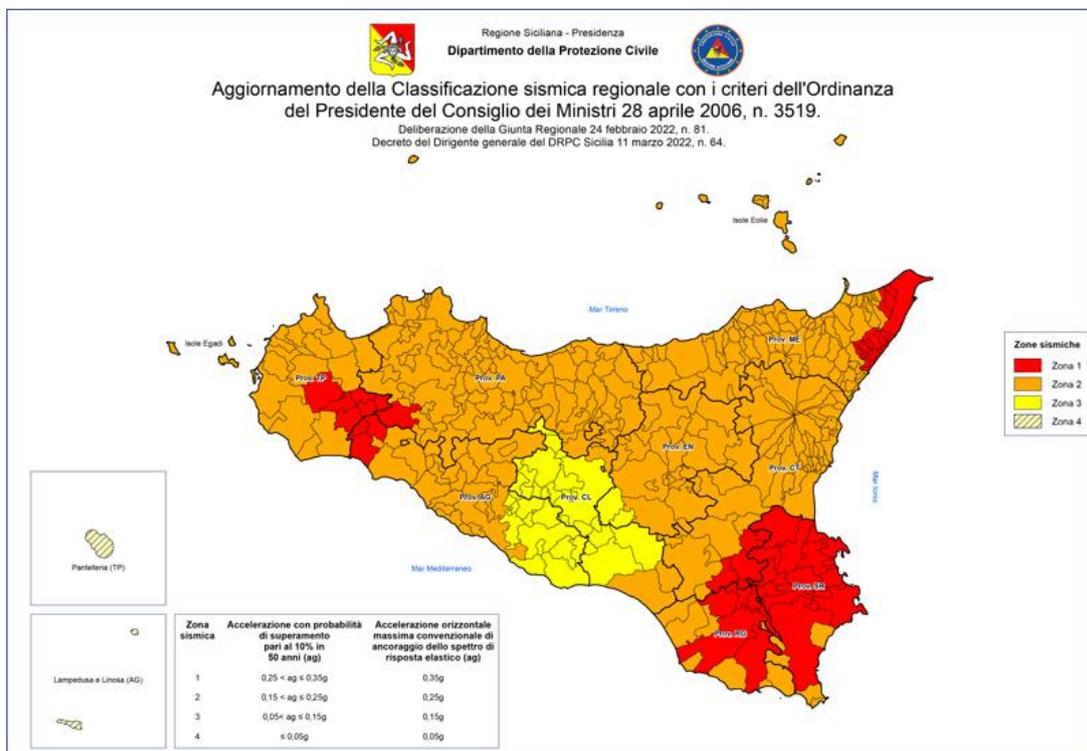


Figura 4-38 La Zonazione sismica della Sicilia.



4.9 Vegetazione e flora nelle aree onshore

Per descrivere l'ambito floristico siciliano dal punto di vista della zonazione altitudinale, possono essere ipotizzate sette fasce di vegetazione naturale climatica, ciascuna delle quali, espressione dei caratteri climatici del territorio, è fisionomizzata da poche specie quasi sempre legnose.

1. La prima fascia, indipendentemente dal clima, viene espressa dalla vegetazione di scogliera soggetta all'influenza diretta del mare, rappresentata da consorzi definiti da alofite del genere *Limonium*, e dalla vegetazione delle spiagge sabbiose (*Ammophiletalia*).
2. La seconda fascia, soggetta al clima mediterraneo arido, è dominata dalla macchia (*Oleo-Ceratonion*, *Oleo-lentiscetum*).
3. La terza fascia, più temperata, è coperta dalla foresta di leccio o di sughera (*Quercion ilicis*).
4. La quarta fascia, fortemente limitata da fattori di natura edafica ed orografica, è attribuita ai querceti caducifogli o a formazioni miste cui è localmente impartito un carattere relitto dalla presenza dell'agrifoglio, del tasso, dell'olmo montano, dalla rovere (*Quercetalia pubescentipetraeae*).
5. La quinta fascia è occupata dalle formazioni di faggio, rappresentate sui territori più elevati delle Madonie, dei Nebrodi, dell'Etna (*Geranio striati-Fagion*).
6. La sesta e la settima fascia altitudinale ospitano rispettivamente le formazioni ad arbusti spinosi (*Rumici-Astragaletalia*) e le rade comunità erbacee e crittogamiche della parte culminale dell'Etna, prima dell'inizio del deserto vulcanico di alta quota.

Il distretto ibleo comprende la costa ionica meridionale e le catene collinari dei Monti Iblei che raggiungono la loro massima altitudine con Monte Lauro (986 mslm) e degli adiacenti monti Climiti. L'area presenta un notevole interesse sia per la presenza di endemismi esclusivi che di elementi ad areale mediterraneo orientale che talvolta qui trovano le loro uniche stazioni italiane. Il paesaggio è caratterizzato da estesi tavolati calcarei, solcati da profonde valli fluviali conosciute come "cave" che rappresentano l'ambiente più significativo dell'area. Solo nei pressi di Monte Lauro si rinvengono substrati lavici.

Questa grande ricchezza floristica, associata all'estrema varietà di fattori ambientali (geologia, clima, suolo, acque, pedologia, quota, morfologia, esposizione e perfino l'influenza dell'uomo) da origine ad un numero elevato di associazioni vegetali, una diversa dall'altra per composizione, struttura, fisionomia e sviluppo, quali:

- Numerose tipologie di boschi naturali a prevalenza di leccio, roverella, sughero e olivaccio;
- Numerose tipologie di boschi di natura antropica a base di pini, cipressi, acacie, eucalipti, noci, ecc;
- Molteplici forme di vegetazione proprie dei corsi d'acqua, con presenza di platani, pioppi, salici, tamerici e oleandri;
- Innumerevoli varianti di macchia mediterranea, caratterizzata di volta in volta da una o più specie arbustive, quali timo, erica, cisto, lentisco, alaterno, fillirea, palma nana, mirto;
- Svariate formazioni rupestri abbarbicate ai costoni rocciosi ed alle pareti delle cave;
- Garighe, praterie e pascoli;
- Numerose specie fungine;
- Colture agrarie tipiche dell'altopiano ibleo, quali il carrubo e l'olivo.



L'originaria copertura forestale, costituita da estesi boschi di querce sempreverdi e caducifoglie, attualmente occupa superfici ridotte, soprattutto in conseguenza dell'uso agricolo e pastorale del territorio. La vegetazione forestale dell'altopiano ileo è potenzialmente caratterizzata da querceti caducifogli a dominanza di *Quercus virgiliana*. In particolare l'Oleo-*Quercetum virgiliana*, occupa potenzialmente, la fascia collinare fino a circa 600-700 m s.l.m., insediandosi su substrati di natura prevalentemente calcarea. A quote più elevate, su substrati vulcanitici, questa associazione è sostituita dal *Mespilo-Quercetum virgiliana*. Nelle zone sommitali prossime al Monte Lauro si rinviene, inoltre, il *Lauro-Quercetum virgiliana*, vegetazione relittuale localizzata nelle aree più fresche ed umide. Sui versanti delle "cave" e sulla parte orientale dell'altopiano, si sviluppano formazioni forestali a *Quercus ilex*, con il *Pistacio-Quercetum ilicis*, più termofilo ed il *Doronico-Quercetum ilicis*, più mesofilo. Mentre il *Roso sempervirentis-Quercetum ilicis*, si localizza negli ambienti di forra più freschi esposti a nord. Limitate sono le superfici occupate dalle sughere rappresentate dal *Stipo bromoidis-Quercetum suberis* sui substrati sabbioso-calcarenitici del versante sud-occidentale e dal *Carici-Quercetum suberis* sui substrati vulcanitici del versante settentrionale.

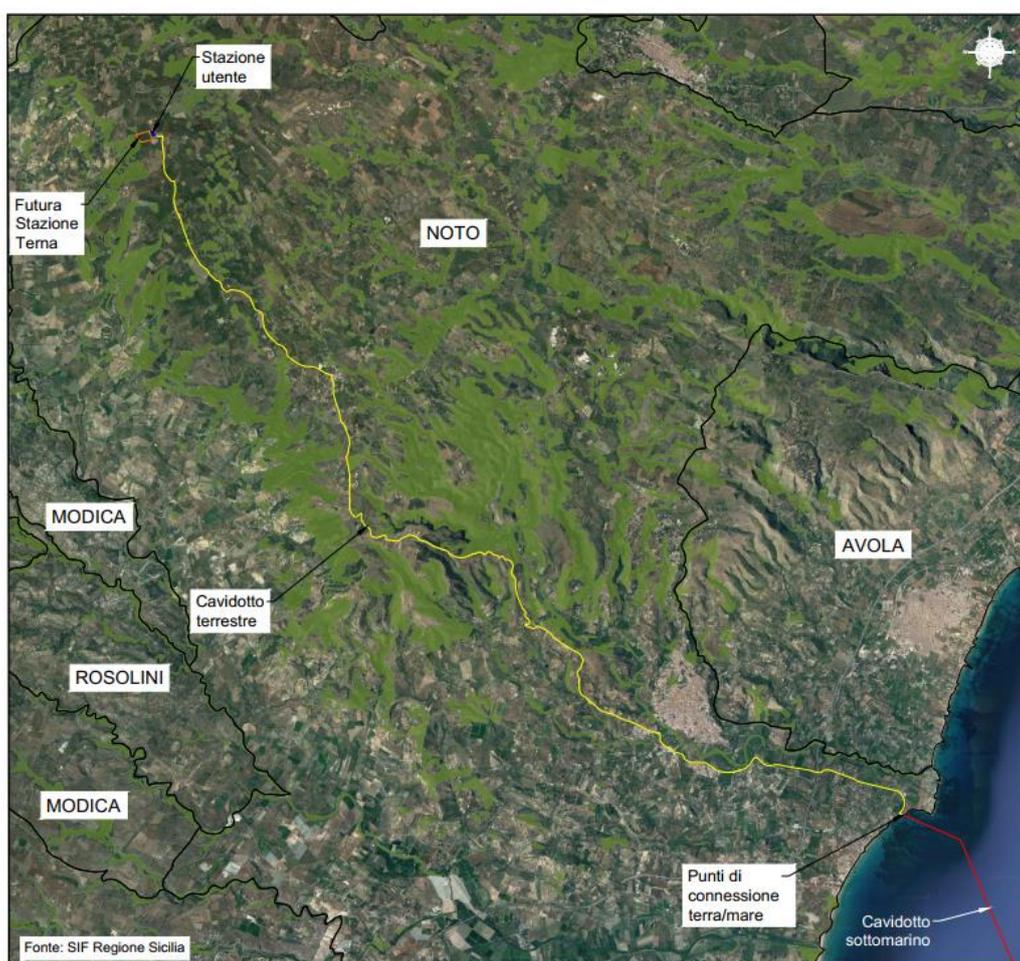


Figura 4.39: Stralcio della Tav.40 Tracciato cavidotto su Carta Forestale (Fonte: SIF della Regione Sicilia)

La vegetazione presente nell'area onshore del progetto rientra altresì nella definizione di "Foreste" in base alla L.R. 16/1996, come si evince dall'estratto della Tav.40-TRACCIATO CAVIDOTTO SU CARTA FORESTALE sotto rappresentato. Come già descritto in precedenza nel paragrafo sul suolo, il cavidotto terrestre interrato seguirà prevalentemente la sede di strade esistenti e attraverserà aree agricole. Anche la sottostazione di utenza è prevista in corrispondenza di un'area agricola.



4.10 Biodiversità

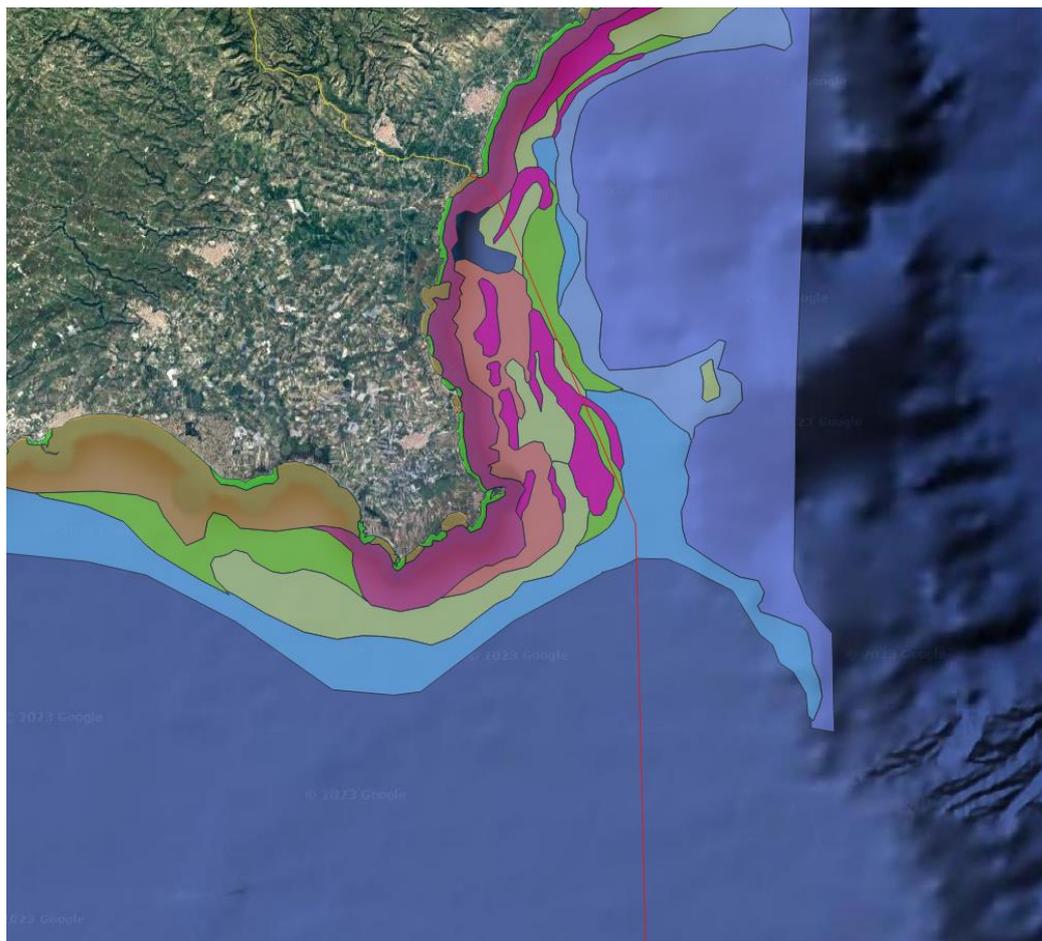
4.10.1 Ecosistemi Marini

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 biocenotici potenzialmente presenti nell'areale in esame.

- partendo dalla costa, nella fascia infralitorale sono previsti:
 - Biocenosi delle sabbie fini ben classate;
 - Prateria di posidonia oceanica;
 - Biocenosi detritiche costiere;
 - Biocenosi coralligeno;
- nel piano circalitorale sono individuati:
 - Biocenosi detritiche infangato;
 - Biocenosi di fanghi terrigeni costieri;
- nel piano batiale sono segnalati:
 - Biocenosi detritiche del largo;
 - Biocenosi dei fanghi profondi.



LEGENDA:

- Cavidotto elettrico sottomarino
- Cavidotto elettrico terrestre

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">CoralligenoDetritico costieroDetritico CostieroDetritico del LargoDetritico infangatoDetritico InfangatoDetritico Infangato / Detritico del LargoFacies a Leptometra phalangium del Detritico del LargoFacies a Leptometra phalangium della Biocenosi dei FondiFacies a Leptometra phalangium della Biocenosi dei Fondi Detritici del LargoFanghi ProfondiFanghi Terrigeni CostieriFondi a CiottoliInsieme delle Biocenosi di Substrato Duro | <ul style="list-style-type: none">Posidonia oceanica prevalentemente su rocciaPosidonia oceanica prevalentemente su sabbia o mattePrateria di Posidonia oceanicaPrateria di Posidonia oceanica a fasci isolati su matte mortaPrateria di Posidonia oceanica prevalentemente su rocciaPrateria di Posidonia oceanica prevalentemente su sabbia o mattePrato di Caulerpa taxifoliaPrato di Cymodocea nodosaRocchia del largoSabbie Fangose di Moda CalmaSabbie Fini Ben Calibrate /Fanghi Terrigeni CostieriSabbie Fini Ben ClassateSabbie Grossolane sotto l'Influenza delle Correnti del Fondo |
|---|--|

Figura 4.40: Distribuzione delle biocenosi bentoniche costiere

Tra gli habitat del fondale marino dell'area costiera meritano particolare attenzione le fanerogame marine le quali costituiscono habitat di grande pregio negli ambienti marini e salmastri costieri, sia per quanto riguarda il paesaggio sommerso sia per il loro ruolo ecologico. Si tratta di un gruppo di angiosperme monocotiledoni, piante con fiore simili al grano, all'erba, che sono ritornate in mare circa centoventi milioni di anni fa.

La presenza dei fiori e quindi dei frutti e semi, consente di distinguere, in modo inequivocabile, queste piante dalle alghe con le quali comunemente sono confuse.



Oltre a *Posidonia oceanica* e *Cymodocea nodosa*, nelle acque marine italiane si rinvencono *Zostera marina* e *Nanozostera noltii* piuttosto rare, e una specie alloctona, *Halophila stipulacea*. Queste praterie costituiscono un rifugio per molti animali, per alcuni rappresentano un ambiente esclusivo di vita. La prateria di *Posidonia oceanica* è considerata habitat prioritario per la Direttiva 92/43/CEE ed ha un importante ruolo di bioindicatore: il suo stato è indice generale della qualità dell'ambiente migliore e più completo di qualsiasi altro parametro, sia esso microbiologico, chimico e fisico. La figura che segue mostra la distribuzione delle fanerogame marine nel paraggio marino costiero nel quale si inserisce il tracciato di progetto del cavidotto proveniente dall'area off-shore del campo eolico.

Come si evince dalla figura sottostante, il cavidotto attraversa un'area con presenza di *Posidonia oceanica*, ma non interferisce con la *Cymodocea nodosa* presente più a sud del tracciato del cavidotto marino.

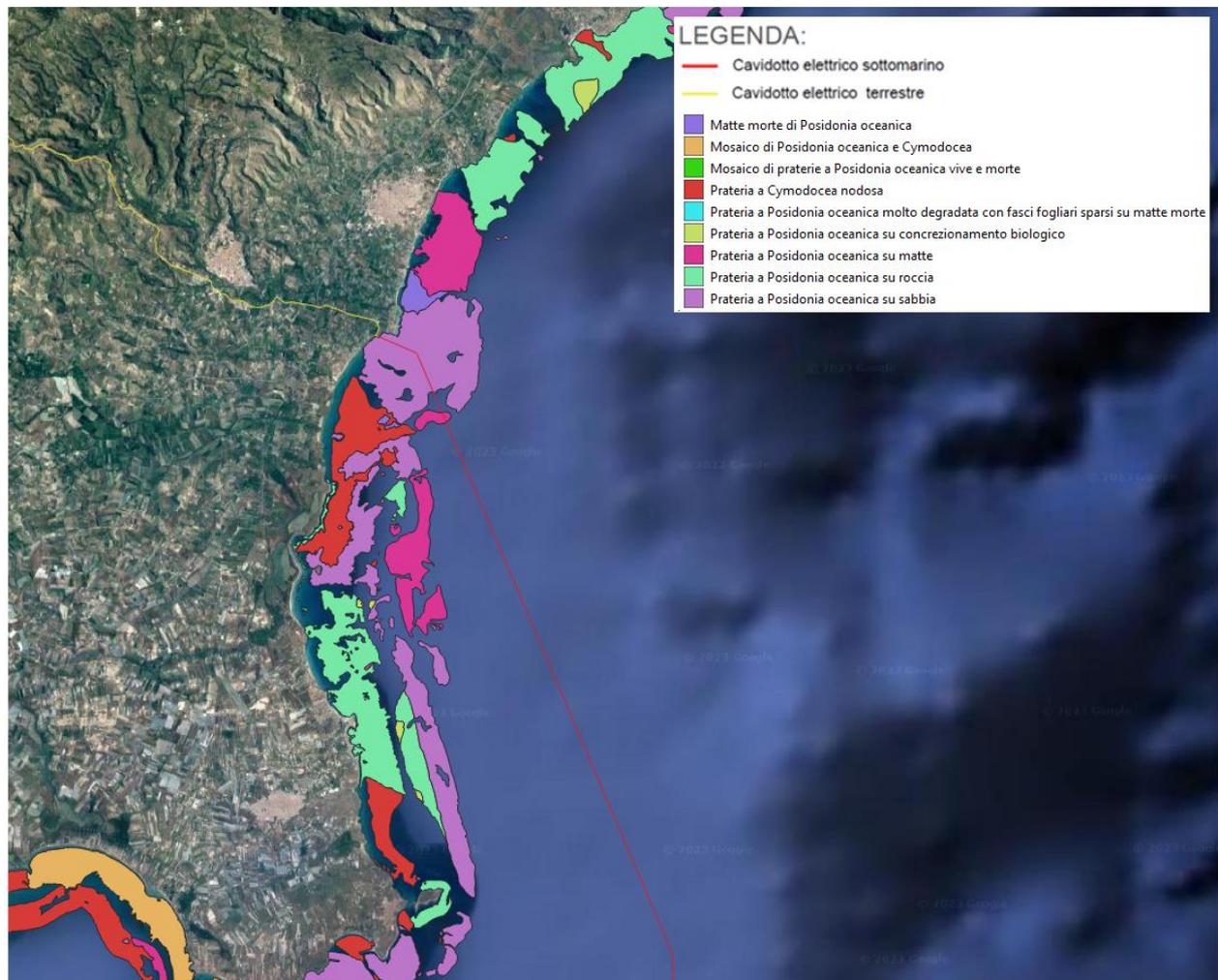


Figura 4.41: Distribuzione delle fanerogame marine nell'ambiente infralittorale nel tratto costiero della Sicilia orientale in prossimità dell'area di progetto

L'insediamento e lo sviluppo di *Posidonia oceanica* lungo le coste della Sicilia sono condizionati dalla natura e dalla struttura del substrato. Praterie dense ed estese si rinvencono, infatti, lungo la fascia costiera sud orientale, nord occidentale ed occidentale, in corrispondenza delle più importanti emergenze carbonatiche e calcarenitiche dell'Isola. In tali settori, peraltro, la prateria trova condizioni di impianto anche su substrato roccioso, ricoperto o meno da un sottile strato di sedimento organogeno.



Nel complesso in Sicilia la prateria di Posidonia oceanica si rinviene frequentemente lungo i fondali costieri dell'Isola, evidenziando, soprattutto in prossimità dei grossi insediamenti urbani ed industriali, segni evidenti di regressione fino alla completa scomparsa. Il limite inferiore della prateria di Posidonia oceanica, dipendente esclusivamente dalla trasparenza della colonna d'acqua, lungo le coste della Sicilia si spinge fino ad una profondità media di 31.4 ± 5.6 m (ARPA Sicilia e Università degli Studi di Palermo, 2007).

La figura che segue mostra la percentuale di probabilità di presenza di Posidonia lungo i fondali del tratto di mare della Sicilia orientale che comprendono l'approdo costiero del cavidotto.

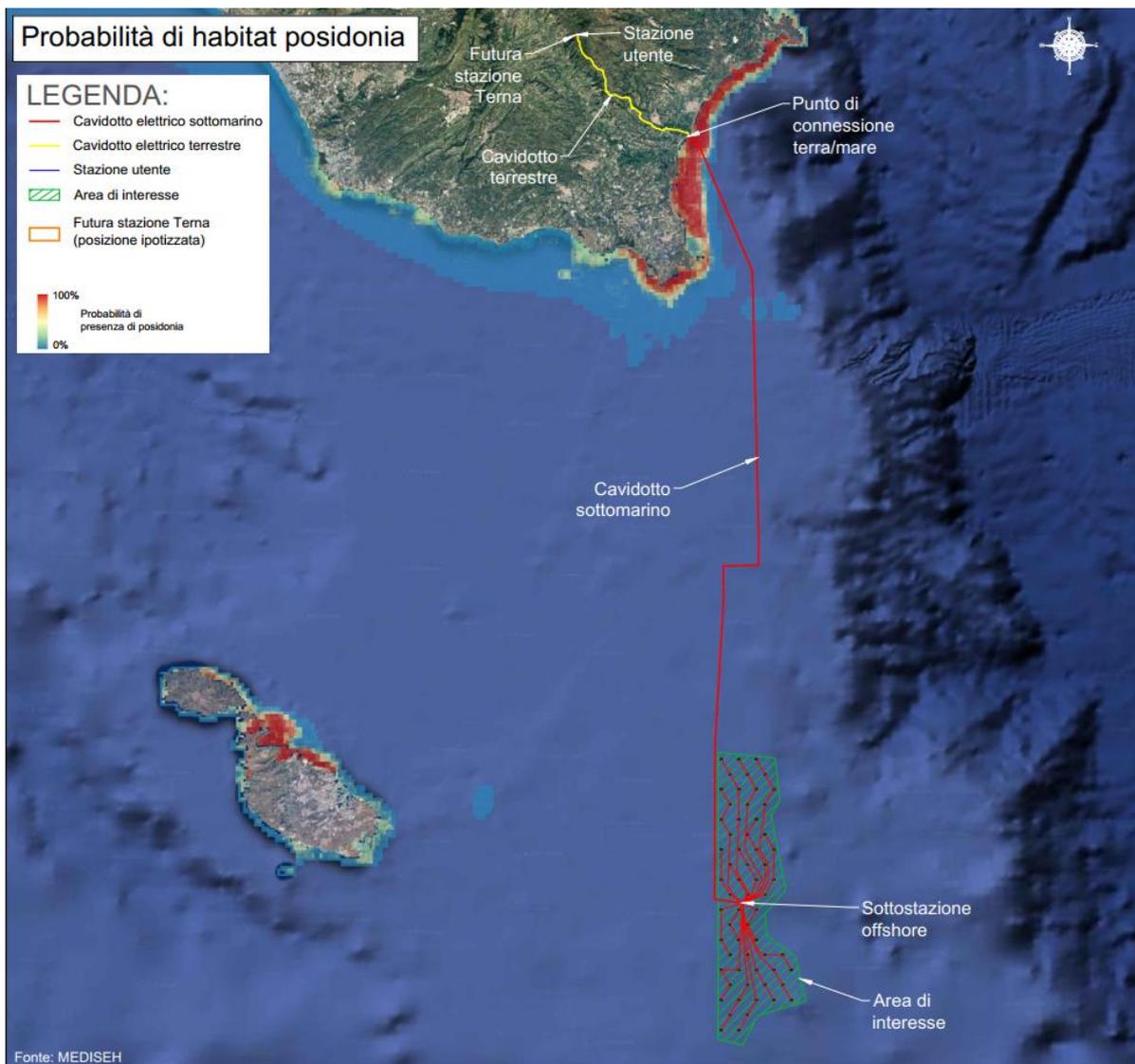


Figura 4.42: Probabilità habitat Maerl-Posidonia-Coralligeno (Fonte: MEDISEH Mediterranean Sensitive Habitats)



4.10.2 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. 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.

Oltre gli 80 metri di profondità, sino al limite massimo di campionamento, intorno ai 300 metri, i fondali sono caratterizzati, nelle parti rocciose, da rami isolati o da interi banchi di corallo rosso vivente (*Corallium rubrum*) (Figura 4.43) e, diffusamente, da diverse specie di corallo nero, come *Antipathes dichotoma*, *Antipathella subpinnata*, *Parantipathes larix* e *Leiopathes glaberrima*, il falso corallo (*Savalia savaglia*), coralli bianchi e altri coralli calcificati – quali *Dendrophyllia ramea* e *Dendrophyllia cornigera* (Figura 4.44). A queste profondità i fondi mobili sono colonizzati da altre specie di coralli molli, quali *Veretillum cynomorium*, *Funiculina quadrangularis* e *Viminella flagellum* (Fonte: ISPRA, La Biodiversità dei banchi dello Stretto di Sicilia, 2014_15). Sono stati monitorati, a diverse profondità, altri habitat di fondo duro: il coralligeno dominato da diverse specie di alghe coralline, da briozoi, come *Pentapora fascialis*, da spugne, come *Axinella polypoides*, e da gorgonie, come *Paramuricea clavata*; le pareti rocciose sciafile delle grotte semi-oscurate, spesso presenti, sono rivestite da numerosi organismi incrostanti e sono rifugio, aree di riproduzione e di nursery di crostacei, quali l'aragosta (*Palinurus elephas*), pesci tra cui alcune specie di cernie (*Hyporthodus haifensis*, *Epinephelus caninus*, *Epinephelus costae*) ed echinodermi (*Centrostephanus longispinus*). Sono stati anche osservati fondali a Maerl e rodoliti, costituiti da alghe rosse coralline. Sul Banco Avventura sono stati, inoltre, filmati due gruppi con più di 30 individui l'uno di aquile di mare (*Myliobatis aquila*).

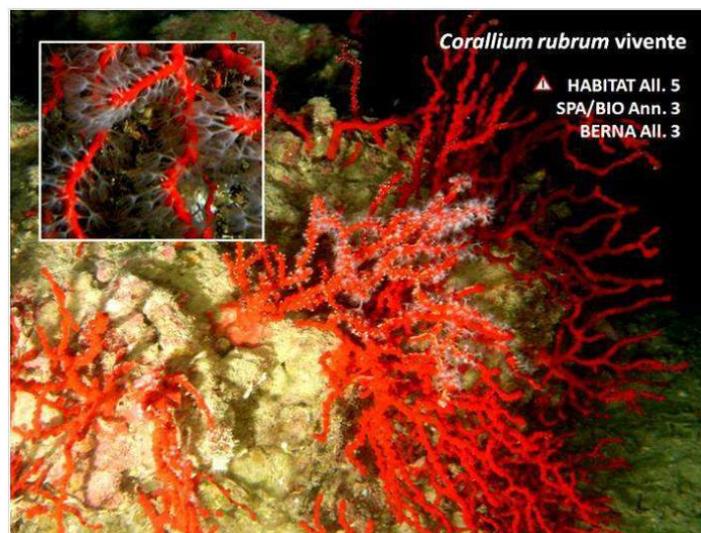


Figura 4.43: Biodiversità dei banchi dello Stretto di Malta (Fonte: ISPRA, 2014_15)

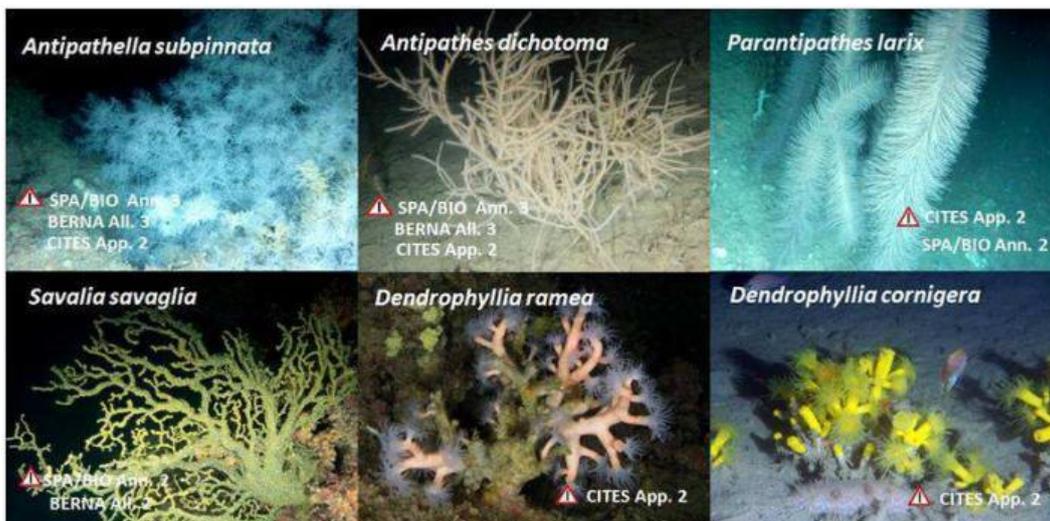


Figura 4.44: Biodiversità dei banchi dello Stretto di Malta (Fonte: ISPRA, 2014_15)

Nel Banco Graham sono state trovate anche le tanatocenosi, biocenosi morte in epoche antiche, di corallo rosso e coralli bianchi che costituiscono i ricchi giacimenti di corallo fossile di Sciacca, molto sfruttati nel secolo scorso. In base ai dati contenuti nel documento *“Il coralligeno come paesaggio marino sommerso-distribuzione sulle coste italiane”* (<https://docplayer.it/15201024-II-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 4.45: Distribuzione della Biocenosi del Coralligeno (includere associazioni e facies) lungo le coste italiane (Il coralligeno come paesaggio marino sommerso-distribuzione sulle coste italiane)

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 70 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.



4.10.3 Mammiferi marini, Rettili marini e ittiofauna

I cetacei, si riscontrano generalmente in ambiente decisamente pelagico e meno frequentemente in ambiente costiero. Lo Stretto di Malta rappresenta oggi il principale hotspot della biodiversità mediterranea, “punto caldo” caratterizzato da livelli di diversità biologica particolarmente elevati, e allo stesso tempo minacciato da perdita di habitat e specie. In questo tratto di mare tra Sicilia, Malta e Tunisia sono presenti, tra le altre, quasi tutte le specie marine protette, sia esse pelagiche sia bentoniche, del Mediterraneo.

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 evidenziando anche uno stralcio cartografico di macroscala inerente i siti di avvistamento delle differenti specie di mammiferi marini.

Nonostante il Canale di Sicilia rivesta un particolare interesse in quanto costituisce un passaggio quasi unico, se si eccettua lo Stretto di Messina, tra la porzione occidentale e quella orientale del bacino Mediterraneo, non esistono studi sistematici sulla distribuzione e abbondanza relativa delle specie di cetacei relativamente a questa porzione di mare.

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).

Tra gli spiaggiamenti di cetacei segnalati nel 2021 in Sicilia ce ne sono 8. Le specie rinvenute sono delfino comune (*Delphinus delphis*) e stenella striata (*Stenella coeruleoalba*), oltre ad alcune specie non identificate.

Avvistamenti condotti lungo le coste italiane sia nella stagione estivo-primaverile che in quella invernale (Centro Studi Cetacei 2001 e 2002; Notarbartolo di Sciarra et al. 1993; Notarbartolo di Sciarra e Demma 1994; Giordano et al. 1995) riportano nel complesso, nelle acque del Canale di Sicilia, la presenza di tursiopo (*Tursiops truncatus*), stenella (*Stenella coeruleoalba*), delfino comune (*Delphinus delphis*), grampo (*Grampus griseus*), capodoglio (*Physeter catodon*) e, più localizzate, pseudorca (*Pseudorca crassidens*) e orca (*Orcinus orca*). Il *Tursiops truncatus* si conferma come specie presente principalmente in acque relativamente poco profonde, mentre *Grampus griseus* e *Stenella coeruleoalba* sono state osservate in aree di mare maggiormente profonde.

Tutte le specie di cetacei sono inserite nell'Allegato IV della Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE) tra le specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

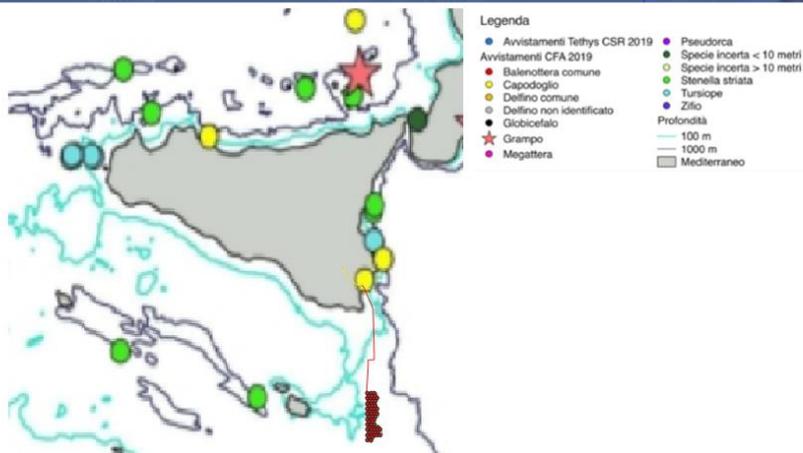
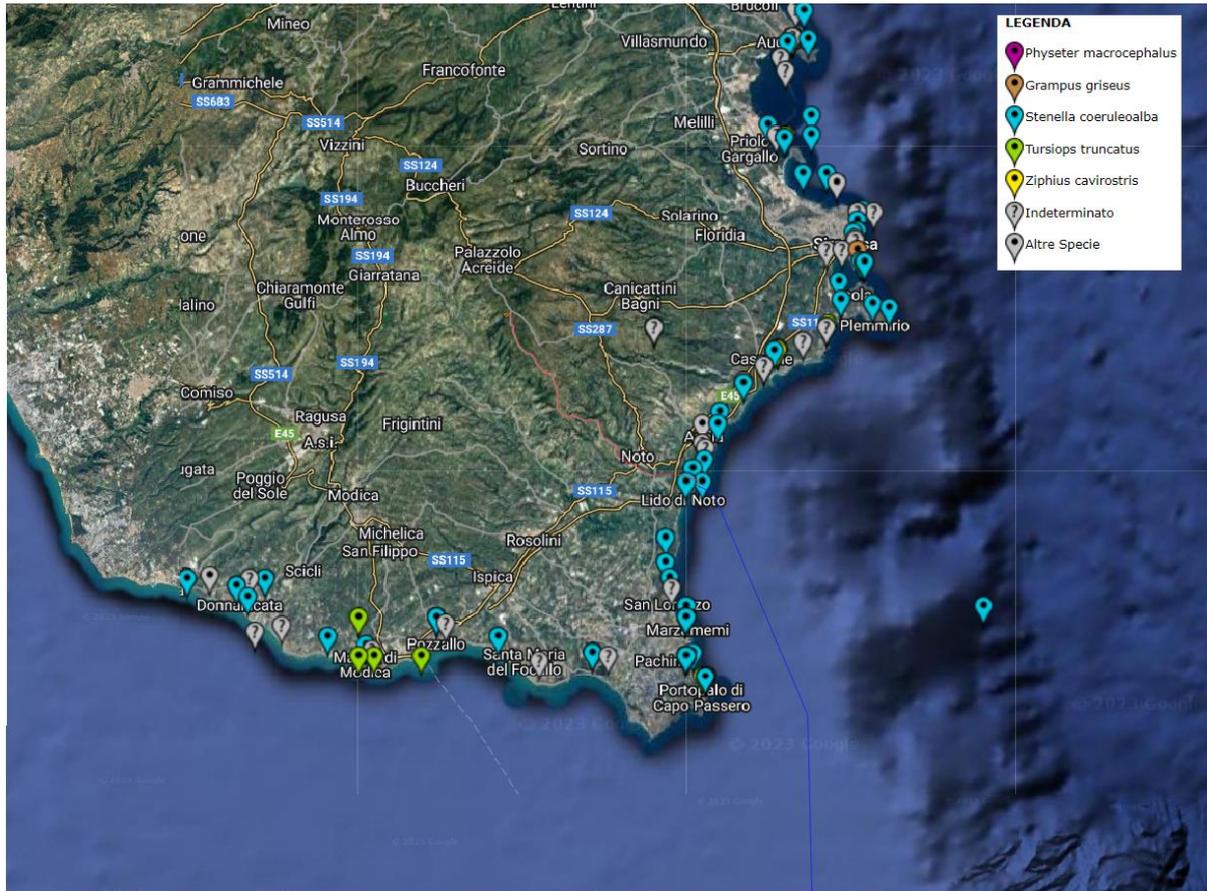


Figura 4.46: Ubicazione spiaggiamenti 2021 nell'area di interesse costiero del progetto (Fonte: [http://mammiferimarini.unipv.it/spiaggiamenti pub db.php](http://mammiferimarini.unipv.it/spiaggiamenti_pub_db.php))

In relazione al sito di progetto, in assenza di studi specifici e di dati di avvistamenti che possano definire la distribuzione e le abbondanze delle specie marine protette in questo settore off-shore non si possono formulare particolari considerazioni.



4.10.4 Avifauna

Un altro aspetto da considerare è la possibile interferenza del campo eolico e in particolare delle turbine con l'avifauna.

Per quanto riguarda le rotte migratorie dell'avifauna, esse non sono di semplice identificazione. Diversi studi individuano le rotte principali sulla base dell'osservazione di esemplari inanellati di specie ben definite, con il risultato di ottenere un quadro della tematica inevitabilmente parziale. Certamente la Sicilia, per la sua collocazione geografica al centro del Mediterraneo, è interessata ogni anno da un'imponente flusso migratorio. Il Piano Regionale Faunistico Venatorio 2013-2018 ipotizza l'esistenza di una direttrice di migrazione che, seguendo la costa tirrenica, dallo Stretto di Messina arriva alle coste trapanesi e alle Isole Egadi. Su questa direttrice ne convergono altre che interessano le Eolie e Ustica. Un'altra direttrice, partendo dallo Stretto di Messina piega verso sud, seguendo la costa ionica.

Da questa direttrice si distacca un ramo che attraversa gli Iblei e raggiunge la zona costiera del gelese. Un altro ramo, invece, prosegue verso sud fino a raggiungere l'arcipelago maltese oppure, seguendo la costa meridionale della Sicilia, si collega con il ramo gelese e raggiunge le coste di Trapani. Ma esistono altre direttrici che attraversano internamente il territorio siciliano: una a ridosso della zona montuosa che, spingendosi dai Peloritani fino alle Madonie, raggiunge le coste agrigentine. Un'altra, infine, proviene dalla direttrice tirrenica per raggiungere le Egadi o addirittura piegare a sud per raggiungere le isole del Canale di Sicilia. Naturalmente, gran parte di queste direttrici interessa le Zone umide, le aree SIC-ZPS o parchi, riserve, oasi.

Come descritto precedentemente nella zona di passaggio del cavidotto marino è presente l'Area Marina di Capo Passero (ZPS – ITA090031), tale ZPS è caratterizzata da uno dei principali corridoi di migrazione di diverse specie di avifauna tra la Sicilia e Malta. E' caratterizzata da specie di uccelli di elevato valore conservazionistico ed ospita una delle uniche due colonie di gabbiano corso del bacino ionico.

Oltre quanto detto, si segnala che dall'esame della successiva immagine, che riporta uno stralcio della Tav.15-INQUADRAMENTO SU CARTA CORRIDOI MIGRAZIONE AVIFAUNA allegata allo studio e tratta dal Piano Regionale Faunistico Venatorio 2013-2018 della Regione Siciliana, risulta che lo specchio di mare in cui sarà realizzato il parco eolico non è interessato dalle principali rotte migratorie seguite dall'avifauna negli spostamenti lungo le direttrici Africa/Italia.



Figura 4.47: Stralcio Tavola 15 Ubicazione parco eolico su carta corridoi migrazione avifauna



4.11 Clima acustico

Come descritto nel precedente paragrafo 3.4.3, il comune di Noto prende atto del Piano di Zonizzazione Acustica che verrà utilizzato per redigere la valutazione di impatto ambientale.

In relazione al clima acustico che attualmente caratterizza l'area di intervento si rileva che la sottostazione elettrica di utenza sarà realizzata in adiacenza alla futura Stazione Terna lungo la linea "Chiaramonte Gulfi-Priolo; dall'esame delle foto aeree risultano presenti nei pressi dell'area di intervento abitazioni (potenziali ricettori sensibili) e zone industriali, ad una distanza che varia dai 200m ad 1km;



Figura 4.48 Inquadramento su ortofoto della stazione d'utenza e cerchiato in rosso abitazioni e attività industriale

Dall'esame dei documenti progettuali si evince che il tracciato del cavidotto segue la sede stradale, che si sviluppa prevalentemente in aree agricole. Pertanto, è possibile affermare che le più diffuse sorgenti di rumore ambientale provengono principalmente dalle infrastrutture di trasporto.



4.12 Contesto socio-economico

4.12.1 Lo scenario economico-sociale del territorio siracusano

L'economia di Siracusa è odiernamente suddivisa nei tre settori produttivi: primario, secondario e terziario; con la prevalenza di quest'ultimo rispetto agli altri due. La complessa e longeva storia di Siracusa ha influenzato notevolmente anche la sua vita economica: nell'antichità essa era una delle più vaste e ricche metropoli del Mediterraneo: a tal punto che si coniarono proverbi sulla ricchezza e sul benessere sociale dei siracusani.

Nel siracusano vi è il primo distretto limonicolo d'Italia e dell'Unione europea, con la produzione del limone di Siracusa IGP che registra numeri di vendite sempre più importanti. Altre produzioni rilevanti del territorio sono i formaggi siciliani, la patata novella di Siracusa, che copre i 3/4 della produzione siciliana e viene esportata sia in Italia che all'estero, l'olio extravergine d'oliva dei monti Iblei, l'anguria di Siracusa e altri prodotti della terra. In ambito vinicolo si producono le DOC del vino di Siracusa che oltre al Nero d'Avola comprende la produzione del Moscato di Siracusa. Nelle acque di Siracusa poi avvengono gli allevamenti di molluschi e crostacei e la pesca di una vasta varietà di pesci, al servizio più che altro del commercio locale.

Una considerevole parte del territorio è stata vocata al settore industriale della petrolchimica. Nel siracusano vi è uno dei poli del settore tra i più grandi d'Europa, il quale ha fatto registrare, soprattutto in passato, numeri da record per l'economia provinciale, poi andati gradatamente a diminuire.

Nonostante il polo faccia registrare dati export assolutamente ragguardevoli per l'Italia (si consideri che dal solo polo siracusano proviene oltre il 70% del totale nazionale dei prodotti petroliferi raffinati e che essi rappresentano anche il 70% dell'intero export siciliano), il settore viene odiernamente considerato in crisi.

In via di sviluppo risulta il settore dell'energia alternativa, specialmente quella solare, con varie sperimentazioni sul territorio. È inoltre presente un importante impianto di riciclaggio del vetro a piombo unico al mondo. Il settore terziario dei servizi è quello che offre maggiore impiego per i siracusani. L'accoglienza turistica risulta essere fortemente in crescita.

4.12.2 Il turismo

Dai documenti di analisi dei flussi turistici prodotti dalla regione siciliana, si individuano all'interno del sistema regionale tre macro aree: la zona occidentale, comprensiva delle provincie di Palermo e Trapani; l'area orientale, composta dalle provincie di Messina, Catania, Ragusa e Siracusa; infine, la Sicilia centrale, con le provincie di Enna, Agrigento e Caltanissetta.

Siracusa pertanto, è posta in relazione con due delle principali mete turistiche regionali, le provincie di Messina e Catania, che rischiano pertanto di rappresentare dei "concorrenti" interni alla macro-area, qualora non si riuscissero a sviluppare strategie turistiche competenti.

La provincia di Siracusa può contare su un ricco milieu da valorizzare nella definizione di un'offerta turistica di qualità: alla vasta area costiera si uniscono infatti riserve marine e terrestri che possono diventare luogo



privilegiato per turisti interessati alla fruizione naturalistica; la qualità del paesaggio trova una naturale continuazione in numerose testimonianze architettoniche dell'antico splendore non solo delle età pre-classica e greca antica, ma anche del periodo barocco. Non a caso la provincia di Siracusa ospita due siti riconosciuti dall'UNESCO come Patrimonio dell'umanità: il sito "Città barocche del Val di Noto" ed il più recente "Città di Siracusa e Necropoli rupestre di Pantalica", entrato a far parte dei siti UNESCO nel 2005.

Altri interessanti aspetti del sistema turistico sono l'offerta di spettacoli, che ha nelle rappresentazioni dell'Istituto Italiano Dramma Antico (INDA) e nel Festival di Ortigia i propri elementi di maggiore spessore culturale, e la portualità diportistica, con una dotazione di spazi che già oggi nelle sole marine del comune capoluogo conta quasi 1.000 posti barca, una dotazione che grazie alla riqualificazione dell'intero Porto Grande dovrebbe essere ulteriormente ampliata di circa 700 nuovi posti barca.

Rappresenta invece un notevole handicap per il pieno sviluppo turistico della provincia l'esteso insediamento industriale del polo Siracusa-Priolo-Augusta, che ha escluso da qualsiasi possibilità di fruizione una delle più belle aree della Sicilia orientale, imponendo una frattura tra la costa siracusana e quella catanese.

L'offerta ricettiva siracusana è in decisa crescita negli ultimi anni, anche in ragione di una serie di interventi di riqualificazione urbana che, oltre a favorire il rilancio della città aretusea sul mercato turistico, ha visto nascere una serie di nuove strutture ricettive alberghiere ed extra-alberghiere. Tra le prime, si segnala l'albergo Des Etrangers et Miramare ad Ortigia, unico cinque stelle della provincia, tornato in esercizio nel corso del 2003; tra le seconde, vanno ricordati i numerosi Bed&Breakfast sorti nei quartieri storici della città, anche a seguito di interventi veicolati dall'Iniziativa Comunitaria Urban per Ortigia, dal PRUSST "Le Economie del Turismo" e dal PIT "Ecomuseo del Mediterraneo".

	Strutture	Posti letto	Giornate letto	Esercizi	Posti letto	Giornate letto
1997	32	3.363	877.547	100	100	100
1998	35	3.230	949.653	109	96	108
1999	36	3.238	964.191	113	96	110
2000	44	3.502	955.494	138	104	109
2001	50	3.384	1.038.547	156	101	118
2002	70	3.594	1.093.595	219	107	125
2003	100	4.289	1.253.498	313	128	143
2004	147	6.590	1.640.227	459	196	187
2005	155	6.766	2.188.671	484	201	249
2006	162	6.922	2.284.260	506	206	260

Strutture ricettive alberghiere ed extra-alberghiere, posti e giornate letto nel comune di Siracusa, valori assoluti e indici Base 100 (1997=100) (Elaborazioni su base APT Siracusa)

Come si nota dalla tabella, dopo una progressione costante tra il 1997 ed il 2001, il numero di esercizi ha conosciuto una crescita accelerata, finendo per più che quintuplicare in nemmeno 10 anni! La dinamica espansiva è stata meno impetuosa per quanto concerne i posti letto, cresciuti costantemente dopo qualche oscillazione a partire dal 2002; a testimonianza dell'incidenza di strutture con scarsa dotazione di camere, tipicamente i B&B, l'incremento di posti letto nel decennio considerato si attesta su valori inferiori alla metà dell'aumento di strutture ricettive.

La lettura dei dati ufficiali sulla ricettività, consente di verificare come l'offerta nel capoluogo siracusano sia concentrata su segmenti di qualità medio-alta, soprattutto quando paragonata con l'offerta provinciale: nel comparto alberghiero, l'80% delle strutture ed il 97% dei posti letto riguarda esercizi a tre stelle o superiori,



un dato che per il resto della Provincia scende rispettivamente al 50% ed al 79%. Allo stesso modo, le strutture extra-alberghiere di maggiore qualità- tipicamente B&B, aziende agrituristiche e residence - assommano all'86% delle strutture ed al 59% dei posti letto del totale di comparto'. Nel complesso, l'offerta del capoluogo si caratterizza per una maggiore rilevanza del segmento alberghiero: se infatti gli esercizi alberghieri sono il 23% del totale comunale, le ridotte dimensioni di molte strutture extra-alberghiere - in primis dei B&B - fanno sì che tale percentuale salga al 67% quando si vanno a considerare i posti letto disponibili. A ulteriore dimostrazione di una certa specializzazione nella ricettività alberghiera, questi ultimi sono il 57% dei posti letto alberghieri dell'intera provincia, contro il 37% del totale Provinciale per i posti letto extra-alberghieri.

Nonostante il comune capoluogo sia anche meta di fruizione balneare e possa vantare una fascia costiera lunga circa 40 chilometri, i campeggi al suo interno sono appena due degli 11 localizzati nell'intera provincia, anche questo segno di un orientamento dell'offerta verso un mercato di utenti con caratteristiche di reddito medio e medio alto. La quasi totalità delle strutture è aperta durante tutto l'arco dell'anno, con il picco rappresentato dal mese di dicembre; i flussi che si rivolgono a Siracusa, come si illustrerà nelle pagine seguenti, sono quelli tipici delle ferie nazionali, con preponderanza di richiesta nei mesi estivi. Gli operatori locali non sembrano particolarmente interessati ad operazioni finalizzate ad allungare la stagione turistica o ad articolare maggiormente l'offerta.

Il capoluogo siracusano rappresenta il principale elemento di attrattiva per l'intera provincia, soprattutto per quanto concerne il turismo di provenienza straniera. Non a caso nel 2005, ultimo dato completo disponibile, il comune di Siracusa ha ospitato il 65% degli arrivi ed il 58% delle presenze turistiche provinciali, anche se la permanenza media nel capoluogo è inferiore alla media fatta registrare dall'intera provincia.

	Italiani		Stranieri		Totale		
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Perm Media
Capoluogo	142.354	450.454	95.110	235.653	237.464	686.107	2,89
Provincia	242.616	848.080	120.030	333.444	362.646	1.181.524	3,26
% Capoluogo	59%	53%	79%	71%	65%	58%	

Arrivi e presenze turistiche nel Comune e nella Provincia di Siracusa, valori assoluti, percentuali e medi, Anno 2005 (Elaborazioni su base APT Siracusa)

	Arrivi		Presenze	
	ITA	STR	ITA	STR
Capoluogo	60%	40%	66%	34%
Provincia	67%	33%	72%	28%

Arrivi e presenze turistiche nel Comune e nella Provincia di Siracusa, valori percentuali, Anno 2005 (Elaborazioni su base APT Siracusa)

4.12.3 Attività economiche della pesca

Ai fini della gestione della pesca, il Mediterraneo è suddiviso in aree geografiche denominate Geographical Sub Areas (GSA). Il parco eolico off-shore rientra nell'area marina compresa tra lo Stretto di Sicilia ed il Mar Ionio Meridionale appartenente alle GSA 15 ed in minima parte alla GSA 19.



Lo Stretto di Sicilia racchiude un'ampia zona di mare compresa tra la costa meridionale della Sicilia e quella prospiciente dell'Africa settentrionale. Sul lato di ponente è delimitata dal Banco Skerki mentre a levante dall'isobata dei 1.000 m, oltre la quale inizia il Mar Ionio. Alla fine degli anni Ottanta, la vecchia denominazione Canale di Sicilia è stata modificata in accordo alle indicazioni del Bureau Hydrographic International, che ha codificato la distinzione tra gli "stretti", interessati da masse d'acqua con caratteristiche di moto differenti, e i "canali", caratterizzati da masse d'acqua con moto nello stesso verso. Lo Stretto di Sicilia è contraddistinto da una complessa morfobatimetria dei fondali ed è sede di importanti processi idrodinamici legati agli scambi d'acqua tra il bacino occidentale e quello orientale del Mediterraneo.

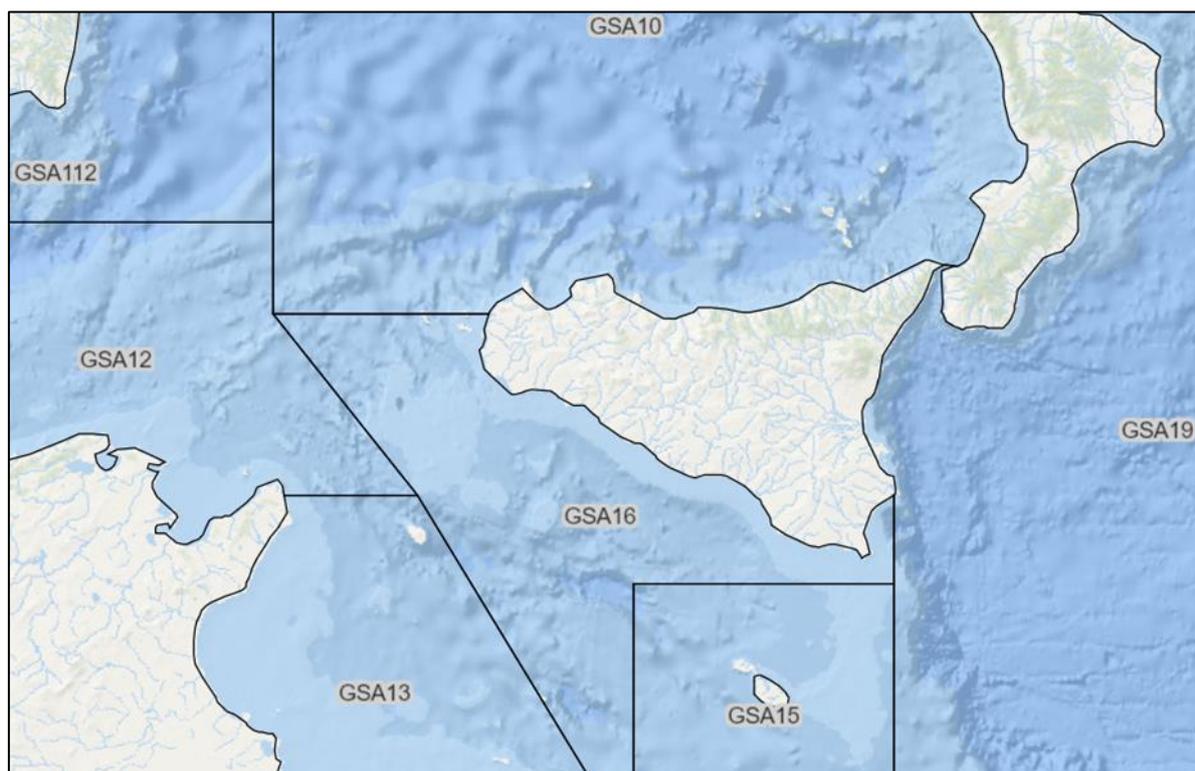


Figura 4.49: "Geographical Subareas (GSAs)" del Mediterraneo

L'elevata produttività del comparto demersale dello Stretto di Sicilia, unita alla presenza di ampi fondi strascicabili e alla disponibilità di fondi pubblici per la costruzione di nuove imbarcazioni, ha contribuito allo sviluppo, a partire dagli anni Settanta, di una importante flottiglia a strascico dislocata nei diversi porti situati lungo il litorale meridionale siciliano.

La pesca a strascico infatti costituisce il più importante sistema di pesca nell'area, sebbene in alcune marinerie (Marsala, Porto Empedocle, Licata, Gela, Scoglitti e Pozzallo) risultino rilevanti, in termini di numero di imbarcazioni operanti, anche la pesca artigianale e la pesca ai grandi pelagici con i palangari. Se si esamina la flotta siciliana a strascico operante nello Stretto di Sicilia si possono identificare due principali tipologie di pesca:

- a) La flotta iscritta nei compartimenti di Puglia ionica e Calabria ionica ricadenti nella GSA 19 è caratterizzata dalla pesca artigianale che utilizza tramagli, palamiti e nasse. Tuttavia, i pescherecci a strascico contribuiscono con la più alta produzione ed il maggior valore del prodotto. La flotta a strascico risulta concentrata nei porti pescherecci di Corigliano Calabro e Gallipoli. Nella GSA 19 le



risorse che mostrano la condizione di sfruttamento più intenso sono il nasello, il gambero rosa e lo scampo, mentre la triglia di fango mostra, a partire dal 2000, condizioni di sfruttamento con caratteristiche di maggiore sostenibilità.

- b) lo strascico d'altura, costituito quasi esclusivamente dalle imbarcazioni di lunghezza fuori tutto (LFT) superiore a 24 m, della flotta di Mazara del Vallo. Le strascicanti alturiere operano nelle acque internazionali e hanno come specie bersaglio, in funzione dei fondali e della stagione, i gamberi e le triglie.

Le strascicanti siciliane che svolgono la pesca a strascico costiera compiono, generalmente, uscite giornaliere partendo alle prime ore del mattino, tornando di pomeriggio e svolgendo mediamente 2 cale al giorno di 4-5 ore. Le principali specie bersaglio dello strascico nell'area sono indicate nella tabella sottostante, a differenza delle altre flotte siciliane, le strascicanti alturiere di Mazara del Vallo effettuano lunghe bordate di pesca (15-30 giorni) condotte, soprattutto nelle acque internazionali dello Stretto di Sicilia, sia sulla piattaforma continentale che sui fondi di scarpata fino a 700-800 m di profondità. L'ampio areale di pesca delle strascicanti mazaresi comprende parte delle Sub Aree Geografiche (Geographical Sub Areas - GSA) in cui lo Stretto di Sicilia è suddiviso (GSA 12, 13, 14, 15, 16 e 21).

Tipo di pesca	Principali specie bersaglio	Specie accessorie
Pesca costiera	triglie, merluzzo, pagelli, pesce prete, tracine, polpo comune, seppia comune, moscardini, pescatrici, gambero rosa, scampo, totani, san pietro, razze (pesca multispecifica)	
Pesca d'altura	triglie (soprattutto triglia di scoglio)	merluzzo, pagelli, pesce prete, razze, tracine, polpo comune, seppia comune, moscardini, pescatrici
	gambero rosa	scampo, merluzzo, moscardini, totani, pescatrici, triglie, pagelli, san pietro, razze
	gambero rosso	scampo, merluzzo, totano viola, pescatrici, scorfano di fondale, mostella di fango, razze

Tabella 4.18 – Principali specie bersaglio della pesca a strascico nello Stretto di Sicilia

In seguito alla riduzione dei rendimenti di pesca dello Stretto di Sicilia, a partire dal 2004 alcune strascicanti abilitate alla pesca mediterranea si sono spostate sui fondi del bacino di levante per la pesca del gambero rosso (Garofalo et al., 2007b). Tale spostamento ha progressivamente interessato un numero sempre maggiore di pescherecci anche in seguito all'estensione dell'area esclusiva di pesca libica fino a 74 miglia dalla costa, avvenuta nel 2005.

A oggi, circa una quindicina di strascicanti siciliane operano pressoché stabilmente nelle acque internazionali al largo della Grecia, Turchia, Cipro, Libano, Israele, Egitto e Libia, su aree di pesca comprese tra 500 e 800 metri di profondità. Le bordate possono durare fino a circa tre mesi anche se, ogni 20-30 giorni, il pescato catturato (gambero rosso, gambero rosa, scampi, grossi merluzzi, rombi e grosse scorpene) viene sbarcato nel porto estero più vicino ai luoghi di pesca e spedito in Italia via aereo.

Le principali aree di pesca del gambero rosa nello Stretto di Sicilia, distinguendo quelle sfruttate dalle imbarcazioni alturiere da quelle delle strascicanti costiere, sono indicate in Figura 4.50.

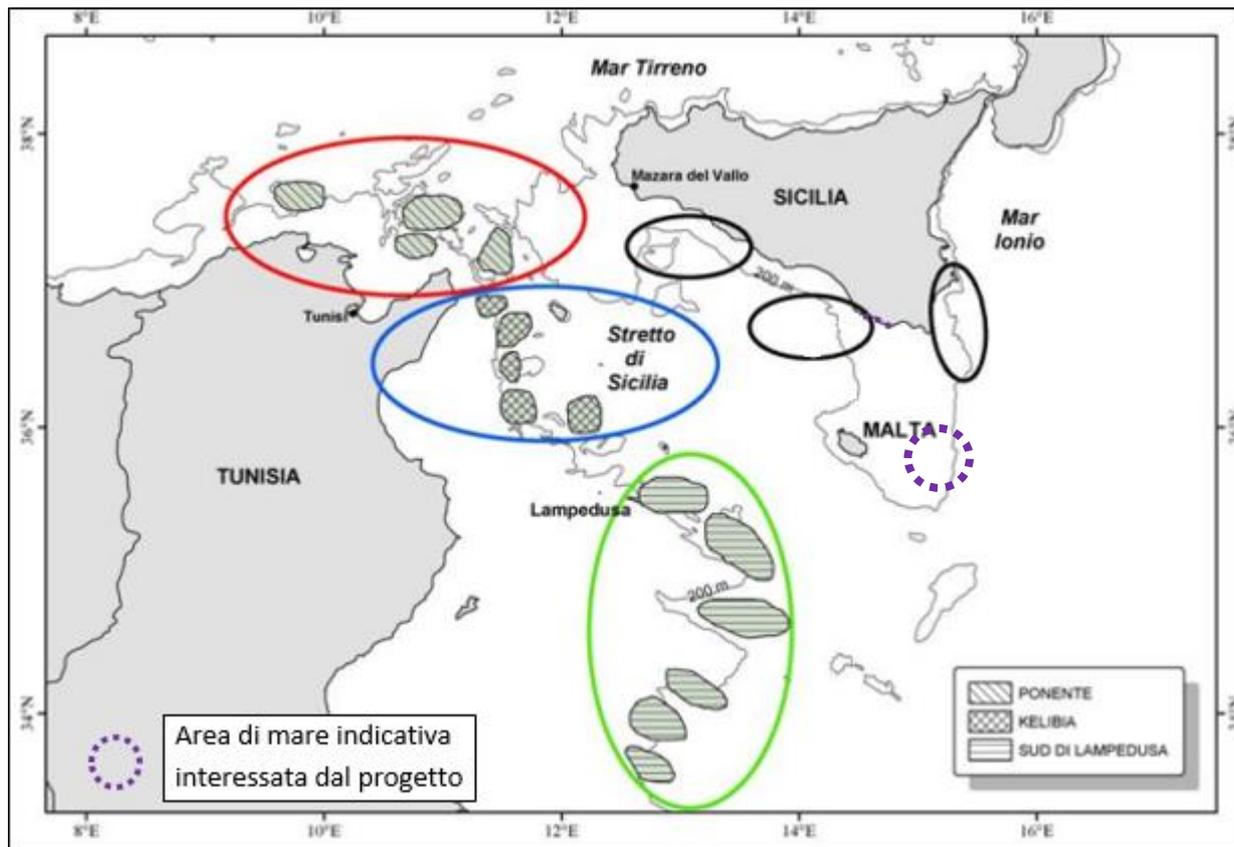


Figura 4.50: I principali fondi da pesca del gambero rosa sfruttati dalle strascicanti costiere (in nero) ed alturiere (in colore) nello Stretto di Sicilia e nelle aree adiacenti (da Fiorentino et al. 2011)

Le figure che seguono illustrano le aree di interesse biologico per alcune tra le specie rilevanti dal punto di vista economico per la pesca come la Mostella, la Triglia di fango, il Nasello, il Gambero rosa.

Si tratta di zone significative per la presenza di individui giovanili e adulti che utilizzano questi fondali come habitat trofici o di nursery.

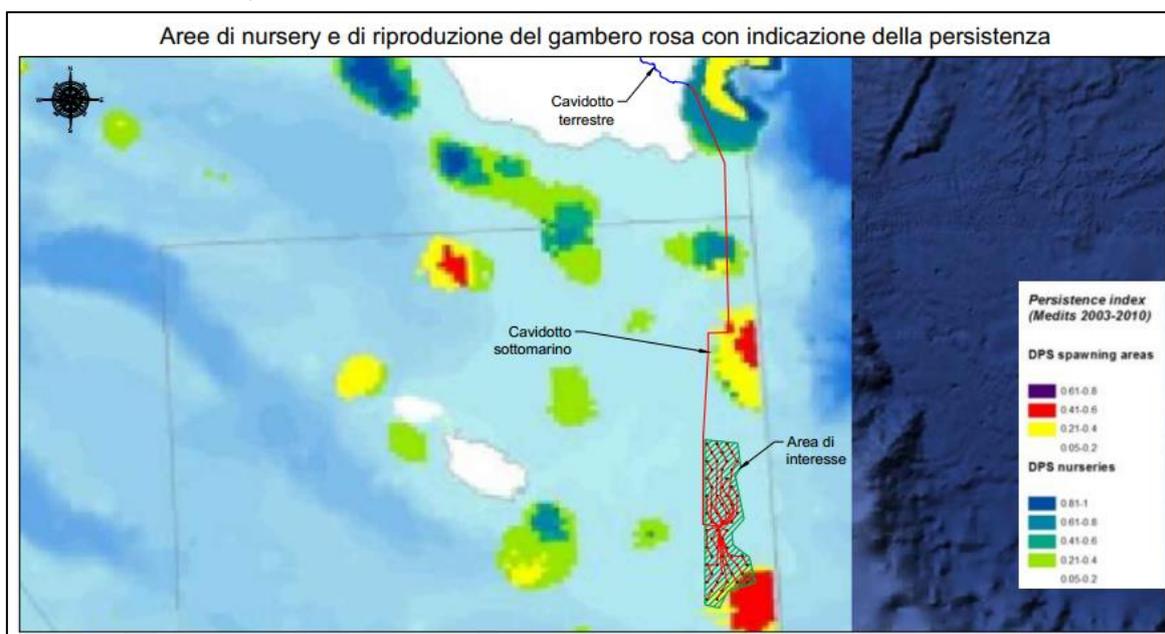


Figura 4.51: Aree di nursery e di riproduzione del gambero rosa con indicazione della persistenza

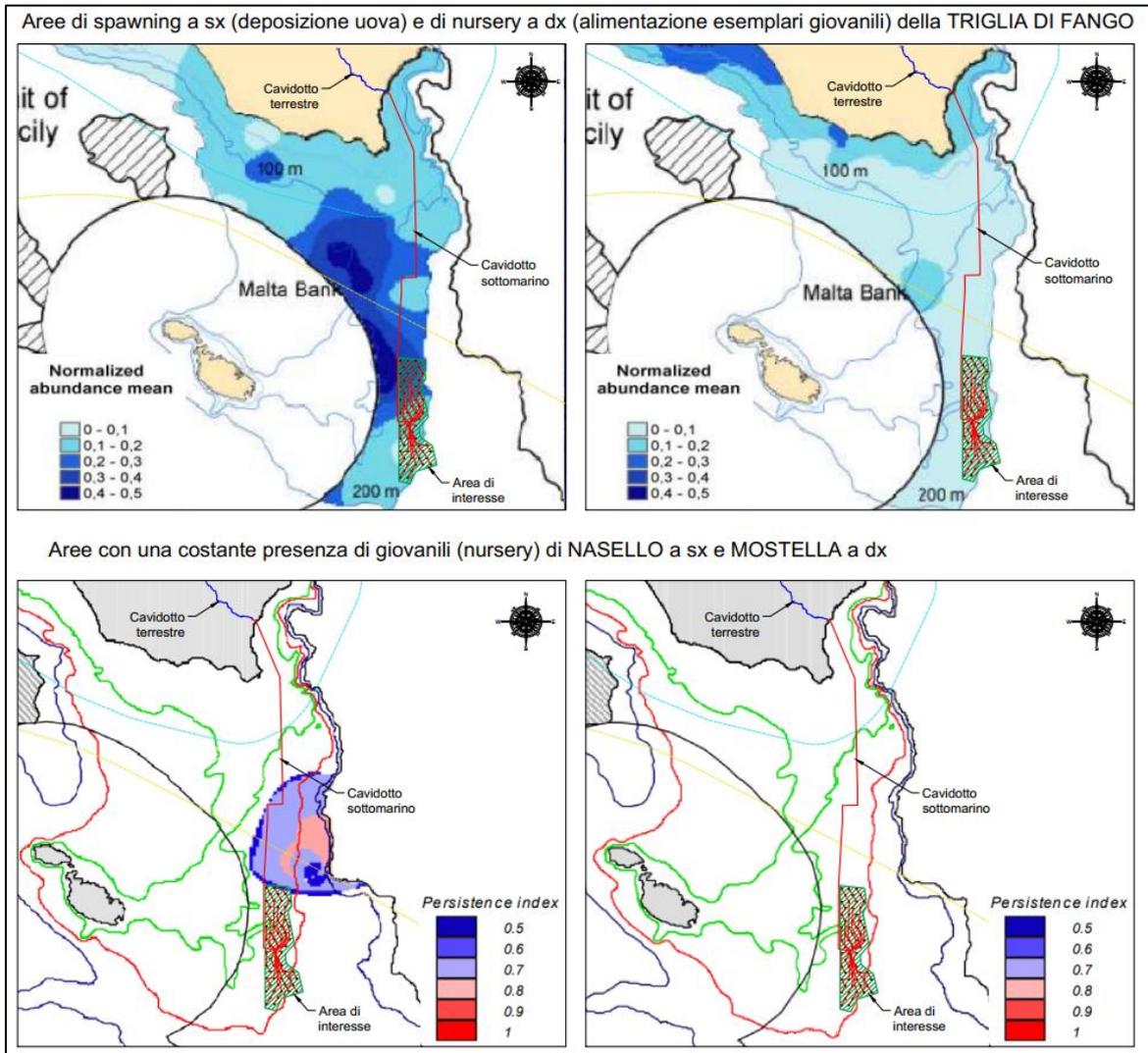


Figura 4.52: Aree di attività biologica della Triglia di fango, Mostella e Nasello.

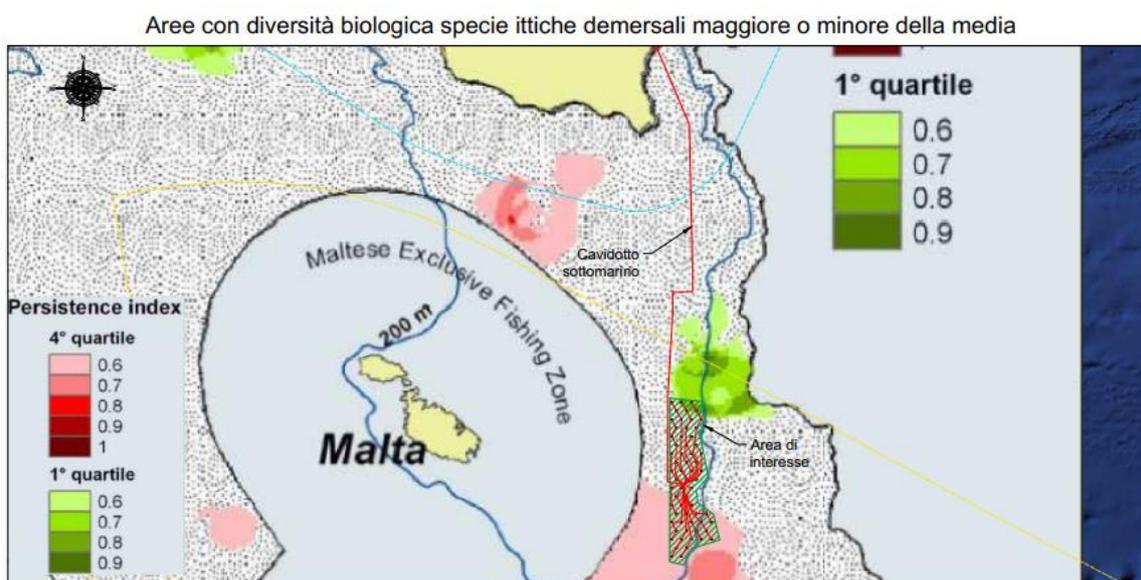


Figura 4.53: Aree con diversità biologica delle specie ittiche demersali di maggiore o minore della media



Sono anche da tenere in considerazione l'acquacoltura e l'industria di trasformazione del pesce.

Con il Decreto Assessoriale 103/GAB del 25/06/2021 è approvata la Carta delle aree vocate alla maricoltura la quale costituisce un riferimento conoscitivo e non rappresenta l'assegnazione alle aree vocate di una priorità, o esclusività, d'uso per la maricoltura, che rimanda comunque al proponente di qualsivoglia impianto o concessione per diverse finalità le indagini sito-specifiche ed il monitoraggio ex-ante ed in-itinere, eseguito in funzione delle attività proposte, del carico ambientale, della sensibilità e della capacità portante del corpo idrico ricevente.

Come è possibile notare dalla figura seguente, il cavidotto proveniente dalla centrale eolica offshore non attraversa le aree di mare destinate a concessioni marittime vocate alla maricoltura.

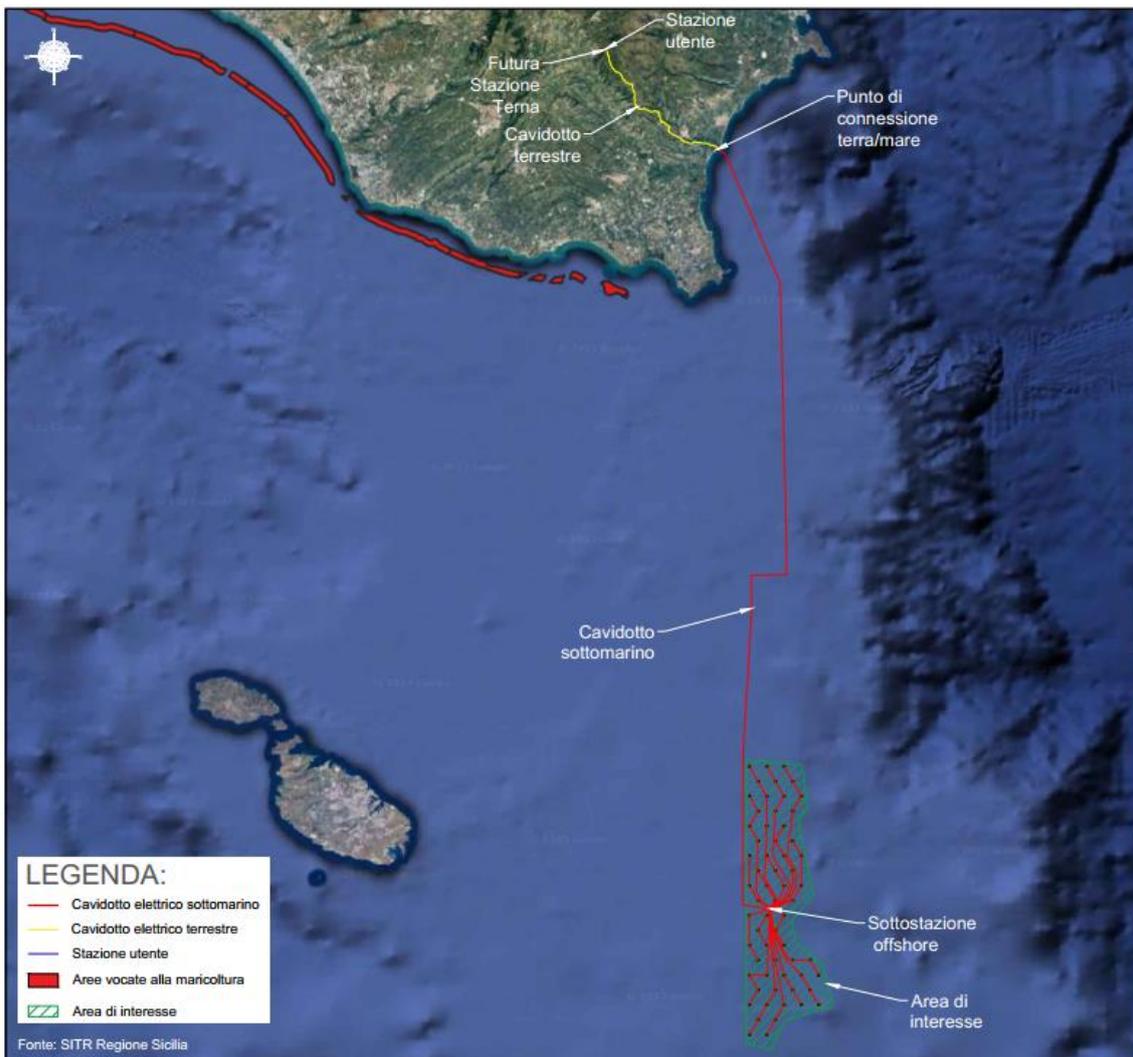


Figura 4.54: Distribuzione delle aree vocate alla maricoltura

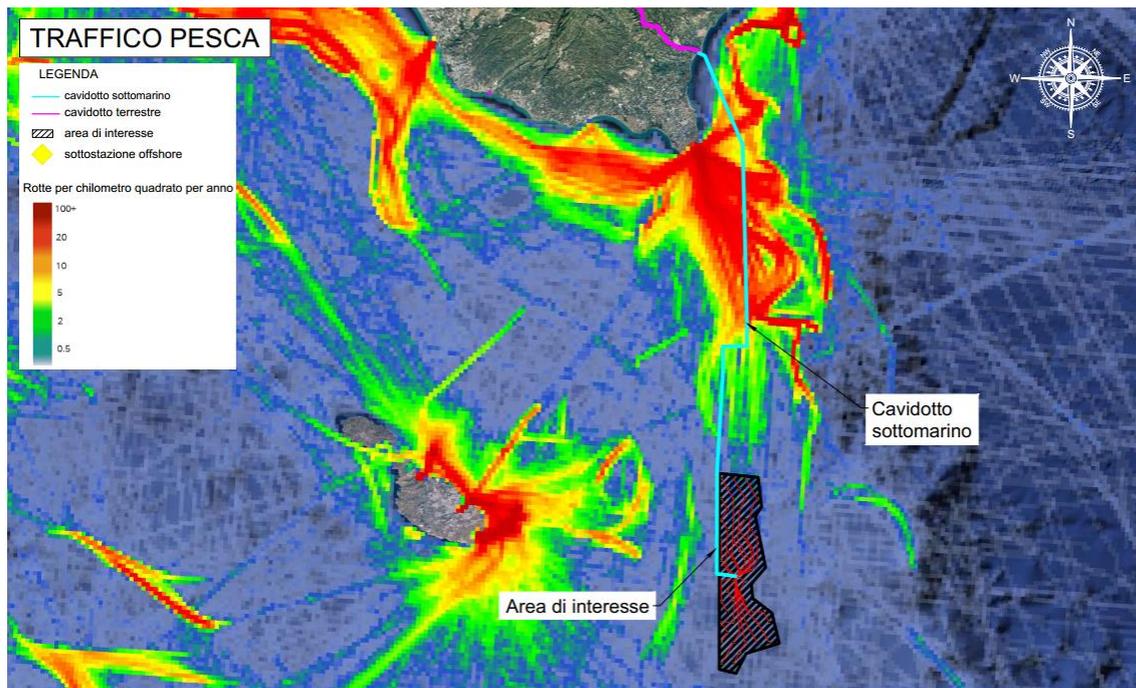


Figura 4.55: Densità delle rotte del traffico della pesca

4.12.4 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.

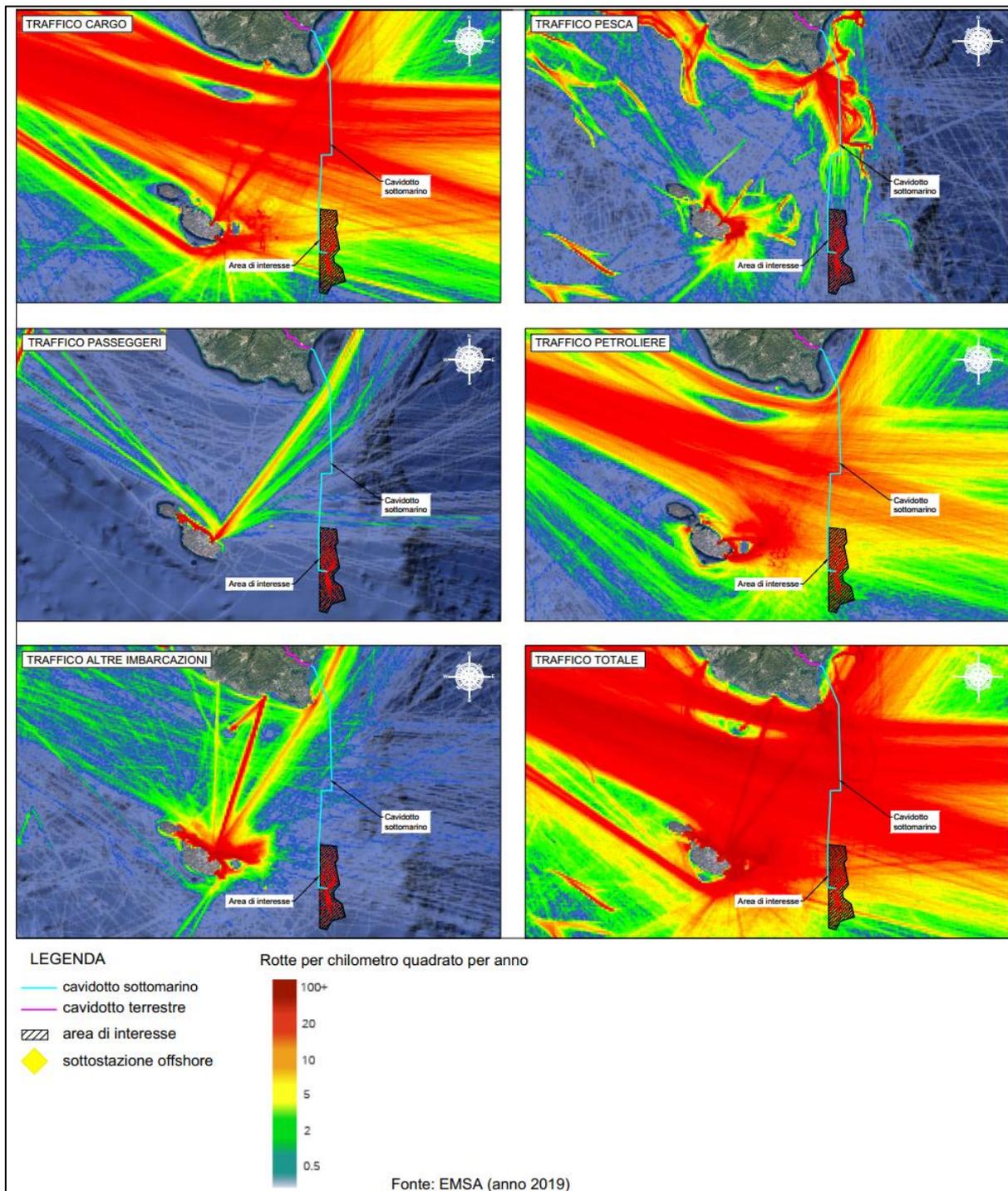


Figura 4-28: Mappa del traffico navale

La 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 Sicilia.

Fatta tale considerazione l'area di progetto in ambito offshore, che ospita il parco degli aerogeneratori nello Stretto di Malta, risulta ubicata in parte in una zona a elevato traffico navale totale ed in parte in una zona a moderato traffico navale. Al contrario i valori di densità di traffico peschereccio e passeggeri risultano bassi.



4.13 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 di demografia e stato di salute. Di seguito si sintetizzano le informazioni tratte dal documento “Il Censimento permanente della popolazione in Sicilia” predisposto dall’Istat, aggiornato il 16 marzo 2022 e dall’ “Analisi del contesto demografico e profilo di salute della popolazione siciliana” prevista dall’Assessorato regionale della salute – Dipartimento per le Attività sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico. Il particolare contesto oro-geografico ha da sempre inciso sullo sviluppo socio-economico della Sicilia e conseguentemente anche sugli aspetti sanitari: la vastità del suo territorio, la presenza di arcipelaghi (Eolie, Egadi, Pelagie, nonché le isole di Ustica e Pantelleria) comportano peculiari criticità prevalentemente legate alle difficili vie di comunicazione che incidono sui tempi di percorrenza e dunque sul tempestivo accesso alle cure in alcune aree.

4.13.1 Demografia

Al 31 dicembre 2020, data di riferimento della terza edizione del Censimento permanente della popolazione, in Sicilia si contano 4.833.705 residenti. Al netto degli aggiustamenti statistici derivanti dalla nuova metodologia di calcolo, i dati censuari registrano, rispetto all’edizione 2019, una riduzione di 41.585 unità nella regione. Il 59,7% della popolazione siciliana vive nelle province di Palermo, Catania e Messina, che ricoprono il 45,9% del territorio e dove si registrano i più elevati valori di densità di popolazione. In particolare, nella provincia di Catania risiedono 300,6 abitanti ogni km² contro i 187,1 in media nella regione. All’opposto, Enna, la provincia che copre il 10% della superficie regionale presenta il più basso livello di densità, 61,2 abitanti per km².

Tra il 2019 e il 2020 la popolazione aumenta nella sola provincia di Catania, che registra un incremento di +1.455 unità (+0,1%). Diminuisce invece nel resto della regione, con perdite massime nelle province di Palermo (-14.169 unità, -1,2%), Messina (-9.907, -1,6%) e Agrigento (-7.307, -1,7%).

Di seguito, la popolazione censita al 31 dicembre 2019 e calcolata al 31 dicembre 2020 per Province.

PROVINCE	Popolazione censita al 31.12.2019	Popolazione calcolata al 31.12.2020	Aggiustamento statistico censuario	Popolazione censita al 31.12.2020	Variazione censuaria 2020-2019
	P19	P19+ST(*)	AG	P19+ST*+AG	
Agrigento	423.488	419.806	-3.625	416.181	-7.307
Caltanissetta	255.931	253.157	531	253.688	-2.243
Catania	1.072.634	1.067.643	6.446	1.074.089	1.455
Enna	160.161	158.317	-627	157.690	-2.471
Messina	613.887	609.312	-5.332	603.980	-9.907
Palermo	1.222.988	1.214.987	-6.168	1.208.819	-14.169
Ragusa	315.601	315.088	-178	314.910	-691
Siracusa	389.344	386.688	-617	386.071	-3.273
Trapani	421.256	418.784	-507	418.277	-2.979
SICILIA	4.875.290	4.843.782	-10.077	4.833.705	-41.585

Tabella 4.19 – Variazione censuaria 2020-2019 per Province



Con particolare attenzione alla dinamica demografica durante la pandemia, è possibile affermare che la tendenza alla decrescita demografica è stata ulteriormente rafforzata dalla Pandemia da Covid. L'eccesso di decessi, direttamente o indirettamente riferibile alla pandemia, ha comportato in Sicilia l'incremento del tasso di mortalità da 10,7 del 2019 a 11,4 per mille nel 2020, con il picco di 13,1 per mille a Enna.

Sulla natalità gli effetti sono meno immediati e il calo delle nascite, registrato anche nel 2020, è riconducibile soprattutto a fattori pregressi, come la sistematica riduzione della popolazione in età feconda, la posticipazione nel progetto genitoriale e il clima di incertezza per il futuro. Tra il 2019 e il 2020 il tasso di natalità è sceso da 7,9 a 7,7 per mille, con un calo più accentuato nella provincia di Palermo (da 8,5 a 8,2 per mille).

I movimenti tra comuni si sono ridotti drasticamente durante la prima ondata dell'epidemia, a causa del lockdown di marzo che ha ridotto al minimo la mobilità residenziale, per poi riprendere nei mesi successivi durante i quali, senza blocchi generalizzati agli spostamenti, si è tornati sostanzialmente ai livelli pre-Covid. Il tasso migratorio interno del 2020 è negativo (-2,6 per mille) e oscilla tra -5,8 per mille della provincia di Caltanissetta e -1,7 di Trapani. Le ripercussioni sono state più contenute sui movimenti migratori internazionali. Il tasso migratorio estero, pur rimanendo positivo in quasi tutte le province (tranne Enna, -0,3 per mille), si riduce di poco rispetto al 2019 (da 0,7 a 0,6 per mille). Spicca il caso di Ragusa, dove la presenza di cittadini stranieri è storicamente molto forte, con una riduzione più consistente del tasso migratorio estero, da 4,4 a 3,3 per mille nel 2020.

Di seguito, un prospetto sui tassi di natalità, mortalità e migratorietà interna ed esterna per provincia negli anni 2019 e 2020:

PROVINCE	Tasso natalità		Tasso di mortalità		Tasso migratorio interno		Tasso migratorio estero	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Agrigento	7,2	7,2	11,6	11,9	-5,0	-3,7	0,0	0,4
Caltanissetta	7,1	7,2	11,5	11,5	-8,5	-5,8	-0,2	0,3
Catania	8,6	8,4	9,9	10,6	-2,7	-1,9	0,4	0,4
Enna	6,6	6,4	11,5	13,1	-6,8	-4,8	-0,6	-0,3
Messina	6,9	6,8	11,9	12,4	-3,8	-2,2	0,9	0,7
Palermo	8,5	8,2	10,2	11,3	-4,3	-2,8	-0,1	0,0
Ragusa	8,3	8,2	10,0	10,8	-2,5	-1,8	4,4	3,3
Siracusa	7,7	7,5	10,9	11,7	-3,0	-1,9	0,9	0,9
Trapani	7,4	7,4	11,3	11,7	-3,7	-1,7	2,3	1,4
SICILIA	7,9	7,7	10,7	11,4	-4,0	-2,6	0,7	0,6
ITALIA	7,0	6,8	10,6	12,5	-	-	2,6	1,5

Tabella 4.20 – Tassi di natalità, mortalità e migratorietà interna ed esterna per provincia (2019-2020)

Per quanto riguarda la struttura della popolazione per genere ed età, dai dati ISTAT è possibile affermare che la prevalenza della componente femminile nella struttura per genere della popolazione residente si conferma anche nel 2020. Le donne infatti rappresentano il 51,5% del totale e superano gli uomini di 140 mila unità. Il rapporto di mascola regione è pari al 94,4%, mentre in Italia si attesta al 95%.



La popolazione siciliana presenta, nel 2020, una struttura per età sensibilmente più giovane rispetto al resto del Paese:

- l'età media, di poco più alta rispetto al 2019, è di 44,2 anni contro 45,4 della media nazionale;
- aumenta l'indice di vecchiaia (rapporto percentuale tra la popolazione di 65 anni e più e la popolazione di età 0-14), che passa da 159,5 del 2019 a 163,4 del 2020, e l'indice di dipendenza degli anziani (rapporto percentuale tra la popolazione di 65 anni e più e la popolazione in età 15-64), che si attesta a 56,3;
- il rapporto tra la componente più anziana e quella più giovane della popolazione in età lavorativa (indice di struttura della popolazione attiva) è in crescita: nel 2020 ci sono 127,7 residenti nella classe di età 40-64 ogni 100 di 15-39 anni (124,3 nel 2019).

A livello provinciale, Catania e Ragusa presentano la struttura demografica più giovane, con un'età media di 43,3 anni e l'indice di vecchiaia inferiore a 150 (143,9 a Catania e 147,6 a Ragusa). Le due province registrano inoltre un indice di dipendenza degli anziani pari, rispettivamente, a 32,5 e a 32,3, e un indice di struttura della popolazione attiva inferiore alla media regionale (Catania 123,9 e Ragusa 120,4). All'opposto, le province di Messina e Enna hanno strutture demografiche più invecchiate, in cui l'età media supera i 45 anni e ci sono più di 190 persone con età superiore a 65 anni ogni 100 ragazzi tra 0 e 14 anni (indice di vecchiaia). Il processo di invecchiamento coinvolge anche la popolazione residente nella provincia di Trapani, dove l'indice di dipendenza degli anziani risulta particolarmente elevato (37,6 contro la media regionale di 34,9).

Nella tabella seguente, è possibile osservare gli indicatori di struttura della popolazione per provincia estratti dal Censimento 2020:

PROVINCE	Rapporto di mascolinità	Età media	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza	Indice di dipendenza anziani	Indice di struttura della popolazione attiva
Agrigento	94,3	44,7	178,1	56,7	36,3	126,2
Caltanissetta	93,7	44,2	166,7	55,1	34,4	123,5
Catania	94,0	43,3	143,9	55,1	32,5	123,9
Enna	93,3	45,5	198,0	57,2	38,0	126,9
Messina	93,0	45,9	197,2	57,6	38,2	138,7
Palermo	93,3	43,8	152,5	56,8	34,3	127,9
Ragusa	98,2	43,3	147,6	54,2	32,3	120,4
Siracusa	96,8	44,5	168,3	55,9	35,1	132,3
Trapani	96,2	45,1	187,7	57,6	37,6	128,5
SICILIA	94,4	44,2	163,4	56,3	34,9	127,7
ITALIA	95,0	45,4	182,6	57,3	37,0	141,9

Tabella 4.21 – Indicatori di struttura della popolazione per Provincia (Censimento 2020)

Inoltre, si riporta un quadro delle caratteristiche della struttura delle famiglie: in particolare, al 31 dicembre 2019 vivono in Sicilia 2.005.818 famiglie, lo 0,7% in più dell'anno precedente (+0,5% il dato nazionale). Il numero medio di componenti per famiglia è di 2,4 unità, leggermente sopra la media nazionale di 2,3 componenti. Nella regione la tipologia familiare più frequente è quella delle famiglie unipersonali (31,8% del totale contro 35,1% della media nazionale); seguono le famiglie con due componenti (25,8%). Le famiglie più



numerose, con almeno tre componenti, rappresentano oltre il 40% del totale. Tra le province Caltanissetta, Catania, Palermo e Ragusa sono caratterizzate da una maggiore dimensione media familiare (2,5 componenti), quest’ultima registra inoltre la più alta quota di famiglie con almeno uno straniero (10,5%), un segnale della buona integrazione che si riscontra in questo territorio. Viceversa, a Enna il numero medio di componenti è sotto la media della regione (2,3) e l’incidenza delle famiglie con almeno uno straniero e con soli stranieri è la più bassa (rispettivamente 3,1% e 2,1%).

In fine, analizzando i dati ISTAT relativi al livello di istruzione, è possibile affermare che si innalza il livello medio d’istruzione della popolazione residente di 9 anni e più in Sicilia, grazie alla crescita continua della scolarizzazione e al conseguimento di titoli di livello superiore.

Rispetto al 2019 diminuisce nel complesso la quota di popolazione con un basso livello d’istruzione: coloro che sono privi di un titolo di studio passano da 6,1 a 5,7%, le licenze elementari da 17,0 a 16,6%, quelle di scuola media da 33,5 a 33,1%. Allo stesso tempo le quote di diplomati e delle persone con istruzione terziaria (e superiore) sono aumentate rispettivamente di 0,3 e 0,8 punti percentuali, attestandosi a 31,8 e 12,8%. L’incremento dell’incidenza nei titoli universitari è da attribuire quasi interamente a quelli di II livello (crescono di quasi 29 mila unità, con un tasso di variazione del +7,3% rispetto all’anno precedente).

La distribuzione del grado di istruzione della popolazione siciliana si caratterizza per una peculiare geografia provinciale, condizionata dalla struttura per età e cittadinanza della popolazione e dal tessuto socio-economico di riferimento, per la presenza di strutture universitarie o di adeguate infrastrutture di mobilità.

PROVINCE	Analfabeti	Alfabeti privi di titolo di studio	Licenza elementare	Licenza media	Secondaria di II grado	Terziario di I livello	Terziario di II livello	Dottorato di ricerca	Totale
Agrigento	1,4	5,8	17,3	31,8	31,9	3,0	8,6	0,1	100,0
Caltanissetta	1,2	5,1	18,4	34,0	30,0	3,1	8,0	0,1	100,0
Catania	1,0	4,7	15,3	33,6	32,3	3,0	9,7	0,4	100,0
Enna	1,5	5,2	16,6	34,8	30,3	3,2	8,2	0,1	100,0
Messina	0,6	3,6	15,2	30,6	34,9	3,4	11,1	0,4	100,0
Palermo	1,0	4,5	17,4	33,8	30,1	2,9	9,9	0,4	100,0
Ragusa	0,8	5,0	17,5	35,4	29,6	3,0	8,5	0,1	100,0
Siracusa	0,7	4,5	16,3	31,3	35,1	3,1	8,7	0,2	100,0
Trapani	1,0	5,5	17,7	33,0	31,3	3,1	8,3	0,1	100,0
SICILIA	1,0	4,7	16,6	33,1	31,8	3,1	9,4	0,3	100,0
ITALIA	0,6	3,8	15,5	29,3	36,0	3,8	10,7	0,4	100,0

Tabella 4.22 – Popolazione di 9 anni e più per grado di istruzione e Provincia (Censimento 2020)

È possibile osservare come emergano alcuni importanti divari: nella provincia di Agrigento si rileva la quota più consistente di persone senza alcun titolo di studio (7,2%), seguita da Enna (6,7%), Trapani (6,5%) e Caltanissetta (6,3%). La provincia di Messina spicca per la percentuale più bassa di persone con la licenza di scuola elementare (15,2%) e la più elevata di diplomati insieme a Siracusa (circa il 35%). La quota di residenti con la sola licenza media è più contenuta nella provincia di Siracusa (31,3%) e di Agrigento (31,8%), sale al 34,8% a Enna e al 35,4% a Ragusa.



4.13.2 Stato di salute

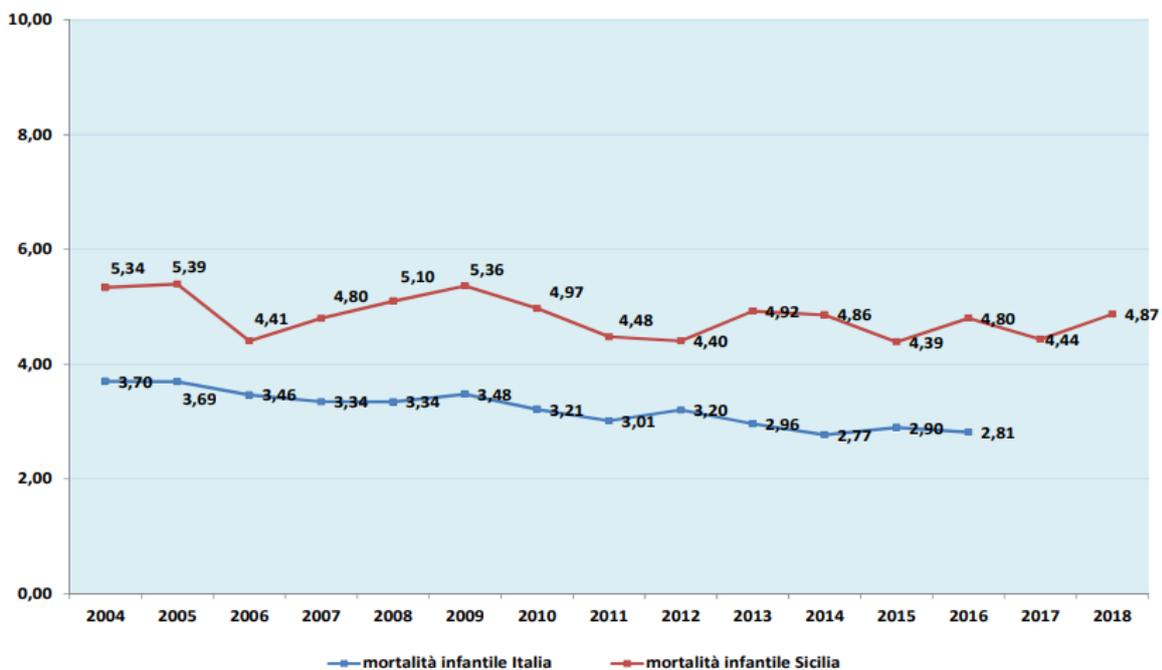
I dati riportati in questo documento derivano dall'elaborazione dei dati del Registro Nominativo delle Cause di Morte (ReNCaM) per la sola Sicilia per il periodo 2010-2018 e dalla base dati di mortalità Istat – HFA (ultimo aggiornamento: 31 dicembre 2016) per i confronti Sicilia-Italia.

Mortalità infantile

Il tasso di mortalità infantile oltre ad essere un indicatore della salute del neonato e del bambino nel primo anno di vita, è considerato nella letteratura internazionale una misura riassuntiva dello stato di salute di comunità e uno dei principali indicatori di valutazione delle condizioni socioeconomiche, ambientali, culturali e della qualità delle cure materno-infantili. Studi recenti mostrano la correlazione tra tasso di mortalità infantile e aspettativa di vita in buona salute (Health Adjusted Life Expectancy: HALE).

Nel 2016 (ultimo anno disponibile per un confronto a livello nazionale) in Sicilia il tasso di mortalità infantile è stato di circa 5 morti per 1.000 nati vivi (Italia: circa 3 morti per 1.000 nati vivi). E' da sottolineare che sebbene la bassa numerosità delle osservazioni per ciascun anno può determinare una maggiore variabilità delle stime, tuttavia la mortalità infantile in Sicilia si mantiene tendenzialmente più alta rispetto al tasso di mortalità infantile italiano.

Nel periodo analizzato (2004-2018) l'andamento della mortalità infantile in Sicilia (cfr. Figura 4.56: Andamento dei tassi di mortalità infantile in Sicilia (2004-2018) e in Italia (2004-2016) per 1.000 nati vivi) mostra complessivamente una riduzione nel tempo con tassi che variano dal 5,3% del 2004 al 4,9% del 2018: malgrado sia rilevabile in ambito regionale un sensibile miglioramento; tuttavia, si riscontrano livelli del tasso più elevati rispetto alla media nazionale.



Elaborazione DASOE su base dati Istat - HFA (versione giugno 2019) e su base dati ReNCaM 2004-2018.

Figura 4.56: Andamento dei tassi di mortalità infantile in Sicilia (2004-2018) e in Italia (2004-2016) per 1.000 nati vivi



Mortalità generale

Come si osserva dalla tabella seguente, sulla base dei dati di confronto con il resto del Paese, riferiti sulla base dati ISTAT con ultimo aggiornamento disponibile relativo all'anno 2016, il tasso standardizzato di mortalità per tutte le cause in entrambi i sessi risulta più elevato rispetto al valore nazionale (uomini 108,4 vs 102,0 /10.000; donne 75,1 vs 68,6 /10.000). Riguardo alle singole cause, valori superiori rispetto al contesto nazionale (evidenziati in grassetto) si riscontrano in entrambi i sessi per il tumore del colon retto, per il diabete, per le malattie del sistema circolatorio con particolare riferimento ai disturbi circolatori dell'encefalo. Per il solo genere maschile valori superiori si osservano per le malattie ischemiche del cuore e per le malattie dell'apparato respiratorio.

Tassi di mortalità per causa Sicilia-Italia 2016				
Cause di morte	Tassi stand. x 10.000 Maschi		Tassi stand. x 10.000 Femmine	
	Sicilia	Italia	Sicilia	Italia
Tumori maligni	32,2	33,7	18,3	19,4
<i>Tumori maligni dello stomaco</i>	1,4	1,8	0,7	0,9
<i>Tumori maligni colon,retto,ano</i>	3,7	3,6	2,3	2,1
<i>Tumori maligni trachea,bronchi,polmoni</i>	8,1	8,1	2	2,5
<i>Tumori maligni mammella della donna</i>			3,2	3,2
Diabete mellito	5,1	3,3	4,3	2,5
Malattie del sistema nervoso e organi dei sensi	3,7	4,1	3,1	3,4
Malattie del sistema circolatorio	39,0	33,6	30,4	25,0
<i>Disturbi circolatori dell'encefalo</i>	10,3	7,9	9,7	6,9
<i>Malattie ischemiche del cuore</i>	12,2	12,0	6,4	6,4
Malattie dell'apparato respiratorio	9,4	8,8	4,0	4,4
Malattie dell'apparato digerente	3,5	3,8	2,4	2,5
Cause esterne dei traumatismi ed avvelenamenti	4,6	4,6	2,3	2,3
Tutte le cause	108,4	102,0	75,1	68,6

Elaborazione DASOE su fonte ISTAT-HFA. Stime preliminari della mortalità per causa nelle regioni italiane. Anno di riferimento: 2016.

Tabella 4.23 – Tassi di mortalità Sicilia-Italia 2016

In Sicilia la mortalità per malattie circolatorie risulta quindi più elevata che nel resto del paese. Tra le principali cause di morte vi sono inoltre il diabete e le malattie respiratorie (specie nel sesso maschile). Anche l'andamento dei ricoveri ospedalieri ed il consumo di farmaci sul territorio riflettono la rilevanza del ricorso alle cure per malattie dell'apparato circolatorio. La patologia tumorale, pur avendo una minore incidenza rispetto al resto del paese, si avvicina o talvolta si sovrappone ai livelli di mortalità nazionali per quanto riguarda alcune specifiche categorie suscettibili di efficaci interventi di prevenzione e trattamento (es. il tumore della mammella e il tumore del colon retto). Una sfida alla salute viene dagli effetti dell'inquinamento ambientale, non sempre noti e facili da evidenziare specie nelle aree industriali a rischio. Persistono, ancora oggi, forti influenze negative sulla salute, specie sull'incidenza delle malattie cerebro e cardio-vascolari, per quanto riguarda alcuni fattori di rischio ed in particolare obesità, sedentarietà, iperglicemia, diabete e fumo e su di essi bisognerà concentrare l'attenzione per i prossimi anni.

La tabella successiva riporta la distribuzione per numero assoluto delle grandi categorie ICD IX e mostra come la prima causa di morte in Sicilia siano le malattie del sistema circolatorio, che sostengono insieme alla seconda, i tumori maligni, più dei 2/3 dei decessi avvenuti nel periodo in esame. La terza causa negli uomini è rappresentata dalle malattie respiratorie (7,8%) e nelle donne dal raggruppamento delle malattie metaboliche, endocrine ed immunitarie (6,4%) per la quasi totalità sostenuta dal diabete.



UOMINI					DONNE			
Rango	Grandi Categorie ICD IX - UOMINI	Numero medio annuale di decessi	Mortalità proporzionale %	Anni di vita persi a 75 anni	Grandi Categorie ICD IX - DONNE	Numero medio annuale di decessi	Mortalità proporzionale %	Anni di vita persi a 75 anni
1	Malattie del sistema circolatorio	8975	36,5	224802	Malattie del sistema circolatorio	11141	43,6	101430,5
2	Tumori maligni	7266	29,6	337662	Tumori maligni	5434	21,3	289644
3	Malattie dell'apparato respiratorio	1914	7,8	33296,5	Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	1624	6,4	28653,5
4	Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	1298	5,3	41636	Malattie dell'apparato respiratorio	1330	5,2	17752,5
5	Malattie dell'apparato digerente	910	3,7	46624	Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	1279	5,0	18778,5
6	Cause esterne dei traumatismi ed avvelenamenti	906	3,7	138578	Malattie dell'apparato digerente	894	3,5	21564
7	Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	787	3,2	32999,5	Malattie del sistema nervoso ed organi dei sensi	877	3,4	24755,5
8	Malattie del sistema nervoso ed organi dei sensi	709	2,9	32197	Disturbi psichici	803	3,1	5225
9	Malattie dell'apparato genitourinario	709	2,9	12284,5	Malattie dell'apparato genitourinario	795	3,1	8684,5
10	Disturbi psichici	430	1,8	8845	Cause esterne dei traumatismi ed avvelenamenti	589	2,3	32431
11	Malattie infettive e parassitarie	161	0,7	9872	Malattie infettive e parassitarie	161	0,6	5685,5
12	Tumori benigni, in situ, incerti e non specificati	147	0,6	6571,5	Tumori benigni, in situ, incerti e non specificati	141	0,6	6264,5
13	Malformazioni congenite, cond. morb. perinatali	140	0,6	70805	Malattie del sangue e degli organi emopoietici	125	0,5	4200,5
14	Malattie del sangue e degli organi emopoietici	85	0,3	3355	Malformazioni congenite, cond. morb. perinatali	118	0,5	57339
15	Malattie del sistema osteomuscolare e del connettivo	36	0,1	1785	Malattie del sistema osteomuscolare e del connettivo	101	0,4	4167,5
16	Malattie della pelle e tessuto sottocutaneo	12	0	497,5	Malattie della pelle e tessuto sottocutaneo	26	0,1	702,5
17	Complicazioni della gravidanza, parto e puerperio	0	0	182,5	Complicazioni della gravidanza, parto e puerperio	2	0	595
	Tutte le Cause	24569	100	1005587	Tutte le Cause	25558	100	629013

Elaborazione DASOE su base dati ReNCaM 2010-2018.

Tabella 4.24 – Mortalità per grandi gruppi di cause in Sicilia

Mortalità prematura

I dati di mortalità in termini assoluti o di tassi possono fornire una lettura distorta dei problemi più gravi poiché i valori sono molto più elevati negli anziani. L'analisi per gli anni di vita perduti con le morti premature rispetto all'età considerata (75 anni) costituisce una misura chiave del peso sociale ed economico delle varie cause di morte. Sotto tale profilo, l'analisi per sottocategorie evidenzia tra le prime cause negli uomini oltre alle neoplasie maligne dell'apparato respiratorio, le malattie ischemiche del cuore (seconda causa di mortalità prematura), gli incidenti stradali (terza causa), i disturbi circolatori dell'encefalo (quarta causa) e il suicidio (quinta causa di mortalità prematura). Tra le donne, invece, tra le cause tumorali si segnalano le neoplasie maligne della mammella (prima causa di mortalità prematura), dell'apparato respiratorio (seconda causa) e del colon-retto (quarta causa). Infine, i disturbi circolatori dell'encefalo e le malattie ischemiche del cuore costituiscono rispettivamente la terza e la quinta causa di mortalità prematura tra il genere femminile.

Mortalità prematura in Sicilia (prime 10 cause)				
Rango	Sottocategorie ICD IX Uomini	Anni di vita persi a 75 anni	Sottocategorie ICD IX Donne	Anni di vita persi a 75 anni
1	T. M. della trachea, bronchi e polmoni	89369	T. M. della mammella	69450
2	Malattie ischemiche del cuore	86509,5	T. M. della trachea, bronchi e polmoni	35450
3	Accidenti stradali da veicoli a motore e da trasporto	52047	Disturbi circolatori dell'encefalo	28941
4	Disturbi circolatori dell'encefalo	42424,5	T. M. del Colon Retto	27604,5
5	Suicidio	40977,5	Malattie ischemiche del cuore	24565
6	T. M. del Colon Retto	34667,5	T. M. dell'encefalo e altre parti del sistema nervoso	18504,5
7	Cirrosi e malattie croniche del fegato	29117	T. M. dell'ovaio	18320
8	Diabete mellito	27577,5	T. M. dell'utero	17937,5
9	T. M. del fegato	26072	Diabete mellito	17362,5
10	Cadute ed altri infortuni	25316	T. M. del pancreas	16302,5

Elaborazione DASOE su base dati ReNCaM 2010-2018.

Tabella 4.25 – Mortalità prematura in Sicilia



Mortalità generale nelle ASP della Sicilia

Nella tabella successiva vengono presentati i principali indicatori statistici di mortalità generale per le nove ASP della Sicilia.

AZIENDA SANITARIA	Uomini 2010-2018						Donne 2010-2018					
	Numero medio annuale di decessi	Tasso grezzo x 100.000	Tasso standardizzato x 100.000	SMR	Limite inferiore	Limite superiore	Numero medio annuale di decessi	Tasso grezzo x 100.000	Tasso standardizzato x 100.000	SMR	Limite inferiore	Limite superiore
ASP Agrigento	2.270	1063,1	606,6	98,1	96,8	99,5	2.256	993,4	393,5	96,7	95,4	98,1
ASP Caltanissetta	1.397	1062,6	653,9	106,3	104,5	108,2	1.407	1002,7	435,8	105,9	104,1	107,8
ASP Catania	4.968	932,3	618,5	100,9	99,9	101,8	5.198	915,7	412,4	101,5	100,6	102,4
ASP Enna	939	1118,2	613,6	99,4	97,3	101,5	970	1074,3	414	101,0	98,9	103,1
ASP Messina	3.395	1098,7	609,5	99,2	98,1	100,4	3.710	1114,1	403,9	98,2	97,1	99,2
ASP Palermo	5.860	958,8	614,5	99,8	99	100,7	6.206	948,2	412,4	100,1	99,2	100,9
ASP Ragusa	1.496	957,8	589	96,1	94,5	97,8	1.521	946,1	399,3	98,6	97,0	100,3
ASP Siracusa	2.003	1011,8	636,4	103,9	102,4	105,4	1.982	967,7	431,2	104,9	103,3	106,4
ASP Trapani	2.242	1059,9	600,8	97,6	96,3	99,0	2.309	1036,4	393,3	96,2	94,9	97,5
SICILIA	24.569	1003,8	614,7				25.558	982,6	409,6			

Elaborazione DASOE su base dati ReNCaM 2010-2018.

Tabella 4.26 – Mortalità generale nelle aziende Sanitarie territoriali della Sicilia

In Sicilia la mortalità per tutte le cause fa registrare una media annua di 50.271 decessi (48,9% tra gli uomini e 51,1% tra le donne). I rapporti standardizzati di mortalità (SMR) illustrati nella tabella mostrano lievi eccessi statisticamente significativi in entrambi i sessi nelle province di Caltanissetta e Siracusa. Tra le sole donne lievi eccessi si segnalano in provincia di Catania.

L’analisi condotta su base distrettuale evidenzia alcuni eccessi al di sopra dell’atteso regionale in entrambi i sessi nei distretti sanitari di Caltanissetta, Gela, Catania metropolitana, Paternò, Lentini e Noto. Tra i soli uomini si segnalano SMR più elevati nei distretti di Mussomeli, San Cataldo, Adrano Palermo metropolitana e di Pantelleria; mentre tra le donne nei distretti di Giarre, Palagonia, Agira e Bagheria.

Mortalità per malattie del sistema circolatorio

La mortalità per malattie circolatorie risulta in eccesso rispetto al resto del Paese in entrambi i sessi con una media annua di 20.116 decessi (44,6% tra gli uomini e 55,4% tra le donne). I rapporti standardizzati di mortalità (SMR) illustrati nella tabella mostrano eccessi statisticamente significativi in entrambi i sessi nelle province di Agrigento, Caltanissetta, Messina e Ragusa. L’eccesso di mortalità per malattie circolatorie è sostenuto in particolare dalle malattie cerebrovascolari. I disturbi circolatori dell’encefalo fanno registrare, per entrambi i sessi, un numero relativamente alto di decessi nell’intera popolazione siciliana.

Nel periodo in osservazione il numero medio annuale di decessi registrati è pari a 6.362 di cui il 40,4% negli uomini e il 59,6% nelle donne. I rapporti standardizzati di mortalità (SMR) mostrano eccessi statisticamente significativi in entrambi i generi nelle province di Caltanissetta, Catania, Enna, Siracusa e Trapani; mentre tra le sole donne si osservano SMR superiori all’atteso regionale nella provincia di Ragusa.



Il diabete rappresenta il 90% del totale delle patologie delle ghiandole endocrine ed è responsabile, rispettivamente per gli uomini e per le donne, del 44,6% e del 55,4% del numero totale medio dei decessi osservati per questa causa di morte (2.628). I rapporti standardizzati di mortalità evidenziano eccessi statisticamente significativi in entrambi i sessi nelle province di Agrigento, Enna e Siracusa mentre tra gli uomini si evidenziano valori statisticamente significativi nella sola provincia di Catania.

La mortalità per malattie respiratorie risulta in eccesso a livello regionale. In particolare, per BPCO si registrano mediamente 1.606 decessi all'anno, con un marcato interessamento del genere maschile localizzato prevalentemente nella parte centrale dell'isola. I rapporti standardizzati di mortalità evidenziano valori significativamente in eccesso in entrambi i sessi rispetto al riferimento regionale nella provincia di Enna, Palermo e in quella di Siracusa. Tra gli uomini si segnalano eccessi nelle province di Agrigento, Caltanissetta e Trapani.

Dall'esame dei dati, in generale, in merito alla mortalità in Sicilia si evidenzia quanto segue:

- è aumentata l'aspettativa di vita;
- la mortalità infantile, indicatore sintetico dello stato socio-sanitario di comunità, si mantiene tra i più elevati del Paese, anche se in progressiva riduzione;
- la mortalità generale, come esito sfavorevole di salute, è al di sopra di quella nazionale (in particolare nelle donne);
- le principali cause di decesso sono attribuibili alle malattie del sistema circolatorio e ai tumori;
- la mortalità precoce è principalmente attribuibile ai tumori e, per il genere maschile in particolare, alle malattie del sistema circolatorio e ai traumatismi ed avvelenamenti;
- il peso di alcune condizioni croniche come le malattie circolatorie (in particolare cerebrovascolari), diabete e broncopatie croniche è particolarmente rilevante in Sicilia e potenzialmente destinato ad un progressivo incremento in relazione all'invecchiamento della popolazione.



4.14 Mobilità e Trasporti

La Sicilia dispone di una dotazione infrastrutturale caratterizzata da indici con valori contrastanti. Secondo lo studio dell'Istituto Tagliacarne (2012), considerando le sole infrastrutture di trasporto (rete stradale e viaria, nodi portuali e aeroportuali), l'indice (valore medio) di dotazione infrastrutturale per la Sicilia risulta pari a 86.5, di poco inferiore al valore medio italiano pari a 100. La dotazione risulta particolarmente carente per la rete ferroviaria (59.4), mentre gli aeroporti (86.5) e l'infrastruttura stradale(90.1), confermano il valore medio regionale. Le infrastrutture portuali, invece, presentano una dotazione il cui indice, pari a 118.5, si posiziona al di sopra del valore medio nazionale.

Secondo il censimento ISTAT 2011, la domanda di mobilità sistemática siciliana è rappresentata da circa 2 milioni di spostamenti/giorno, che determina un indice di mobilità pari al 41%, in linea con il valore rilevato sul territorio nazionale (49%). La prevalenza della domanda di mobilità si concentra nelle due aree metropolitane di Palermo e Catania con poco meno di un milione di spostamenti/gg, pari al 46% della mobilità regionale. Il 75% degli spostamenti pendolaristici (per recarsi a scuola o nel proprio posto di lavoro) sono effettuati all'interno dello stesso Comune ed oltre il 70% degli spostamenti viene effettuato con il mezzo privato motorizzato. Particolarmente rilevante risulta lo shift modale relativo alla "mobilità lenta" per cui il 19% dei residenti isolani si sposta a piedi, a conferma dell'informazione relativa al tempo di percorrenza (85% della popolazione effettua spostamenti brevi – meno di 30 minuti). In media, una persona su 10 (11% della domanda di mobilità pendolare) utilizza il Trasporto Pubblico Locale.

4.14.1 Sistema stradale

Il sistema stradale siciliano è costituito da circa 30.500 km di strade, di cui circa 700 km autostrade e circa 3.500 km strade di interesse statale; ne consegue che la governance di circa 26.000 km di strade è a carico degli Enti Locali. La Sicilia è la terza regione italiana, dopo il Piemonte e la Lombardia, per estensione della rete autostradale. Anche gli attuali indicatori di dotazione sono leggermente superiori alla media italiana (Figura 4.57). Precisamente, la sua estensione rapportata al numero di abitanti è pari a 1,3 km² per 10.000 abitanti contro una media italiana di 1,1 km² per 10.000 abitanti, e quella rapportata all'estensione territoriale è pari a 2,6 contro la media italiana di 2,2 per 100 km².

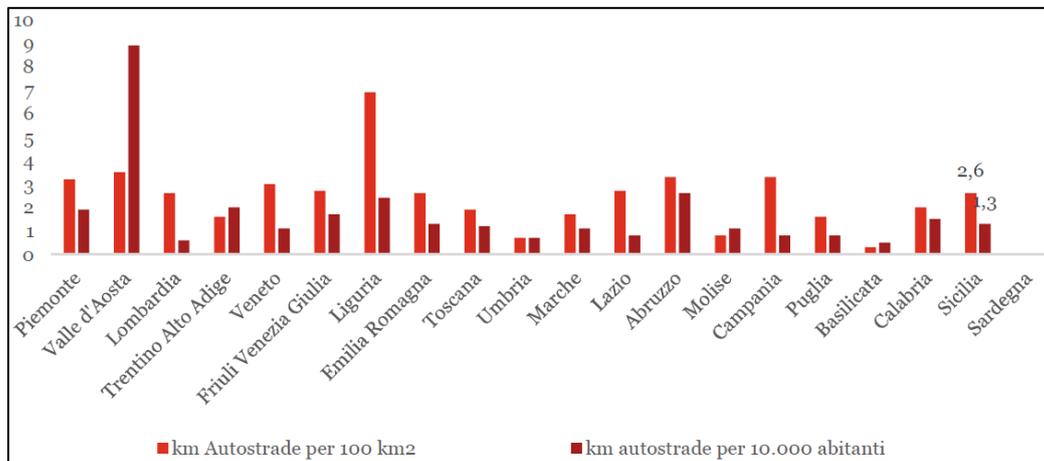


Figura 4.57: Indici di dotazione autostradale



NINFEA RINNOVABILI

La rete autostradale è gestita per 400 km da Strade ANAS e per 300 km dal Consorzio Autostrade Siciliane (CAS), che prevedono un pedaggio, nello specifico:

- ANAS gestisce le direttrici:
 - A18 DIR Catania Nord-Catania centro, per 3,7 km;
 - A19 Catania-Palermo, per un'estensione di 192,8 km;
 - A29 Palermo-Mazara del Vallo, e le diramazioni per Punta Raisi, Trapani e Aeroporto Trapani Brigi, per un'estensione totale di 174 km;
 - Catania-Siracusa, sino allo svincolo per la ss114 in prossimità di Augusta, per 25,1 km;
- CAS gestisce le direttrici:
 - A18 Messina-Catania, di estensione pari a 76,8 km;
 - A20 Messina-Palermo, da Messina sino allo svincolo di Buonfornello, nel quale si innesta la direttrice Catania-Palermo, per un'estensione di 181,8 km;
 - A18 Siracusa-Rosolini, per un'estensione di 41,5 km.

Oltre alle direttrici autostradali vi sono importanti strade di rilevanza nazionale di collegamento nord-sud, come la SS640 che collega Agrigento e Caltanissetta e la SS114, di collegamento tra l'autostrada Catania-Siracusa, allo svincolo per Augusta, e la città di Siracusa, nonché la SS115 lungo la costa sud dell'isola. La figura seguente rappresenta il sistema stradale dell'area di indagine.

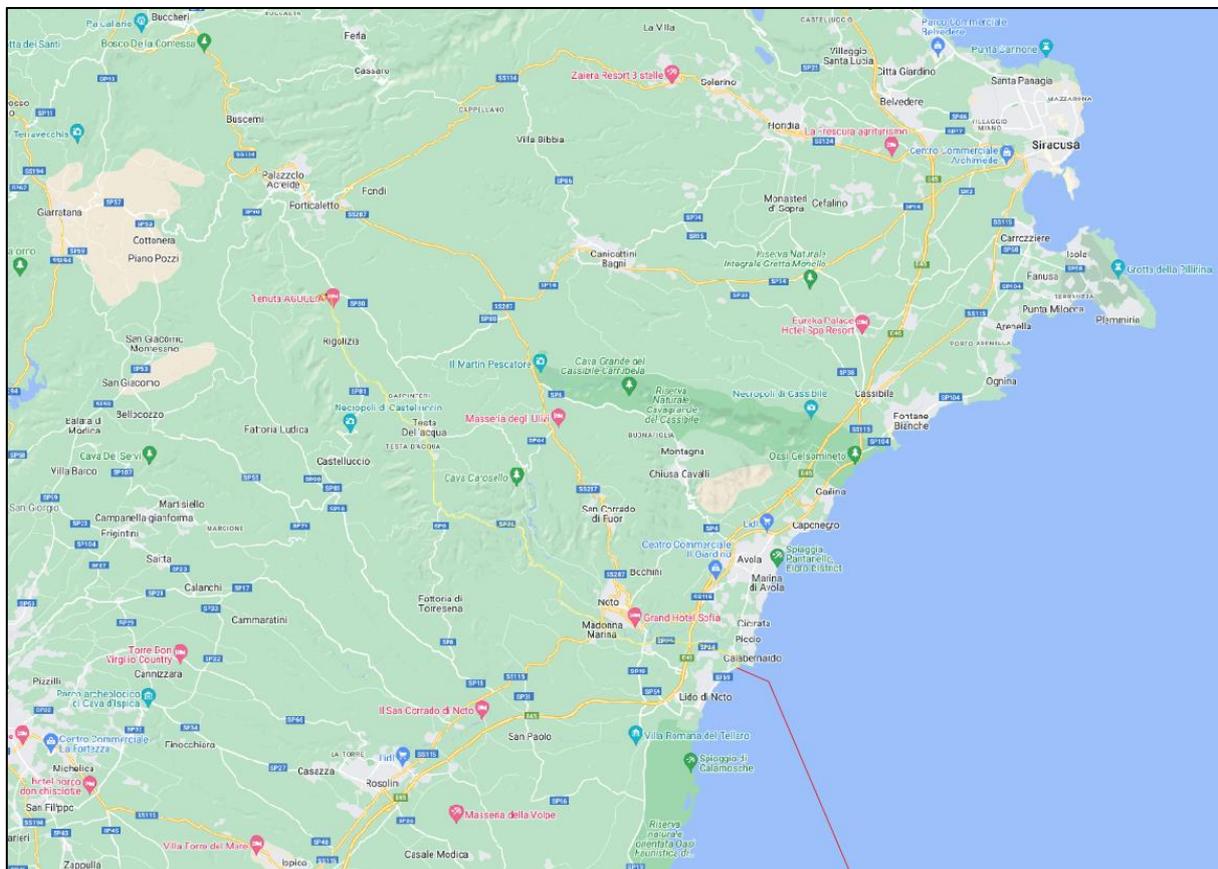


Figura 4.58: Trasporto stradale nei pressi dell'area onshore di progetto



Le principali direttrici stradali di Siracusa sono:

- Strada statale 114 Orientale Sicula: collega Messina a Siracusa. Il suo ultimo tratto ha caratteristiche di strada extraurbana principale e funge da collegamento tra l'autostrada Catania-Siracusa (che termina ad Augusta-Villasmundo) e la Siracusa-Gela;
- Autostrada A18 Siracusa-Gela, rappresenta anche un tratto della strada europea E45;
- Strada statale 115 Sud Occidentale Sicula: collega Trapani a Siracusa;
- Strada statale 124 Siracusana: collega il calatino a Siracusa attraversando i monti Iblei.

La città di Pozzallo, il cui porto è stato individuato come possibile sito di assemblaggio delle turbine, è servita dall'autostrada A18, ancora in costruzione ed in esercizio fino allo svincolo di Ispica - Pozzallo, con cui è possibile raggiungere Siracusa e Catania. Le altre strade extraurbane principali che collegano Pozzallo agli altri centri urbani sono la SP 45 per Modica, la SP 46 e la SS 115 per Ispica e la SP 66 per Sampieri, che funge anche da circonvallazione e collegamento con la SS 194, che permette di raggiungere Ragusa.

4.14.2 Sistema aeroportuale

Il sistema aeroportuale siciliano è caratterizzato dalla presenza di due bacini: il bacino occidentale, la cui domanda è soddisfatta dagli scali di Palermo-Punta Raisi e Trapani-Brigi, e il bacino orientale, la cui domanda è soddisfatta dagli scali di Catania-Fontanarossa e Comiso. La configurazione è quella di due sistemi aeroportuali (orientale e occidentale), all'interno dei quali gli scali sono caratterizzati da vocazioni differenti. Oltre ad essi, vi sono gli aeroporti di Pantelleria e Lampedusa, che soddisfano prevalentemente la domanda di traffico di continuità territoriale. I traffici passeggeri nel 2015 hanno fatto registrare una domanda prossima ai 14 milioni di passeggeri, circa il 9% del traffico nazionale (157 milioni). Dal 2005, sia a livello nazionale sia regionale, si è registrata una crescita, con un tasso annuo rispettivamente del 3,3% e del 4,0%.

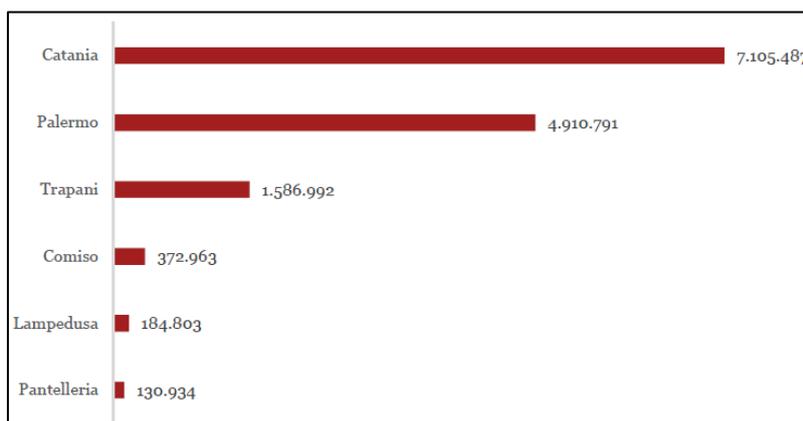


Figura 4.59: Traffico aereo negli aeroporti siciliani

Il traffico merci-aereo rappresenta attualmente una quota meno significativa (0,8%, del traffico nazionale) ed ha registrato un calo dal 2005 con un tasso annuo negativo del 6,9%. Per quanto riguarda l'area interessata dal progetto, Siracusa possiede in città un idroscalo, sorto all'inizio del XIX secolo, esso è stato attivo durante l'apice del mezzo trasportatore idrovolante, successivamente è divenuto sede dei comandi militari siracusani. Tra settembre 2007 e la primavera 2008 è stato nuovamente attivato tramite un collegamento verso l'idroscalo di Enna. A 6 km, a sud-ovest della città, si trova l'aviosuperficie Rinaura, dotata di aerei che possono svolgere attività di volo da diporto o da sport dell'aria.



4.14.3 Sistema ferroviario

La rete ferroviaria siciliana è gestita da Rete Ferroviaria Italiana (RFI), società del gruppo Ferrovie dello Stato (FS), e da Ferrovia Circumetnea (FCE), società della direzione del Trasporto Pubblico Locale del MIT. La rete RFI interamente a scartamento ordinario (1.435 mm) e classificata complementare, presenta uno sviluppo complessivo di 1.379 km, di cui 180 km elettrificati e a doppio binario e i restanti 1.199 km a semplice binario, di cui 621 km elettrificati. Le stazioni sono invece 155, di cui una di categoria platinum (Palermo Centrale), tre gold (Messina Centrale, Catania Centrale e Palermo Notarbatolo), 62 silver e 88 bronze.

La direttrice ferroviaria Palermo-Catania-Messina, appartenente al corridoio TEN-T Scandinavo-Mediterraneo “Helsinki-La Valletta”, è interamente elettrificata e presenta un tracciato a doppio binario tra le stazioni Punta Raisi-Carini, Palermo Centrale-Fiumetorto, Messina Centrale- Giampilieri, Fiumefreddo-Catania Ognina, Catania Acquicella-Catania Bicocca. Sulla litoranea settentrionale è inoltre a doppio binario la tratta Messina Centrale-San Piero Patti. La continuità della rete ferroviaria siciliana con la rete continentale è assicurato dai due impianti di traghettamento a Messina e Villa San Giovanni (RC), che con l’ausilio delle navi ferroviarie, permette il collegamento su ferro di merci e passeggeri.

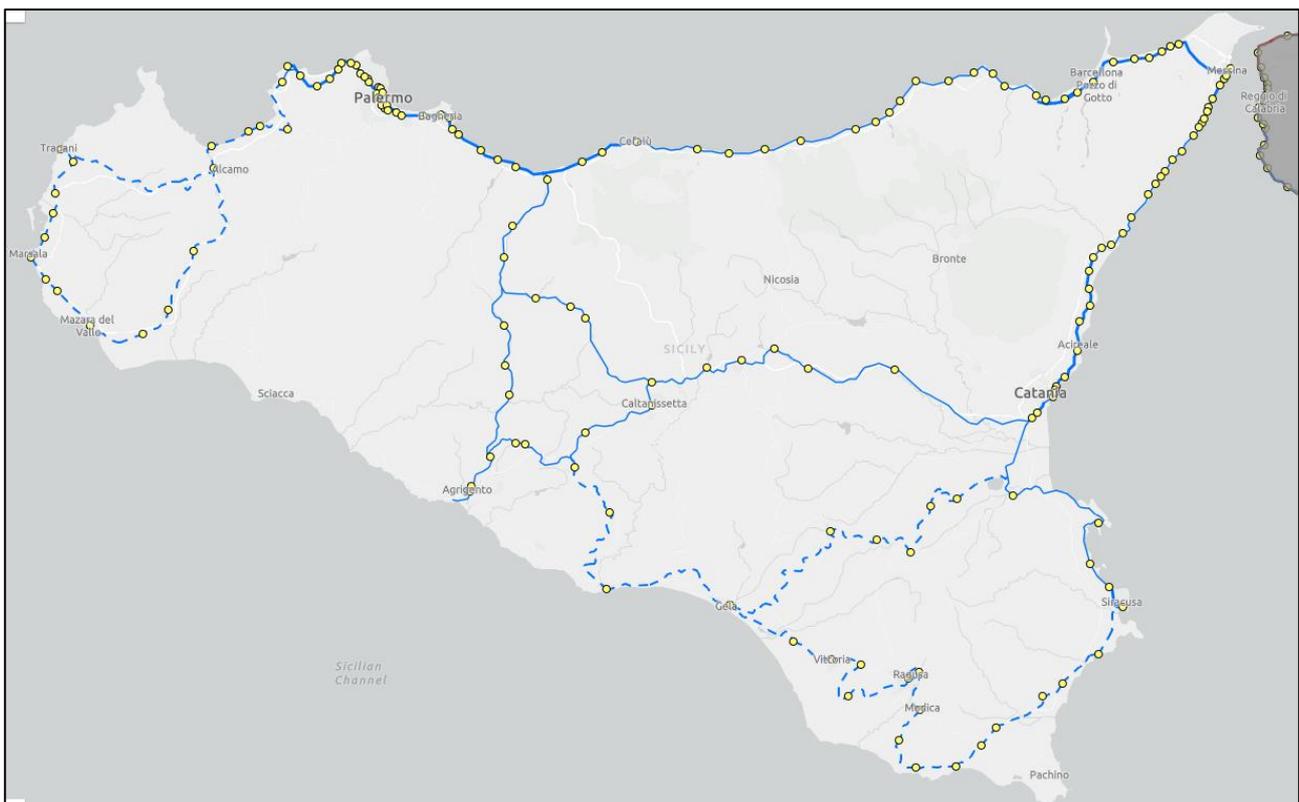


Figura 4.60: Rete ferroviaria della Sicilia gestita da RFI

Per quanto riguarda la città di Siracusa, il comune è servito dalla Stazione di Siracusa posta al km 312+176 della ferrovia Messina-Siracusa e della Caltanissetta Xirbi-Gela-Siracusa. La stazione di Siracusa è situata nella parte sud della città, ha 5 binari e si colloca sulla linea Messina-Siracusa e Caltanissetta-Gela-Siracusa. La linea è caratterizzata da una bassa velocità di crociera, che ne disincentivava l'uso, però oggi sembra avviata ad un recupero di funzionalità e ad un ammodernamento grazie al potenziamento delle opere d'arte (ponti e viadotti), tra Vittoria e Siracusa, eseguito nell'ambito del Programma integrativo FS con i fondi stanziati dalla



legge 12 febbraio 1981. La linea, pur tortuosa e con elevate pendenze, attraversa e collega direttamente alcuni tra i più grandi centri urbani ragusani. Il traffico merci su rotaia è attualmente quasi inesistente, nonostante l'alto potenziale costituito dalle aree di grande produttività di Ragusa, Modica, Vittoria, e agli intensi scambi commerciali del porto di Pozzallo.

Pozzallo si trova lungo la ferrovia Siracusa-Gela-Canicattì e dalla sua stazione partono treni regionali per Ragusa e Siracusa.

4.14.4 Sistema portuale e della logistica

La configurazione attuale del sistema portuale siciliano vede la presenza di quattro Autorità Portuali: Palermo (che comprende i porti di Palermo e Termini Imerese), Messina (che comprende i porti di Messina e Milazzo), Catania e Augusta, e porti minori di interesse regionale, tra cui Trapani e Porto Empedocle. I porti di Palermo e Augusta sono porti core della rete TEN-T (corridoio Helsinki-La Valletta), mentre Messina è un porto comprensivo. Le scelte programmatiche nazionali prevedono una modifica, ancora in via di definizione, di tale configurazione con l'accorpamento di alcune autorità portuali, nell'ottica di un sistema bipolare orientale-occidentale. All'interno del territorio siciliano ricadono, infatti, due delle cinque Aree Logistiche Integrate definite nei documenti programmatici nazionali che comprendono i sistemi portuali, retro-portuali, le piattaforme logistiche e le connessioni tra essi: il quadrante sud orientale e il quadrante occidentale. Il traffico merci siciliano rappresenta circa il 13% del traffico nazionale (nel 2014) con circa 60,6 milioni di tonnellate di merce movimentate. Il 60% di queste sono rinfuse liquide che transitano prevalentemente dal porto di Augusta, anche se l'andamento registrato negli ultimi anni è decrescente, con un tasso annuo negativo del 2,5%, dovuto al calo della domanda energetica nazionale legato alla riduzione della produzione industriale e alle politiche di efficienza energetiche. Interessante anche il trasporto di tipo ro-ro che nel 2014 ha registrato quasi 17 milioni di tonnellate e si ripartisce tra i porti di Palermo, Messina e Catania. Infine, le rinfuse solide, prevalentemente cereali, sono state 1,6 milioni di tonnellate nel 2014, mentre sono marginali i traffici container, con poco più di 500.000 tonnellate.

Il porto di **Pozzallo**, individuato come possibile sito di assemblaggio delle turbine (vedi Capitolo 2.8.1), è il maggiore del Libero consorzio comunale di Siracusa e fra i più importanti della Sicilia. È inoltre sede della capitaneria di porto. Inizialmente fu progettato per una movimentazione di cinquecentomila tonnellate di merce all'anno; al 2018, ha quasi triplicato le previsioni iniziali grazie alla costante crescita degli scambi commerciali. Si trova a circa 90 km da Malta, con cui effettua collegamenti giornalieri tramite catamarano, ed è in posizione strategica per i collegamenti con il Nordafrica. Nei pressi del porto è situato l'Eliporto di Pozzallo. Il porto di Pozzallo è interessato da un traffico di navi passeggeri, mercantili e Ro-Ro. Il porto piccolo, a nord, è utilizzato da imbarcazioni da pesca, da diporto e da mezzi di servizio per un massimo di 150 unità. Dal porto commerciale, a sud, è in servizio un collegamento di linea dalla compagnia Virtu Ferries Limited, operato con il catamarano Saint John Paul II da e verso il Porto Grande della capitale maltese.

Il porto commerciale è protetto da una diga foranea ad arco spezzato con direzione sud est-est e da un contro molo in direzione sud. Il tratto terminale del molo foraneo, della lunghezza di 600 m, permette l'attracco di navi fino a 9,5 m di pescaggio. Il porto è attrezzato per la rifornimento di carburante, acqua potabile, energia elettrica. Sono inoltre presenti gru semoventi e travel lift.



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 nello Stretto di Malta a sud delle coste di Portopalo di Capo Passero (SR) e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Come indicato in premessa (cfr. Capitolo 1.1), l’impianto eolico sarà composto da 63 turbine ad asse orizzontale da 15 MW ciascuna, con una potenza elettrica totale del campo di 945.0 MW, e sarà installato in acque distanti oltre 76 km dalla costa siciliana e 54 km dalla costa maltese, in modo da renderlo quasi impercettibile ad occhio nudo dalla terraferma.

La connessione elettrica del parco eolico offshore sarà realizzata mediante la posa di due cavi marini di collegamento alla terraferma lunghi circa 137 km. L’approdo a terra è attualmente previsto presso la costa siciliana, a sud di Avola. La connessione alla Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) è prevista nella futura stazione RTN-Terna lungo la linea “Chiaramonte Gulfi-Priolo”, mediante un cavo interrato realizzato principalmente al di sotto di sedi stradali esistenti, lungo un percorso di circa 30 km e mediante una sottostazione di misura e consegna da costruire appositamente.

Come indicato nel paragrafo 2.13 (Cronoprogramma) si prevede di completare tutte le attività in meno di 5 anni (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, stazioni elettriche 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.

5.1.1 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.
- Ambiente suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: 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 (incluse 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.

5.1.2 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.



5.1.3 Fattori fisici

- Clima acustico 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:

- a. entità (magnitudo potenziale delle alterazioni provocate);
- b. scala temporale dell'impatto (impatto a breve o a lungo termine);
- c. reversibilità (impatto reversibile o irreversibile);
- d. scala spaziale dell'impatto (localizzato, esteso, etc.);
- e. incidenza su aree e comparti critici;
- f. 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.

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
Scala spaziale dell'impatto (localizzato, esteso, etc.)	1	Interferenza localizzata al solo sito di intervento
	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



Critero	Valore	Descrizione
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

Tabella 5.1 – Criteri per l'attribuzione del punteggio numerico nella stima impatti

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.

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.
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.		

Tabella 5.2 – Definizione dell'entità dell'impatto ambientale e delle azioni di controllo e gestione degli impatti negativi



5.4 Impatto sulla qualità dell'aria

5.4.1 Fase di realizzazione

I principali fattori di perturbazione generati dalle attività in progetto che potrebbero determinare eventuali impatti sulla qualità dell'aria sono:

- nell'area *offshore*: 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 le emissioni originate dai mezzi navali impiegati per la posa in opera del cavidotti marini;
- nell'area *onshore*: emissioni di inquinanti dovute ai gas di scarico 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. A tale fattore di perturbazione, inoltre, si aggiunge poi il potenziale sollevamento polveri legato alle attività di scavo e rinterro.

Area offshore

La successiva figura, 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 Sicilia, anche se sono comunque presenti rotte importanti al largo.

La scelta di ubicare il parco eolico a notevole distanza dalla costa (distanza minima dalla costa siciliana pari a circa 76 km e 54 km da quella maltese) in un'area meno interessata dalla navigazione e dalle rotte principali (in rosso scuro) contribuisce a minimizzare l'interferenza con il traffico navale che collega le coste della Sicilia con l'Italia e i Paesi vicini, evitando le rotte principali.

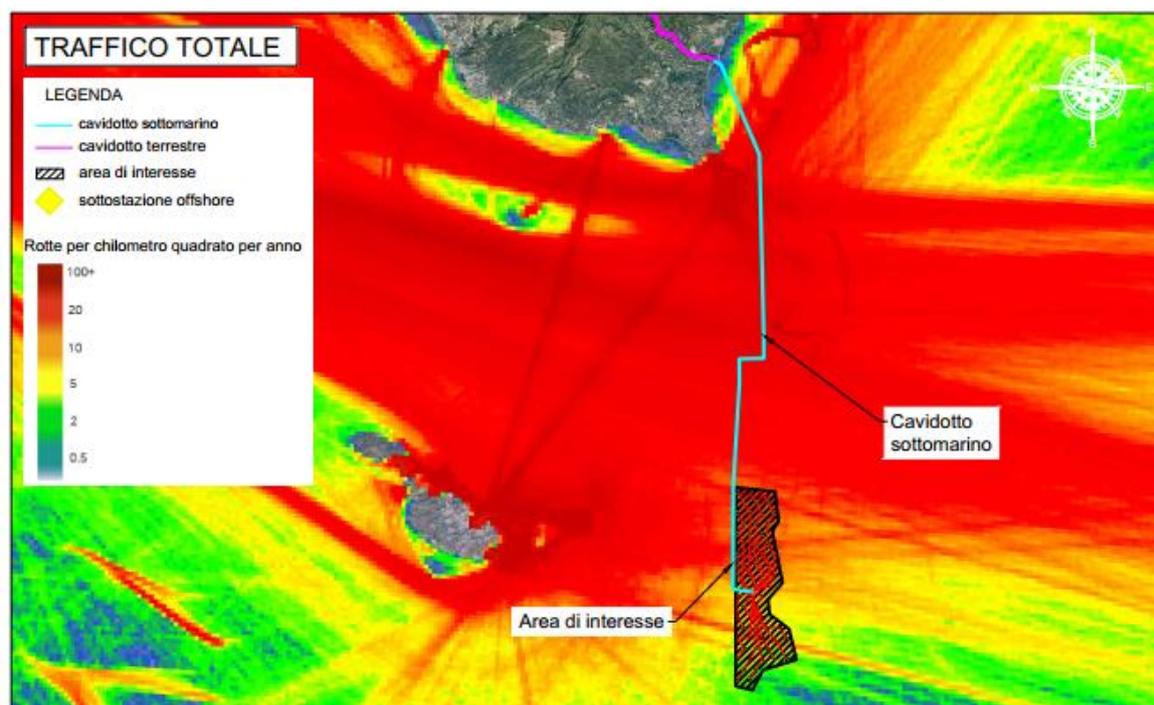


Figura 5.1 – Mappa del traffico navale (Stralcio della tavola 4: Inquadramento su carta rotte navali)



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 meno di 5 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, successivamente le turbine e le altre apparecchiature saranno trasportate nell'area di progetto tramite rimorchiatori. Per il trasporto via mare e le successive operazioni di installazione nell'area di progetto delle turbine e delle stazioni elettriche si prevede di utilizzare rimorchiatori, navi di supporto, navi specializzate per ancorare le turbine ed installare i collegamenti elettrici, navi 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, soprattutto se paragonato alla durata complessiva delle attività, sarà esiguo:

- 63 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 sottostazione elettrica;
- per quanto riguarda il numero atteso di viaggi dal porto di riferimento all'area offshore di progetto, considerando di avere un massimo di 189 ancoraggi da installare (drag anchors o suction buckets, 3 fondazioni per ogni turbina) e di trasportare 6 ancoraggi per viaggio, si ipotizzano circa 32 viaggi.

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 individuato in via preliminare come area base (porto di Pozzallo) 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 manutenzione 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 **basso** sulla componente "Atmosfera" indicativo di un'interferenza:

- ✓ di bassa entità;
- ✓ medio lungo termine (1 – 5 anni);
- ✓ totalmente reversibile al termine della fase di realizzazione;
- ✓ localizzata al solo sito di intervento;
- ✓ aree naturali protette, siti SIC, ZPS/aree densamente popolate;
- ✓ 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.

Considerando la tipologia di attività e le modalità di esecuzione dei lavori descritte nel Capitolo 2.7, è possibile affermare che il cantiere per la posa in opera del cavidotto elettrico terrestre sarà del tutto analogo ad un ordinario cantiere di tipo civile, operante lungo strada e/o in aree già fortemente antropizzate. 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. Per la realizzazione della nuova Stazione Elettrica di Utenza restano valide le medesime osservazioni. 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.

In tema di "qualità dell'aria", come descritto in maniera più dettagliata nel Capitolo 4 cui si rimanda per maggiori approfondimenti, 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 solo sito di intervento;
- ✓ ambiente naturale di pregio / aree mediamente popolate;
- ✓ 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.

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 e sollevamento polveri	Emissioni in atmosfera	Emissioni in atmosfera e 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	2	1	-	-
Scala temporale	3	2	-	-
Reversibilità	1	1	-	-
Scala spaziale	1	1	-	-
Incidenza su aree critiche	4	3	-	-
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-2	-	-
Totale Impatto	9	6	-	-
CLASSE DI IMPATTO	CLASSE II	CLASSE I	POSITIVO	ANNULLATO

Tabella 5.3 – Tabella di sintesi stima impatti – Componente atmosfera



5.5 Impatto sulla componente “Clima acustico e vibrazioni”

5.5.1 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 dei cavidotti marini;
- 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 legate al traffico di mezzi navali a supporto delle operazioni. La realizzazione del parco eolico di tipo *floating* in progetto 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. È bene sottolineare che tali attività avranno carattere transitorio ed emissione sonora compatibile con gli attuali livelli di fondo nella zona marina.

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, si può ragionevolmente ritenere che in fase di realizzazione non si verificherà alcuna modifica significativa del clima acustico ambientale.

I livelli di rumorosità nella fase di posa del cavidotto marino sono valutati non significativi in quanto arrecheranno disturbo ai mammiferi marini o a qualsiasi altro animale marino, limitatamente durante la fase di posa dell'opera. Il rumore proveniente dalle operazioni di posa del cavo sottomarino infatti, indurrà, verosimilmente le specie ad evitare le aree in maniera temporanea.

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 **medio** sulla componente “Rumore”, indicativo di un'interferenza:

- ✓ di media entità;
- ✓ medio – lungo termine (1 anno – 5 anni);
- ✓ totalmente reversibile al termine della fase di realizzazione;
- ✓ lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio);
- ✓ incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS/aree densamente popolate;
- ✓ presenza di misure di compensazione.



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 e 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, sono per la maggior parte 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 **basso** sulla componente "Rumore", indicativo di un'interferenza:

- ✓ di lieve entità;
- ✓ medio lungo termine (1 - 5 anni);



NINFEA RINNOVABILI

- ✓ totalmente reversibile al termine della fase di realizzazione;
- ✓ localizzata al solo sito di intervento;
- ✓ incidenza su ambiente naturale di pregio/ aree mediamente popolate;
- ✓ 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. Esse, 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**.

5.5.2 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, 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 aggiuntivo e significativo per le specie di mammiferi marini naturalmente presenti nella zona di mare interessata (Stretto di Malta).

In base a studi su impianti simili già funzionanti, si ipotizza che il funzionamento del parco eolico offshore abbia valori al di sotto delle soglie di danno fisiologico dei cetacei, e non influenzerebbe in nessun modo la fauna presente nell'area marina. Durante il ciclo di vita dell'impianto eolico, si prevedono monitoraggi periodici per assicurare il regolare funzionamento dell'impianto, e con questo il rispetto dei livelli di emissioni acustiche degli impianti installati.



E' possibile concludere pertanto che, in relazione alla preesistente condizione di inquinamento acustico, dato dunque il rumore di fondo indotto dal traffico marittimo, la presenza del parco eolico non dovrebbe alimentare significativamente l'impatto acustico presente nell'area.

Per questo motivo, allo stato attuale della progettazione e delle conoscenze circa l'area di progetto si ritiene **trascurabile** l'impatto su tale componente, indicativo di un'interferenza:

- ✓ di lieve entità;
- ✓ lungo termine (> 5 anni);
- ✓ totalmente reversibile al termine della fase di realizzazione;
- ✓ localizzata al solo sito di intervento;
- ✓ assenza di aree critiche;
- ✓ presenza di misure di mitigazione.

Si precisa 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 gli impianti della stazione restano accesi in modalità stand-by dal momento che l'impianto eolico non produce energia. 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 alcuni centri abitati e zone industriali ad una distanza minima di circa 200m ma con assenza di ricettori particolarmente sensibili quali scuole, ospedali e case di cura nell'ambito di studio individuato.

Applicando i criteri definiti per la stima delle interferenze indotte dall'intervento (descritti nel paragrafo 5.3), si stima che in fase di esercizio le attività in progetto determineranno un impatto **nullo** sulla componente "Rumore".



5.5.3 Tabella di sintesi stima impatti

COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI						
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione			Fase di Esercizio		
	offshore	onshore	onshore	offshore	onshore	onshore
Fattori di perturbazione	Emissioni di rumore	Emissioni di rumore	Emissione di vibrazioni	Emissioni di rumore	Emissioni di rumore	Emissione di vibrazioni
Alterazioni potenziali	Disturbo all'ambiente marino	Disturbo alla popolazione				
Entità	3	1	-	1	-	-
Scala temporale	3	3	-	4	-	-
Reversibilità	1	1	-	1	-	-
Scala spaziale	2	1	-	1	-	-
Incidenza su aree critiche	4	3	-	1	-	-
Misure di mitigazione e compensazione	-1	-2	-	-2	-	-
Totale Impatto	12	7	-	6	-	-
CLASSE DI IMPATTO	CLASSE III	CLASSE II	ANNULLATO	CLASSE I	ANNULLATO	ANNULLATO

Tabella 5.4 – Tabella di sintesi stima impatti – Componente rumore e vibrazioni



5.6 Impatto sulla componente “ambiente idrico” marino e terrestre

5.6.1 Fase di realizzazione

Area offshore

Gli impatti sull’ambiente idrico marino sono riconducibili ai seguenti fattori di perturbazione:

- aumento transitorio della torbidità dell’acqua dovuta alla movimentazione dei sedimenti del fondale su cui saranno posizionati gli ancoraggi delle strutture;
- aumento transitorio della torbidità dell’acqua dovuta alla movimentazione dei sedimenti del fondale su cui sarà posizionato il cavidotto;
- copertura di una parte di fondale per lo stendimento dei cavidotti.

Come descritto nei capitoli precedenti la zona di progetto ricade all’interno dell’Area marina protetta di Capo Passero, tale area è anche classificata come Zona di Protezione Speciale (ZPS) ITA090031. L’area è importante per diversi habitat marini ben rappresentati e per varie specie di uccelli di elevato valore conservazionistico.

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. Si stima pertanto che in fase di realizzazione le attività in progetto determineranno un impatto **basso** sulla componente “Ambiente idrico marino”, indicativo di un’interferenza:

- ✓ di bassa entità;
- ✓ lungo termine (1-5 anni);
- ✓ parzialmente reversibile (in breve tempo);
- ✓ lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio);
- ✓ incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS/aree densamente popolate;
- ✓ presenza di misure di mitigazione.

Copertura di una parte di fondale

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 invece



utilizzata la posa del cavo in scavo mediante la tecnica del post-trenching. La protezione del cavo determinerà un indiretto incremento della biodiversità dei fondali, perché 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 vagile, come pesci o crostacei, che troveranno cibo e rifugi idonei.

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 "Ambiente idrico marino", indicativo di un'interferenza:

- ✓ di bassa entità;
- ✓ medio lungo termine (1-5 anni);
- ✓ parzialmente reversibile (in breve tempo);
- ✓ lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio);
- ✓ incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS/aree densamente popolate;
- ✓ presenza di misure di mitigazione.

Una più completa valutazione degli impatti sarà comunque effettuata in una successiva e più avanzata fase di progetto, dopo la definizione del sistema di ancoraggio degli aerogeneratori e delle modalità di posa del cavidotto marino.

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 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 rinterrati, 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 e 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 qualità dell'aria – 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".

5.6.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, un'alterazione della qualità dell'acqua può essere correlata a:

- un aumento della torbidità dell'acqua dovuta alla colonizzazione da parte di organismi marini nella parte immersa della fondazione galleggiante;
- 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.



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:

- un aumento della torbidità dell'acqua dovuta alla colonizzazione da parte di organismi marini nella parte immersa della fondazione galleggiante;
- 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 possono 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 effetto risulta minimo in quanto il materiale organico prodotto dalle specie colonizzanti sarà rapidamente diluito e disperso nel mezzo.

Poiché una parte del tracciato del cavidotto marino ricade all'interno di una ZPS si ritiene che l'impatto sulla componente "ambiente idrico marino e terrestre" sia **basso**, indicativo di un'interferenza:

- ✓ di lieve entità;
- ✓ lungo termine (> 5 anni);
- ✓ parzialmente reversibile (in breve tempo);
- ✓ localizzata al solo sito di intervento;
- ✓ incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS/aree densamente popolate;
- ✓ presenza di misure di mitigazione.

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. Per valutare le conseguenze a breve termine delle strutture sul fondale marino, verrà effettuato un primo controllo, lungo il percorso sottomarino, durante il primo anno di attività. Le operazioni di manutenzione preventiva e correttiva del cavo sottomarino avranno un effetto trascurabile sulla qualità dell'acqua. 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 **trascurabile**, indicativo di un'interferenza:

- ✓ di lieve entità;
- ✓ a breve termine (1-6 mesi);
- ✓ totalmente reversibile;
- ✓ localizzata al solo sito di intervento;
- ✓ incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS/aree densamente popolate;
- ✓ presenza di misure di mitigazione.

Area onshore

Per l'area onshore, in fase di esercizio non sono previsti fattori di perturbazione che possano determinare impatti sulla componente "Ambiente idrico".



5.6.3 Tabella di sintesi stima impatti

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO MARINO E TERRESTRE						
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione			Fase di Esercizio		
	offshore	onshore	onshore	offshore		
Fattori di perturbazione	Interazione con il fondale	Emissioni in atmosfera e sollevamento polveri	Modifiche al drenaggio superficiale	Presenza fisica strutture in mare	Sversamenti accidentali	Operazioni di manutenzione
Alterazioni potenziali	Aumento della torbidità dell'acqua e copertura di parte fondale	Alterazione delle caratteristiche fisico chimiche delle acque superficiali	Alterazione del deflusso naturale delle acque	Aumento della torbidità dell'acqua - Colonizzazione dei galleggianti da parte di organismi	Alterazione delle caratteristiche fisico chimiche delle acque marine	Alterazione delle caratteristiche fisico chimiche delle acque marine
Entità	2	-	-	1	-	1
Scala temporale	3	-	-	4	-	1
Reversibilità	2	-	-	2	-	1
Scala spaziale	2	-	-	1	-	1
Incidenza su aree critiche	4	-	-	4	-	4
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-	-	-2	-	-2
Totale Impatto	11	-	-	10	-	6
CLASSE DI IMPATTO	CLASSE II	ANNULLATO	ANNULLATO	CLASSE II	ANNULLATO	CLASSE I

Tabella 5.5 – Tabella di sintesi stima impatti – Componente ambiente idrico marino e terrestre



5.7 Impatto sulla componente “Ambientale suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare”

In relazione agli effetti sulla componente ambientale “suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare” si considera la realizzazione delle opere accessorie al parco eolico, ovvero le opere *onshore* costituite dalla stazione elettrica di utenza e dall’elettrodotto di collegamento dal punto di approdo alla stazione stessa. 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.

5.7.1 Fase di realizzazione

Modifiche morfologiche

Per la realizzazione della stazione di utenza sarà individuata un’area libera da altre installazioni vicino alla stazione Terna di futura costruzione lungo la linea “Chiaramonte Gulfi-Priolo”. Nelle analisi preliminari per la scelta dell’area più opportuna, verrà selezionata un’area avente profilo del suolo con andamento pressoché pianeggiante in modo da non prevedere sostanziali modifiche morfologiche rispetto all’assetto esistente. Per l’allestimento dell’area destinata ad ospitare la stazione elettrica non saranno 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 le fondazioni. Esse 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. 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 sottostazione elettrica 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 4.6, così come confermato dall’esame di foto aeree, evidenzia che la stazione di utenza è prevista in corrispondenza di un’area ad uso agrario. 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. Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, ogni modifica connessa con gli spazi di cantiere, strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, etc., viene solitamente ridotta, per quanto possibile, all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare, con il totale ripristino delle aree all'assetto originario una volta completati i lavori.

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 "Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare", indicativo di un'interferenza:

- ✓ di lieve entità;
- ✓ a lungo termine (> 5 anni);
- ✓ totalmente reversibile;
- ✓ localizzata al solo sito di intervento;
- ✓ incidenza su ambiente naturale/aree scarsamente popolate;
- ✓ presenza di misure di mitigazione.

5.7.2 Fase di esercizio

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**.



5.7.3 Tabella di sintesi stima impatti

COMPONENTI 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
Alterazioni potenziali	Alterazione della caratteristiche morfologiche del suolo	Modifica della caratteristiche d'uso del suolo
Entità	-	1
Scala temporale	-	4
Reversibilità	-	1
Scala spaziale	-	1
Incidenza su aree critiche	-	2
Misure di mitigazione e compensazione	-	-2
Totale Impatto	-	7
CLASSE DI IMPATTO	ANNULLATO	CLASSE II

Tabella 5.6 – Tabella di sintesi stima impatti – Componente suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare



5.8 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. Il tracciato del cavidotto marino attraversa l’Area marina protetta di Capo Passero, classificata anche come Zona di Protezione Speciale (ZPS) ITA090031. Tale area è importante per diversi habitat marini ben rappresentati e di elevato valore conservazionistico.

In relazione alla parte di progetto da realizzare nell’area onshore, allo stato attuale della progettazione è possibile ipotizzare l’assenza di scavi profondi e/o la realizzazione di fondazioni su pali e, pertanto, non si prevedono impatti sulla componente “Sottosuolo”.

5.8.1 Fase di realizzazione

Interazione con il fondale

Il parco eolico in esame è stato localizzato in acque distanti oltre 76 km dalla costa siciliana, in corrispondenza di aree in cui non sono presenti fondali molto profondi (batimetrie tra – 100 m e - 190 m).

In queste aree allo stato attuale della progettazione 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.

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 vigile, 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 **medio** sulla componente "Sottosuolo e fondale marino", indicativo di un'interferenza:

- ✓ di media entità;
- ✓ a lungo termine (> 5 anni);
- ✓ parzialmente reversibile (in breve tempo);
- ✓ lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio);
- ✓ incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS/aree densamente popolate;
- ✓ presenza di misure di mitigazione.

5.8.2 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 della caratteristiche morfologiche del suolo
Entità	3	-
Scala temporale	4	-
Reversibilità	2	-
Scala spaziale	2	-
Incidenza su aree critiche	4	-
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-
Totale Impatto	13	-
CLASSE DI IMPATTO	CLASSE III	ANNULLATO

Tabella 5.7 – Tabella di sintesi stima impatti – Componente sottosuolo e fondale marino



5.9 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.

5.9.1 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 delle stazioni elettriche galleggianti e di posa degli elettrodi marini 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. I cavi marini saranno posati 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 meno di 5 anni. 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:

- a) 63 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;
- b) circa 32 viaggi per il trasporto degli ancoraggi; ogni turbina al momento prevede n.3 fondazioni (drag anchors o suction buckets), per un numero di 189 ancoraggi da installare (3 fondazioni X 63 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 di Pozzallo) conduce al sito in cui è prevista l'installazione del parco eolico, 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 bassa entità;
- ✓ a medio lungo termine (1- 5 anni);
- ✓ totalmente reversibile;
- ✓ localizzata al solo sito di intervento;
- ✓ assenza di aree critiche;
- ✓ presenza di misure di mitigazione.

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. Dalla consultazione del SID il Portale del Mare è emersa la presenza di relitti subacquei nel tratto di mare antistante la costa di Marina di Ragusa, non direttamente interessati dal cavidotto sottomarino; i punti in questione sono riportati graficamente nell'allegato "Tav.29- INQUADRAMENTO SU CARTA SITI CULTURALI SUBACQUEI TUTELATI".

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. Nel caso in cui fosse comprovata la presenza di relitti, ancor di più se di interesse storico, per l'installazione degli aerogeneratori offshore e per le attività di posa del cavidotto marino, saranno messe in atto tutte le azioni per la completa salvaguardia del bene di interesse archeologico. In particolare, le survey che si svolgeranno nelle successive fasi, stabiliranno l'esatta posizione dei relitti e se dovrà essere modificato:

- il percorso del cavo per non interferire con il bene archeologico a mare segnalato dal buffer nell'immagine sopra.
- il posizionamento degli ancoraggi delle turbine.

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. 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.

Il tracciato del cavidotto interferisce con alcuni beni tutelati dal punto di vista paesaggistico (Beni Culturali e Paesaggistici) ai sensi del D.Lgs. 42/2004. In particolare si evidenziano interferenze 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;
- ❖ 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 per le Aree tutelate dall' art.134, lett.c, D.lgs.42/04;
- ❖ i territori coperti da foreste e da boschi, ancorche' 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 – tutelati ai sensi dell'art.142, lett. g), del D.lgs. 42/04.

Pertanto, 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.

Considerando che le opere soprasuolo (stazione elettrica di utenza) si svilupperanno nell'ambito di un'ampia zona agricola posta lontano da zone densamente popolate e nelle immediate vicinanze della futura stazione elettrica Terna lungo la linea "Chiaramonte Gulfi-Priolo", 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 "Sistema paesaggistico", indicativo di un'interferenza:

- ✓ di bassa entità;
- ✓ a medio termine (6 mesi - 1 anno);
- ✓ totalmente reversibile;
- ✓ lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio) ;
- ✓ ambiente naturale / aree scarsamente popolate;
- ✓ presenza di misure di compensazione.



5.9.2 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:

- 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;
- b) 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;
- c) 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 76 km di distanza dalla costa siciliana (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 a 2 m. Si sottolinea, che questo tipo di ipotesi rendono l'analisi d'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 riportata nella Tav.7-IMPATTO VISIVO allegata al presente studio che, come detto, restituisce risultati molto conservativi a vantaggio della tutela paesaggistica, si evince come la zona di maggiore visibilità dell’impianto ricada in mare aperto. Oltre tale distanza, invece, si ritiene che l’impianto sia quasi impercibile ad occhio nudo.

In particolare, la Tav.7-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.

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 della Sicilia e di Malta.

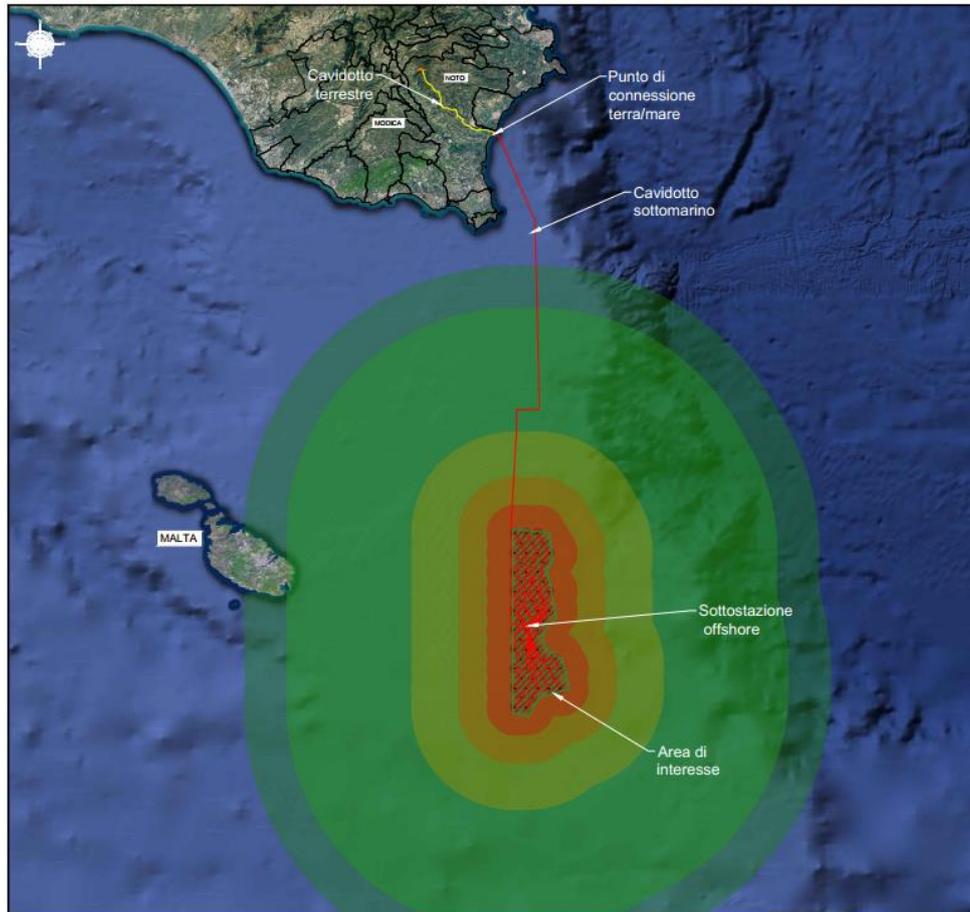


Figura 5.2: Mappa di visibilità

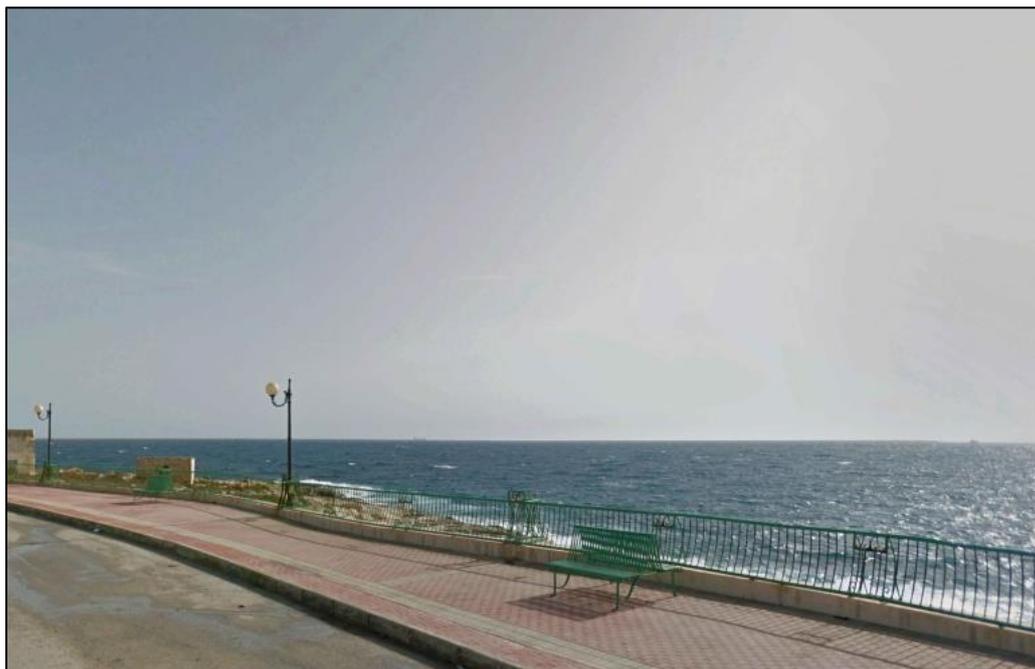


Altezza presa fotografica a 4m sul livello del mare

Distanza minima dal parco: 80km

Distanza massima dal parco: 124km

Figura 5.3 – Fotoinserimento parco eolico da Porto Palo di Capo Passero (costa Sicilia)

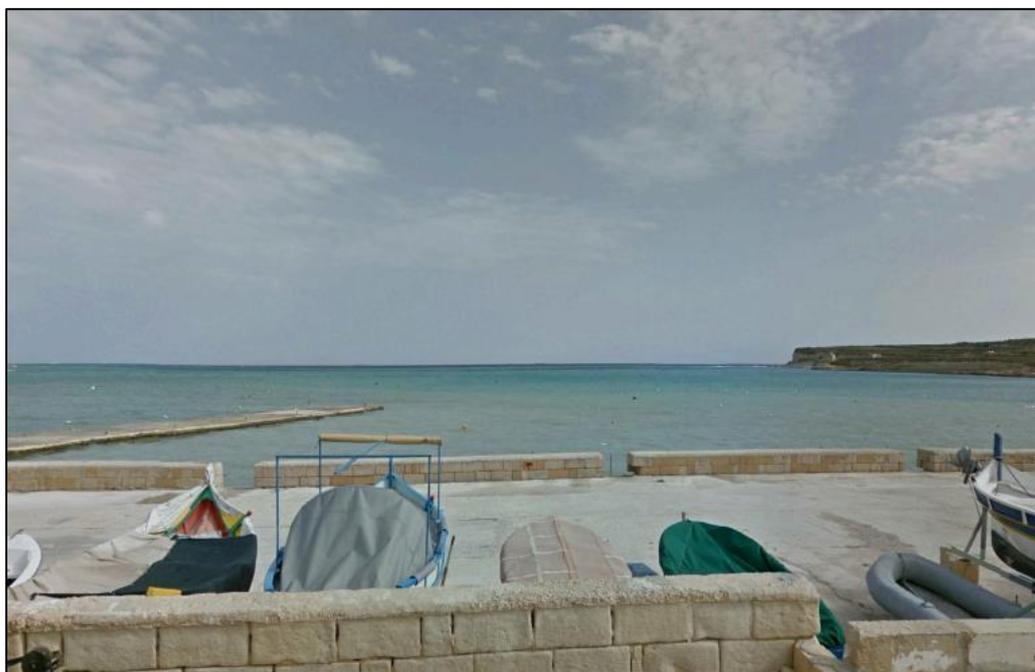


Altezza presa fotografica a 3m sul livello del mare

Distanza minima dal parco: 55km

Distanza massima dal parco: 73km

Figura 5.4 – Fotoinserimento parco eolico da Marsascalea (costa Malta)



Altezza presa fotografica a 2m sul livello del mare

Distanza minima dal parco: 56km

Distanza massima dal parco: 74km

Figura 5.5 – Fotoinserimento parco eolico da San Tumas (costa Malta)



Nel complesso gli elaborati grafici mostrano in maniera piuttosto chiara che il parco eolico in progetto sarà difficilmente distinguibile sia dalla costa siciliana che da quella maltese. 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 esercizio le attività in progetto determineranno un impatto **basso** sulla componente "Sistema paesaggistico", indicativo di un'interferenza:

- ✓ di bassa entità;
- ✓ a lungo termine (>5 anni);
- ✓ totalmente reversibile;
- ✓ mediamente estesa nell'area vasta;
- ✓ ambiente naturale di pregio / aree mediamente popolate;
- ✓ presenza di misure di mitigazione.

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 30 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 sarà realizzata in prossimità della futura stazione elettrica Terna lungo la linea "Chiaromonte Gulfi-Priolo" la quale solitamente è posta in zone agricole distanti da aree scarsamente popolate.

Considerate le caratteristiche degli elementi progettuali e dell'ambito di intervento si ritiene **nullo** l'impatto sul patrimonio paesaggistico locale.



5.9.3 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 di mezzi navali nella zona marina di interesse	Utilizzo di 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	2	2	2	-
Scala temporale	3	2	4	-
Reversibilità	1	1	1	-
Scala spaziale	1	2	3	-
Incidenza su aree critiche	1	2	3	-
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-1	-2	-
Totale Impatto	6	8	11	-
CLASSE DI IMPATTO	CLASSE I	CLASSE II	CLASSE II	ANNULLATO

Tabella 5.8 – Tabella di sintesi stima impatti – Componente sistema paesaggistico



5.10 Impatto sulla componente “Biodiversità”

Per l’area di progetto *onshore* i fattori di perturbazione, quali emissioni in atmosfera, sollevamento polveri, rumore e presenza mezzi d’opera, saranno temporanei e transitori in quanto legati all’esecuzione della sola fase di cantiere. Si ritiene pertanto **nullo** l’impatto sulla componente “Biodiversità”.

Invece, i principali fattori di perturbazione, per l’area di progetto *offshore*, generati dalle attività in progetto che possono avere una influenza diretta o indiretta con la flora, la fauna e gli ecosistemi marini sono:

- generazione di rumore;
- interazione con il fondale marino;
- presenza fisica delle strutture in mare.

Inoltre va ricordato che la zona in cui si inserisce l’impianto fa parte dell’Area marina protetta Capo Passero, classificata anche come Zona di Protezione Speciale (ZPS - ITA090031), la quale è caratterizzata da habitat marini di elevata importanza.

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 **medio** sulla componente "Biodiversità" (specie pelagiche e mammiferi marini), indicativo di un'interferenza:

- ✓ di media entità;
- ✓ a medio lungo termine (1 - 5 anni);
- ✓ totalmente reversibile;
- ✓ mediamente estesa nell'area vasta;
- ✓ incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS/aree densamente popolate;
- ✓ assenza di misure di compensazione e mitigazione dell'impatto.

Interazioni con fondale

Un potenziale impatto sulle **specie bentoniche, planctoniche e pelagiche** potrebbe essere determinato dall'interazione degli ancoraggi delle strutture in progetto (turbine eoliche, stazione elettrica marina e condotte). Inoltre, durante la fase di posa dell'elettrodotto per effetto del trascinarsi 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. I disturbi indotti da tali attività saranno comunque circoscritti 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) e della stazione elettrica in fase di produzione, 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.

Per quanto riguarda l'elettrodotto, una volta terminata la posa, nel corso del tempo gli effetti dovuti alla sua presenza verranno attenuati dal progressivo naturale ricoprimento dello stesso per effetto dell'affondamento e delle correnti.



L'area offshore, dove risulta ubicata la centrale eolica, non ricada in particolari zone caratterizzate dalla presenza di habitat biocenotici di pregio come le strutture ecologiche a coralligeno (vedi Capitolo 4.10.2); tenendo presente che le informazioni sulle caratteristiche biocenotiche del fondale a tali profondità e distanza dalla costa risultano definite dalla presenza omogenea dei Fanghi Terrigeni profondi, saranno le survey effettuate con Side-Scan-Sonar e Multibeam effettuate durante la fase d'indagine iniziale specifica a individuare eventuali zone concrezionali.

Per quanto riguarda l'approdo costiero, preme segnalare come il tracciato del cavidotto nella fascia batimetria compresa tra i -20/-30m e 1m di profondità attraversi una zona caratterizzata dalla presenza della fanerogama marina *Cymodocea nodosa*; a tale riguardo si dovrà verificarne la presenza anche in questo caso tramite indagini specifiche finalizzate all'acquisizione dei dati di caratterizzazione avanzata del fondale marino.

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 **medio** sulla componente "Biodiversità" (specie bentoniche), indicativo di un'interferenza:

- ✓ di media entità;
- ✓ a medio lungo termine (1 - 5 anni);
- ✓ totalmente reversibile;
- ✓ lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio);
- ✓ incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS/aree densamente popolate;
- ✓ presenza di misure di compensazione.

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 **medio** sulla componente "Biodiversità" (specie pelagiche e mammiferi marini), indicativo di un'interferenza:

- ✓ di bassa entità;
- ✓ a lungo termine (> 5 anni);
- ✓ parzialmente reversibile (in breve tempo);
- ✓ mediamente estesa nell'area vasta;
- ✓ incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS/aree densamente popolate;
- ✓ assenza di misure di compensazione e mitigazione dell'impatto.



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. Si ritiene, in particolare, che i principali e potenziali impatti sull'avifauna 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 63 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). Per mitigare l'effetto "barriera", come descritto nel paragrafo 4.10.4, il posizionamento del parco eolico è stato studiato con cura e l'area di intervento è stata posizionata lontano dalle rotte migratorie più comuni che seguono gli uccelli nel corso della migrazione lungo le direttrici Africa/Italia.

Inoltre, 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:** un possibile impatto può essere rappresentato dalla 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. Nel corso dell'attraversamento del parco eolico, tuttavia, 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 completamente 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 **medio** sulla componente "Biodiversità" (avifauna), indicativo di un'interferenza:

- ✓ di bassa entità;
- ✓ a lungo termine (> 5 anni);
- ✓ parzialmente reversibile (in breve tempo);
- ✓ lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio);
- ✓ incidenza su aree naturali protette, siti SIC, ZPS/aree densamente popolate;
- ✓ presenza di misure di compensazione.

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		Fase di Esercizio		
	offshore		offshore		
Fattori di perturbazione	Emissioni sonore	Interazioni con fondale	Emissioni sonore	Interazioni con fondale	Presenza fisica delle strutture in mare
Alterazioni potenziali	Disturbo delle specie pelagiche e fauna marina	Interferenza sulle specie bentoniche	Disturbo delle specie pelagiche e fauna marina	Interferenza sulle specie bentoniche	Disturbo all'avifauna
Entità	3	3	2	-	2
Scala temporale	3	3	4	-	4
Reversibilità	1	1	2	-	2
Scala spaziale	3	2	3	-	2
Incidenza su aree critiche	4	4	4	-	4
Misure di mitigazione e compensazione	0	-1	0	-	-1
Totale Impatto	14	12	15	-	13
CLASSE DI IMPATTO	CLASSE III	CLASSE III	CLASSE III	POSITIVO	CLASSE III

Tabella 5.9 – Tabella di sintesi stima impatti – Componente biodiversità



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;
- generazione di campi elettromagnetici da parte dei cavi di collegamento.

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

Generazione di campi elettromagnetici

Durante il funzionamento dell’impianto, il flusso di corrente che attraversa i cavi di collegamento del parco eolico potrà creare campi elettromagnetici che dipenderanno dal tipo di cavo utilizzato, dalla relativa schermatura, dal tipo di corrente (diretta o alternata) e dalla lunghezza del cavo. Un altro fattore determinante è l’interramento del cavo, infatti in questo caso, la generazione dei campi elettromagnetici indotti sarà molto meno impattante se non nulla rispetto a un cavo scoperto. Un altro fattore che potrebbe influire sulle emissioni elettromagnetiche è l’intensità del flusso di corrente stesso, in quanto all’aumentare del flusso di corrente aumentano proporzionalmente le emissioni elettromagnetiche. Infine, altri effetti riferiti alla presenza dei cavi sottomarini sono legati al calore emesso dai cavi sull’ecosistema marino. 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. Gli studi specialistici in materia di emissioni elettromagnetiche che approfondiranno l’argomento dovranno riportare i valori emissivi del cavidotto onshore e verificarne la conformità secondo la normativa vigente. Tali studi dovranno poi contemplare gli effetti associati ai campi elettromagnetici sulla fauna marina di cavi di tipologia simile (media ed alta tensione). 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	Emissione di radiazioni ionizzanti e non	Emissione di radiazioni ionizzanti e non
Alterazioni potenziali	Disturbo alla popolazione	Disturbo alla popolazione
Entità	-	-
Scala temporale	-	-
Reversibilità	-	-
Scala spaziale	-	-
Incidenza su aree critiche	-	-
Misure di mitigazione e compensazione	-	-
Totale Impatto	-	-
CLASSE DI IMPATTO	ANNULLATO	ANNULLATO

Tabella 5.10 – Tabella di sintesi stima impatti – Componente campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici



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 BASSO, 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 agricola ad una distanza di circa 200m dalla residenza civile più prossima, 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;
- ✓ a medio lungo termine (1- 5 anni);
- ✓ totalmente reversibile;



- ✓ localizzata al solo sito di intervento;
- ✓ ambiente naturale / aree scarsamente popolate;
- ✓ 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 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 (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 5.5.2 (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 alla futura Stazione Terna lungo la linea “Chiaramonte Gulfi-Priolo” e dall’esame delle foto aeree risultano presenti nei pressi dell’area di intervento abitazioni (potenziali ricettori sensibili) e zone industriali, ad una distanza che varia dai 200m ad 1km.

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 emissione 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 UMANA					
Fasi di progetto	Fase di Realizzazione			Fase di Esercizio	
	onshore			onshore	
Fattori di perturbazione	Emissioni in atmosfera	Emissione di rumore e vibrazioni	Emissione di radiazioni ionizzanti e non	Emissioni in atmosfera	Emissione di rumore e vibrazioni
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	2	-	-	-	-
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-	-	-	-
Totale Impatto	6	-	-	-	-
CLASSE DI IMPATTO	CLASSE I	ANNULLATO	ANNULLATO	ANNULLATO	ANNULLATO

Tabella 5.11 – Tabella di sintesi stima impatti – Componente popolazione e salute umana



5.13 Impatto sulla componente socio-economica

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 l’acquacoltura e l’industria di trasformazione del pesce;
- 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

Area offshore

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 meno di 5 anni. Il numero di viaggi previsto dal porto di riferimento all’area offshore di interesse, soprattutto se paragonato alla durata complessiva delle attività (considerando anche i periodi a ridotta attività), sarà esiguo. In particolare, allo stato attuale della progettazione, è infatti possibile stimare:

- c) 63 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 n.1 viaggio per il trasporto della stazione elettrica offshore;
- d) circa 32 viaggi per il trasporto degli ancoraggi; ogni turbina al momento prevede n.3 fondazioni (drag anchors o suction buckets), per un numero di 189 ancoraggi da installare (3 fondazioni X 63 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 Pozzallo) conduce al sito in cui è prevista l'installazione del parco eolico (ubicato a 76 km dalla costa della Sicilia e 54 km dalla costa di Malta), 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 **basso** sulla componente "Aspetti socio – economici"; indicativo di un'interferenza:

- ✓ di bassa entità;
- ✓ a medio lungo termine (1- 5 anni);
- ✓ totalmente reversibile;
- ✓ lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio);
- ✓ ambiente naturale di pregio / aree mediamente popolate;
- ✓ presenza di misure di mitigazione.

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'elettrodotto marino. I relativi divieti di ancoraggio e pesca saranno 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 **basso** sulla componente "Aspetti socio – economici", indicativo di un'interferenza:

- ✓ di bassa entità;
- ✓ a medio lungo termine (1- 5 anni);
- ✓ totalmente reversibile;
- ✓ lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio);
- ✓ assenza di aree critiche;
- ✓ presenza di misure di mitigazione.



Area onshore

Interferenza con la fruizione turistica

Come descritto nel precedente paragrafo 5.9.1 (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 Pozzallo) conduce al sito in cui è prevista l’installazione del parco eolico (ubicato ad oltre 70 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.

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. 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 Sicilia. La mappa, in particolare, mostra come l’area scelta per il posizionamento del parco eolico, interferisce solo in parte con il traffico navale intenso (navi cargo e petroliere) presente nello Stretto di Malta.

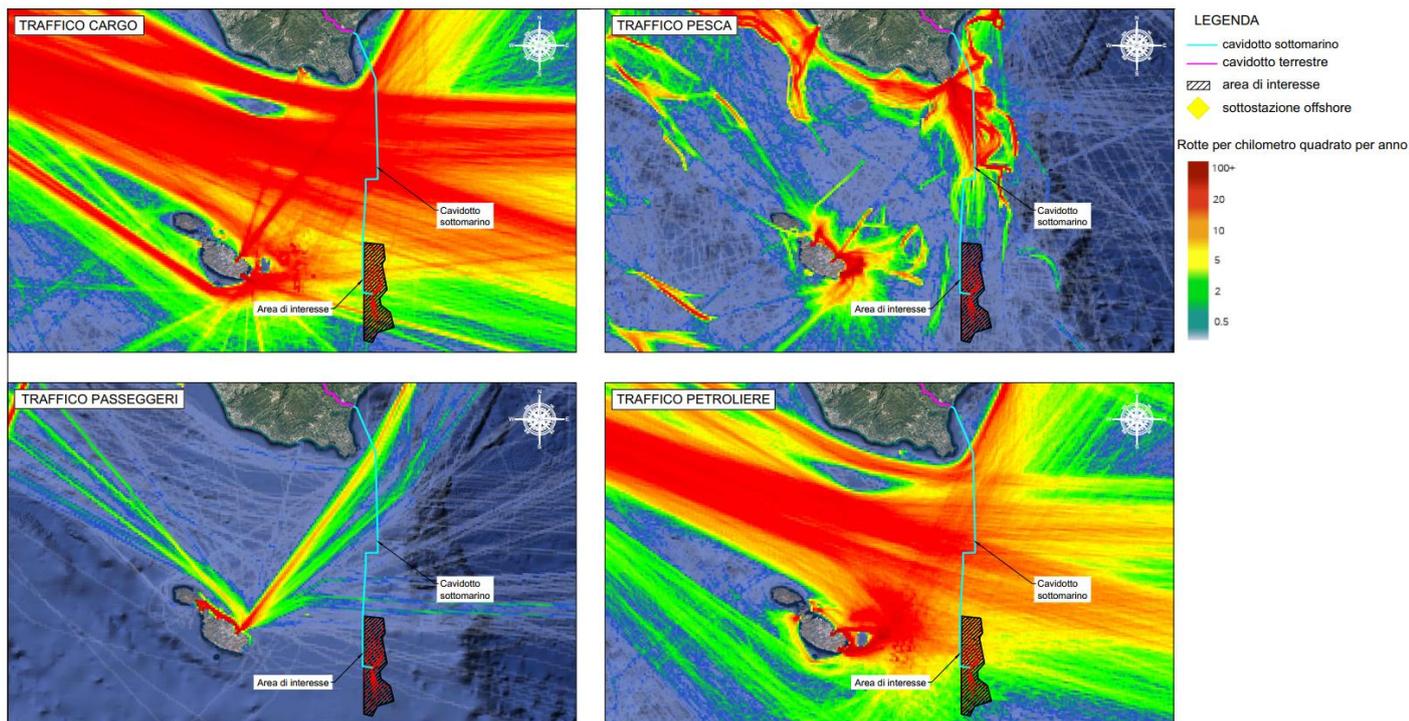


Figura 5.6: Mappa del traffico navale

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.

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 "Aspetti socio – economici", indicativo di un'interferenza:

- ✓ di bassa entità;
- ✓ a lungo termine (> 5 anni);
- ✓ totalmente reversibile;
- ✓ lievemente estesa in un intorno del sito di intervento (area di studio);
- ✓ ambiente naturale di pregio / aree mediamente popolate;
- ✓ presenza di misure di mitigazione.

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.



A conferma di ciò, come si può comunque notare dalla Figura 5.6, l'area occupata dal campo eolico non è ubicata in una zona caratterizzata dal traffico navale da 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**.

Interferenza con la maricoltura

Per quanto riguarda l'acquacoltura e l'industria di trasformazione del pesce, con il Decreto Assessoriale 103/GAB del 25/06/2021 è approvata la Carta delle aree vocate alla maricoltura. Come è possibile notare dalla Figura 4.54, il cavidotto proveniente dalla centrale eolica offshore in prossimità della costa attraversa una fascia di mare vocata alla maricoltura.

Tale Carta costituisce un riferimento conoscitivo e non rappresenta l'assegnazione alle aree vocate di una priorità, o esclusività, d'uso per la maricoltura, che rimanda comunque al proponente di qualsivoglia impianto o concessione per diverse finalità le indagini sito-specifiche ed il monitoraggio ex-ante ed in-itinere, eseguito in funzione delle attività proposte, del carico ambientale, della sensibilità e della capacità portante del corpo idrico ricevente.

Alla luce di tali considerazioni preliminari, e vista la limitata dimensione dell'area occupata dal cavidotto marino che attraversa la fascia di mare vocata alla maricoltura, si ritiene che nel complesso l'impatto sulla componente in esame sia **nullo**.

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 minima 76 km dalla costa siciliana e 54 km dalla costa maltese) 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		onshore	
Fattori di perturbazione	Utilizzo di mezzi navali nella zona marina di interesse e traffico indotto	Utilizzo di mezzi navali nella zona marina di interesse e traffico indotto	Utilizzo di mezzi navali nella zona marina di interesse e traffico indotto	Presenza fisica mezzi navali di supporto e trasporto, 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	2	2	-	-
Scala temporale	3	3	-	-
Reversibilità	1	1	-	-
Scala spaziale	2	2	-	-
Incidenza su aree critiche	3	2	-	-
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-2	-	-
Totale Impatto	9	8	-	-
CLASSE DI IMPATTO	CLASSE II	CLASSE II	ANNULLATO	POSITIVO
COMPONENTE ASPETTI SOCIO-ECONOMICI				
Fasi di progetto	Fase di Esercizio			
	offshore		onshore	
Fattori di perturbazione	Presenza fisica delle turbine	Presenza fisica delle turbine	Presenza fisica delle turbine	Attività di manutenzione dell'impianto
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	2	-	-	-
Scala temporale	4	-	-	-
Reversibilità	1	-	-	-
Scala spaziale	2	-	-	-
Incidenza su aree critiche	3	-	-	-
Misure di mitigazione e compensazione	-2	-	-	-
Totale Impatto	10	-	-	-
CLASSE DI IMPATTO	CLASSE II	POSITIVO	ANNULLATO	POSITIVO

Tabella 5.12 – Tabella di sintesi stima impatti – Componente aspetti socio-economici.



6 DECOMMISSIONING

Si stima che il nuovo impianto avrà una vita utile di circa 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:

- rimozione cavidotto di collegamento alla stazione elettrica di utenza e ripristino dello stato dei luoghi;
- 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 minima di circa 76 km dalla costa siciliana (distanza dell'aerogeneratore più prossimo alla costa) in corrispondenza di aree in cui sono presenti fondali con batimetrie comprese tra – 100 m e – 190 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). Il progetto proposto, inoltre, 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/accretere 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. Qualora necessario si potrà inoltre provvedere al ripristino delle praterie di Posidonia oceanica presenti in prossimità della costa. 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 Tav. 32 - Impatto Visivo riportata in allegato al presente Studio, la scelta dell'area di intervento a circa 76 km dalla costa siciliana e 54 km dalla costa maltese (distanza dell'aerogeneratore più prossimo alla costa) rende il parco eolico quasi "indistinguibile" (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.

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 nel Mar Ionio Meridionale e più specificatamente nelle acque dello Stretto di Malta, a sud delle coste di Portopalo di Capo Passero (SR) ad una distanza di circa 76 km dalla costa siciliana e di 54 km dalla costa maltese.

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 63 turbine ad asse orizzontale da 15 MW ciascuna, con una potenza elettrica totale del campo di 945.0 MW;
- elettrodotti marini di collegamento alla terraferma lungo circa 137 km;
- elettrodotti terrestri lunghi circa 30 km per il collegamento dal punto di sbarco del cavo marino alla stazione elettrica di utenza;
- una stazione elettrica di utenza da realizzare in area limitrofa alla futura stazione Terna lungo la linea "Chiaromonte Gulfi-Priolo" e relative opere di interconnessione alla RTN.

Per maggiori dettagli progettuali si rimanda al Capitolo 2 (*Descrizione del progetto*).

Nel Capitolo 4 (*Descrizione delle caratteristiche dell'ambiente*) 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*.

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:

- Siti IBA, Zone Umide (Ramsar), Aree marine protette di prossima istituzione, Aree specialmente protette di importanza mediterranea (ASPIM);
- Aree soggette a restrizione per la presenza di divieti di natura aeroportuale, militare, infrastrutturale o per la presenza di concessioni minerarie.

Le interferenze per la parte *onshore*, riguardano una parte delle opere di connessione da realizzare. In particolare, si segnala che:

- il tracciato del cavidotto terrestre interseca aree soggette a Vincolo Idrogeologico;
- il tracciato del cavidotto terrestre, in relazione alle aree perimetrate dal PAI, interseca all'altezza dell'approdo una zona con pericolosità geomorfologica "molto elevata" P4 e lungo il percorso costeggia per un breve tratto un'area con pericolosità geomorfologica "elevata" P3;
- una parte del tracciato del cavidotto terrestre costeggia la ZSC (Zona Speciale di Conservazione) "Alto corso fiume Asinaro/Cava Pirano/Cava Carosello";



- il tracciato del cavidotto interferisce con alcuni beni tutelati dal punto di vista paesaggistico (Beni Culturali e Paesaggistici) ai sensi del D.Lgs. 42/2004. In particolare si evidenziano interferenze 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;
 - ❖ i territori coperti da foreste e da boschi, ancorche' 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 – tutelati ai sensi dell'art.142, lett. g), del D.lgs. 42/04;
 - ❖ 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 per le Aree tutelate dall' art.134, lett.c), D.lgs.42/04.

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.

Per quanto riguarda l'interferenza col Vincolo Idrogeologico sarà necessario presentare istanza per la richiesta di Nulla Osta al Vincolo idrogeologico RD 3267/23.

Mentre per l'attraversamento delle aree con pericolosità geomorfologica sarà necessario effettuare la Verifica di compatibilità prevista all'art. 17 delle NdA al fine di dimostrare la compatibilità del progetto con la pericolosità dell'area.

Relativamente alla parte offshore si segnala che:

- il tracciato del cavidotto marino attraversa l'Area marina protetta di Capo Passero, classificata anche come ZPS - ITA090031, caratterizzata da habitat marini di elevato valore;
- parte del parco eolico offshore ricade parzialmente all'interno della Zona di Tutela Biologica ZTB – B presente all'interno della GSA 15;
- riguardo l'approdo costiero, il tracciato del cavidotto marino attraversa una zona caratterizzata dalla presenza di Posidonia oceanica, a tal riguardo si dovrà verificarne la presenza in questo caso tramite indagini specifiche finalizzate all'acquisizione dei dati di caratterizzazione avanzata del fondale marino.

La valutazione preliminare dei potenziali 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 di media o bassa entità anche alla luce delle misure di mitigazione che saranno adottate.

Quindi, 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, nulla osta necessaria per la realizzazione dell'opera.

Sarà inoltre prodotto anche il Piano di Monitoraggio Ambientale per la verifica delle ipotesi sviluppate in fase di studio circa gli effetti indotti dal progetto del parco eolico offshore nel corso di tutte le sue fasi di vita (costruzione, esercizio e dismissione) sulle componenti ambientali di interesse.



9 RIFERIMENTI

- /A1/ ARPA Sicilia: <https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria>
- /A2/ Geoportale della Regione Siciliana: <https://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale>
- /A3/ PTPR Sicilia: <https://www2.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/sitr.html>
- /A4/ Vincoli in Rete: <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/utente/login>
- /A5/ Il Portale Del Mare: <https://www.sid.mit.gov.it/login>
- /A6/ Regional Activity Center for Specially Protected Areas: <http://www.rac-spa.org/spami>
- /A7/ 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>)
- /A8/ Monitoraggio spiaggiamento cetacei Università Pavia: http://mammiferimarini.unipv.it/spiaggiamenti_pub_db.php
- /A9/ Portale ENAV: <https://www.enav.it/>
- /A10/ Aree Natura 2000: <https://natura2000.eea.europa.eu/>
- /A11/ Sistema Informatico Forestale Regione Sicilia: <https://sif.regione.sicilia.it/ilportale/>
- /A12/ European Marine Observation and Data Network: Data Portal | EMODnet Biology (emodnet-biology.eu)
- /A13/ Progetto ITHACA di ISPRA: <https://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/cartella-progetti-in-corso/suolo-e-territorio-1/ithaca-catalogo-delle-faglie-capaci/default>
- /A14/ Avviso ai Naviganti: <https://www.marina.difesa.it/noi-siamo-la-marina/pilastro-logistico/scientifici/idrografico/Pagine/Avvisi.aspx>
- /A15/ Interferenza con cavi sottomarini: <https://emodnet.ec.europa.eu/en>
<https://www.submarinemap.com/submarine-cable/janna>
- /A16/ Demografia: https://www.istat.it/it/files//2022/03/Il-Censimento-della-popolazione-inSicilia_focus.pdf
- /A17/ Struttura di galleggiamento della turbina
- /A18/ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142061521003677>
- /A19/ Schema del cavo di collegamento dinamico tra le turbine
- /A20/ <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/floating-offshore-wind-turbine>
- /A21/ Sistema protezione dei cavi tramite gusci e materassi:
- /A22/ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032118305355>
- /A23/ Carta dei titoli minerari con ubicazione del progetto:
<https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?webmap=30c7bd2018ea4eac96a24df3e6097c56&extent=7.7579,42.0653,15.8713,45.5368>
- /A24/ Zonizzazione del territorio della Regione Sicilia
- /A25/ <https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria>



NINFEA RINNOVABILI

- /A26/ *Geoportale Nazionale, tratto da <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>*
- /A27/ *New European wind Atlas, tratto da <https://www.neweuropeanwindatlas.eu/>*
- /A28/ *Wind Europe Community, tratto da <https://windeurope.org/>*
- /A29/ *<http://map.sitr.regione.sicilia.it>*
- /A30/ *AMP "Aree Marine Protette". (s.d.).*
- /A31/ *CMEMS. (2020). CMEMS, Copernicus Marine Environment Monitoring Service. Tratto da <http://marine.copernicus.eu>*
- /A32/ *DHI. (2020). MetOcean Data Portal, On demand data and analytics globally. Tratto da <http://www.metocean-ondemand.com> EMODnet.*
- /A33/ *EMODnet. (2020). EMODnet Bathymetry. Tratto da <http://www.emodnet-bathymetry.eu>*
- /A34/ *EMODnet. (2020). EMODnet Human Activities. Tratto da <http://www.emodnet-humanactivities.eu/view-data.php>*
- /A35/ *ENEA. (2019). Mediterranean + Black Sea circulation forecast, run daily. Tratto da <https://giotto.casaccia.enea.it/mito/>*
- /A36/ *Falco, L., Pititto, A., Adnams, W., Earwaker, N., & Greidanus, H. (2019). EU Vessel density map - Detailed Method. EMODnet.*
- /A37/ *INGV <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>.*
- /A38/ *MARIN. Report No.18591.620/TECH_DOC/2 - Contact drift model. MARIN.*
- /A39/ *MarineTraffic. (2019). MarineTraffic: Global ship tracking intelligence. Tratto da <http://www.marinetraffic.com>*
- /A40/ *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.*
- /A41/ *SSPA Sweden AB. (2008). Methodology for assessing risks to ship traffic from offshore wind farms. SSPA.*
- /A42/ *Technical University of Denmark (DTU). (2020). Global Wind Atlas. Tratto il giorno Marzo 2020 da <https://globalwindatlas.info/>*
- /A43/ *Vinnem, J.-E. (2014). Offshore risk assessment. Londra: Springer.*
- /A44/ *Web Map di DGSUNMIG - MISE - Direzione generale per la sicurezza anche ambientale delle attività minerarie ed energetiche DGS-UNMIG. (s.d.).*
- /A45/ *ZTB "Zone di Tutela Biologica". (s.d.).*
- /A46/ *www.ser.org*
- /A47/ *Carbone S., Grasso M. & Lentini F. (1987) – Lineamenti geologici del Plateau Ibleo (Sicilia S.E.) Presentazione delle carte geologiche della Sicilia Sud-orientale. Mem. Soc. Geol. It., 38 (1987), 127-135, 2 tavv.*
- /A48/ *Bianchi F., Carbone S., Grasso M., Invernizzi G., Lentini F., Longaretti G., Merlini S. & Mostardini F. (1987) – Sicilia orientale: profilo geologico Nebrodi-Iblei. Mem. Soc. Geol. It., 38 (1987), 429-458, 8 ff., 1 tav. f.t.*
- /A49/ *Lentini F., Carbone S., Catalano S. & Graso M. (1995) – Principali lineamenti strutturali della Sicilia Nord-orientale. Vol. Spec. Studi Geol. Camerti (1995/2): 319-329.*



NINFEA RINNOVABILI

- /A50/ *Lentini F. & Carbone S. (2014) – Geology of Sicily. mem. Descr. Carta Geol. d'It. XCV (2014), pp. 7-414, figg. 533, tabb. 5; Tavv. 5.*
- /A51/ *Palano M., Ferranti L., Monaco C., Mattia M., Aloisi M., Bruno V., Cannavò F. & Siligato G. (2012) - GPS VELOCITY AND STRAIN FIELDS IN SICILY AND SOUTHERN CALABRIA, ITALY: UPDATED GEODETIC CONSTRAINTS ON TECTONIC BLOCK INTERACTION IN THE CENTRAL MEDITERRANEAN SEA. GNGTS 2012, Sessione 1.1.*
- /A52/ *San Pedro L., Babonneau N., Gutscher M.-A. & Cattaneo A. (2016) - Origin and chronology of the Augias deposit in the Ionian Sea (Central Mediterranean Sea), based on new regional sedimentological data. ELSEVIER Marine Geology, 2016.*
- /A53/ *Billi A., Porreca M., Faccenna C. & Mattei M. (2006) – Evoluzione non-cilindrica del rialzo periferico dell'avampata Ibleo (Sicilia) da dati magnetici e strutturali. Rend. Soc. Geol. It., 2 (2006), Nuova Serie, 82.*
- /A54/ *Catalano S., De Guidi G., Lanzafame G., Monaco C., Torrisi S., Tortorici G. & Tortorici L. (2006) - Inversione tettonica positiva tardo-quadernaria nel Plateau Ibleo (Sicilia SE). Rend. Soc. Geol. It., 2 (2006), Nuova Serie, 118-120, 1 f.*
- /A55/ *Grasso M., Philips B., Reuther C. D., Garofalo P., Stamilla R., Anfuso G., Donzella G. & Cultrone G. (2000) – Pliocene-Pleistocene tectonics on the western margin of the Hyblean Plateau and the Vittoria Plain (SE Sicily). Mem. Soc. Geol. It., 55 (2000), 35-44, 9 ff.*
- /A56/ *Tortorici G., De Guidi G. & Sturiale G. (2006) - Evoluzione tettonica quadernaria del margine settentrionale del Plateau Ibleo (Sicilia sud-orientale). Boll. Soc. Geol. It., 125 (2006), 21-37, 13 ff.*
- /A57/ *Sartori R., Colalongo M. L., Gabbianelli G., Bonazzi C., Carbone S., Curzi P. V., Evangelisti D., Grasso M., Lentini F., Rossi S. & Selli L. (1991) – Note stratigrafiche e tettoniche sul "Rise di Messina" (Ionio nord occidentale). Giornale di Geologia, ser. 3a, vol. 53/2, 1991, pp. 49-64, Bologna.*
- /A58/ *Monaco C. & De Guidi G. (2007) - Structural evidence for Neogene rotations in the Sicilian fold and thrust belt. Rend. Soc. Geol. It., 5 (2007), Nuova Serie, 182.*
- /A59/ *Catalano S., Romagnoli G., De Guidi G., Torrisi S., Tortorici G. & Tortorici L. (2007) – Evoluzione neogenico-quadernaria della Linea del Tellaro: relazioni con la dinamica del Plateau Ibleo (Sicilia SE). Rend. Soc. Geol. It., 4 (2007), Nuova Serie, 177-180, 2 ff.*
- /A60/ *Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana – PEARS 2030.*
- /A61/ *Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) della Regione Siciliana approvate con D. A. n. 6080 del 21 Maggio 1999.*
- /A62/ *Piano di Gestione GSA 16*
- /A63/ *Vincoli in rete, tratto da <http://vincoliinrete.beniculturali.it/VincoliInRete/vir/utente/login>*
- /A64/ *Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico, tratto da <http://sitap.beniculturali.it/>.*
- /A65/ *Regional Activity Center for Specially Protected Areas – RCS / SPA - <http://www.rac-spa.org/spami>*
- /A66/ *PAI Sicilia, <https://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/bacini.htm>*
- /A67/ *Sistema Informativo Territoriale Regionale, <https://www.sitr.regione.sicilia.it/>.*
- /A68/ *Arcgis MISE – UNMIG, <https://www.arcgis.com/apps/mapviewer/index.html?webmap=550af1c650d8467cb25984d50e668197&extent=9.1024,42.3886,17.2158,45.9221>*
- /A69/ *Relazione Qualità dell'Aria 2019 ARPA SICILIA,*



NINFEEA RINNOVABILI

- /A70/ *Zone impiegate per le esercitazioni navali e di tiro e zone dello spazio aereo soggetto a restrizione, tratto da Premessa agli avvisi ai naviganti 2020.*
- /A71/ *Ministero dello Sviluppo Economico, tratto da <https://www.mise.gov.it/index.php/it/>*
- /A72/ *Broad-scale predictive habitat map (2019, EUSeaMap), tratto da Data Portal | EMODnet Biology (emodnet-biology.eu)*
- /A73/ *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), tratto da http://mammiferimarini.unipv.it/spiaggiamenti_pub_db.php*
- /A74/ *M.Gregoriotti, F. Atzori, L. Carosso, F. Frau, G. Pellegrino, G. Sarà, A. Arcangeli - Cetacean presence and distribution in the central Mediterranean Sea and potential risks deriving from plastic pollution (2021),*
- /A75/ *Documento "Il turismo in Sicilia" divulgato dall'Osservatorio Turistico e dello Sport del Dipartimento regionale del Turismo, dello Sport e dello Spettacolo.*
- /A76/ *Documento "Analisi del contesto demografico e profilo di salute della popolazione siciliana" predisposto dall'Assessorato Regionale Della Salute (Dipartimento per le Attività Sanitarie ed Osservatorio Epidemiologico) e aggiornato a dicembre 2019.*
- /A77/ *<https://www.sid.mit.gov.it/documenti-piano>*