



PROPONENTE

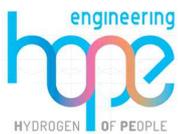


PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO OFFSHORE
NELLO STRETTO DI SICILIA - EUREKA WIND
38 WTG – 570 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Progettazione e Studio di Impatto Ambientale



GEOWYND



Studio misure di mitigazione e compensazione



1_ELABORATI GENERALI

R.1.2 Relazione descrittiva

REV.	DATA	DESCRIZIONE
00	07/24	1ª emissione



INDICE

1	PREMESSA	4
2	CONTESTO GENERALE DEL PROGETTO	6
2.1	IL FABBISOGNO ENERGETICO ITALIANO E LE STRATEGIE EUROPEE	6
2.2	LE PRINCIPALI NORME COMUNITARIE, NAZIONALI E REGIONALI	12
2.2.1	<i>Principali norme comunitarie</i>	12
2.2.2	<i>Principali norme nazionali</i>	13
2.2.3	<i>Legislazione Nazionale, Regionale e Normativa Tecnica, principali riferimenti</i>	14
2.3	DESCRIZIONE DELL'ITER AUTORIZZATIVO	14
2.3.1	<i>Procedura di richiesta della concessione demaniale</i>	16
2.3.2	<i>La procedura di connessione alla RTN</i>	16
2.3.3	<i>La procedura di Autorizzazione Unica</i>	16
2.3.4	<i>La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale</i>	16
3	DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	17
3.1	OPERE OFFSHORE	17
3.2	OPERE ONSHORE	17
4	PROFILO LOCALIZZATIVO DEL PROGETTO - LE OPERE A MARE	20
4.1	L'AREA DI PROGETTO	20
4.1.1	<i>Coordinate Aerogeneratori</i>	21
4.1.2	<i>La proposta di area interdetta alla navigazione</i>	23
4.2	CARATTERIZZAZIONE DEL SITO A MARE	24
4.2.1	<i>Inquadramento ambientale delle aree e analisi geomorfologica</i>	24
4.2.2	<i>Morfologia e batimetria dei fondali</i>	26
4.2.3	<i>Geologia e Sismica</i>	29
4.3	ASPETTI CLIMATICI	31
4.3.1	<i>Regime anemologico</i>	31
4.3.2	<i>Moto ondoso</i>	33
4.3.3	<i>Correnti marine</i>	35
4.4	RAPPORTO CON LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE – OPERE OFFSHORE	36
4.4.1	<i>Piano Energetico della Regione Siciliana e l'eolico offshore</i>	36
4.4.2	<i>Titoli di ricerca idrocarburi</i>	37
4.4.3	<i>Vincoli militari</i>	40
4.4.4	<i>Ordigni e residuati di tipo bellico</i>	43
4.4.5	<i>Interferenze con altre opere lineari presenti nell'area</i>	44
4.4.6	<i>Interferenze con la condotta di scarico del depuratore di Pozzallo</i>	45
4.4.7	<i>Rapporto con la Pianificazione per la Gestione dello Spazio Marittimo</i>	46
4.4.8	<i>Rapporto con la Zona Economica Esclusiva</i>	47
4.4.9	<i>Accordi tra la Repubblica Italiana e lo Stato di Malta</i>	48
4.4.10	<i>Il progetto Co.Co.NET</i>	50
5	PROFILO LOCALIZZATIVO DEL PROGETTO - LE OPERE A TERRA	52
5.1	DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE	52
5.2	RAPPORTO CON LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE - OPERE ONSHORE	53
5.2.1	<i>Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)</i>	53
5.2.2	<i>Gli ambiti territoriali dal PTPR e Paesaggi Locali interessati dal progetto</i>	55
5.2.3	<i>Il PTPP degli Ambiti 15, 16 e 17 nella Provincia di Ragusa e le opere onshore</i>	59
5.2.4	<i>Il PTPP degli Ambiti 14 e 17 nella Provincia di Siracusa e le opere onshore</i>	62
5.3	PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	65
5.3.1	<i>Assetto geomorfologico</i>	65
5.3.2	<i>Assetto geologico e litostratigrafico</i>	67
5.3.3	<i>Assetto idraulico</i>	70
5.3.4	<i>Idrodinamica e morfodinamica costiera</i>	71

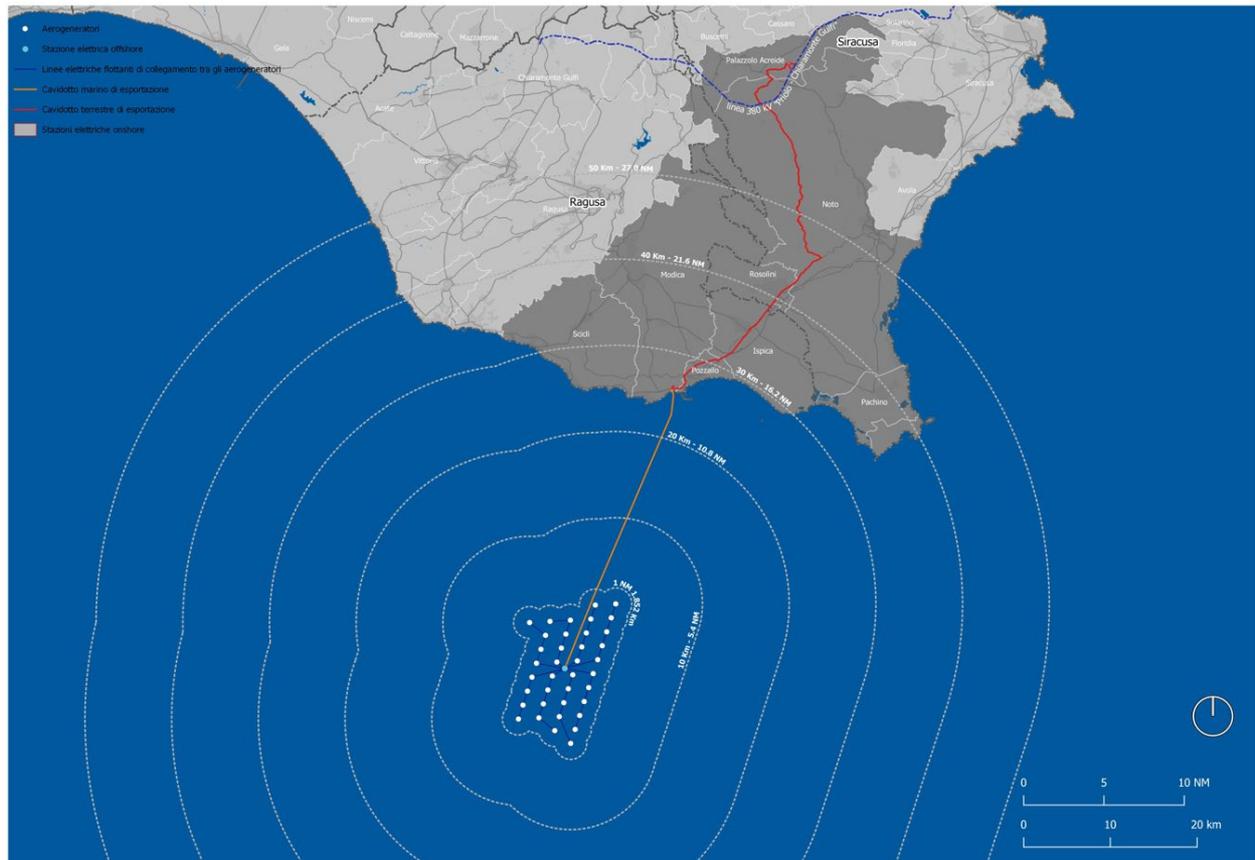
5.4	PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE DEL COMUNE DI MODICA – AREA DI APPRODO	73
5.5	PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE DEL COMUNE DI PALAZZOLO ACREIDE – AREA DI ARRIVO DEL CAVIDOTTO INTERRATO	75
6	SITI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO	76
6.1	SITI DELLA RETE NATURA 2000	76
6.2	ECOLOGICALLY OR BIOLOGICALLY SIGNIFICANT AREA (EBSA)	80
6.3	FISHERIES RESTRICTED AREA (FRA)	83
6.4	AREE NATURALI PROTETTE	84
6.5	SITI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO - IMPORTANT BIRD AREAS (IBA)	85
7	PROFILO PRESTAZIONALE DEL PROGETTO	86
7.1	PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	86
7.2	AEROGENERATORI	86
7.3	LE SOTTOSTRUTTURE DI FONDAZIONE GALLEGGIANTI	88
7.3.1	<i>Procedura di selezione delle sottostrutture di fondazione</i>	88
7.3.2	<i>Criteri di trasportabilità dei floater</i>	91
7.3.3	<i>Criteri di assemblaggio</i>	92
7.3.4	<i>Sviluppo dell'indotto locale</i>	92
7.3.5	<i>Criteri di dimensionamento strutturale della fondazione flottante</i>	94
7.3.6	<i>Il WindFloat</i>	96
7.3.7	<i>Dimensioni tipiche del Wind Float</i>	97
7.4	I SISTEMI DI ORMEGGIO E ANCORAGGIO	98
7.4.1	<i>Sistemi di ormeggio</i>	98
7.4.2	<i>Tipologie di ancoraggi</i>	101
7.4.3	<i>Condizioni generali del fondale nell'area di progetto</i>	103
7.4.4	<i>Tipologie di ancoraggi selezionate</i>	105
7.5	LA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA SU PIATTAFORMA	105
7.5.1	<i>Descrizione della struttura</i>	105
7.5.2	<i>Dimensioni e pesi</i>	107
7.5.3	<i>Configurazione impiantistica e componenti principali</i>	108
7.6	CAVI DI COLLEGAMENTO E TRASPORTO DELL'ENERGIA - CARATTERISTICHE	109
7.6.1	<i>Cavo marino a 380 kV in CA – cavo di export</i>	109
7.6.2	<i>Cavo marino a 66 kV in CA - cavi di inter-array</i>	110
7.6.3	<i>Cavo terrestre a 380 kV in CA</i>	112
7.7	LE OPERE DI CONNESSIONE - LA PRIMA SOTTOSTAZIONE UTENTE E IL GRUPPO DI RIFASAMENTO	114
7.7.1	<i>Motivazione dell'opera</i>	114
7.7.2	<i>Ubicazione dell'opera</i>	114
7.7.3	<i>Disposizione elettromeccanica</i>	116
7.7.4	<i>Schema elettrico</i>	117
7.7.5	<i>Opere civili</i>	117
7.7.6	<i>Reattori di compensazione</i>	119
7.7.6.1	<i>Caratteristiche</i>	119
7.7.6.2	<i>Dati di targa</i>	119
7.7.6.3	<i>Costruzione</i>	120
7.8	LE OPERE DI CONNESSIONE - LA SECONDA SOTTOSTAZIONE UTENTE E IL GRUPPO DI RIFASAMENTO	120
7.8.1	<i>Motivazione dell'opera</i>	120
7.8.2	<i>Ubicazione dell'opera</i>	120
7.8.3	<i>Disposizione elettromeccanica</i>	121
7.8.4	<i>Schema elettrico</i>	123
7.8.5	<i>Opere civili</i>	123
7.8.6	<i>Reattori di compensazione</i>	124
7.8.6.1	<i>Caratteristiche</i>	124
7.8.6.2	<i>Dati di targa</i>	125

7.8.6.3	<i>Costruzione</i>	125
7.9	LE OPERE DI CONNESSIONE – IL CAVIDOTTO INTERRATO	125
7.10	LE OPERE DI RETE - LA NUOVA STAZIONE ELETTRICA E I RACCORDI AEREI	126
8	MODALITÀ DI INSTALLAZIONE, MANUTENZIONE E DISMISSIONE	129
8.1	FONDAZIONI FLOTTANTI	129
8.2	INSTALLAZIONE DELL'AEROGENERATORE	129
8.3	CANTIERE TIPO E INDIVIDUAZIONE AREE PORTUALI POTENZIALMENTE IDONEE	130
8.4	ANCORAGGI	132
8.5	SOTTOSTAZIONE OFFSHORE	134
8.6	CAVI DI COLLEGAMENTO E TRASPORTO DELL'ENERGIA	137
8.6.1	<i>I cavi di collegamento tra gli aerogeneratori e la Stazione Elettrica Offshore</i>	<i>138</i>
8.6.2	<i>Il cavidotto offshore di esportazione</i>	<i>140</i>
8.6.3	<i>Attraversamento di sottoservizi in mare</i>	<i>145</i>
8.6.4	<i>Giunzione cavo marino/cavo terrestre</i>	<i>146</i>
8.6.5	<i>Cavidotto onshore</i>	<i>147</i>
8.6.6	<i>Buche giunti intermedie</i>	<i>151</i>
8.7	CRONOPROGRAMMA ESECUTIVO	153
8.8	GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	154
8.9	DISMISSIONE	154
8.9.1	<i>Operazioni offshore</i>	<i>155</i>
8.9.2	<i>Operazioni onshore</i>	<i>155</i>
8.9.3	<i>Recupero di materia e fine vita</i>	<i>156</i>

1 PREMESSA

Il progetto di un impianto eolico offshore nasce da alcune considerazioni fondamentali:

- il nord Europa è leader mondiale nel settore dell'eolico offshore, al contrario, questa specifica tipologia di impianti, ha avuto scarso sviluppo nei paesi dell'area mediterranea. Questo a causa di numerosi fattori a carattere infrastrutturale, ambientale e paesaggistico che spesso hanno comportato una scarsa accettazione sociale di tale tipologia di impianti
- Le tecnologie per la realizzazione di impianti eolici offshore sono ormai consolidate ed il costante progresso consente oggi di installare impianti in acque profonde con fondazioni flottanti e turbine sempre più performanti. Ciò determina la possibilità di realizzare impianti molto distanti dalla costa superando le principali criticità ambientali e paesaggistiche senza interferire con le ordinarie attività antropiche presenti sul territorio (turismo, pesca, navigazione, ecc)
- Lo sviluppo di impianti eolici offshore è fondamentale per poter raggiungere gli obiettivi della attuale programmazione strategica italiana ed europea in materia di generazione di energia da fonti rinnovabili e riduzione delle emissioni. Solo investendo su impianti eolici offshore con fondazioni galleggianti si potrà aumentare considerevolmente la potenza installata di impianti di generazione di energia da fonte rinnovabile superando tutte le problematiche che finora hanno ostacolato l'installazione di aerogeneratori nel Mar Mediterraneo.
- Oltre a considerare gli effetti positivi generali derivanti dalla produzione di energia da fonti rinnovabili in termini di decarbonizzazione è ampiamente dimostrato che la realizzazione di un impianto eolico in mare ha effetti importanti in termini di ripopolamento della fauna marina, d'altra parte la presenza di tali impianti rende impossibili altre forme di utilizzo o sfruttamento dell'area creando un'area marina protetta "di fatto". La realizzazione e la successiva fase di esercizio e manutenzione rappresentano inoltre una opportunità strategica per le aree limitrofe con effetti rilevanti per l'economia locale e l'occupazione.



Localizzazione dell'impianto eolico offshore Eureka Wind

Le considerazioni menzionate hanno portato la società proponente Eureka Wind Srl, a definire la proposta progettuale di un impianto offshore per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica.

L'impianto, chiamato Eureka Wind, sarà costituito da 38 aerogeneratori con una potenza unitaria di 15 MW, per una potenza nominale totale di 570 MW. Questi aerogeneratori saranno installati su fondazioni flottanti. In aggiunta, si prevede la realizzazione di una sottostazione elettrica di trasformazione 66/400 kV montata su un jacket di tipo fisso. Entrambi saranno posizionati nello Stretto di Sicilia, precisamente nel Canale di Malta, in acque internazionali, sulla Piattaforma Continentale Italiana. Questa zona è situata di fronte ai comuni di Scicli, Modica, Pozzallo, Ispica, Pachino e Portopalo di Capo Passero. L'energia prodotta sarà esportata attraverso un cavidotto marino il cui approdo è previsto nel comune di Modica.

Nei successivi capitoli della presente relazione verranno descritti il contesto generale in cui si inserisce la proposta progettuale, gli scenari di sviluppo e le scelte strategiche intraprese dall'Italia e dall'Unione Europea; gli aspetti legislativi e l'iter autorizzativo da espletare; verranno dettagliate le principali scelte tecnico progettuali e le caratteristiche dell'impianto proposto; particolare rilievo sarà data alla caratterizzazione del sito scelto. Verranno quindi descritte le fasi di costruzione ed esercizio dell'impianto.

2 CONTESTO GENERALE DEL PROGETTO

2.1 IL FABBISOGNO ENERGETICO ITALIANO E LE STRATEGIE EUROPEE

Il nostro Paese si impegna da anni al perseguimento degli obiettivi preposti dall'Unione Europea in materia di energia e ambiente.

L'Unione Europea e i suoi Stati membri hanno adottato una serie di protocolli e misure per affrontare il cambiamento climatico e promuovere la sostenibilità ambientale, di seguito alcuni punti chiave:

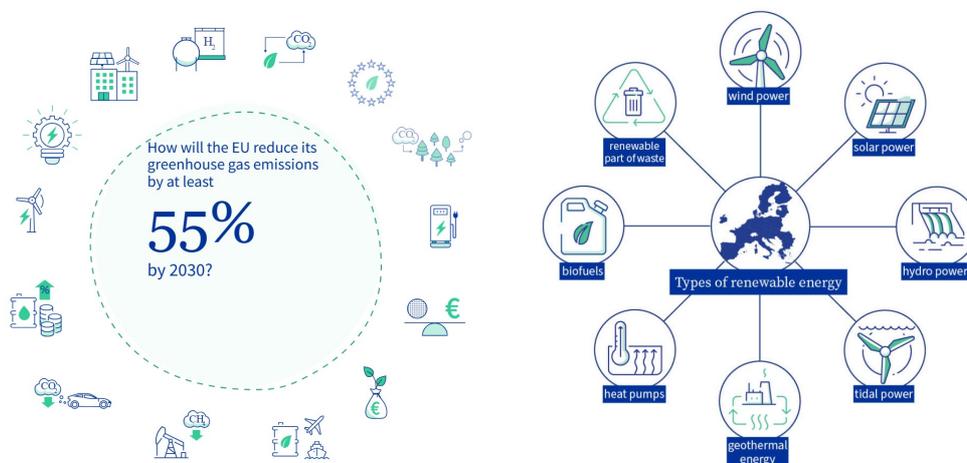
- Raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 – **il Green Deal Europeo**

Gli stati membri si sono posti l'obiettivo di immettere nell'atmosfera solo la quantità di gas serra che può essere assorbita dalla natura, ad esempio attraverso le foreste, gli oceani e il suolo.

- Riduzione delle emissioni del 55% entro il 2030 – **Fit for 55%**

Nel dicembre 2020, i leader dell'UE hanno adottato un'ulteriore misura verso la neutralità climatica. Come passo intermedio verso l'obiettivo fissato al 2050, hanno convenuto che entro il 2030 le emissioni di gas a effetto serra dell'UE dovranno essere meno della metà rispetto ai livelli del 1990.

Per raggiungere questo obiettivo è stata emanata la direttiva “**Fit for 55%**” che raccoglie un insieme di proposte volte a rivedere le normative dell'UE per ridurre le emissioni nette di gas serra dal 55% entro il 2030.



Settori interessati dalla direttiva Fit for 55%

- Favorire l'evoluzione del sistema energetico da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle energie rinnovabili;
- Promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, in particolare quello dei trasporti;
- Accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso.

L'Italia è ben consapevole dei potenziali benefici insiti nella vasta diffusione delle rinnovabili e nell'incremento dell'efficienza energetica, connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, al miglioramento della sicurezza energetica e alle opportunità economiche e occupazionali per le famiglie e per il sistema produttivo e intende proseguire con convinzione su tale strada, con un approccio che metta sempre più al centro il cittadino e le imprese.

Il Governo intende accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di fonti rinnovabili e, per la parte residua, sul gas.

La concretizzazione di tale transizione esige ed è subordinata alla programmazione e realizzazione degli impianti sostitutivi e delle necessarie infrastrutture.

Il progetto Eureka Wind è in linea con gli obiettivi di questo quadro di riferimento programmatico: l'installazione di un parco eolico offshore a largo della costa siciliana, nello Stretto di Sicilia, offrirebbe al nostro Paese di partecipare attivamente al processo di decarbonizzazione del sistema energetico europeo, oltre a consentire considerevoli incrementi occupazionali.

A livello comunitario, con il Pacchetto Clima-Energia (Consiglio europeo di dicembre 2018) è stato previsto un approccio integrato tra le politiche energetiche con obiettivi finalizzati alla lotta ai cambiamenti climatici, mediante la promozione delle FER (fonti di energia rinnovabili). In tale ottica l'Italia ha fissato l'obiettivo di raggiungere una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 17% nel 2020 e al 30% nel 2030.

È recentissima la presentazione del PNIEC definitivo 2024 a Bruxelles. Questo documento conferma gli obiettivi stabiliti nella proposta iniziale (luglio 2023), con un focus su un aumento significativo delle energie rinnovabili e uno scenario a lungo termine per l'energia nucleare.

Il PNIEC stabilisce che **l'Italia raggiungerà una capacità di 131 GW da fonti rinnovabili entro il 2030**. Inoltre, include una prospettiva per l'energia nucleare, con l'obiettivo di raggiungere 8 GW entro il 2050, coprendo così l'11% della domanda nazionale di energia.

Il **PNIEC** adotta un approccio realistico e tecnologicamente neutrale, puntando su settori chiave oltre alle energie rinnovabili elettriche. Questi includono:

- la produzione di combustibili rinnovabili come il biometano e l'idrogeno
- l'uso di biocarburanti
- la diffusione di veicoli elettrici
- la riduzione della mobilità privata
- la cattura e lo stoccaggio di CO₂
- le ristrutturazioni edilizie e l'elettrificazione dei consumi finali, con un crescente utilizzo di pompe di calore.

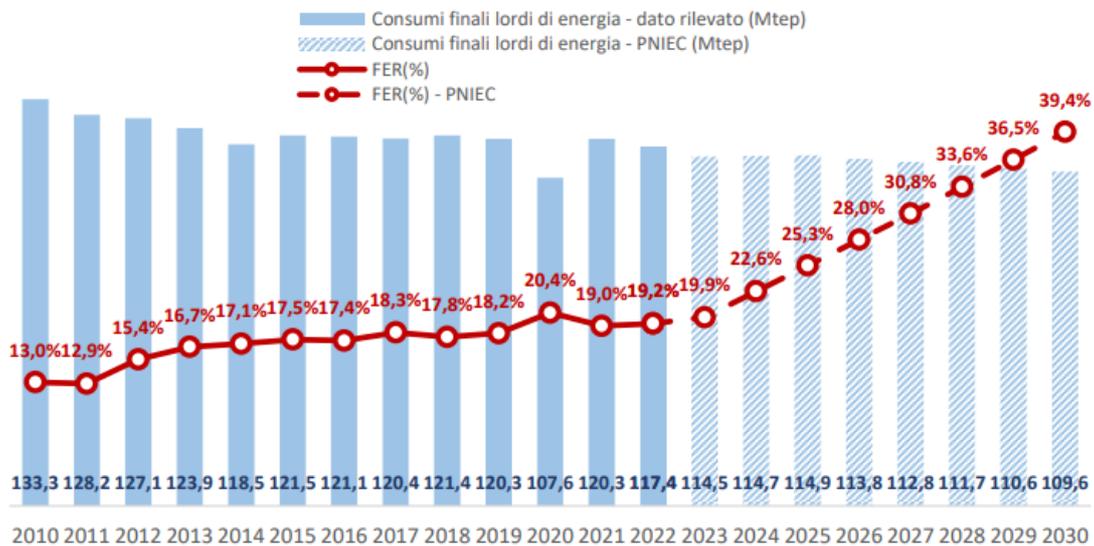
In termini di **capacità rinnovabile**, l'Italia prevede di raggiungere **131 GW entro il 2030**, con 79.2 GW provenienti dal **solare**, 28.1 GW dall'**eolico**, 19.4 GW dall'**idrico**, 3.2 GW dalle **bioenergie** e 1 GW dalla **geotermia**. Questo sviluppo contribuirà a una significativa riduzione dei consumi di energia primaria e finale, nonostante la necessità di continuare a lavorare per raggiungere gli obiettivi in linea con la crescita del PIL.

Il Piano prevede anche un miglioramento sostanziale negli indicatori di emissioni nei settori "non-ETS" (civile, trasporti e agricoltura), richiedendo ulteriori sforzi per raggiungere i target europei. Sul fronte della sicurezza energetica, si registra una riduzione della dipendenza energetica grazie alla diversificazione delle fonti di approvvigionamento e alla pianificazione di nuove infrastrutture e interconnessioni.

Il PNIEC enfatizza l'importanza di potenziare le interconnessioni elettriche e il market coupling con altri Stati membri, sviluppando nuove connessioni per il trasporto di gas rinnovabili e rafforzando il ruolo dell'Italia come hub energetico europeo. Viene anche data **priorità agli obiettivi nazionali di Ricerca, Sviluppo e Innovazione**, per accelerare l'introduzione di tecnologie necessarie a raggiungere i target del Green Deal e a rafforzare la competitività dell'industria nazionale.

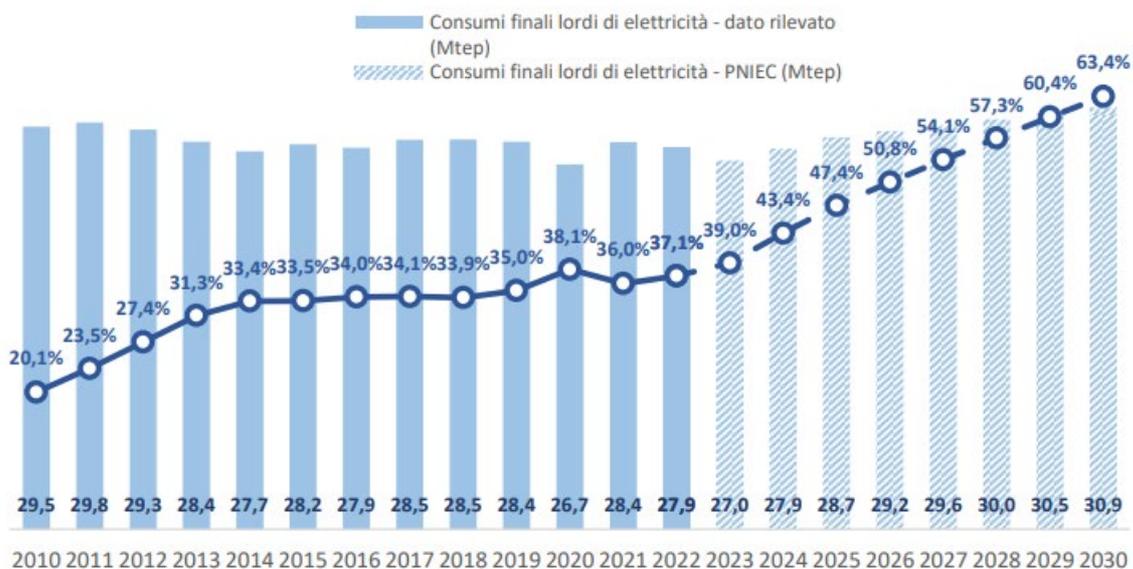
L'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 39,4% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita ambizioso di queste fonti con una piena integrazione nel sistema energetico nazionale. Con riferimento, invece, ai consumi finali di elettricità il target al 2030

Traiettorie della quota FER complessiva [Fonte: RSE, GSE]



Fonte: Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima – 2024

Traiettorie della quota FER elettrica [Fonte: RSE, GSE]



Fonte: Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima – 2024

La tabella seguente illustra l'obiettivo di evoluzione del target FER suddivisi per tecnologia

Obiettivi di crescita della potenza da fonte rinnovabile al 2030 (MW) [Fonte: RSE, GSE, Terna]

	2021	2022	2025	2030
Idrica*	19.172	19.265	19.410	19.410
Geotermica**	817	817	954	1.000
Eolica	11.290	11.858	15.823	28.140
- di cui off shore	0	0	0	2.100
Bioenergie	4.106	4.050	4.038	3.240
Solare***	22.594	25.064	44.173	79.253
- di cui a concentrazione	0	0	0	80
Totale	57.979	61.055	84.398	131.043

*sono esclusi gli impianti di pompaggio puro e misto

Target FER per tecnologia Fonte RSE GSE

Inoltre, anche il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** pacchetto di investimenti e riforme emanato nell'anno 2021 e recentemente aggiornato e sottoposto all'approvazione del consiglio europeo nel 2023, evidenzia la necessità di indirizzare i fondi della Next Generation Europe verso una ripresa economica sostenibile e che, pertanto, supporti il processo di decarbonizzazione e, in particolare, lo sviluppo di impianti eolici offshore.

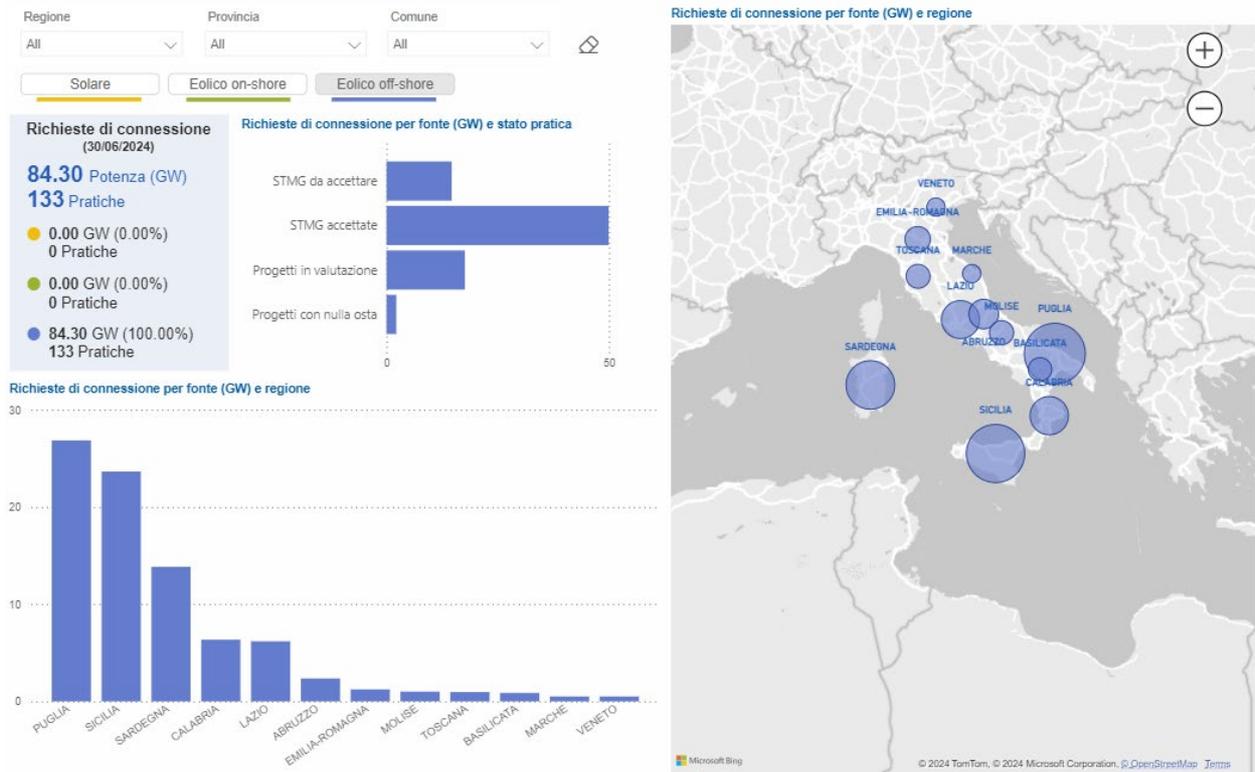
A tal fine, sono stati sviluppati piani di investimento relativi alla produzione energetica da impianti innovativi offshore e sono previste anche la revisione e **la semplificazione delle procedure amministrative autorizzative per gli impianti rinnovabili**.

Per conseguire entro il 2050 l'obiettivo europeo di una capacità installata di 300 GW (estendibile sino a 450 GW) di energia eolica offshore, il settore ha bisogno di un imponente cambiamento di scala in meno di 30 anni, a una velocità che non ha precedenti nello sviluppo di altre tecnologie energetiche.

La potenza fotovoltaica ed eolica installata in Italia fino a dicembre 2023 è pari a circa 42,5 GW, così suddivisa: 30,2 GW di fotovoltaico e 12,3 GW di eolico.

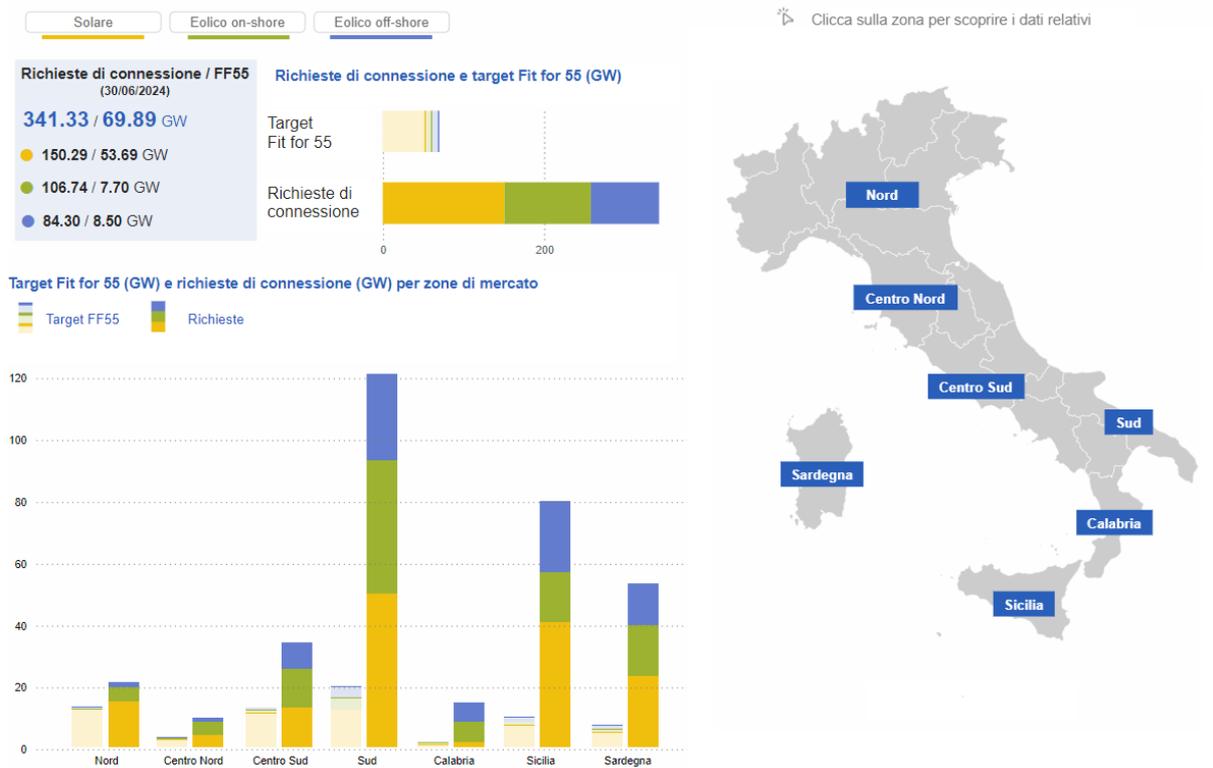
A oggi è stato realizzato un solo impianto eolico offshore a Taranto (30 MW), tuttavia, grazie all'evoluzione della tecnologia delle turbine flottanti, che ha raggiunto un livello di maturità tale da renderla implementabile anche in applicazioni in cui è riscontrabile una elevata profondità dei fondali (es. Mar Mediterraneo), le richieste di connessione degli impianti eolici offshore stanno avendo, a partire dal secondo semestre 2019, una forte accelerazione soprattutto nelle aree del Sud e delle Isole, data la maggior disponibilità della fonte energetica primaria.

Al 30 giugno 2024, per il solo comparto eolico offshore, 133 richieste di connessione alla rete elettrica in alta tensione inoltrate a TERNA, per oltre 84 GW delle quali 35 richieste in Sicilia per complessivi 23,6 GW.



Richieste di connessione in Sicilia, fonte Terna

In altre parole, il numero di richieste di connessione supera attualmente di circa 10 volte le previsioni del Fit For 55% (8,5 GW) per la fonte eolica offshore.



Richieste di connessione e Fit for 55%



A fronte dei dati relativi alle richieste di connessione, risultano essere state inviate 43 istanze di Scoping (definizione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale) di cui all'articolo 20 e 21 del TUA (D.lgs.152/2006) e 9 istanze di Valutazione di Impatto Ambientale, art. 23 del TUA relativamente ad impianti eolici offshore su tutto il territorio nazionale.

Il PNIEC prevede per il 2030 l'installazione di potenza incrementale da fonte eolica per 28,14 GW dei quali 2,1 GW eolici offshore 2,5 volte superiori alla precedente previsione del 2019. La direttiva Fit for 55% indica, invece, il target a 8,5 GW per il 2030 dei quali 1,4 GW in Sicilia.

Il progetto del parco eolico offshore Eureka Wind, con la sua potenza installata di 570 MW è perfettamente in linea con gli obiettivi proposti dal piano energetico nazionale e con gli obiettivi europei di decarbonizzazione.

2.2 LE PRINCIPALI NORME COMUNITARIE, NAZIONALI E REGIONALI

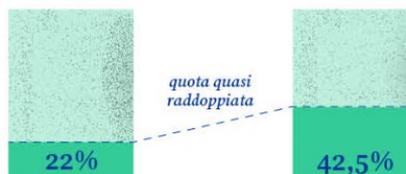
2.2.1 Principali norme comunitarie

I principali riferimenti normativi in ambito comunitario sono:

- Direttiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del settembre 2001, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- Direttiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante l'abrogazione della Direttiva 93/76/CE del Consiglio.
- Direttiva 2009/28/CEE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- Direttiva (UE) RED III – Renewable Energy Directive - 2018/2001 del 11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili che abroga, con effetto dal 01/07/2021, la precedente Direttiva 2009/28/CE n. 28 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- Direttiva (UE) RED III – Renewable Energy Directive - 2023/2413, che modifica la Direttiva 2018/2001, portando la quota vincolante di rinnovabili nel consumo finale di energia dell'UE al 42,5% (dal 32%) entro il 2030, con l'obiettivo di raggiungere il 45%.



Nel 2021 quasi il 22% dell'energia consumata nell'UE era di origine rinnovabile. Il nuovo obiettivo dell'UE per il 2030 è quello di **quasi raddoppiare la quota di energia rinnovabile** nell'UE.



Nuovi obiettivi europei in materia di energie rinnovabili, fonte Consiglio dell'Unione Europea

2.2.2 Principali norme nazionali

In ambito nazionale, i principali provvedimenti che riguardano la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili o che la incentivano sono:

- D.P.R. 12 aprile 1996. Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge n. 146/1994, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale;
- D.lgs. 112/98. Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni e agli Enti Locali, in attuazione del Capo I della Legge 15 marzo 1997, n. 59;
- D.lgs. 16 marzo 1999 n. 79. Recepisce la direttiva 96/92/CE e riguarda la liberalizzazione del mercato elettrico nella sua intera filiera: produzione, trasmissione, dispacciamento, distribuzione e vendita dell'energia elettrica, allo scopo di migliorarne l'efficienza;
- D.lgs. 29 dicembre 2003 n. 387. Recepisce la direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. Prevede fra l'altro misure di razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative per impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile;
- D.lgs. 152/2006 e s.m.i. Testo Unico Ambientale;
- D.lgs. 115/2008 Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della Direttiva 93/76/CE;
- Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (direttiva 2009/28/CE) approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico in data 11 giugno 2010;
- D.M. 10 settembre 2010 Ministero dello Sviluppo Economico. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Definisce le regole per la trasparenza amministrativa dell'iter di autorizzazione nell'accesso al mercato dell'energia; regola l'autorizzazione delle infrastrutture connesse e, in particolare, delle reti elettriche; determina i criteri e le modalità di inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, con particolare riguardo agli impianti eolici (Allegato 4 Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento degli impianti nel paesaggio);
- D.lgs. 3 marzo 2011 n. 28. Definisce strumenti, meccanismi, incentivi e quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fino al 2020 in materia di energia da fonti rinnovabili, in attuazione della direttiva 2009/28/CE e nel rispetto dei criteri stabiliti dalla legge 4 giugno 2010 n. 96;
- SEN novembre 2017. Strategia Energetica Nazionale – documento per consultazione. Il documento è stato approvato con Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico e Ministro dell'Ambiente del 10 novembre 2017;
- D. Lgs. 8 novembre 2021, n. 199 di attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- PNIEC 2024 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima – il documento definitivo che conferma il raggiungimento degli obiettivi inseriti nella proposta trasmessa a giugno 2023 è stato elaborato dal MASE coinvolgendo MEF, MIT, MIMIT, MUR e MASAF, e avvalendosi del supporto tecnico di ENEA, GSE, RSE per la simulazione degli scenari energetici e di ISPRA per quelli emissivi. Il Piano stabilisce gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile. Il documento prevede la realizzazione di circa nuovi 16 GW di potenza incrementale di impianti eolici entro il 2030 rispetto a dicembre 2023, dei quali 2,1 GW eolici offshore.

2.2.3 Legislazione Nazionale, Regionale e Normativa Tecnica, principali riferimenti

Fatto salvo quanto previsto dal D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., la normativa regionale di riferimento in materia di valutazione dell'impatto ambientale per quanto riguarda la Regione Sicilia comprende:

- Decreto Assessoriale Sicilia 14 febbraio 2022 n. 36 - Recepimento delle linee guida Nazionali in materia di Valutazione di Incidenza Ambientale;
- DGR Sicilia 12 febbraio 2022, n. 67 – Aggiornamento del Piano Energetico Regionale Siciliano;
- Legge Regionale 3 febbraio 2021 n. 2 - Norme sul governo del territorio - Modifiche alla LR 13 agosto 2020, n. 19;
- Legge Regionale 13 agosto 2020, n. 19 – Norme sul governo del territorio;
- Delibera della Giunta Regionale del 26 febbraio 2015, n. 48 “Competenze in materia di rilascio dei provvedimenti in materia di VAS, VIA e VINCA”;
- Decreto del Presidente della Regione Siciliana 10 ottobre 2017 n. 7 – individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti eolici;
- Legge Regionale 7 maggio 2015, n. 9 concernente “Disposizioni programmatiche e correttive per l'anno 2015. Legge di stabilità regionale”, con indicazione all'art. 91 degli oneri amministrativi per i procedimenti relativi alle autorizzazioni ambientali;
- Legge Regionale del 03 maggio 2001, n. 6 art. 91 e ss.mm.ii. recante norme in materia di autorizzazioni ambientali di competenza regionale.

2.3 DESCRIZIONE DELL'ITER AUTORIZZATIVO

Per individuare l'iter autorizzativo previsto per gli impianti eolici offshore occorre fare riferimento al D.lgs. 29 dicembre 2003 n. 387 che al comma 3 art. 12 del Dlgs n. 387/2003 indica che “la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, (...) nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, (...) sono soggetti ad una autorizzazione unica. (...)”.

Secondo quanto stabilito dal decreto n. 152/2006 e s.m.i. (Testo Unico Ambiente) gli impianti eolici per la produzione di energia elettrica ubicati in mare sono soggetti a procedura di valutazione d'impatto ambientale di competenza statale, poiché fanno parte dell'elenco all'allegato II alla parte seconda punto 7-bis “*Impianti eolici per la produzione di energia elettrica ubicati in mare*”.

Nel gennaio del 2012 il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Direzione Generale dei Porti ha provveduto a emanare una circolare, la numero 40 del 05/01/2012 avente ad oggetto la “*Razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative fonti energetiche rinnovabili - Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 – Articolo 12 così modificato dall'art. 2, comma 158, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 (Finanziaria 2008)*”, questo documento è chiarificatore e riassuntivo rispetto alle procedure e le fasi autorizzative degli impianti eolici ubicati a mare. In particolare, per quanto riguarda la fase di Concessione Demaniale, fase preliminare e prodromica per l'avvio del procedimento autorizzativo ex 387/2003 nonché per la fase di Valutazione di Impatto Ambientale; tuttavia, tale documento risulta ad oggi superato dalla prassi e dall'emanazione delle altre disposizioni normative di seguito citate.

il D.L. 1 marzo 2021, n. 22 convertito con modificazioni dalla L. 22 aprile 2021, n. 55, ha modificato l'art. 35 del D.lgs. 30 luglio 1999, n. 300 comma 2, lettera b), disponendo tra le varie competenze del Ministero della Transizione Ecologica (ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) la “definizione degli obiettivi e delle linee di politica energetica e mineraria nazionale e provvedimenti ad essi inerenti” (autorizzazione di

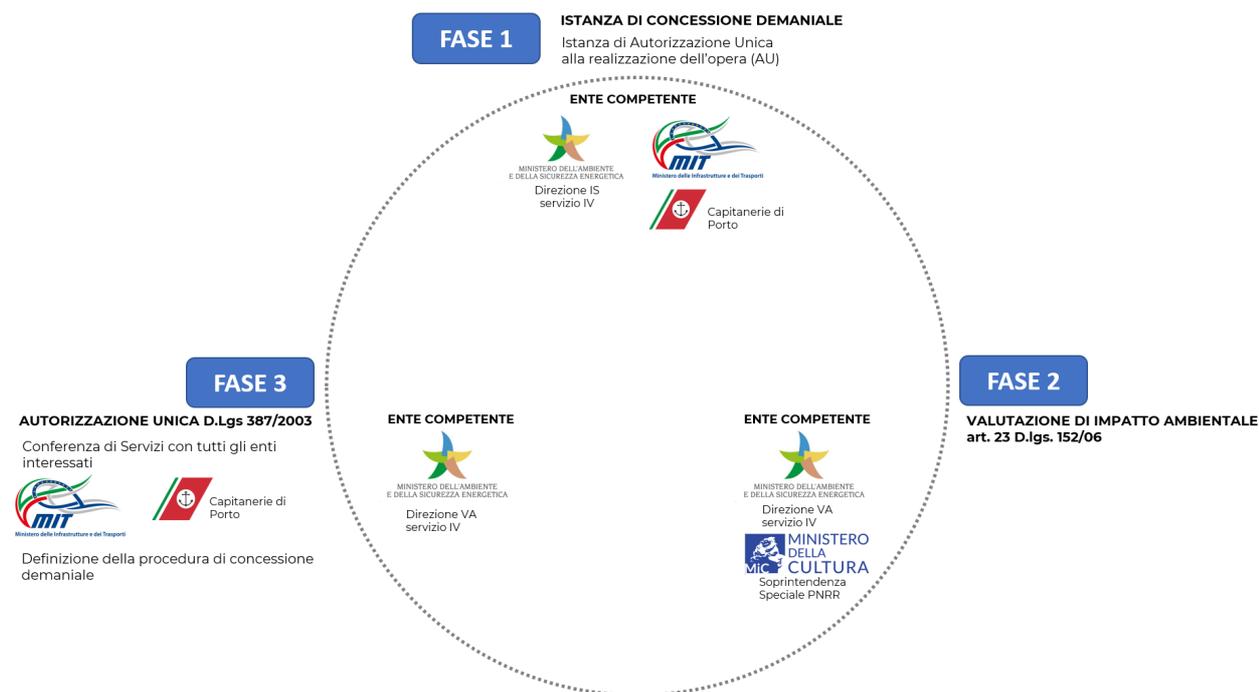
impianti di produzione di energia di competenza statale, compresi quelli da fonti rinnovabili, anche se ubicati in mare).

L'articolo 12 comma 3 del decreto legislativo 29 dicembre 2003 n. 387 è stato inoltre modificato dall'art 23 del D.lgs. n.199/2021 di attuazione della Direttiva (UE) 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili e in ultimo dall'art. 13 del D.L. 1° marzo 2022 n. 17, convertito con modificazioni nella Legge del 27 aprile 2022 n. 34, nello specifico è stato disposto che:

“Per gli impianti off-shore, incluse le opere per la connessione alla rete, l'autorizzazione è rilasciata dal Ministero della transizione ecologica di concerto al Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili e sentito, per gli aspetti legati all'attività di pesca marittima, il Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali, nell'ambito del provvedimento adottato a seguito del procedimento unico di cui al comma 4, comprensivo del rilascio della concessione d'uso del demanio marittimo”.

Lo schema, di seguito riportato, individua gli enti competenti e descrive il procedimento a “svolgimento circolare” che si è via via definito in base alla circolare 40/12 del MIT e delle successive modifiche e integrazioni. Il procedimento inizia e finisce con la procedura di concessione demaniale, passando per la Valutazione di Impatto Ambientale e la procedura di Autorizzazione Unica. Nella procedura ambientale e nella successiva procedura concertata, il progetto viene discusso e condiviso con tutti gli enti interessati sia locali che nazionali, raggiungendo un livello di definizione tale da poter concludere con precisione l'istanza di concessione demaniale per l'utilizzo dello specchio d'acqua.

Una ulteriore fase, prodromica e preliminare alla Valutazione di Impatto Ambientale di cui all'articolo 23 del Testo Unico Ambientale (D.lgs 152/2006), può essere costituita dalla fase di “definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale”, di cui agli articoli 20 e 21 del TUA, questa fase è facoltativa per il Proponente ed ha la sola finalità di dare indicazioni sulla “portata e sul livello di dettaglio delle informazioni da includere nello studio di impatto ambientale”, pertanto, non è finalizzata all'ottenimento un titolo ambientale sul progetto; per questo motivo non è stata inclusa nel successivo schema di descrizione sintetica.



Schema per fasi del procedimento di autorizzazione di un impianto eolico offshore

Nei paragrafi seguenti si vuol dare una più precisa, seppur sintetica, descrizione dello stato di avanzamento e dei procedimenti in corso per il progetto Eureka Wind.

2.3.1 Procedura di richiesta della concessione demaniale

La società **Eureka Wind S.r.l.** dispone di una richiesta di concessione demaniale presentata insieme al relativo progetto preliminare il 10/11/2022 e successivamente modificata con nuova istanza il 07.09.2023. La consegna è avvenuta presso il Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità Sostenibili, al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e alla Capitaneria di Porto di Pozzallo. L'avviso pubblico è stato diffuso per venti giorni consecutivi nel mese di novembre 2023.

A seguito delle modifiche introdotte dall'articolo 23 del d.lgs. 199 del 2021 all'articolo 12, comma 3 del d.lgs. n. 387 del 2003, il procedimento di Autorizzazione Unica è stato trasferito in capo al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, rimanendo di competenza del MIT (ex MIMS) la sola fase di rilascio della concessione demaniale, subordinata alla conclusione positiva della fase autorizzatoria e di quella relativa alla valutazione di impatto ambientale.

Sulla base dei risultati degli studi specialistici effettuati per la preparazione del SIA e di tutti gli approfondimenti tecnici e scientifici condotti successivamente alla richiesta di concessione demaniale, il progetto ha beneficiato di un'analisi più approfondita dei dati, con un miglioramento della definizione dei tracciati e dei relativi posizionamenti del cavidotto onshore e degli approdi. Al termine del processo di VIA e nel contesto della procedura già avviata per la concessione demaniale e l'Autorizzazione Unica, le aree richieste per la concessione verranno allineate alle specifiche della versione finale del progetto, una volta che questa sarà approvata.

2.3.2 La procedura di connessione alla RTN

La società **Eureka Wind S.r.l.** dispone di una soluzione di connessione presentata a TERNA spa, in data 04/10/2022. In data 02.01.2023, TERNA spa ha emesso il preventivo di connessione, specificando la soluzione di connessione STMG con il codice 202203043. L'accettazione del preventivo è avvenuta il 05.03.2023. La soluzione è stata recentemente volturata e intestata alla Eureka Wind S.r.l.

2.3.3 La procedura di Autorizzazione Unica

In conformità con la Circolare Ministeriale 40 del 2012, la richiesta di autorizzazione unica, secondo il dpr 387/2003, è presentata simultaneamente e coincide con la richiesta di Concessione Demaniale. Di conseguenza, il processo presso il MASE è attualmente in corso e sarà finalizzato, in conformità agli ultimi orientamenti normativi, dopo il completamento della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

2.3.4 La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale

Nell'ambito dei procedimenti sopra descritti la Scrivente ha redatto le indagini necessarie e il progetto definitivo allegato allo Studio di Impatto Ambientale, secondo i contenuti definiti dal TUA (D.lgs. 152/2006).

Questa documentazione è consegnata presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica e presso il Ministero della Cultura unitamente all'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) definita dall'articolo 23 del TUA.

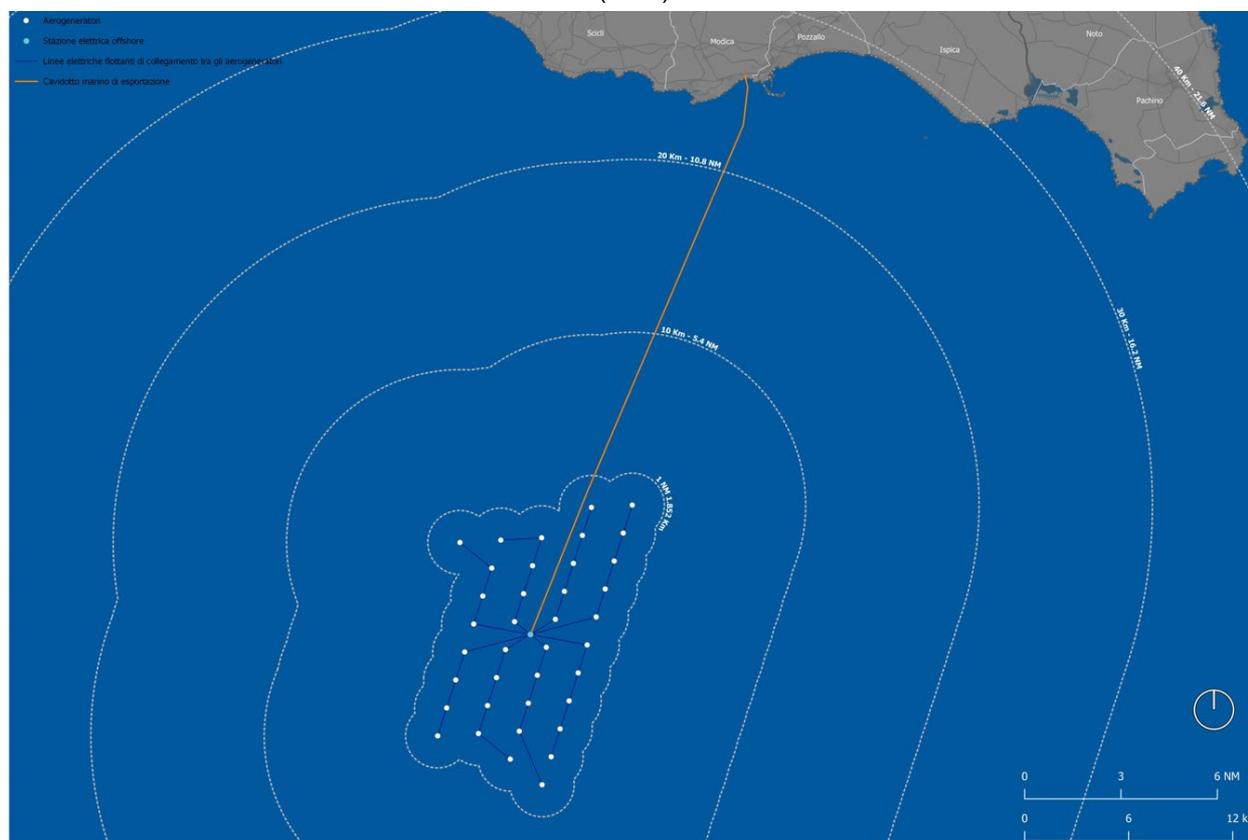
L'intervento ricade nella tipologia elencata nell'Allegato II della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e precisamente alla tipologia definita dalla lettera 7-bis: "Impianti eolici per la produzione di energia elettrica ubicati in mare". L'intervento rientra inoltre tra quelli ricompresi nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nella tipologia elencata nell'Allegato I-bis alla Parte Seconda del D.Lgs.152/2006, al punto 1.2 denominata: "*Nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente, relativamente a: 1.2.1 Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti*".

3 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

3.1 OPERE OFFSHORE

I principali componenti dell'impianto per la parte offshore sono:

- **38 generatori eolici** installati su torri tubolari in acciaio e le relative fondazioni flottanti suddivisi in 8 sottocampi;
- **8 linee elettriche in cavo sottomarino flottante** di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica di raccolta e di trasformazione off-shore, con tutti i dispositivi di trasformazione di tensione e sezionamento necessari;
- **Una Stazione Elettrica Off-Shore (66/380 kV) (SE)**, ovvero tutte le apparecchiature elettriche (interruttori, sezionatori, TA, TV, ecc.) necessarie a raccogliere l'energia prodotta nei sottocampi eolici elevandone la tensione da 66 kV a 380 kV. La stazione elettrica marina sarà posizionata in posizione baricentrica rispetto al parco eolico, alla distanza minima di circa 32 Km pari a circa 17.3 miglia nautiche dalla terra ferma.
- **Un elettrodotto di esportazione in HVAC** della lunghezza di circa 35 Km pari a circa 19 miglia nautiche, caratterizzato da un primo tratto in cavo marino a 380 kV, servirà per collegare l'impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sulla terra ferma.



Rappresentazione sintetica delle opere offshore

3.2 OPERE ONSHORE

Le opere a terra previste sono strettamente legate alla necessita di collegare l'impianto eolico offshore alla rete di trasmissione nazionale gestita da TERNA spa. La soluzione tecnica di connessione indicata da TERNA con preventivo di connessione **Codice Pratica: 202203043** prevede che la centrale sia collegata in antenna a 380 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) a 380 kV da inserire in entra – esci alla linea 380 kV della RTN “Chiaromonte Gulfi – Priolo” previa realizzazione di alcuni interventi previsti dal Piano di Sviluppo di Terna.

Le opere previste dal Piano di Sviluppo TERNA hanno iter autorizzativo indipendente, gestito dalla citata Società di Gestione della RTN e sono motivate da esigenze di rete che prescindono dalla realizzazione dell'impianto eolico Eureka Wind.

Nell'iter di progetto dell'impianto eolico offshore saranno comprese le opere di rete e le opere di utenza per la connessione indicate da TERNA secondo le definizioni dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i.

Nel caso specifico:

- Le **opere di rete** sono costituite dalla nuova Stazione Elettrica (SE) a 380 kV da inserire in entra – esci alla linea 380 kV della RTN “Chiaramonte Gulfi – Priolo”, dallo stallo di arrivo Produttore nella suddetta SE e dai raccordi aerei per la realizzazione del collegamento in entra – esce nella linea Chiaramonte Gulfi - Priolo
- Le **opere di utenza** sono costituite dall'elettrodotto in antenna a 380 kV per la connessione dell'impianto eolico offshore al suddetto stallo, dalle attrezzature necessarie per non determinare un degrado della qualità di tensione del sistema elettrico nazionale e dalle attrezzature necessarie per la condivisione dello stallo in stazione con altri impianti di produzione.

Nel documento di assegnazione del punto di connessione (STMG), la società di gestione della RTN specifica che, per ottimizzare l'uso delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo dedicato all'impianto Eureka Wind con altri eventuali impianti di produzione. In altre parole, per collegare l'energia prodotta dalla centrale eolica offshore alla rete, **l'impianto utente dovrà essere dotato di una Sottostazione Elettrica condominiale (SSE), che permetta di condividere lo stesso stallo di connessione con altri produttori.**

Nelle vicinanze del punto di sbarco previsto nel comune di Modica, si prevede la realizzazione di una buca giunti interrata per la transizione da cavo marino a cavo terrestre. Da questo punto, il cavo proseguirà in posa interrata, seguendo la viabilità pubblica esistente, con brevi tratti posizionati su terreni agricoli. Il tracciato previsto avrà una **lunghezza di circa 57 km** e coinvolgerà i territori comunali di Modica, Pozzallo e Ispica nella provincia di Ragusa, oltre a Rosolini, Noto e Palazzolo Acreide nella provincia di Siracusa.

Per non determinare il degrado della qualità di tensione nella RTN si prevede la realizzazione di due sottostazioni elettriche di rifasamento onshore per la compensazione della potenza reattiva: la prima ubicata in un edificio industriale nelle vicinanze del punto di approdo e la seconda in prossimità della nuova Stazione Elettrica (SE) a 380 kV, corrispondente al punto di connessione alla RTN.

In tale ipotesi le opere onshore per **l'impianto di utenza** constano di:

- **Una vasca giunti di transizione interrata**, posizionata nelle vicinanze del punto di approdo nel comune di Modica, consentirà la transizione dal cavo sottomarino al cavo destinato alla posa interrata;
- **La prima sottostazione elettrica di rifasamento isolata in GIS**, necessaria alla compensazione della potenza reattiva prodotta dalla rete in cavo marino e interrato. La sottostazione in GIS sarà collocata in un edificio industriale situato nel comune di Modica, nelle vicinanze del punto di approdo;
- **Un elettrodotto interrato a 380 kV**, esteso per circa 57 km, sarà prevalentemente situato in corrispondenza o in affiancamento alla viabilità pubblica con brevi transiti su terreni agricoli. La posa avverrà principalmente attraverso scavi a sezione obbligata, la gestione delle interferenze principali prevede la realizzazione di alcuni tratti posati mediante la tecnica priva di scavi denominata "Trivellazione Orizzontale Controllata" (TOC). I tratti in TOC avranno lunghezze variabili, come rappresentato negli elaborati di progetto;
- **Una serie di 61 vasche giunti intermedie**, situate lungo il tracciato del cavidotto interrato con interdistanza variabile tra 800 e 1000 metri, le giunzioni intermedie saranno realizzate nell'ambito dello scavo a sezione obbligata previsto per la posa dell'elettrodotto;
- **Una seconda sottostazione elettrica di utenza isolata in GIS per la condivisione dello stallo ed equipaggiata con un sistema di rifasamento**. Quest'opera sarà collocata in un edificio industriale

situato nel comune di Palazzolo Acreide, nelle vicinanze della nuova Stazione Elettrica prevista sulla linea 380 kV della RTN “Chiaramonte Gulfi – Priolo”.



Localizzazione delle opere onshore

Per quanto riguarda le **Opere di Rete** è importante notare che la progettazione della Stazione Elettrica (SE) a 380 kV da inserire in entra – esce alla linea 380 kV della RTN “Chiaramonte Gulfi – Priolo” è responsabilità di un soggetto 'capofila', selezionato da Terna S.p.a. tra i produttori coinvolti nelle stesse opere di rete. Tale documentazione è da includere nella documentazione progettuale e nelle procedure autorizzative di tutti gli impianti di produzione da collegare alle medesime opere di rete. Nel caso specifico, il ruolo di capofila è affidato a un soggetto terzo, pertanto il pacchetto progettuale completo riferito alla nuova Stazione Elettrica a 380 kV sarà inserito tra gli elaborati progettuali dell'impianto Eureka Wind, così come redatto dalla società responsabile presso Terna s.p.a.

4 PROFILO LOCALIZZATIVO DEL PROGETTO - LE OPERE A MARE

4.1 L'AREA DI PROGETTO

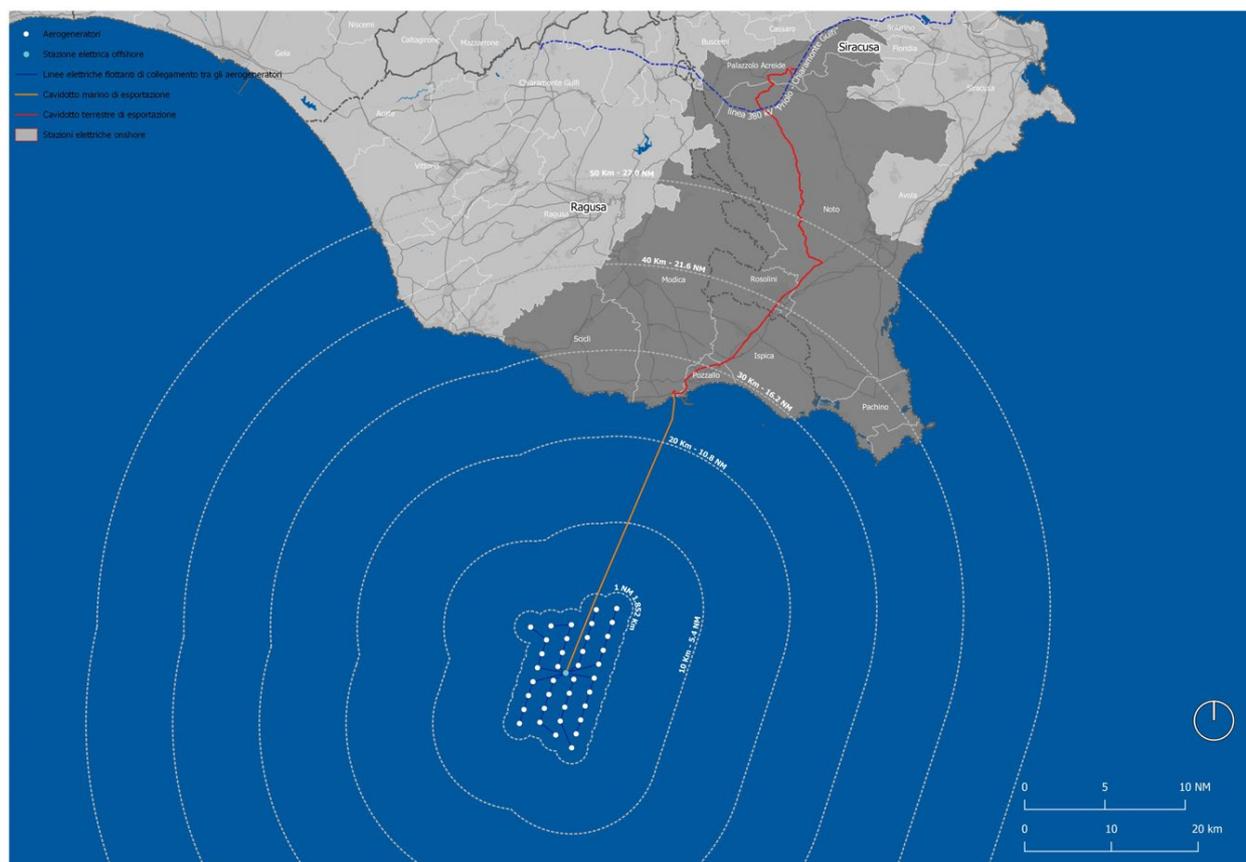
L'impianto Eureka Wind sarà posizionato nello Stretto di Sicilia, precisamente nel Canale di Malta, in acque internazionali, sulla Piattaforma Continentale Italiana. Questa zona è situata di fronte ai comuni di Scicli, Modica, Pozzallo, Ispica, Pachino e Portopalo di Capo Passero. L'energia prodotta sarà esportata attraverso un cavo dritto marino il cui approdo è previsto nel comune di Modica.

Le opere di connessione sulla terraferma per l'immissione dell'energia prodotta nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), coinvolgeranno le province di Ragusa e Siracusa, includendo i seguenti comuni: Modica, Pozzallo e Ispica nella provincia di Ragusa e Rosolini, Noto e Palazzolo Acreide nella provincia di Siracusa.

La distanza minima dalla costa è di 23,5 km pari a circa 12,7 NM:

Le distanze minime del primo aerogeneratore rispetto alla costa per le località citate sono rappresentate nella seguente tabella:

- Scicli (RG)	23,8 km	12,85 NM
- Modica (RG)	23,5 km	12,70 NM
- Pozzallo (RG)	23,4 km	12,63 NM
- Ispica (RG)	29,2 km	15,76 NM
- Pachino (SR)	33,0 km	17,81 NM
- Portopalo di C.P.(SR)	34,0 km	18,35 NM



Inquadramento dell'impianto eolico offshore galleggiante e isodistanze dagli aerogeneratori

Si è scelto di individuare un'area posta oltre il limite delle acque territoriali e molto distante dalla costa in modo da ridurre gli impatti ambientali e paesaggistici nonché l'interferenza con le attività antropiche in essere quali la pesca locale, il traffico navale e gli usi militari.

Dentro l'area selezionata, gli aerogeneratori sono posizionati secondo una disposizione a quinconce con un passo di 2,2 km equivalente a 1,2 NM in larghezza e 1,7 km, ovvero 0,9 NM, in lunghezza. La distanza minima tra gli aerogeneratori è di 1700 metri. Tale distanza minima è superiore al valore corrispondente a 5 volte il diametro del rotore delle macchine previste pari a 236 metri.

4.1.1 Coordinate Aerogeneratori

Si riportano di seguito le coordinate degli aerogeneratori di progetto nei sistemi di riferimento UTM WGS84 Fuso 33:

NOME_WTG	coord N	coord E
WE01	4.038.659,07	474.672,69
WE02	4.038.795,33	477.027,25
WE03	4.036.631,78	467.088,99
WE04	4.036.768,04	469.443,54
WE05	4.036.904,30	471.798,10
WE06	4.037.040,56	474.152,65
WE07	4.037.176,82	476.507,21
WE08	4.035.149,53	468.923,50
WE09	4.035.285,79	471.278,06
WE10	4.035.422,06	473.632,61
WE11	4.035.558,32	475.987,17
WE12	4.033.531,03	468.403,46
WE13	4.033.667,29	470.758,02
WE14	4.033.803,55	473.112,58
WE15	4.033.939,81	475.467,13
WE16	4.031.912,52	467.883,43
WE17	4.032.048,78	470.237,98
WE18	4.032.185,04	472.592,54
WE19	4.032.321,31	474.947,09
WE20	4.030.294,02	467.363,39
WE21	4.030.430,28	469.717,94
WE22	4.030.566,54	472.072,50
WE23	4.030.702,80	474.427,05
WE24	4.028.675,51	466.843,35
WE25	4.028.811,77	469.197,90
WE26	4.028.948,03	471.552,46
WE27	4.029.084,30	473.907,02
WE28	4.027.057,01	466.323,31
WE29	4.027.193,27	468.677,87
WE30	4.027.329,53	471.032,42
WE31	4.027.465,79	473.386,98
WE32	4.025.438,50	465.803,27
WE33	4.025.574,76	468.157,83
WE34	4.025.711,02	470.512,38
WE35	4.025.847,28	472.866,94
WE36	4.024.092,52	469.992,35
WE37	4.024.228,78	472.346,90

WE38	4.022.610,27	471.826,86
------	--------------	------------



Posizione degli aerogeneratori

4.1.2 La proposta di area interdetta alla navigazione

Nel corso della redazione del progetto e dello studio di impatto ambientale, sono state analizzate le interferenze tra l'impianto Eureka Wind e le rotte di navigazione nello specchio acqueo di riferimento. In particolare, seguendo le indicazioni fornite nello studio ES.4.1 relativo alla valutazione dell'impatto sulle condizioni di navigazione, è stato definito come congruo un buffer di sicurezza di 1 NM attorno a ciascun aerogeneratore. L'involuppo di tale buffer per l'intero parco eolico rappresenta la "proposta di zona interdetta alla navigazione". Questa ipotesi rappresenta una preliminare indicazione di sicurezza, fermo restando che l'individuazione definitiva dell'area interdetta alla navigazione, o comunque soggetta a navigazione limitata, sarà finalizzata nelle fasi autorizzative successive, in collaborazione con le autorità competenti, come l'IMO (International Maritime Organization).

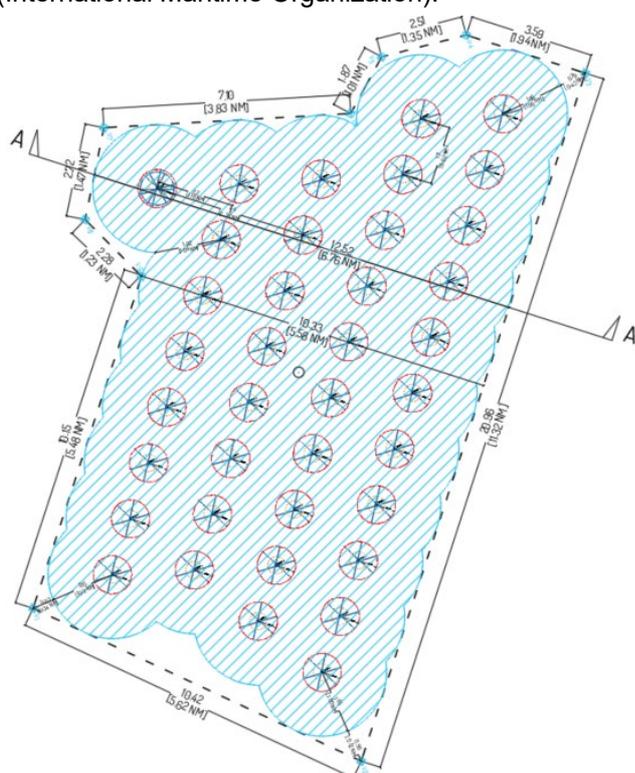


tabella coordinate dei vertici principali (WGS 84 fuso 33 n) coordinate geografiche espresse in metri		
Vertice	coordinata Y (N)	coordinata X (E)
V1	4023935.1895	463074.9263
V2	4020032.2141	472950.1639
V3	4039978.4730	479390.3563
V4	4041083.3218	475968.4707
V5	4040450.5621	473536.6950
V6	4038809.6678	472646.1798
V7	4038397.3965	465556.4617
V8	4035734.5223	465017.1253
V9	4034089.4748	466637.6671

superficie totale dell'area interdetta

18.639,19 ha

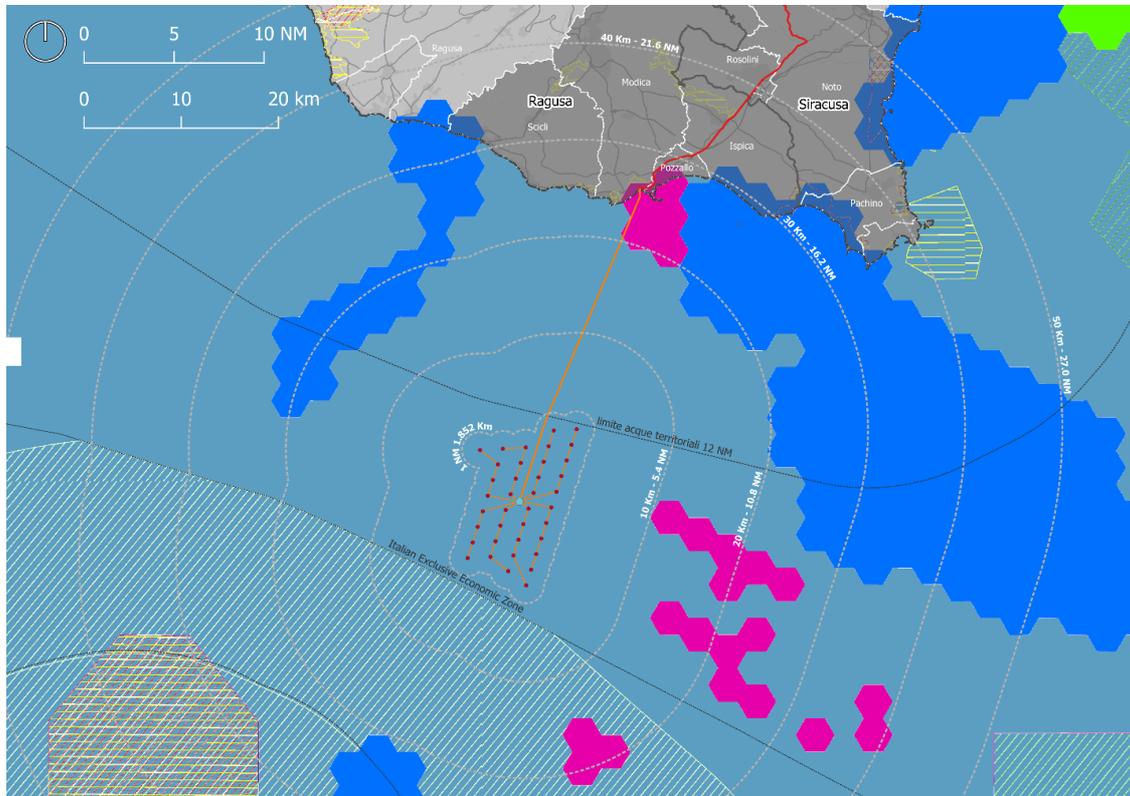
Superfici e vertici dell'area interdetta alla navigazione

La superficie complessiva dello specchio acqueo indicato è di circa 18.000.000 di metri quadri, i vertici e la posizione geografica sono stati approfonditi nell'elaborato *ES.4.2_ Grafico di individuazione della proposta di area interdetta alla navigazione*.

4.2 CARATTERIZZAZIONE DEL SITO A MARE

4.2.1 Inquadramento ambientale delle aree e analisi geomorfologica

L'area d'interesse è stato oggetto di un dettagliato studio volto a caratterizzare le aree da un punto di vista ambientale costruendo un quadro di riferimento utile a definire la progettazione preliminare con particolare riferimento alla definizione del tracciato dell'elettrodotto e il piano di lavoro degli studi oceanografici da realizzare a mare.

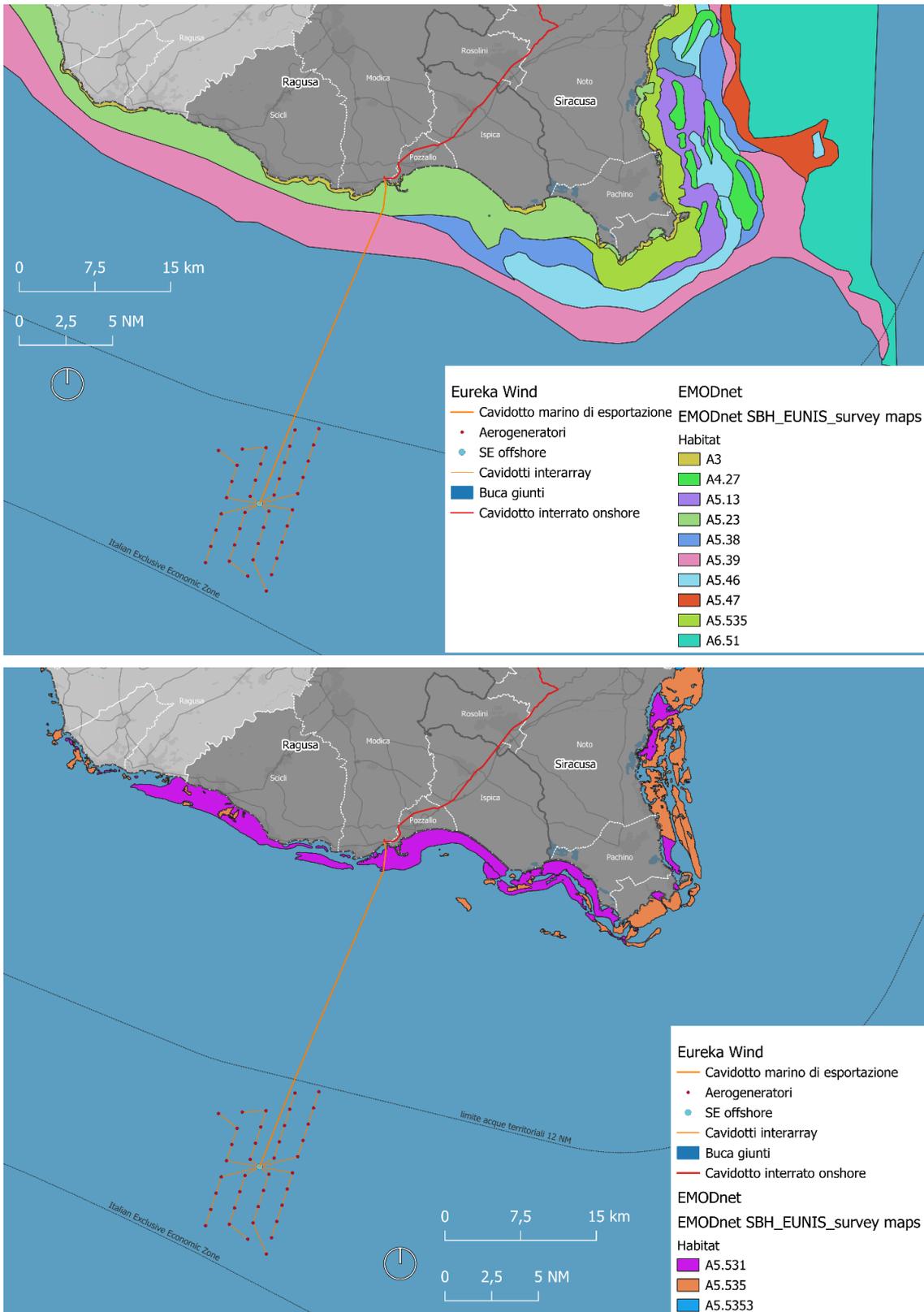


Eureka Wind	IBA	National Protected Site
• Aerogeneratori	□	▨
● SE offshore	□	▨
— Cavidotti interarray	□	▨
— Cavidotto marino di esportazione	□	▨
■ Buca giunti	□	▨
— Cavidotto interrato onshore	□	▨
CoCoNET Project	EBSA	ZTB
Aree protette	OCEANA MedNet	GFCM
Zoning	Multiple Uses Area	FRA
ZoneType	Medium Conservation Priority Area	FMZ
Integral/ Zone A/ Core Zone	High Conservation Priority Area	deep FRA
Buffer/Zone B	Natura 2000 Site	▨
Feriberal/ Zone C		
Zone D		
Other		
Non-take zone		
PSSA		
□		

Aree protette - Progetto Co.Co.NET

Analizzando i risultati del progetto Co.Co.NET dal quale sono state estratte le mappe tematiche relative alle aree protette e alla biodiversità presenti focalizzandosi sull'area interessata dalle opere di progetto. **Da una prima analisi si evidenzia che l'area del parco eolico è distante da aree protette, così come il cavidotto marino di esportazione** (mappa sopra), che però nel suo tratto finale e nell'approdo intercetta una zona che

è classificata come “multiple uses area” secondo il Maritime Spatial Planning, in accordo con le policies e le legislazioni nazionali.



Habitat presenti sui fondali dell’area di progetto (area parco e cavidotto sopra, approdo sotto) – Fonte: EMODnet Seabed Habitats - Individual habitat maps from surveys - Seabed and coastal wetland habitats - EUNIS 2007 habitat maps

Dalle mappe precedenti, disegnate con i dati aggiornati su EMODnet al 2017 e 2018, che riguardano solo gli ultimi 7,6 km (4 NM) di cavidotto marino di esportazione, emerge che lo stesso interessa 3 tipi diversi di habitat:

- **A5.39: Mediterranean communities of coastal terrigenous muds;**
- **A5.23: Faunal communities in Mediterranean infralittoral fine sand;**
- **A5.531: *Cymodocea* beds.**

Le informazioni inerenti agli habitat presenti nell'area di progetto sono aggiornate e approfondite dalle indagini e dagli studi effettuati per l'analisi dello stato di base. **Le indagini geofisiche** (relazione ES.6.1), eseguite nella porzione di cavidotto rientrante nell'area di *C. nodosa* rilevata dalle cartografie EMODnet, hanno messo in luce la **presenza di una prateria di *C. nodosa* rada e fitta tra le batimetriche di 5 e 15 m**. Mentre non sono stati rilevati altri habitat prioritari come biocostruzioni (coralligeno) o altre praterie di fanerogame (*P. oceanica*) nell'area di progetto. Ulteriori informazioni e approfondimenti sugli habitat presenti sono riportati nelle relazioni specifiche, derivanti dalle indagini in campo.

4.2.2 Morfologia e batimetria dei fondali

L'area interessata dalle opere in progetto è stata interessata nei mesi di giugno e luglio 2024. Il rilievo pianificato lungo i collegamenti e cavidotti previsti per l'impianto, è stato eseguito lungo un corridoio di larghezza di circa 1000 m centrato sulla rotta teorica di ciascun cavidotto. Nelle aree di collocazione del cavidotto di connessione, nelle zone di approdo e di avvicinamento alla costa il giorno 11 luglio 2024 sono state realizzate delle ispezioni visive del fondale tramite veicolo robotico filoguidato ROV.

Le attività svolte sono le seguenti:

- Rilievo batimetrico con ecoscandaglio multifascio
- Rilievo morfologico mediante sonar a scansione laterale, Side Scan Sonar SSS
- Rilievo stratigrafico mediante Sub Bottom Profiler SBP
- Ispezione video tramite mezzo subacqueo filoguidato (R.O.V. Remote Operated Vehicle)

Sono state elaborate cartografie tematiche di dettaglio con la caratterizzazione geologica e geomorfologica dei fondali da utilizzare quali strumenti di supporto alla stesura del progetto e alla individuazione delle soluzioni tecniche caratterizzate dal minor impatto sull'ambiente e sulla biodiversità. Le risultanze di tali rilievi sono contenute in dettaglio negli elaborati della sezione denominata "*SIA.ES.6 indagini e caratterizzazione dei fondali*".

Al fine di una corretta pianificazione del rilievo, prima dell'inizio delle attività di campo è stata eseguita una piccola ricerca bibliografica per il reperimento di dati utili alla progettazione del servizio.

In dettaglio, è stata reperita e collezionata in un unico database GIS, la seguente documentazione:

- Carte nautiche IIM
- Batimetrie da database GEBCO e EmodNet
- Database relitti
- Database geologici da pubblicazioni

Sulla base delle informazioni cartografiche di base è stata progettato un piano di navigazione di dettaglio qui descritto:

Cavidotto:

- N° 5 linee longitudinali con interasse 180 m lungo l'intero corridoio da rilevare

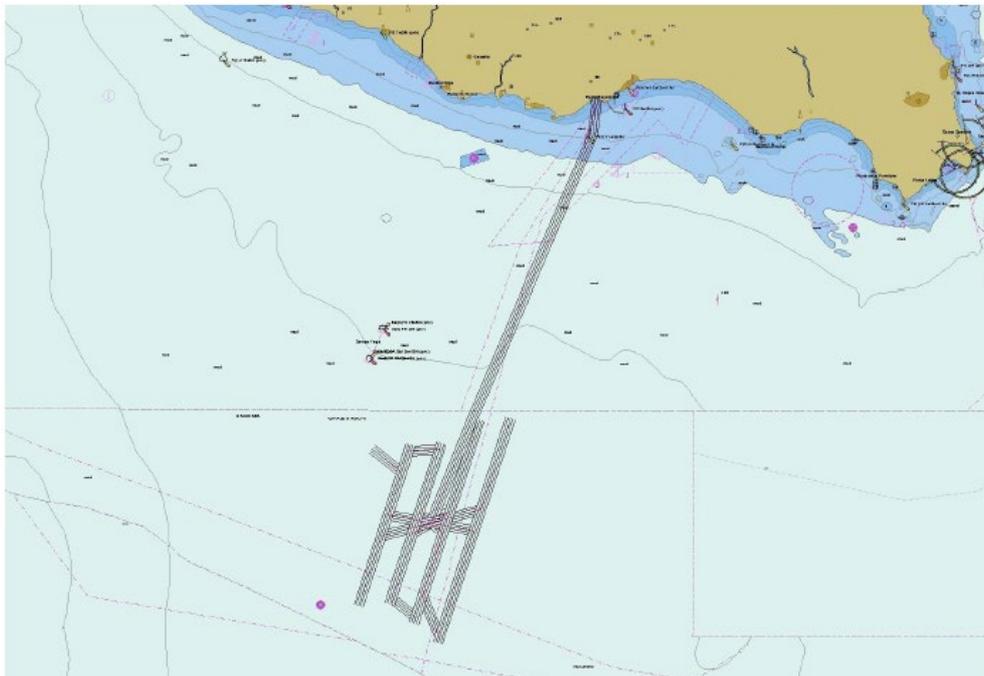
Campo:

- N° 3 linee parallele lungo gli allineamenti ed i cavidotti di connessione degli aerogeneratori.

Le linee sono state identificate con codice univoco ed inserite nel software di navigazione.

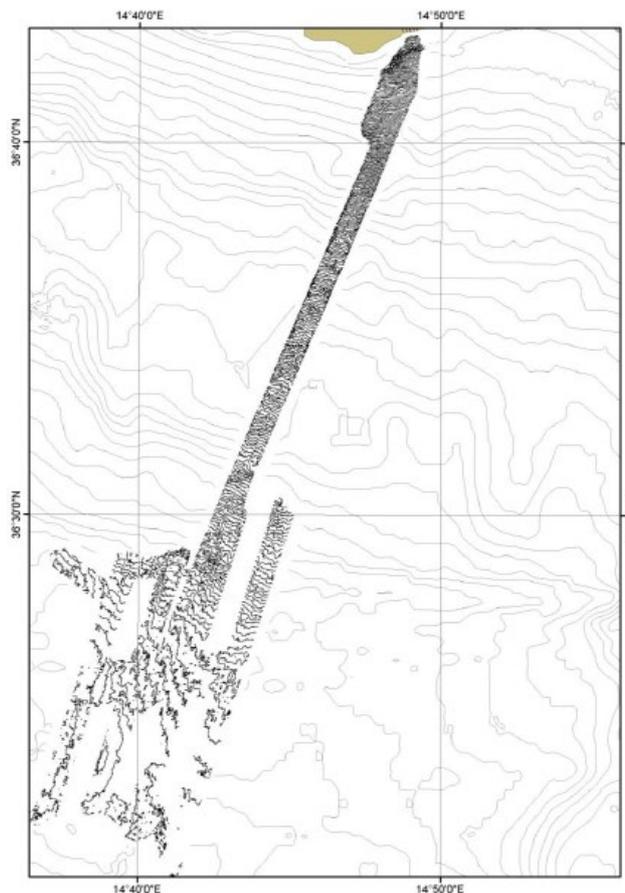
Un set di linee extra è stato pianificato ed eseguito nell'area inshore al fine di progettare una variante al cavidotto a causa della interferenza con una condotta sottomarina di scarico reflui identificata correttamente nelle prima fasi del rilievo. In dettaglio:

- N° 5 linee parallele con interasse 180 m parallele al corridoio da rilevare di lunghezza di circa 4 km in corrispondenza della condotta rilevata.



Schema del piano di navigazione

I rilievi effettuati tramite multibeam hanno permesso di elaborare, in ambiente GIS, la mappa delle batimetrie dell'area di studio. L'elaborazione spaziale di questo tematismo ha consentito la produzione delle isobate ogni metro di profondità.



Mappe batimetriche generali

In generale, i risultati del rilievo geofisico confermano la batimetria, le morfologie e la geologia superficiale attese nell'area marina compresa tra la Sicilia e Malta. Non sono state individuate morfologie di particolare rilievo come scarpate, aree in rana, biocenosi biocostruttive, ecc.

Il fondale si presenta debolmente degradante in maniera costante verso Sud con profondità variabili tra 1.5 m e 141 m circa con pendenze quasi nulle o molto basse. I valori massimi si registrano nelle aree prossimali con valori sino a circa 1.5° tra 5 m e 15 m di profondità ma in media di circa 0.5°. Le pendenze lungo l'intero corridoio di posa (sino a circa 120 m) non eccedono in media i 0.5° con massimi valori intorno a 0.8°. Nell'area del campo degli aerogeneratori il fondo si presenta pressoché orizzontale con pendenze medie inferiori a 0.1° in media debolmente digradante verso Sud-ovest.

L'analisi ed interpretazione del dato Side Scan Sonar, supportata da video ispezioni eseguite con ROV, ha evidenziato la presenza di una copertura superficiale di sedimenti sciolti a granulometria da grossolana a media (sabbie) e fine (limi/argille) e di *Cymodocea nodosa*. Non sono stati individuate aree di affioramento del substrato o di fondi duri o rocciosi. La presenza della fanerogama viva è stata identificata esclusivamente in aree prossimali tra la profondità minima di 2,5 m e massima di 15,5 m e classificate in prati e prati radi in cui la densità delle piante è confermata bassa anche dai rilievi diretti tramite ROV. Non sono stati individuate aree a presenza di biocostruzioni.

I dati stratigrafici evidenziano la presenza di una copertura sedimentaria di sedimenti di granulometria variabile da compatti a sciolti con spessore di diversi metri. Fanno eccezione le aree più vicine alla costa (da 2.0 m sino a 15.0 m di profondità) ove il segnale sismico presenta una scarsa o nulla penetrazione.

Nelle aree più profonde del corridoio di posa e nell'area del campo (dalla profondità di circa 120 m) i dati stratigrafici mettono in evidenza la presenza di un substrato al di sotto di sedimenti fini sciolti poco compatti superficiali di spessore variabile tra 12 m sino a qualche metro circa. La facies sismica di tale substrato

presenta una chiara penetrazione al segnale sismico. Questo indica un substrato costituito da terreni di natura sedimentaria fine o molto fine (limi e/o argille variamente sabbiosi) consistenti o molto consistenti.

Si sottolinea la presenza di piccole forme depresse identificate nei dati sonar in tutta l'area del campo con densità massima nelle parti più profonde. Tali forme possono essere interpretate come probabili depressioni per esalazioni di gas o fluidi (pockmark).

In tutto il corridoio di posa del cavidotto di trasporto ed in parte dell'area del campo, sono state registrate morfologie superficiali chiaramente ricollegabili ad attività antropiche di pesca a strascico e altre di origine sconosciute. In particolare, solchi sono stati identificati nei dati sonar aventi, a tratti, grandissima densità, indicando una fortissima pressione antropica.

Inoltre, è stata individuata la presenza di infrastrutture che incrociano il corridoio di posa e l'area del campo, la cui conferma è stata ottenuta dalla mappatura derivante dalle indagini dirette ROV. In particolare, sono presenti: una condotta sottomarina per scarico reflui e alcuni cavi per telecomunicazioni molti dei quali probabilmente fuori servizio.

Sono stati individuati in tutto il corridoio del cavidotto solchi da pesca a strascico a partire dalla zona più prossima alla costa sino all'area di imposta degli aerogeneratori dove appaiono disposti in modo radiale.

Non sono stati identificati relitti o altri oggetti potenzialmente pericolosi per il sistema.

I dati raccolti hanno permesso di definire con maggior dettaglio le scelte progettuali con riferimento alle procedure di posa ed interro del cavidotto marino (TOC e posa dei cavi in appoggio sul fondale con metodi di alta precisione a basso impatto sulle aree caratterizzate dalla presenza di *Cymodocea nodosa* e posa in trincea), al dimensionamento delle strutture di fondazione per la Sottostazione Offshore su piattaforma fissa e alla progettazione delle opere di ancoraggio e ormeggio per le sottostrutture di fondazione galleggianti degli aerogeneratori.

4.2.3 Geologia e Sismica

Dal punto di vista geologico, al fine di ipotizzare l'assetto stratigrafico e la tipologia di sedimenti attesi nell'area del progetto Eureka Wind, le informazioni derivanti dalle prospezioni geofisiche mediante sub-bottom profiler, riferite al Plateau di Malta, sono state confrontate e complementate con le seguenti fonti di informazione:

- Letteratura scientifica;
- Risultanze geologiche provenienti dal campo prove per la realizzazione del campo Vega;
- Database EMODnet – "European Marine Observation and Data Network";
- Progetto ViDEPI – "Visibilità dei dati afferenti all'attività di esplorazione petrolifera in Italia";

Partendo dalla letteratura scientifica, il quadro geologico-strutturale dell'area di intervento è stato inizialmente descritto dalla cartografia riportata nella Carta geologica della Provincia di Ragusa (Grasso, 1999) e nelle relative Note esplicative (Grasso et al., 2000) oltre che da Gardiner et al (1993).

Le strutture tettoniche riconosciute nell'offshore del Plateau Ibleo da Grasso et al. (2000) sono visibili lungo la linea sismica C537, orientata NW-SE, lungo la costa meridionale siciliana tra Licata e Pozzallo, ortogonale rispetto ai principali lineamenti tettonici. La linea sismica mostra una serie di alti e bassi strutturali (horst e graben) limitati da faglie con meccanismi *dip-slip* e *strike-slip*. Un certo numero di faglie da est verso ovest delimita gli alti di Aretusa, Spada Mare, Archimede Lucata, Merluzzo-Mila e Perla (Figg.13,14). Le faglie possono essersi impostate lungo precedenti lineamenti di età cretacea, lungo le quali sono risaliti magmi.

L'attuale distribuzione dei sedimenti marini è stata invece ricavata dall'analisi della cartografica disponibile su EMODnet, la quale, per l'area oggetto di intervento, mostra una prevalenza di depositi fangoso-sabbiosi (Sandy mud) e sabbie fangose. Ciò appare in linea con i risultati granulometrici ottenuti dal progetto di realizzazione del campo Vega (prog. Edison-gas 1991).

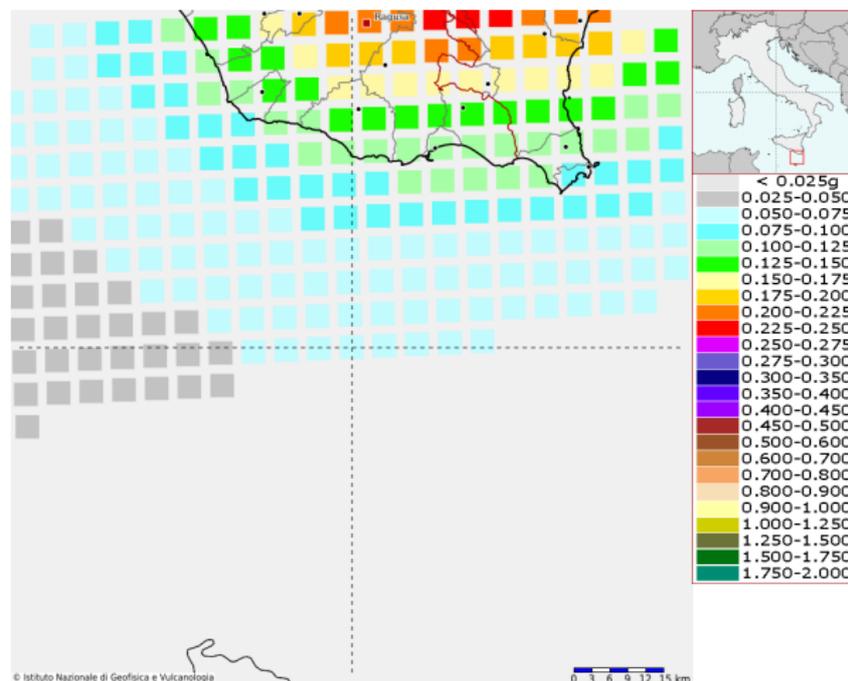
Sulla base delle analisi di sub-bottom profiles nel Plateau di Malta è stato possibile ricostruirne la storia deposizionale nell'area offshore durante il Pleistocene medio-Olocene.

Dopo la fine della Crisi di Salinità Messiniana, dal Pliocene inferiore (circa 5,33 Ma fa) la piattaforma è stata caratterizzata da batimetrie non eccedenti i 200 m (Todaro et al., 2021). Non è presente un ripido pendio ma la piattaforma degrada dolcemente (con un angolo di circa 2°) verso le acque più profonde. Il basamento acustico è rappresentato dai depositi messiniani, affioranti nella parte settentrionale del Plateau di Malta ad una profondità di 75 m, interrotti da faglie normali. Durante il Plio-Pleistocene, la sedimentazione su questa piattaforma, a basso gradiente morfologico, è stata controllata dalla continua subsidenza e dalle fluttuazioni del livello del mare, in assenza di controllo tettonico. L'attività tettonica olocenica è comunque testimoniata da locali rotture di pendio del fondo in corrispondenza di faglie normali e pockmarks con risalite di gas (Micallef et al., 2019; Todaro et al., 2021, 2022).

Dal punto di vista sismico, il quadro strutturale dell'area Iblea è responsabile dell'alto potenziale sismico che caratterizza la regione. In particolare, in tempi storici l'area ha subito diversi terremoti distruttivi come quelli del 1169 e del 1693 (con magnitudo stimate di 7 o maggiori, Boschi et al., 2000), e più recentemente ML=5.4 relativa al terremoto de 13 dicembre, 1990, circa 10 km offshore (Amato et al., 1995).

L'area in esame, è localizzata nel territorio marittimo della Sicilia le cui coordinate del sito di valutazione (WGS84) sono:

- Longitudine 14.666
- Latitudine 36.429



Inquadramento sismico area marittima (PGA 10%)

La figura seguente, riporta l'andamento dei valori di accelerazione sismica del territorio all'interno del quale verrà situato il parco offshore, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni su un suolo rigido (classe A, Vs30 > 800 m/s). L'accelerazione attesa in sito è compresa tra 0.050g e 0.075g.

Per ulteriori approfondimenti sullo studio delle indagini effettuate si rimanda alla relazione *R.1.3.2_Relazione Geologica Offshore*.

4.3 ASPETTI CLIMATICI

Lo studio meteomarinario di dettaglio del sito è contenuto negli elaborati della sezione denominata “SIA.ES.7.1_Clima meteomarinario”. Di seguito si riporta una sezione introduttiva e la sintesi dei dati climatici più significativi utilizzati per la progettazione delle opere in progetto rinviando ogni approfondimento agli elaborati specialistici.

4.3.1 Regime anemologico

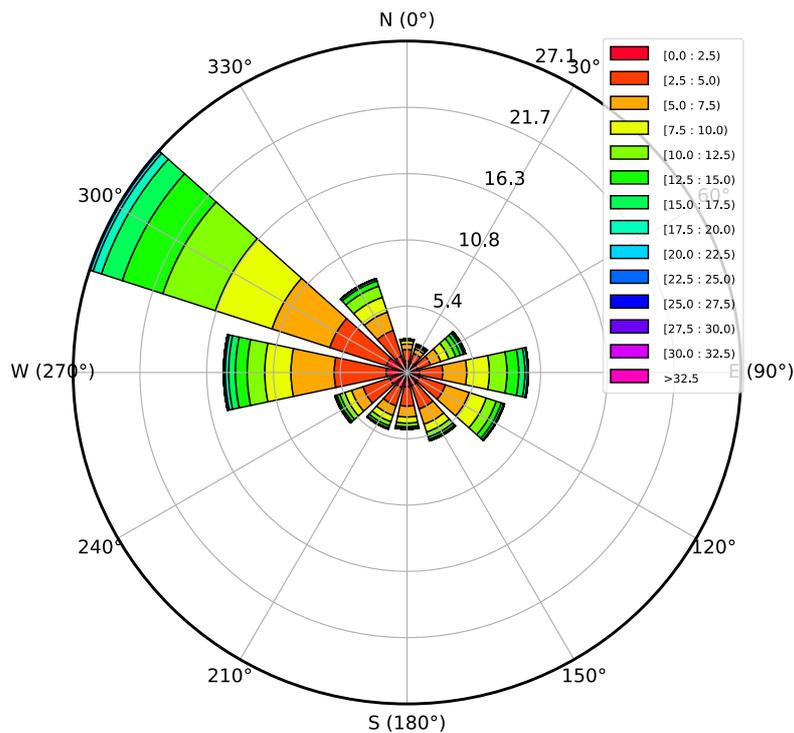
Il clima anemologico della zona di interesse è caratterizzato da venti periodici come lo Scirocco e il Maestrale e da venti occasionali come il Libeccio, il Grecale e la Tramontana. Gli stati di vento più frequenti (venti regnanti) sono associati ai settori di provenienza NO, O e SE, mentre per gli stati di vento più intensi (venti dominanti) è più significativa la prevalenza del settore NE, O e NO. Il Maestrale, che soffia da Nord-Ovest a Sud-Est e la Tramontana sono i venti dominanti in inverno, mentre in primavera e d’estate lo Scirocco spirando da SE porta ondate di caldo torrido e d’inverno mitiga le basse temperature. La combinazione dei venti di Maestrale e Libeccio, in questa zona, causa la presenza di onde lunghe (swell). Altezze d’onda significative sono rilevate anche nel bacino ionico meridionale e nella parte centrale del bacino levantino, associate a sistemi ciclogenetici che creano aree di bassa pressione atmosferica, le quali possono generare forti venti e, di conseguenza, onde relativamente alte. Questi sistemi sono spesso associati a tempeste e maltempo.

Le analisi delle variabili di vento presentate in questa sezione sono basate sui dati di rianalisi hindcast reanalysis del database ERA5, per le coordinate 36.5° N 14.5° E, per il periodo che va dal 01/01/1983 al 31/12/2022, con discretizzazione temporale pari a 1 ora, è stato scelto come quota rappresentativa della velocità media quella a livello 100 m s.l.m.m., ovvero il livello più rappresentativo del vento all’altezza del mozzo del rotore della turbina eolica usata.

Le velocità medie del vento tendono a raggiungere i loro valori più alti nei mesi invernali (picco in febbraio) e i più bassi nei mesi estivi (minimo in agosto), e questo si riscontra anche nelle velocità massime e la deviazione standard, anche se non esattamente negli stessi mesi: per esempio il V100m massimo si è registrato in marzo, mentre il V100m medio massimo si ha in febbraio. I valori di minimo, invece, sono vicini allo zero, indicando che ci sono dei periodi senza vento (o vento molto basso) per tutti i mesi.

		All	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sep	Ott	Nov	Dic
V10m,1h [m/s]	Min	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
	Media	6.7	8.3	8.3	8.0	7.5	6.2	5.2	4.6	4.5	5.6	6.3	7.8	8.4
	Max	25.1	24.2	24.1	25.1	22.4	20.4	17.6	18.0	16.8	19.5	21.1	23.6	24.4
	Std	4.1	4.4	4.4	4.3	4.1	3.8	3.3	3.0	2.9	3.4	3.7	4.1	4.3
V100m,1h [m/s]	Min	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Media	8.0	9.6	9.7	9.5	9.2	7.9	6.5	5.6	5.3	6.4	7.1	8.9	9.7
	Max	33.9	31.3	30.6	33.9	29.4	26.4	22.4	22.4	20.3	24.0	25.8	29.1	31.3
	Std	5.0	5.4	5.4	5.3	5.2	4.9	4.2	3.8	3.6	4.1	4.4	5.0	5.3

Statistiche mensili e annuali della velocità del vento



Rosa dei venti, a 100 m s.l.m.

Si riscontra una distribuzione concentrata su una direzione, con una forte dominanza dei venti provenienti da WNW (300°), dalle quali provengono (cumulativamente) circa il 27% dei venti, seguita dai venti provenienti da W (270°), dalle quali provengono (cumulativamente) circa il 15% dei venti. I venti più intensi (27-31 m/s) tendono a provenire da NE, ENE e E (30°-60°-90°) e da O e ONO (270°-300°).

V100m,1h		Velocità vento [m/s] 100m s.l.m.															
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31
	TOT	9,884%	20,587%	18,324%	14,412%	11,713%	9,410%	7,108%	4,410%	2,329%	1,118%	0,463%	0,176%	0,054%	0,01%	0,003%	0,00%
	0	2,735%	0,678%	0,879%	0,512%	0,322%	0,194%	0,092%	0,035%	0,014%	0,006%	0,001%	0,001%	0,001%	0,002%		
	30	2,436%	0,616%	0,751%	0,433%	0,262%	0,138%	0,101%	0,070%	0,029%	0,018%	0,008%	0,005%	0,002%	0,002%		
	60	4,997%	0,633%	0,934%	0,813%	0,640%	0,542%	0,474%	0,374%	0,260%	0,173%	0,081%	0,040%	0,021%	0,010%	0,001%	0,001%
	90	9,860%	0,695%	1,407%	1,562%	1,578%	1,439%	1,184%	0,884%	0,573%	0,298%	0,157%	0,061%	0,015%	0,006%	0,001%	
	120	8,322%	0,723%	1,634%	1,791%	1,492%	1,109%	0,708%	0,459%	0,223%	0,116%	0,052%	0,015%	0,001%			
	150	5,878%	0,772%	1,593%	1,366%	0,867%	0,520%	0,349%	0,214%	0,104%	0,058%	0,026%	0,007%	0,003%			
	180	4,644%	0,799%	1,422%	0,942%	0,601%	0,377%	0,241%	0,139%	0,077%	0,028%	0,010%	0,005%	0,001%	0,001%		
	210	4,866%	0,899%	1,502%	0,827%	0,577%	0,416%	0,296%	0,201%	0,089%	0,040%	0,013%	0,005%	0,001%			
	240	6,157%	0,973%	2,061%	1,183%	0,637%	0,448%	0,346%	0,243%	0,149%	0,074%	0,027%	0,011%	0,005%	0,000%		
	270	14,904%	1,077%	3,096%	3,329%	2,422%	1,622%	1,177%	0,879%	0,595%	0,356%	0,199%	0,088%	0,045%	0,017%	0,002%	
	300	27,123%	1,089%	3,427%	4,131%	3,820%	3,890%	3,640%	3,133%	2,086%	1,073%	0,517%	0,216%	0,082%	0,017%	0,003%	
	330	8,079%	0,931%	1,883%	1,434%	1,194%	1,018%	0,803%	0,477%	0,212%	0,091%	0,027%	0,007%	0,002%	0,001%		

Tablelle di frequenza delle velocità del vento a 100 m s.l.m.

4.3.2 Moto ondoso

Il moto ondoso è stato analizzato considerando i dati di rianalisi hindcast e reanalysis del database ERA5, per le coordinate 36.5° N 14.5° E, per il periodo che va dal 01/01/1983 al 31/12/2022, con discretizzazione temporale pari a 1 ora.

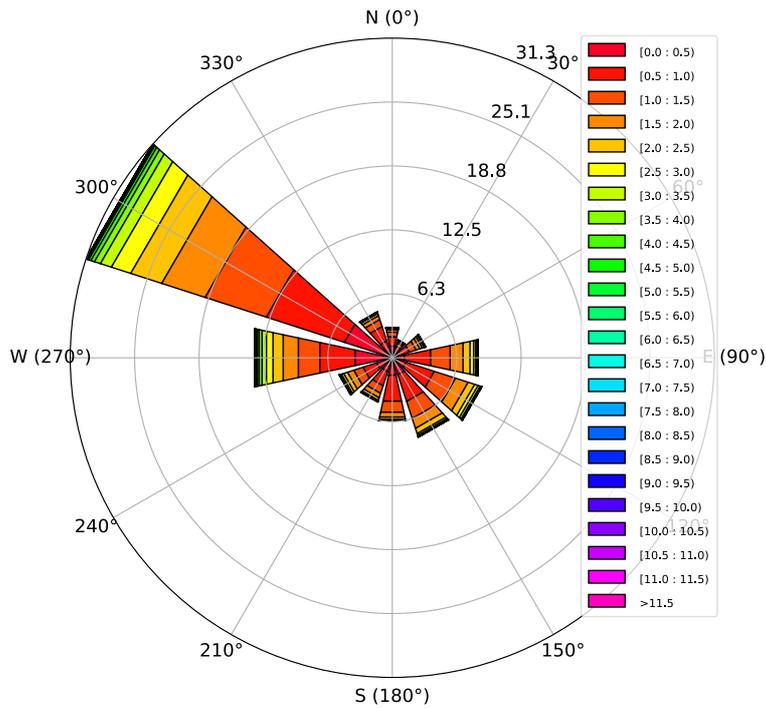
L'Hs medio presenta valori più alti nei mesi invernali e più bassi nei mesi estivi, con un rapporto di circa 3:1 (i.e. ~1.75m in dicembre, contro ~0.66m in agosto). La deviazione standard dell'Hs presenta un andamento stagionale simile all'Hs medio, come anche l'Hs massimo, che seppur in generale tende a essere più basso nei mesi estivi e più alto in quelli invernali, presenta dei picchi anche in marzo. Sia il T_P che il T_Z hanno un andamento stagionale simile, con l'energia dello spettro che si concentra in periodi più alti nei mesi invernali e più bassi nei mesi estivi, e con onde di periodo medio (T_Z) più lungo nei mesi invernali e più corto nei mesi estivi.

		All	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sep	Ott	Nov	Dic
HS [m]	Min	0.09	0.15	0.22	0.15	0.17	0.09	0.09	0.10	0.09	0.12	0.14	0.19	0.22
	Media	1.24	1.74	1.70	1.56	1.38	1.04	0.78	0.68	0.66	0.91	1.12	1.56	1.75
	Max	8.07	7.60	6.72	8.07	6.40	5.32	3.93	4.45	3.73	4.93	6.43	7.37	8.04
	Std	0.93	1.09	1.06	1.00	0.84	0.73	0.58	0.53	0.49	0.61	0.73	0.94	1.06
		All	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sep	Ott	Nov	Dic
TP [s]	Min	2.11	2.29	2.60	2.58	2.37	2.11	2.25	2.11	2.11	2.11	2.27	2.58	2.77
	Media	6.55	7.56	7.47	7.11	6.82	6.17	5.57	5.20	5.25	5.97	6.55	7.32	7.57
	Max	16.43	15.97	14.71	16.43	13.29	12.19	12.63	10.82	12.87	13.07	15.63	13.74	14.38
	Std	1.95	1.98	1.94	1.92	1.69	1.66	1.54	1.56	1.53	1.64	1.76	1.83	1.91
		All	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sep	Ott	Nov	Dic
TZ [s]	Min	1.93	2.34	2.51	2.27	2.15	1.95	2.00	1.93	1.93	1.98	2.13	2.45	2.57
	Media	4.27	4.87	4.81	4.63	4.47	4.06	3.69	3.50	3.49	3.88	4.23	4.74	4.89
	Max	9.88	9.88	9.51	8.91	8.59	7.85	6.84	6.72	6.65	9.49	8.39	9.14	9.58
	Std	1.08	1.09	1.05	1.05	0.97	0.94	0.81	0.82	0.76	0.85	0.94	1.01	1.05

Statistiche mensili e annuali di Hs, T_P e T_Z

La distribuzione delle direzioni nella rosa d'onda è fortemente dominata dalla direzione ONO (300°), da cui provengono (cumulativamente) circa il 31% delle onde, seguita da un ~14% di onde provenienti da O (270°). Confrontando questa rosa d'onda con la rosa dei venti presente nel paragrafo 4.1.1.2 si può notare la somiglianza, il che significa che le onde sono in larga parte dovute a venti locali (*sea waves*, "onde di vento") e in minor misura dovute a onde generate da venti non locali e propagatesi fino al luogo di interesse (*swell waves*, "mareggiate").

In termini di direzionalità delle altezze significative più alte, circa il 48% delle onde con Hs più alti di 2,5 m provengono da ONO (300°), che è anche la direzione delle onde con altezza significativa più alta in assoluto, nonché quella da dove provengono la maggior parte delle onde.



Rosa d'onda

HS-dir.	Altezza significativa HS [m]																		
	TOT	0.25	0.75	1.25	1.75	2.25	2.75	3.25	3.75	4.25	4.75	5.25	5.75	6.25	6.75	7.25	7.75	8.25	
0	2.976%	1.154%	0.932%	0.473%	0.238%	0.123%	0.035%	0.008%	0.006%	0.002%	0.001%	0.001%	0.002%	0.001%					
30	1.822%	0.580%	0.595%	0.335%	0.167%	0.090%	0.020%	0.018%	0.010%	0.002%	0.001%	0.001%	0.002%	0.000%					
60	3.400%	0.587%	1.162%	0.682%	0.390%	0.250%	0.175%	0.073%	0.044%	0.019%	0.007%	0.002%	0.001%	0.004%	0.002%				
90	8.518%	1.192%	2.597%	1.957%	1.282%	0.691%	0.364%	0.204%	0.098%	0.060%	0.035%	0.017%	0.006%	0.010%	0.005%				
120	9.147%	1.397%	2.894%	2.170%	1.289%	0.673%	0.341%	0.220%	0.075%	0.049%	0.018%	0.011%	0.008%	0.001%	0.001%				
150	8.165%	1.740%	2.748%	1.766%	1.013%	0.538%	0.179%	0.099%	0.046%	0.024%	0.007%	0.002%	0.001%	0.001%					
180	6.304%	1.731%	2.603%	1.106%	0.493%	0.233%	0.087%	0.027%	0.013%	0.005%	0.002%	0.002%	0.002%						
210	4.537%	1.412%	1.462%	0.784%	0.459%	0.263%	0.093%	0.035%	0.011%	0.006%	0.005%	0.005%	0.001%	0.000%					
240	5.412%	1.610%	1.375%	0.950%	0.643%	0.394%	0.221%	0.118%	0.048%	0.030%	0.009%	0.007%	0.005%	0.000%	0.001%	0.001%			
270	13.673%	3.680%	3.514%	2.138%	1.509%	1.008%	0.664%	0.431%	0.294%	0.178%	0.103%	0.076%	0.042%	0.020%	0.007%	0.006%	0.003%	0.001%	
300	31.334%	4.890%	7.998%	6.258%	4.441%	3.172%	1.974%	1.121%	0.610%	0.365%	0.243%	0.120%	0.073%	0.041%	0.019%	0.007%	0.001%	0.000%	
330	4.711%	1.727%	1.483%	0.718%	0.398%	0.225%	0.106%	0.036%	0.014%	0.003%	0.001%	0.000%							

Tabella di frequenza, in percentuale (%), delle combinazioni H_s-direzione

4.3.3 Correnti marine

Nel seguito, le analisi della velocità della corrente marina vengono presentate distinguendo le seguenti tre componenti (cfr per approfondimenti ES.7.1):

- componente deterministica, mareale (*tidal*),
- componente non deterministica, residua (*resid*),
- componente totale (*tot*).

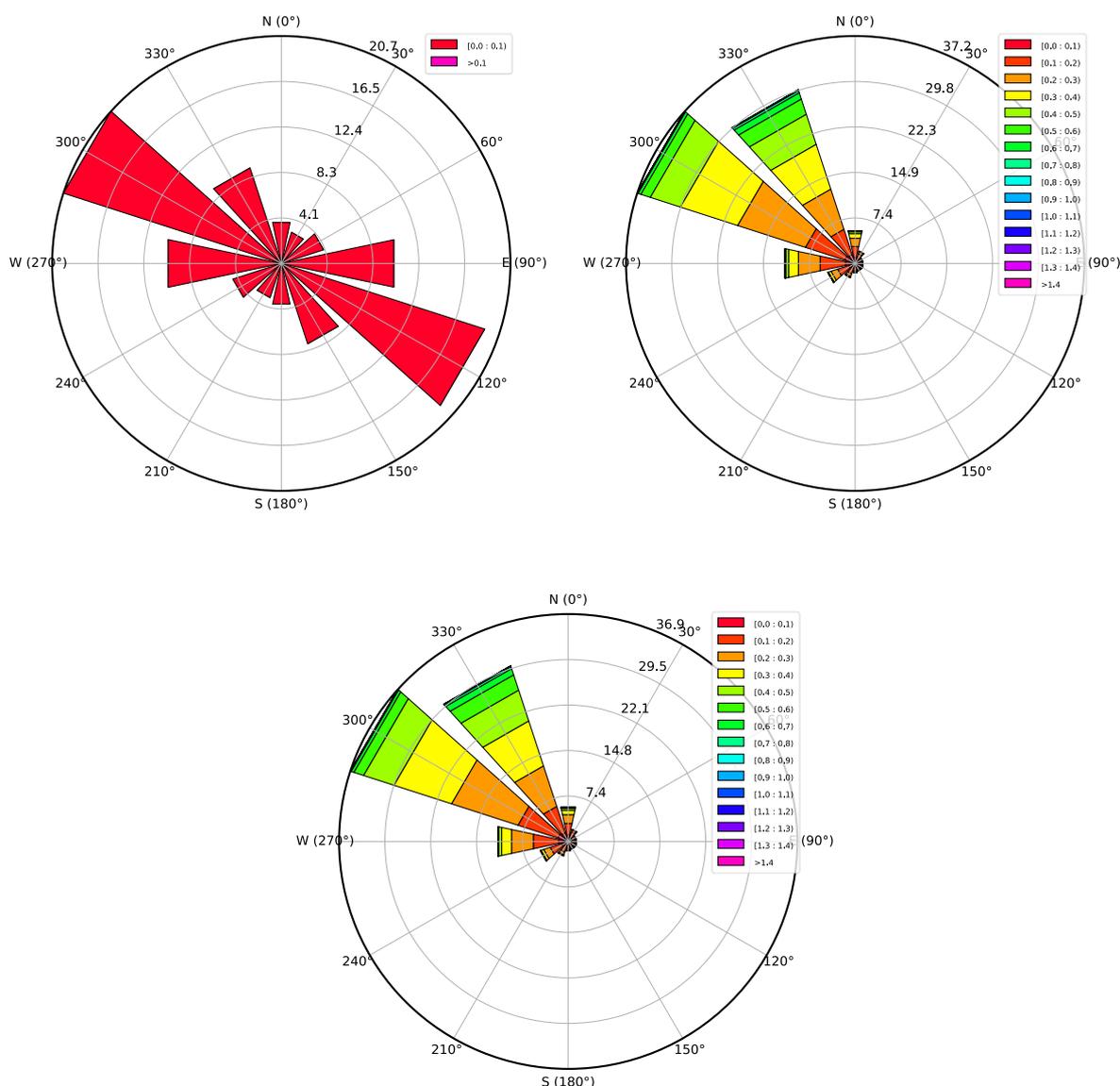
La componente mareale (tide) delle velocità di corrente media mensile è molto ridotta confrontata con la componente residua (resid), con un andamento generalmente costante nel corso di tutto l'anno e velocità marginalmente più elevata in giugno-luglio e dicembre-gennaio. La velocità media della componente residua, invece, tende a raggiungere i valori più alti nel periodo tra giugno e novembre, e i più bassi gennaio-febbraio, con un andamento simile anche per la deviazione standard. La velocità di corrente totale è nettamente dominata dalla componente stocastica (resid), da cui prende gli andamenti nel corso dell'anno.

		All	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sep	Ott	Nov	Dic
U_{0m,1h,tide} [m/s]	Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Media	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
	Max	0.07	0.07	0.07	0.06	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.06	0.05	0.06	0.07
	Std	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		All	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sep	Ott	Nov	Dic
U_{0m,1h,resid} [m/s]	Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Media	0.27	0.23	0.22	0.25	0.26	0.27	0.29	0.30	0.29	0.28	0.29	0.30	0.27
	Max	1.37	0.99	1.04	1.37	0.95	1.04	0.92	0.93	0.86	0.90	0.98	0.98	1.18
	Std	0.15	0.15	0.14	0.15	0.13	0.14	0.14	0.15	0.16	0.16	0.13	0.13	0.14
		All	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sep	Ott	Nov	Dic
U_{0m,1h,tot} [m/s]	Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Media	0.27	0.23	0.23	0.25	0.26	0.26	0.29	0.29	0.29	0.28	0.29	0.30	0.27
	Max	1.38	1.02	1.05	1.38	0.96	1.04	0.89	0.91	0.85	0.86	0.99	0.98	1.16
	Std	0.15	0.15	0.14	0.15	0.14	0.13	0.14	0.15	0.15	0.16	0.13	0.13	0.14

Statistiche mensili e annuali della velocità della corrente (omnidirezionale), componenti mareale (in alto), residua (al centro) e totale (in basso)

In termini di direzionalità, la componente deterministica (i.e. mareale) presenta una forte direzionalità ONO e ESE, con il ~19% delle correnti provenienti da 120°N e ~21% da 300°N. Se poi si considerano gli intervalli da 270°N a 330°N e da 90°N a 150°N questi valori salgono, rispettivamente, a 31% e 29.5%, mentre nelle altre direzioni vengono registrate il 5% (o meno) delle velocità. Per quanto riguarda la componente residua (stocastica), circa il 79% provengono dai 270-330°N. Dato che le velocità di corrente residua sono quasi un ordine di grandezza più alte di quelle mareali, la direzionalità della velocità di corrente totale è dominata dalla componente residua. Infatti, si può osservare un simile andamento nelle figure seguenti.

In termini di modulo della velocità, il 100% delle correnti mareali ha una velocità inferiore a 0,1 m/s, mentre per le correnti residue si ha il ~12% delle velocità sotto 0,1 m/s, ~35% sotto 0,2 m/s, ~61% sotto i 0,3 m/s, e 82% sotto i 0,4 m/s. Le velocità di corrente marina (totale) più alte, comprese tra 1,3 e 1,4 m/s, tendono a provenire da ONO e NNO, con direzioni comprese tra 300°N e 330°N.



Rosa delle correnti: componente mareale, residua e totale

4.4 RAPPORTO CON LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE – OPERE OFFSHORE

4.4.1 Piano Energetico della Regione Siciliana e l'eolico offshore

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana è stato approvato con delibera della Regione Siciliana n. 67 del 12/02/2022.

In coerenza con la Strategia Energetica Nazionale e il quadro normativo, oggi arricchito anche dal PNIEC, gli obiettivi a cui mira il PEARS possono essere raggruppati in cinque Macro-obiettivi che tengono conto anche dello scenario territoriale di riferimento. I Macro-obiettivi vengono distinti in due Macro-obiettivi verticali e tre Macro-obiettivi trasversali.

I due Macro-obiettivi verticali sono:

- 1) Promuovere la riduzione dei consumi energetici negli usi finali;
- 2) Promuovere lo sviluppo delle FER minimizzando l'impiego di fonti fossili.

I tre Macro-Obiettivi Trasversali sono:

R.1.2 Relazione descrittiva

- 3) ridurre le emissioni di gas clima alteranti;
- 4) favorire il potenziamento delle Infrastrutture energetiche in chiave sostenibile (anche in un’ottica di generazione distribuita e di smart grid);
- 5) promuovere le clean Technologies e la green economy per favorire l’incremento della competitività del sistema produttivo regionale e nuove opportunità lavorative.

Il secondo dei macro-obiettivi individuati dal piano riguarda la produzione energetica da Fonti rinnovabili, quale chiave per la transizione energetica e la riduzione delle emissioni nocive.

Secondo lo scenario SIS, si ritiene necessario incrementare lo sfruttamento delle fonti rinnovabili, prediligendo quelle più efficaci sotto il profilo degli impatti sull’ambiente e dei costi.

Il secondo macro-obiettivo è stato declinato secondo i sotto-obiettivi seguenti:

2.1 - Incrementare la produzione di energia elettrica dall'utilizzo della risorsa solare

2.2 - Incrementare la produzione di energia elettrica da fonte eolica

2.3 - Promuovere lo sviluppo di impianti idroelettrici

2.4 - Promuovere lo sviluppo delle bioenergie

2.5 - Promuovere lo sviluppo di sistemi di accumulo e della rete elettrica

2.6 - Promuovere lo sviluppo di FER termiche

2.7 - Incrementare l’elettrificazione dei consumi finali

L’obiettivo 2.2 è di particolare importanza per il progetto Eureka Wind, inquanto nel Piano vengono stabilite le linee di azione utili a promuovere lo sviluppo della tecnologia eolica ed in particolar modo possiamo individuare tra le azioni prioritarie l’eolico offshore:

2.2	Incrementare la produzione di energia elettrica da fonte eolica	Repowering e revamping degli impianti esistenti	Semplificazione delle procedure autorizzative
		Dismissioni di attuali impianti che risultano realizzati su aree vincolate	Dismissioni di attuali impianti che risultano realizzati su aree vincolate
		Nuovi impianti eolici	Nuovi impianti eolici da installare presso siti ad alto potenziale in aree idonee
			Revisione dei vincoli ambientali che limitano la diffusione dell’eolico di piccola taglia
			Supporto finanziario regionale per lo sviluppo del mini-eolico
Eolico off-shore			

Linee di azione proposte dal PEAR

Analizzando le caratteristiche e la potenza installata dell’impianto eolico offshore Eureka Wind, potremmo affermare che questo intervento è compatibile sia con il sub obiettivo orizzontale 2.2 che con il macro-obiettivo trasversale 4 “*favorire il potenziamento delle Infrastrutture energetiche in chiave sostenibile (anche in un’ottica di generazione distribuita e di smart grid)*”; il progetto include, oltre alle opere di connessione dell’impianto di utenza, la progettazione di nuove opere di rete, orientate verso il potenziamento dell’infrastruttura esistente.

4.4.2 Titoli di ricerca idrocarburi

Il conferimento dei titoli minerari per la ricerca e la coltivazione degli idrocarburi in mare, avviene mediante autorizzazione rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico (ora Ministero delle Industrie e del Made in Italy) su istanza dei proponenti. La pianificazione e l’avvicendamento delle zone di ricerca e di coltivazione è stabilito attraverso un piano che suddivide le aree della piattaforma continentale italiana in Zone marine identificate con una lettera dell’alfabeto.

La possibilità di inviare istanze al Ministero è regolata dall’”apertura” delle zone perimetrare che avviene mediante legge dello stato o decreto ministeriale.



Zone marine per la ricerca e la coltivazione di idrocarburi

Finora sono state aperte, con la Legge 21 luglio 1967, n. 613, le Zone A, B, C, D ed E, e, con decreto ministeriale, le Zone F e G.

Negli ultimi anni sono state introdotte, ai fini della salvaguardia delle coste e della tutela ambientale, ulteriori limitazioni alle aree dove possono essere svolte nuove attività minerarie.

La zona di riferimento per l'areale dell'impianto eolico offshore Eureka Wind è la zona C.

Istituita con Legge 21 luglio 1967, n. 613 la Zona C si estende a nord nel Mar 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 Mar 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.

Con Decreto Ministeriale 27 dicembre 2012 la zona C è stata ampliata a sud est in una parte della piattaforma continentale italiana del Mar 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.

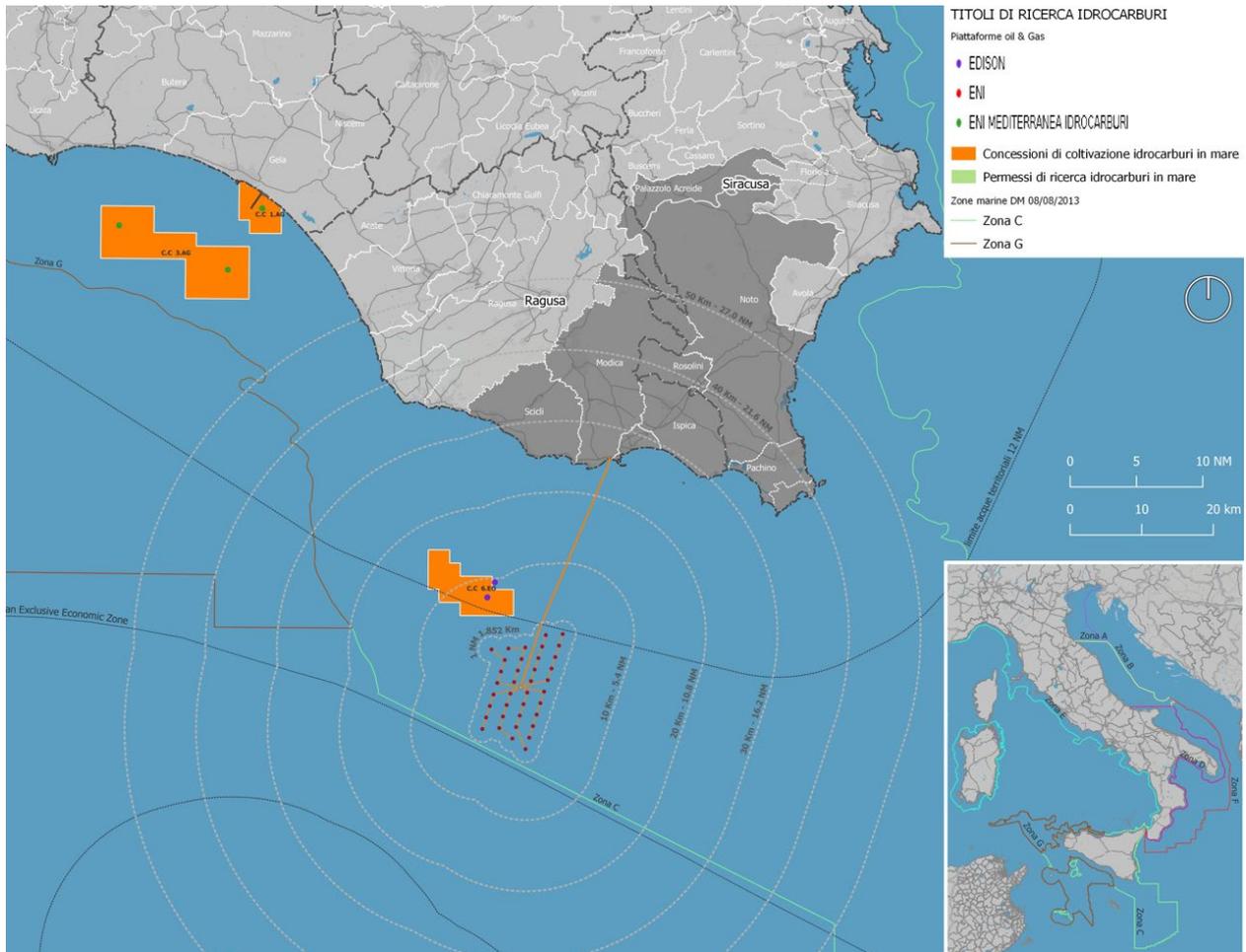
La competenza territoriale è dell'UNMIG di Napoli.

Nell'areale dell'intervento, con una distanza minima di circa 2 NM si trova la concessione denominata CC.6.E rilasciata alla società Energan Italy (gruppo Edison) nel 1984 e servita dalla piattaforma denominata VEGA A. Non sono attualmente presenti altre richieste di concessione per la coltivazione e la ricerca di idrocarburi.

La piattaforma Vega A è la più grande struttura Offshore in Italia, il progetto iniziale prevedeva la realizzazione di una seconda piattaforma denominata Vega B, mai realizzata dal proponente. Accanto alla piattaforma realizzata, insieme alle condotte per il trasferimento del greggio troviamo la F.S.O. (Floating Storage and Offload) “Leonis”, ormeggiata ad una boa SPM (Single Point Mooring) ubicata a circa 2 km in direzione Nord dalla piattaforma.



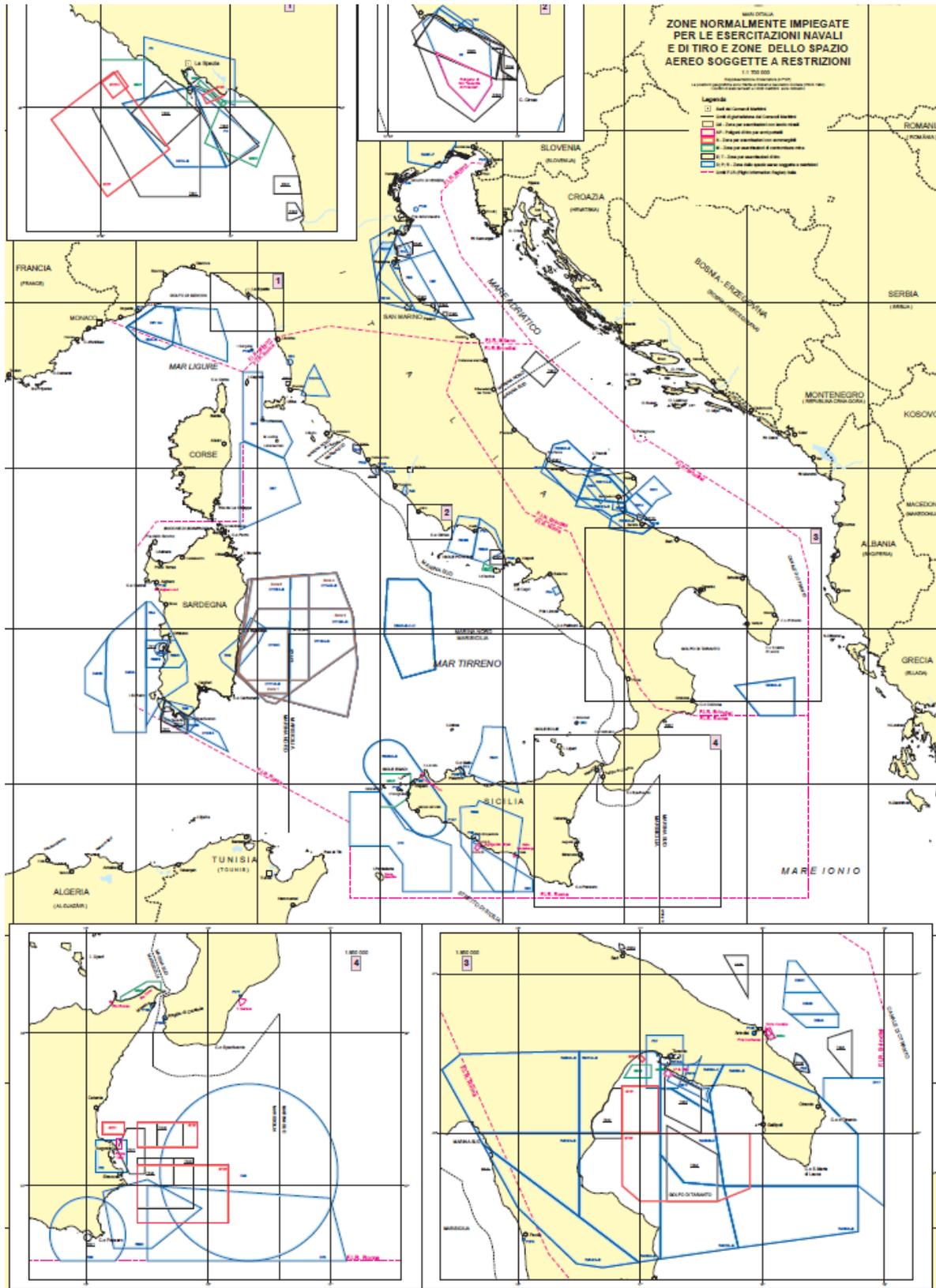
La piattaforma Vega e il F.S.O. Leonis



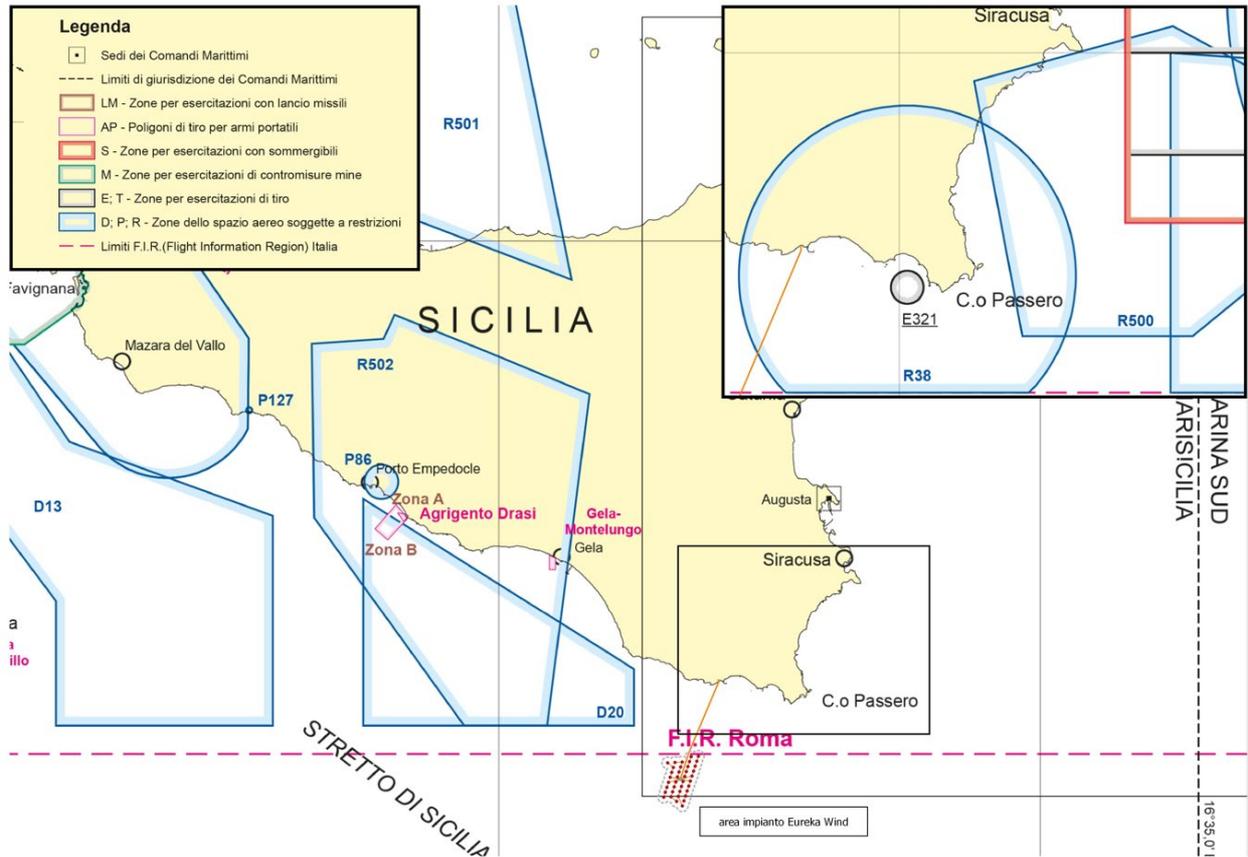
Inquadramento dell'impianto eolico offshore su cartografia delle istanze di concessione alla coltivazione di idrocarburi

4.4.3 Vincoli militari

In base alla pubblicazione “Avvisi ai naviganti di carattere generale” emessa annualmente dall’Istituto Idrografico della Marina, l’area interessata dal progetto e dalle opere di connessione è situata al di fuori delle cosiddette “Zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali di tiro”; tuttavia, il tracciato del cavidotto offshore, per il tratto vicino all’approdo, interessa alcune “Zone Regolamentate R” definite come “Spazio aereo di dimensioni definite, al di sopra del territorio o delle acque territoriali di uno Stato, entro il quale il volo degli aeromobili è subordinato a determinate specifiche condizioni”, le operazioni di realizzazione del cavidotto marino non comporteranno l’impiego di aeromobili di qualsiasi tipo, ma operazioni realizzate esclusivamente mediante mezzi navali. Come già avvenuto durante la realizzazione delle indagini sul campo, tutte le operazioni in mare saranno subordinate a preventiva richiesta di autorizzazione e segnalazione al comando competente.



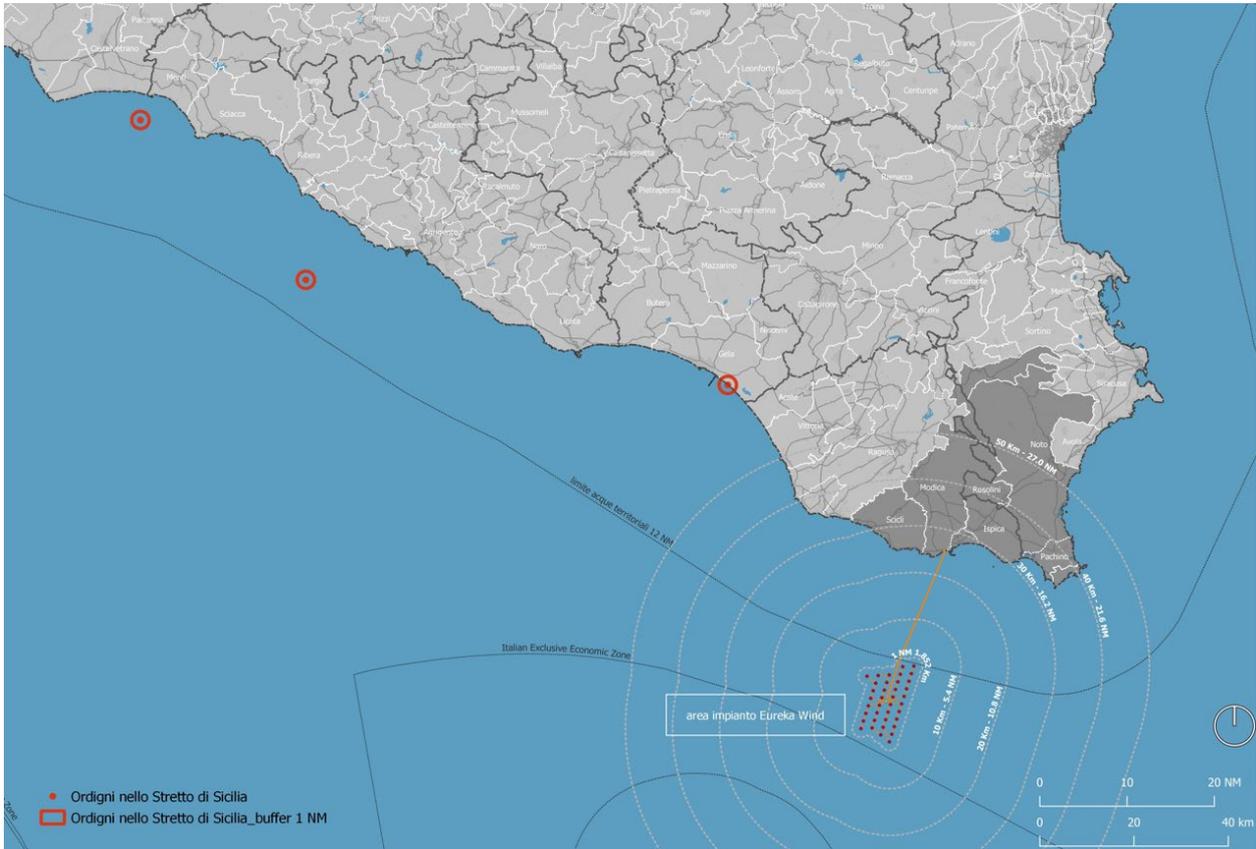
Zone normalmente impiegate per le operazioni navali e di tiro – Istituto Idrografico della Marina



Inquadramento dell'impianto Eureka Wind, nel riquadro l'interferenza con la zona R38

4.4.4 Ordigni e residuati di tipo bellico

La medesima pubblicazione dell'istituto Idrografico della Marina, citata nel paragrafo precedente, offre indicazioni utili ad individuare aree con possibile presenza di ordigni inesplosi di tipo bellico nello Stretto di Sicilia. In base alle informazioni desunte è stato possibile ricostruire una mappa indicativa delle aree segnalate.

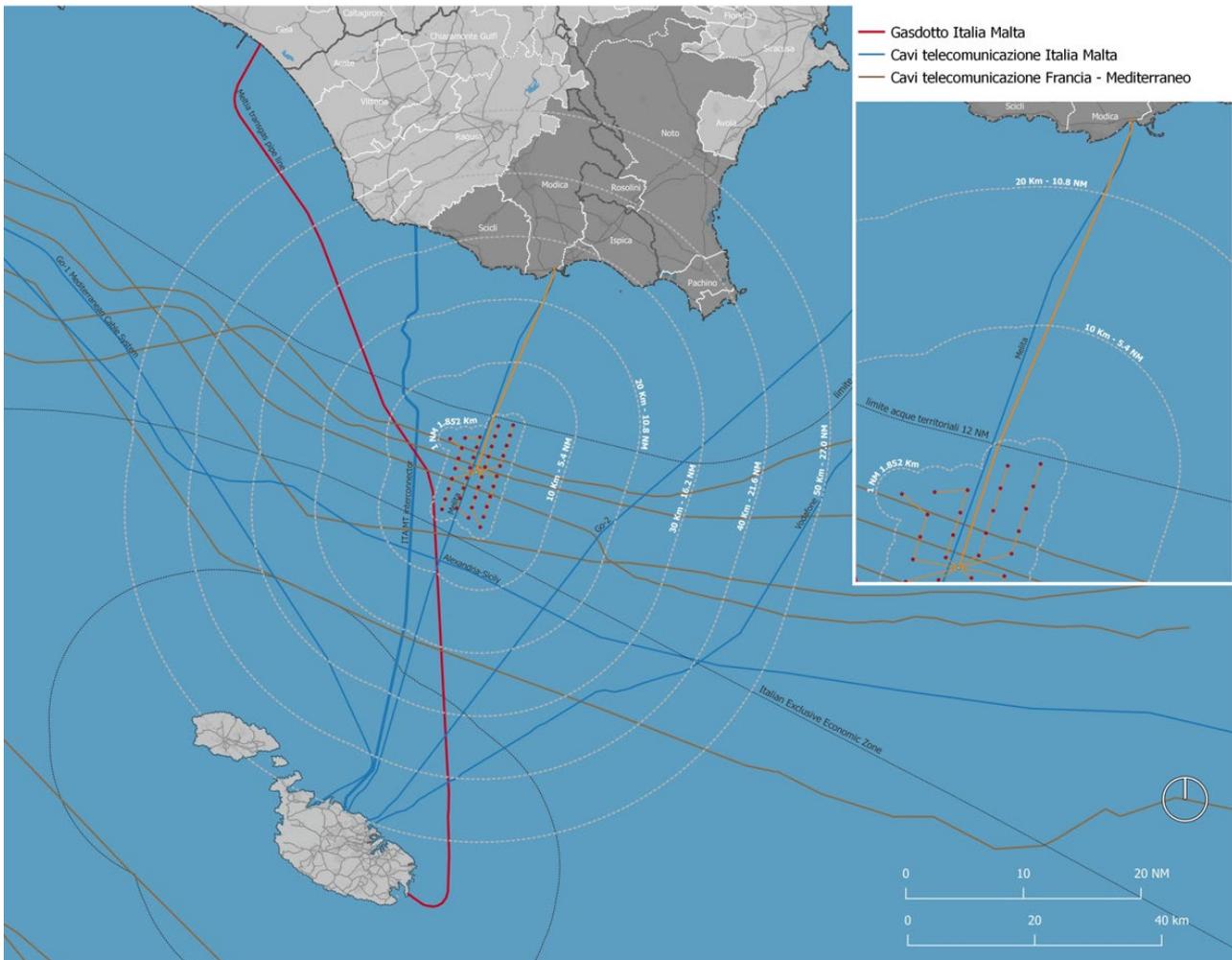


Zone con possibile presenza di ordigni bellici nello Stretto di Sicilia

Le aree segnalate dalla pubblicazione “avviso ai naviganti 2024” si trovano molto distanti dalle aree di installazione del parco eolico offshore Eureka Wind. Le indagini dirette condotte con Sub Bottom Profiler e con Side Scan Sonar non hanno evidenziato la presenza di ordigni o residuati bellici di altra natura nell’area di riferimento.

4.4.5 Interferenze con altre opere lineari presenti nell'area

Attraverso i dati cartografici dell'archivio europeo EMODnet, sono state preliminarmente individuate le strutture lineari che potrebbero interferire con il progetto Eureka Wind. Il tratto marino interessato dagli aerogeneratori e dal cavidotto di esportazione è attraversato da una serie di elettrodotti marini che collegano l'Italia e Malta. In particolare, si segnala la presenza della linea di telecomunicazione Melita, il cui tracciato potrebbe interferire con quello dell'elettrodotto di esportazione. È essenziale notare che il progetto include strategie di gestione delle interferenze, e le indagini geofisiche hanno già individuato il tracciato della linea Melita. Ulteriori indagini da svolgere durante la fase esecutiva permetteranno di identificare con precisione i punti di possibili interferenze e definire soluzioni progettuali per gestirle durante la realizzazione e l'esercizio del cavidotto. Non si segnalano interferenze dirette con il gasdotto Melita transgas, il punto di minima distanza si trova a circa un miglio nautico dall'area di installazione dell'impianto.

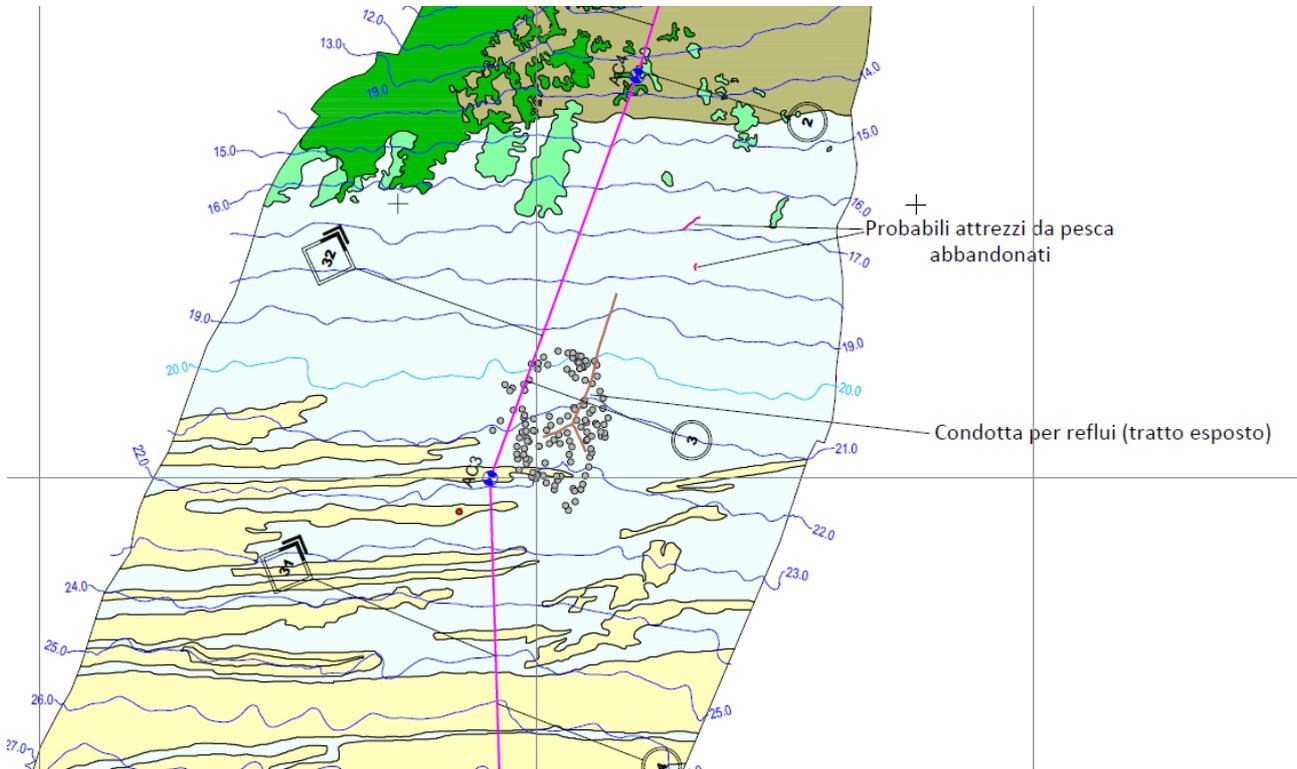


Inquadramento dell'impianto sui tracciati sommersi sottoservizi in mare, fonte EMODnet

4.4.6 Interferenze con la condotta di scarico del depuratore di Pozzallo

La lettura della carta nautica per l'area di riferimento dell'impianto eolico Eureka Wind evidenzia, tra le altre cose, la presenza di una condotta di scarico proveniente dal depuratore di Pozzallo.

Questa condotta, relativamente vicina all'area di approdo è stata oggetto di un rilievo di dettaglio mediante Side Scan Sonar, in modo da individuarla con precisione ed eliminare possibili interferenze con il tracciato del cavidotto di esportazione.



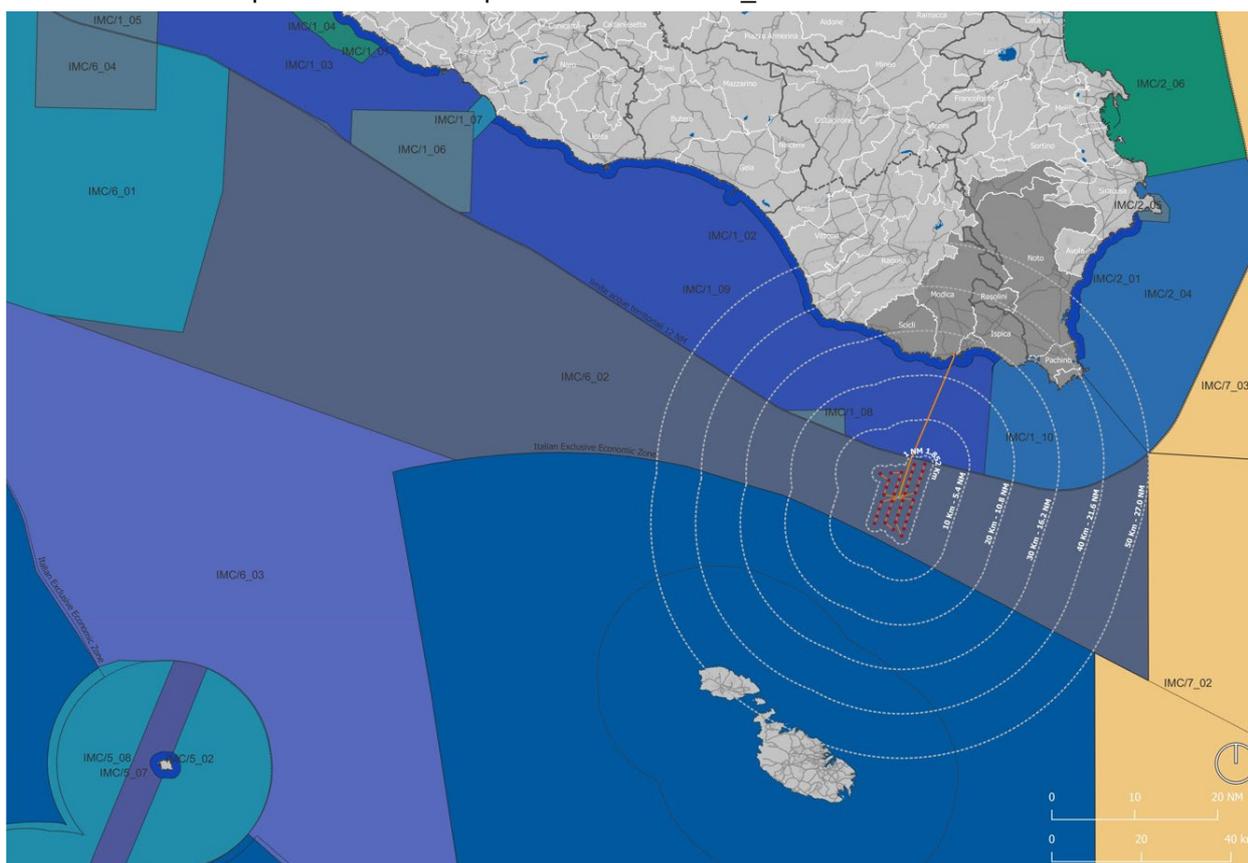
Il rilievo della condotta di scarico nella cartografia geofisica

4.4.7 Rapporto con la Pianificazione per la Gestione dello Spazio Marittimo

L'area di intervento ricade nell'areale di riferimento del "Piano di Gestione dello Spazio Marittimo Italiano" – area marittima dello Ionio e del Mediterraneo centrale (PGSM), tale strumento di pianificazione dello spazio marittimo riguarda sia le acque territoriali italiane, comprese entro le 12 NM dalla costa, che le aree comprese nella Zona Economica Esclusiva Italiana, definite da accordi specifici fra gli stati confinanti e comunque poste oltre le 12 NM dalla costa.

Il piano di gestione per l'area afferente allo Ionio e al Mediterraneo Centrale è in corso di redazione da parte del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile (ora Ministero dei Trasporti); la Valutazione Ambientale Strategica è stata avviata con pubblicazione nel settembre 2022 (ID_VIP_7954) ed ha ricevuto il Decreto di VAS n. 355 nel novembre 2023. Il citato Decreto è abilitante per la prosecuzione dell'iter autorizzativo e accoglie buona parte delle osservazioni e dei pareri ricevuti.

L'areale di riferimento del parco eolico Eureka Wind ricade nella sub area della Piattaforma continentale della Sicilia Meridionale e precisamente nella perimetrazione IMC/6_02.



Inquadramento dell'area di impianto sul PGSM Ionio e Mediterraneo Centrale - IMC/6_02

Gli usi citati nel PGSM sono indentificati dai termini "Energia, Acquacoltura, Pesca, Telecomunicazioni", mentre tra gli obiettivi specifici della pianificazione individuati dal Rapporto Ambientale del Piano per l'area 02 si nota l'obiettivo denominato: IMC/6 - OSP_E02 "Promuovere la generazione di energia da fonti rinnovabili in mare, con riferimento particolare all'eolico".

Tale proiezione individua in quest'area una particolare affinità con le fonti rinnovabili ed in particolare l'eolico offshore, differenziandola anche dalla sub-area IMC/6_01 nella quale sono consentite le nuove istanze di ricerca e coltivazione idrocarburi.

L'orientamento verso l'obiettivo principale del PGSM di "contribuire a favorire la transizione energetica" viene confermato dalle prescrizioni al piano contenute nel parere MASE n. 500, nelle quali proprio nell'area IMC/6 si invita "il Proponente (il MIT n.d.r.) a condizionare l'uso connesso alla presentazione di nuove istanze di

ricerca e coltivazione nelle UP IMC/6_01, IMC/6_02 all'assenza di progetti relativi a produzione di energia da fonti rinnovabili".

Per quanto sopra, il progetto Eureka Wind, con istanza di Concessione demaniale presentata nel novembre 2022, risulta perfettamente coerente con il Piano di Gestione dello Spazio Marittimo.

4.4.8 Rapporto con la Zona Economica Esclusiva

Il Progetto di realizzazione del Parco Eolico Offshore Eureka Wind è collocato nella ZEE.

La Legge 14 giugno 2021 n. 91, in vigore dall'8 luglio 2021, recante *"Istituzione di una zona economica esclusiva oltre il limite esterno del mare territoriale"* ha disciplinato la Zona Economica Esclusiva (c.d. ZEE) oltre il limite esterno del mare territoriale in conformità a quanto previsto dalla Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare, fatta a Montego Bay il 10 dicembre 1982, resa esecutiva ai sensi della legge 2 dicembre 1994, n. 689.

All'istituzione della ZEE, che comprende tutte le acque circostanti il mare territoriale o parte di esse, si provvede con decreto del Presidente della Repubblica, previa deliberazione del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro degli affari esteri e della cooperazione internazionale, da notificare agli Stati il cui territorio è adiacente al territorio dell'Italia o lo fronteggia.

La ZEE, disciplinata dalla Parte V della Convenzione, può estendersi non oltre le 200 miglia dalle linee di base da cui è misurata l'ampiezza del mare territoriale (188 miglia dal mare territoriale).

A differenza della Piattaforma Continentale, per poter divenire effettiva, deve essere oggetto di una proclamazione ufficiale da parte dello Stato costiero, notificata alla comunità internazionale.

I limiti esterni della ZEE sono infatti determinati sulla base di accordi con i già menzionati Stati, soggetti alla procedura di autorizzazione alla ratifica prevista dall'articolo 80 della Costituzione. Fino alla data di entrata in vigore di tali accordi, i limiti esterni della ZEE sono stabiliti in modo da non compromettere od ostacolare l'accordo finale.

All'interno della ZEE, l'Italia esercita i diritti sovrani attribuiti dalle norme internazionali vigenti.

Tuttavia, l'istituzione della ZEE non deve compromettere l'esercizio, in conformità a quanto previsto dal diritto internazionale generale e pattizio, delle libertà di navigazione, di sorvolo e di posa in opera di condotte e di cavi sottomarini nonché degli altri diritti previsti dalle norme internazionali vigenti.

Il regime di delimitazione delle ZEE tra Stati con coste adiacenti o opposte, analogamente a quello previsto per la piattaforma continentale, deve farsi per accordo in modo da raggiungere un'equa soluzione.

Nello specifico l'art. 56 della Legge 02/12/1994, n. 689 di *"ratifica ed esecuzione della Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare, con allegati e atto finale, fatta a Montego Bay il 10 dicembre 1982, nonché dell'accordo di applicazione della parte XI della convenzione stessa, con allegati, fatto a New York il 29 luglio 1994"* prevede che

"Nella zona economica esclusiva lo Stato costiero gode di:

a) diritti sovrani sia ai fini dell'esplorazione, dello sfruttamento, della conservazione e della gestione delle risorse naturali, biologiche o non biologiche, che si trovano nelle acque soprastanti il fondo del mare, sul fondo del mare e nel relativo sottosuolo, sia ai fini di altre attività connesse con l'esplorazione e lo sfruttamento economico della zona, quali la produzione di energia derivata dall'acqua, dalle correnti e dai venti;

b) giurisdizione conformemente alle pertinenti disposizioni della presente Convenzione, in materia di:

i) installazione e utilizzazione di isole artificiali, impianti e strutture;

ii) ricerca scientifica marina;

iii) protezione e preservazione dell'ambiente marino;

c) altri diritti e doveri previsti dalla presente Convenzione.

Nell'esercitare i propri diritti e assolvere i propri doveri nella zona economica esclusiva conformemente alla presente Convenzione, lo Stato costiero tiene in debito conto i diritti e doveri degli altri Stati, e agisce in modo coerente con la presente Convenzione.

I diritti enunciati nel presente articolo relativamente al fondo del mare e al suo sottosuolo, vengono esercitati conformemente alla Parte VI.”

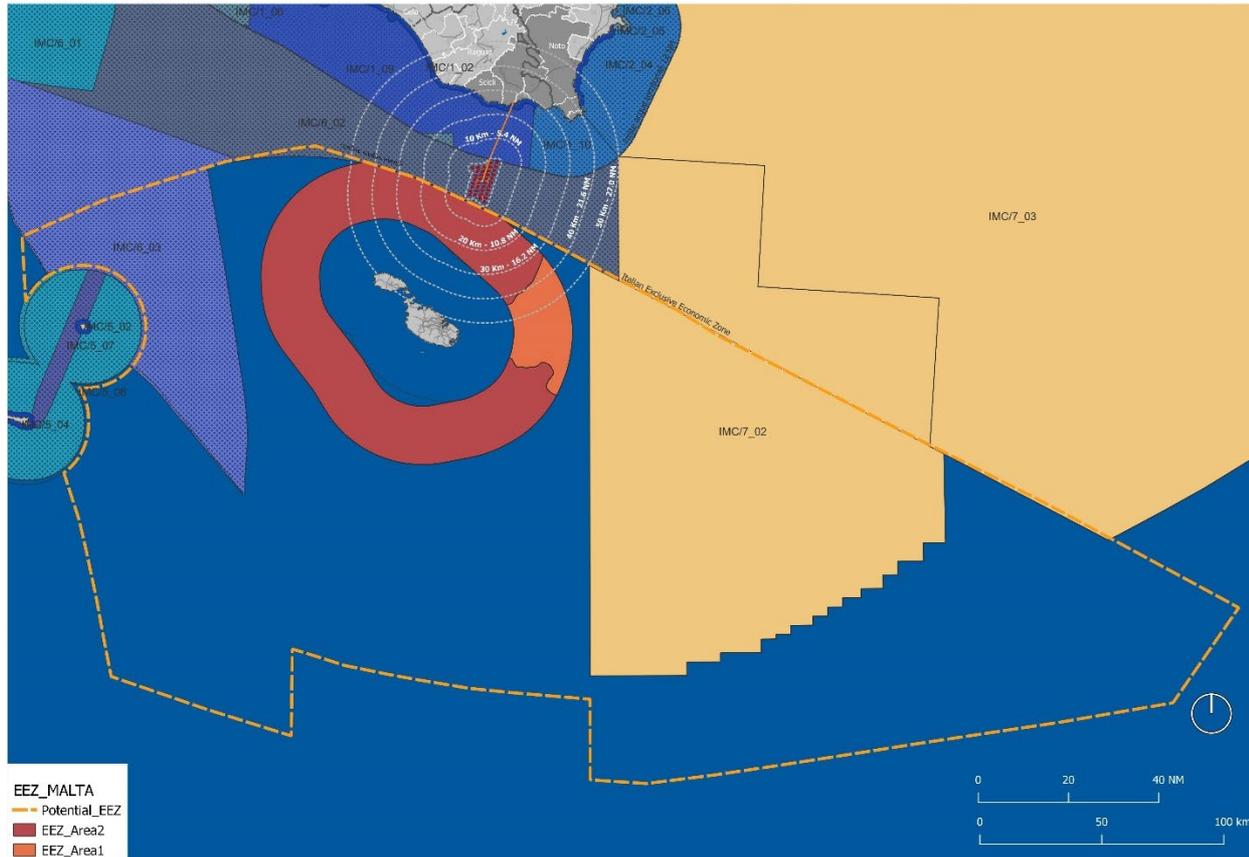
Nella ZEE tutti gli Stati, costieri e privi di litorale, hanno libertà di navigazione e di sorvolo, di posa in opera di cavi e condotte sottomarine.

4.4.9 Accordi tra la Repubblica Italiana e lo Stato di Malta

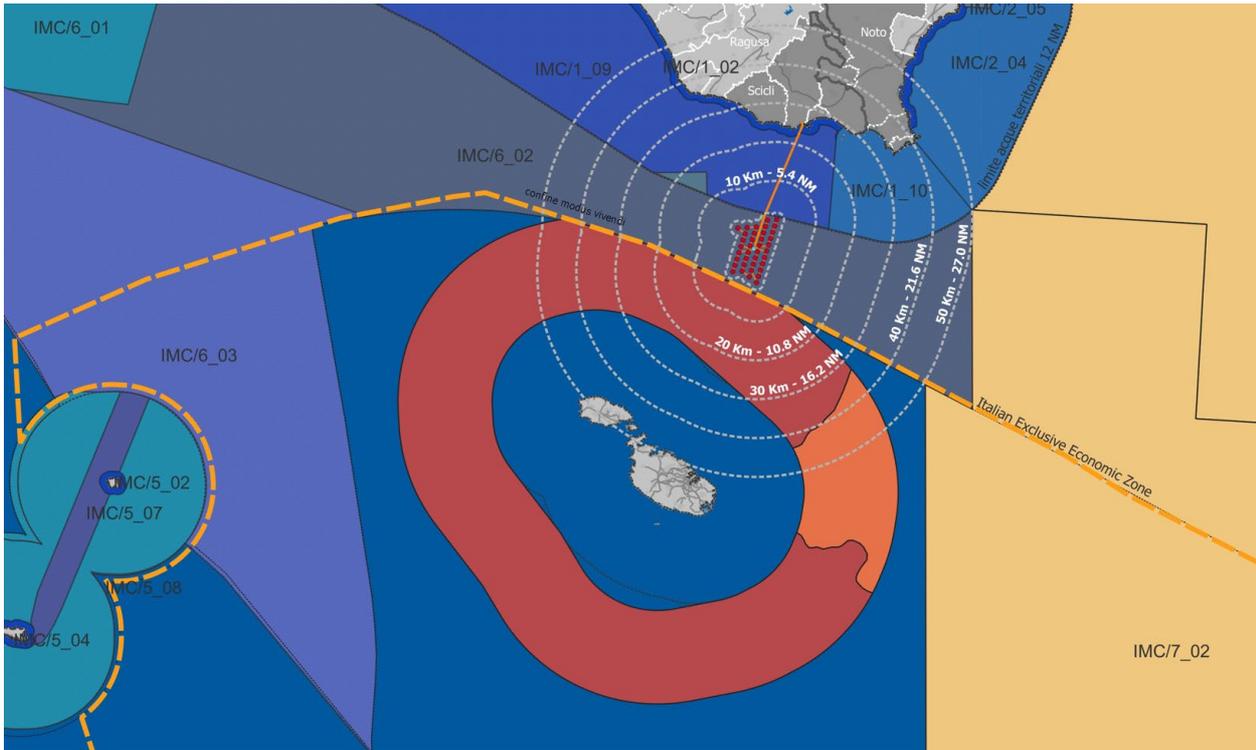
Gli accordi sui confini marittimi dalla ZEE tra Italia e Malta sono attualmente in corso; è opportuno notare che a seguito di scambio di note verbali del 29 aprile 1970 tra i rispettivi ministri degli Affari esteri, l'Italia ha instaurato un **modus vivendi** riguardante la delimitazione parziale e a carattere provvisorio di una porzione della piattaforma continentale, il regime di utilizzo di quest'area riguarda, però, soprattutto aspetti legati alla pesca e alla disciplina di utilizzo dell'areale da parte delle imbarcazioni degli stati confinanti.

Attualmente, Malta ha avviato il processo per istituire una Zona Economica Esclusiva nel Mediterraneo centrale, ampliando le proprie competenze per 71.500 km² oltre le acque territoriali. La delineazione dei confini di tali accordi è in corso; di conseguenza, la Zona Economica Esclusiva definita dallo stato maltese è temporaneamente considerata come Potenziale Zona Economica Esclusiva.

Il 09.01.2023, durante le consultazioni transfrontaliere per il PGSM area Ionio e Mediterraneo centrale, l'autorità maltese ha presentato l'opposizione, tramite nota protocollata n. 1922, riguardo all' "overlapping" di alcune aree contenute nelle IMC/6 e IMC/7 con la potenziale ZEE di Malta. Le argomentazioni dello stato maltese sono regolate da accordi internazionali, come stabilito dalla Legge 679/94 e dagli accordi di Montego Bay, i quali richiedono agli stati confinanti di raggiungere un accordo per una soluzione equa. È da sottolineare che l'impianto eolico offshore Eureka Wind, situato all'interno della IMC/6, non incide sulle aree di "overlapping", bensì si trova in un'area in cui i confini tra la Potenziale ZEE maltese e la Zona Economica Esclusiva italiana coincidono, come evidenziato nelle mappe allegate.



L'impianto Eureka Wind e la potential EEZ maltese



Le aree di overlapping IMC/6_03 e IMC/7_02

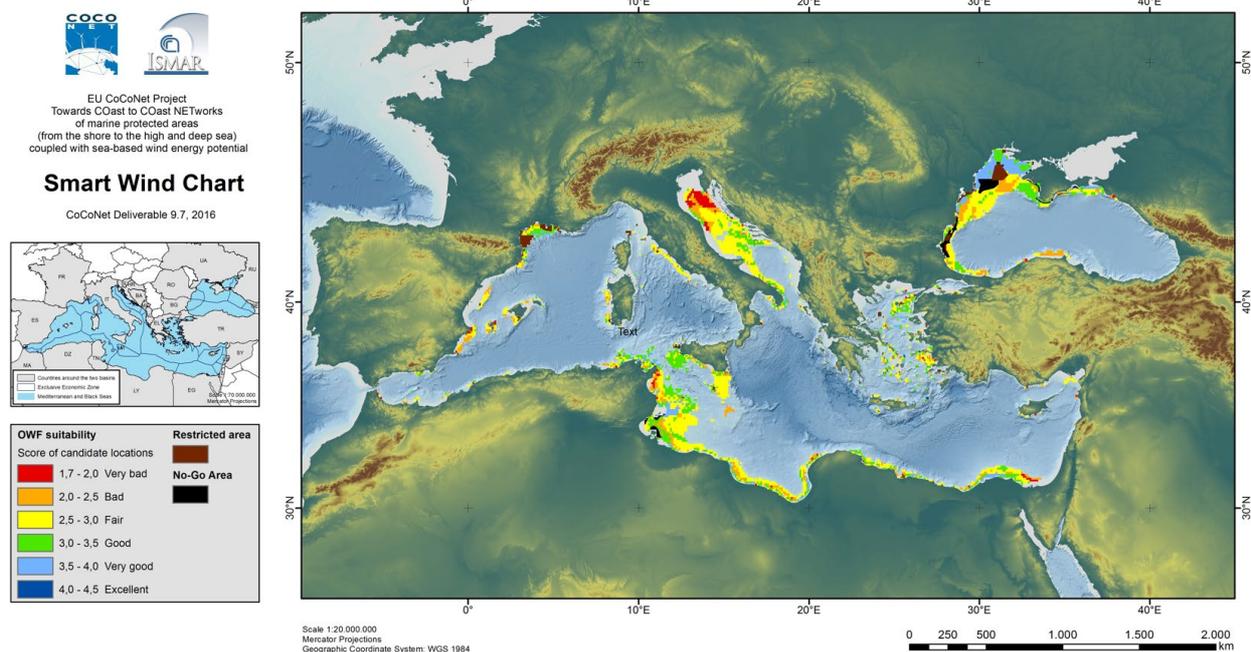
4.4.10 Il progetto Co.Co.NET

Il progetto denominato Co.Co.NET (Towards Coast to Coast NETWORKS of marine protected areas - from the shore to the high and deep sea - coupled with sea-based wind energy potential), è un progetto europeo svolto tra il 2010 e il 2014, sotto la guida del CNR e dell'UniSalento, con due obiettivi principali:

- creare una rete delle diverse aree marine protette
- individuare siti maggiormente adatti all'eolico offshore flottante

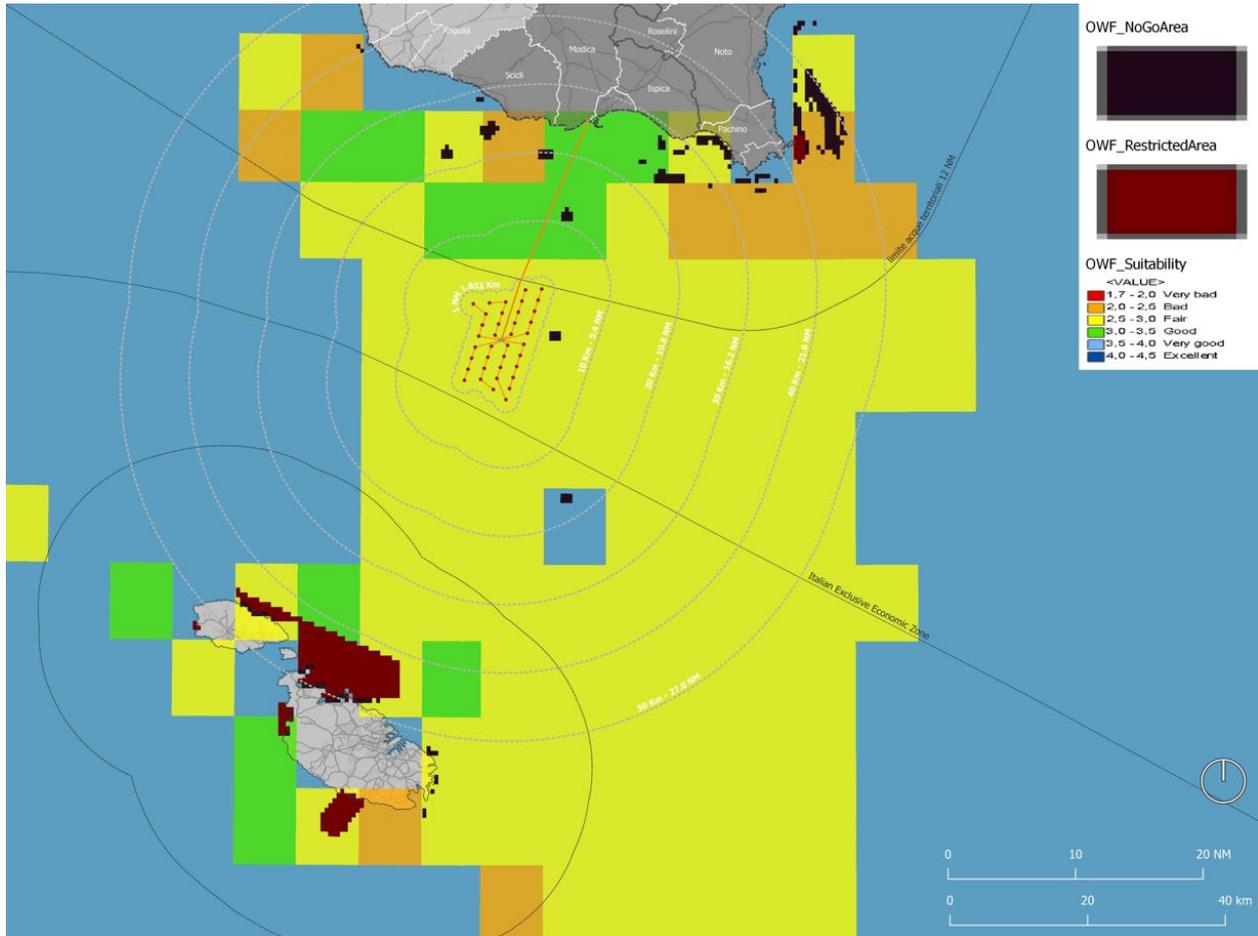
Il progetto prevede inoltre l'aggiornamento delle mappe del vento dei due mari, che hanno subito modifiche a causa del riscaldamento climatico e, soprattutto, verificare lo stato dei fondali dei siti favorevoli dove potranno ancorarsi le piattaforme ed essere posati gli elettrodotti. A fare da discriminante per la costruzione delle centrali eoliche offshore sarà, infatti, la presenza e la ricchezza di fauna e flora. Il progetto individua le linee guida in modo che il futuro network, formato dalle attuali aree protette e da quelle che saranno individuate in alto mare, sia regolato e gestito in modo più omogeneo in un'ottica transfrontaliera.

La mappa di idoneità per le centrali eoliche offshore (OWF Suitability Map) del progetto Co.Co.NET identifica le aree marine che sono più adatte per lo sviluppo di parchi eolici offshore nel Mar Mediterraneo e nel Mar Nero. Utilizza dati e criteri specifici per valutare le condizioni oceanografiche, ambientali e socioeconomiche al fine di determinare le migliori posizioni per l'installazione di queste infrastrutture energetiche.



Smart wind chart - Progetto Co.Co.NET

La mappa intelligente del vento identifica varie aree con diversi livelli di idoneità, che vanno da *non fattibile* a *eccellente* per l'installazione di parchi eolici offshore (OWF). L'area di installazione del progetto Eureka Wind è classificata come "fair", indicando una possibilità di installazione medio alta, mentre le aree per l'installazione del cavidotto marino sono classificate come "good", indicando una buona idoneità per l'installazione.



Aree di installazione del progetto Eureka Wind sulla Smart Wind Chart del progetto Co.Co.NET

5 PROFILO LOCALIZZATIVO DEL PROGETTO - LE OPERE A TERRA

5.1 DESCRIZIONE TECNICA DELLE OPERE DI CONNESSIONE

Le opere a terra previste sono strettamente legate alla necessità di collegare l'impianto eolico offshore alla rete di trasmissione nazionale gestita da TERNA spa. La soluzione tecnica di connessione indicata da TERNA con preventivo di connessione **Codice Pratica: 202203043** prevede che la centrale sia collegata in antenna a 380 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) a 380 kV da inserire in entra – esci alla linea 380 kV della RTN “Chiamonte Gulfi – Priolo” previa realizzazione di alcuni interventi previsti dal Piano di Sviluppo di Terna.

Le opere previste dal Piano di Sviluppo TERNA hanno iter autorizzativo indipendente, gestito dalla citata Società di Gestione della RTN e sono motivate da esigenze di rete che prescindono dalla realizzazione dell'impianto eolico Eureka Wind.

Nell'iter di progetto dell'impianto eolico offshore saranno comprese le opere di rete e le opere di utenza per la connessione indicate da TERNA secondo le definizioni dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. Nel caso specifico:

- Le **opere di rete** sono costituite dalla nuova Stazione Elettrica (SE) a 380 kV da inserire in entra – esci alla linea 380 kV della RTN “Chiamonte Gulfi – Priolo”, dallo stallo di arrivo Produttore nella suddetta SE e dai raccordi aerei per la realizzazione del collegamento in entra – esce nella linea Chiamonte Gulfi – Priolo.
- Le **opere di utenza** sono costituite dall'elettrodotto in antenna a 380 kV per la connessione dell'impianto eolico offshore al suddetto stallo, dalle attrezzature necessarie per non determinare un degrado della qualità di tensione del sistema elettrico nazionale e dalle attrezzature necessarie per la condivisione dello stallo in stazione con altri impianti di produzione.

Nel documento di assegnazione del punto di connessione (STMG), la società di gestione della RTN specifica che, per ottimizzare l'uso delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo dedicato all'impianto Eureka Wind con altri eventuali impianti di produzione. In altre parole, per collegare l'energia prodotta dalla centrale eolica offshore alla rete, **l'impianto utente dovrà essere dotato di una Sottostazione Elettrica condominiale (SSE), che permetta di condividere lo stesso stallo di connessione con altri produttori.**

Nelle vicinanze del punto di sbarco previsto nel comune di Modica, si prevede la realizzazione di una buca giunti interrata per la transizione da cavo marino a cavo terrestre. Da questo punto, il cavo proseguirà in posa interrata, seguendo la viabilità pubblica esistente, con brevi tratti posizionati su terreni agricoli. Il tracciato previsto avrà una **lunghezza di circa 56 km** e coinvolgerà i territori comunali di Modica, Pozzallo e Ispica nella provincia di Ragusa, oltre a Rosolini, Noto e Palazzolo Acreide nella provincia di Siracusa.

Per non determinare il degrado della qualità di tensione nella RTN si prevede la realizzazione di due sottostazioni elettriche di rifasamento onshore per la compensazione della potenza reattiva: la prima ubicata in un edificio industriale nelle vicinanze del punto di approdo e la seconda in prossimità della nuova Stazione Elettrica (SE) a 380 kV, corrispondente al punto di connessione alla RTN.

In tale ipotesi le opere onshore per **l'impianto di utenza** constano di:

- **vasca giunti di transizione interrata**, posizionata nelle vicinanze del punto di approdo nel comune di Modica, consentirà la transizione dal cavo sottomarino al cavo destinato alla posa interrata;
- **la prima sottostazione elettrica di rifasamento isolata in GIS**, necessaria alla compensazione della potenza reattiva prodotta dalla rete in cavo marino e interrato. La sottostazione in GIS sarà collocata in un edificio industriale situato nel comune di Modica, nelle vicinanze del punto di approdo;
- **elettrodotto interrato a 380 kV**, esteso per circa 56 km, sarà prevalentemente situato in corrispondenza o in affiancamento alla viabilità pubblica con brevi transiti su terreni agricoli. La posa avverrà principalmente attraverso scavi a sezione obbligata, la gestione delle interferenze principali prevede la realizzazione di alcuni tratti posati mediante la tecnica priva di scavi denominata "

Trivellazione Orizzontale Controllata" (TOC). I tratti in TOC avranno lunghezze variabili, come rappresentato negli elaborati di progetto;

- **serie di 61 vasche giunti intermedie**, situate lungo il tracciato del cavidotto interrato con interdistanza variabile tra 700 e 950 metri, le giunzioni intermedie saranno realizzate nell'ambito dello scavo a sezione obbligata previsto per la posa dell'elettrodotto;
- **la seconda sottostazione elettrica di utenza isolata in GIS per la condivisione dello stallo ed equipaggiata con un sistema di rifasamento**. Quest'opera sarà collocata in un edificio industriale situato nel comune di Palazzolo Acreide, nelle vicinanze della nuova Stazione Elettrica prevista sulla linea 380 kV della RTN "Chiaramonte Gulfi – Priolo".



Localizzazione delle opere onshore

Per quanto riguarda le **Opere di Rete** è importante notare che la progettazione della Stazione Elettrica (SE) a 380 kV da inserire in entrata – uscita alla linea 380 kV della RTN "Chiaramonte Gulfi – Priolo" è responsabilità di un soggetto 'capofila', selezionato da Terna S.p.a. tra i produttori coinvolti nelle stesse opere di rete. Tale documentazione è da includere nella documentazione progettuale e nelle procedure autorizzative di tutti gli impianti di produzione da collegare alle medesime opere di rete. Nel caso specifico, il ruolo di capofila è affidato a un soggetto terzo, e nello specifico all'operatore referente dell'impianto eolico offshore denominato Bluwind Pozzallo.

5.2 RAPPORTO CON LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE - OPERE ONSHORE

5.2.1 Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)

La Regione Siciliana, con D.A. n. 7276 del 28 dicembre 1992, ha predisposto la redazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), in accordo alle disposizioni contenute nella Legge Galasso (L.

431/85), la quale obbliga le Regioni a tutelare e a valorizzare il proprio patrimonio culturale e ambientale attraverso l'uso di idonei strumenti di pianificazione paesistica.

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) della Sicilia è lo strumento principale in materia di tutela del paesaggio nella Regione. Esso rappresenta uno strumento di pianificazione a carattere strategico, in quanto stabilisce obiettivi e linee guida per la gestione e la trasformazione del territorio regionale, tenendo conto delle specificità delle diverse aree.

Il PTPR ha individuato quattro assi strategici, più direttamente riferiti alla tutela e alla valorizzazione paesistico-ambientale:

1. Il consolidamento del patrimonio e delle attività agroforestali, in funzione economica, socioculturale e paesistica;
2. Il consolidamento e la qualificazione del patrimonio d'interesse naturalistico, in funzione del riequilibrio ecologico e di valorizzazione fruitiva;
3. La conservazione e la qualificazione del patrimonio d'interesse storico, archeologico, artistico, culturale o documentario;
4. La riorganizzazione urbanistica e territoriale in funzione dell'uso e della valorizzazione del patrimonio paesistico-ambientale.

Il PTPR individua, inoltre, tre tipologie di aree, a cui corrispondono indirizzi differenziati:

- **Aree già sottoposte a vincolo** (leggi 1497/39, 1089/39, L. R. 15/91, 431/85): stabilisce criteri e modalità di gestione per raggiungere gli obiettivi del Piano, tutelando le caratteristiche che hanno portato all'applicazione dei vincoli. Il Piano indica le componenti caratteristiche del paesaggio e fornisce le direttive da osservare al fine della loro tutela;
- **Aree meritevoli di tutela o interrelazioni tra esse**: il Piano identifica gli elementi e le componenti del paesaggio, i beni culturali e le risorse oggetto di tutela;
- **Aree non vincolate o di valore non particolare**: vengono definite le caratteristiche strutturali del paesaggio regionale, delle sue componenti, dei suoi sistemi di relazione e gli indirizzi da seguire per garantirne il rispetto.

Con D.A. n. 6080 del 21 maggio 1999 sono state approvate le “Linee guida” del Piano Territoriale Paesistico Regionale, le quali hanno articolato il territorio della Regione in 18 ambiti territoriali omogenei, individuati sulla base delle caratteristiche geomorfologiche e culturali del paesaggio, e preordinati all'articolazione sub-regionale della pianificazione territoriale paesistica. Per ciascuno di essi è prevista la pianificazione paesistica a cura della Soprintendenza competente per territorio.

Per ciascun ambito, le Linee Guida definiscono gli obiettivi generali, da attuare con il concorso di tutti i soggetti ed Enti, a qualunque titolo competenti. Tali obiettivi generali rappresentano la cornice di riferimento entro cui, in attuazione dell'art. 135 del Codice, **il Piano Paesaggistico definisce per ciascun ambito territoriale un sottoinsieme di ambiti locali, denominati Paesaggi Locali, ovvero ambiti paesaggisticamente identitari nei quali fattori ecologici e culturali interagiscono per la definizione di specificità, valori, emergenze.**

Il Paesaggio Locale viene, quindi, definito come una porzione di territorio caratterizzata da specifici sistemi di relazioni ecologiche, percettive, storiche, culturali e funzionali, tra componenti eterogenee che le conferiscono immagine di identità distinte e riconoscibili.

Il Piano Paesaggistico detta, per ogni Paesaggio Locale, indirizzi e prescrizioni:

- Gli indirizzi riguardano le zone non sottoposte ad alcun vincolo, per le quali il Piano Paesaggistico vale quale strumento propositivo, di orientamento, di indirizzo e di conoscenza per la pianificazione territoriale urbanistica regionale, provinciale e comunale.
- Le prescrizioni interessano, invece, le aree vincolate e entrano in vigore dal momento dell'adozione del piano.

Il PTPR, inoltre, prevede tre livelli di tutela per i Paesaggi Locali:

- **Aree con livello di tutela 1:**

Aree caratterizzate da valori percettivi dovuti essenzialmente al riconosciuto valore della configurazione geomorfologica; emergenze percettive (componenti strutturanti); visuali privilegiate e bacini di intervisibilità (o afferenza visiva). In tali aree la tutela si attua attraverso i procedimenti autorizzatori di cui all'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 (Autorizzazione paesaggistica).

- **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 e interventi di progettazione paesaggistico ambientale. È altresì contemplato 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.

- **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, di norma, ogni edificazione. Nell'ambito degli strumenti urbanistici va previsto l'obbligo di previsione di specifiche norme volte a 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. È inoltre previsto l'obbligo, per gli stessi strumenti urbanistici, di includere tali aree fra le zone di inedificabilità in cui sono consentiti solo interventi di manutenzione, restauro, valorizzazione paesaggistico ambientale finalizzata alla messa in valore e fruizione dei beni.

5.2.2 Gli ambiti territoriali dal PTPR e Paesaggi Locali interessati dal progetto

Come precedentemente affermato, il PTPR della Regione Siciliana definisce strategie ed interventi di tutela del patrimonio naturale e culturale dell'Isola. Lo strumento si articola in due livelli distinti:

- **il livello regionale** costituito dalle linee guida, corredato dalle carte tematiche a scala 1: 250.000 elaborate dall'Assessorato Regionale Beni Culturali e Ambientali.
- **Il livello subregionale** costituito dai Piani d'Ambito che sono stati elaborati dal 2009 al 2018 dalle nove soprintendenze regionali, questo livello è articolato in 18 ambiti individuati dalle Linee Guida attraverso l'esame delle caratteristiche geomorfologiche, biologiche, antropiche e culturali che contraddistinguono ogni area.

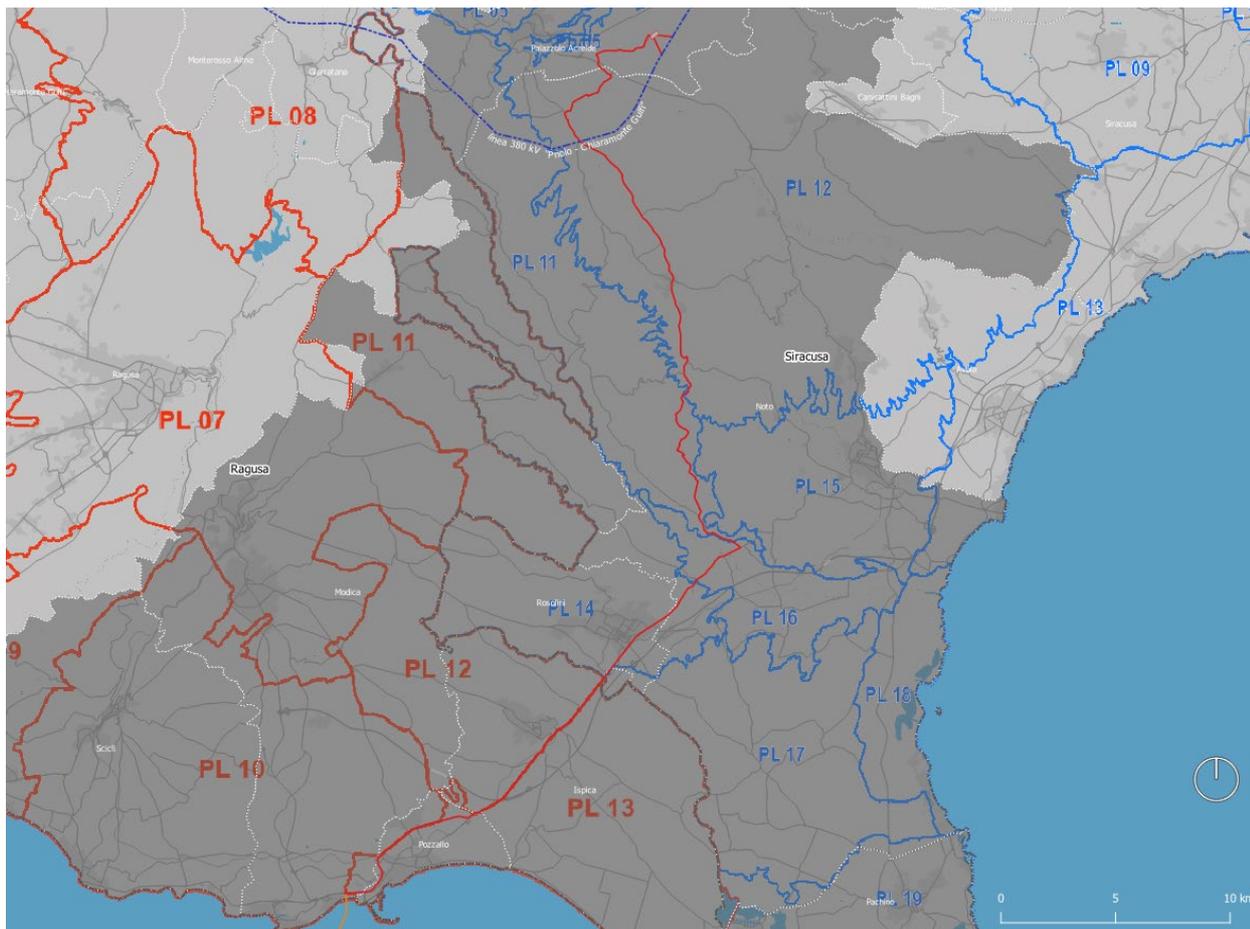


	Ambiti paesaggistici	Superficie (km ²)	Province interessate
1	Area dei rilievi del Trapanese	427,75	TP
2	Area della pianura costiera occidentale	859,0	TP, AG
3	Area delle colline del Trapanese	1.906,43	TP, AG, PA
4	Area dei rilievi e delle pianure costiere del Palermitano	1.122,03	PA
5	Area dei rilievi dei monti Sicani	1.288,06	PA, AG
6	Area dei rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo	1.354,91	PA, AG, CL
7	Area della catena settentrionale (Monti delle Madonie)	959,2	PA, CL
8	Area della catena settentrionale (Monti Nebrodi)	2.099,74	ME, PA, EN, CT
9	Area della catena settentrionale (Monti Peloritani)	1.546,29	ME
10	Area delle colline della Sicilia centro-meridionale	3.249,89	AG, PA, CL
11	Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina	1.332,74	AG, CL, EN, CT
12	Area delle colline dell'Ennese	2.459,66	EN, PA, CT
13	Area del cono vulcanico etneo	1.369,08	CT
14	Area della pianura alluvionale catanese	1.029,54	EN, CT, SR
15	Area delle pianure costiere di Licata e Gela	470,86	AG, CL, RG
16	Area delle colline di Caltagirone e Vittoria	775,69	CT, RG
17	Area dei rilievi e del Tavolato ibleo	3.189,81	CT, RG, SR
18	Area delle isole minori	272,34	ME, PA, TP, AG

I 18 ambiti paesaggistici subregionali individuati dalle linee guida del PTPR Sicilia

Le opere di connessione onshore dell'impianto Eureka Wind, interessano l'ambito 17 "Area dei rilievi e del tavolato ibleo".

I Piani paesaggistici di riferimento a livello subregionale sono il **Piano Paesaggistico degli Ambiti 15-16 e 17 nella Provincia di Ragusa** e il **Piano Paesaggistico degli Ambiti 14 e 17 nella Provincia di Siracusa**. Nella figura sottostante sono rappresentati i **Paesaggi Locali di riferimento**, per ogni Piano Paesaggistico, interessati dalle opere di connessione a terra dell'impianto eolico offshore Eureka Wind.



Paesaggi locali del Piano Paesaggistico di Ragusa (in rosso scuro) e del Piano Paesaggistico di Siracusa (in blu), in rosso chiaro il tracciato del cavidotto di esportazione

Per il **Piano Paesaggistico degli ambiti 15, 16 e 17 della provincia di Ragusa**, il progetto delle opere onshore dell'impianto eolico Eureka Wind interessa i seguenti Paesaggi Locali:

- **Paesaggio Locale 13 “Pozzallo”**

I regimi di tutela sono descritti dall'articolo 33 delle NTA del PTPP, i territori interessati appartengono ai comuni di Modica, Pozzallo e Ispica.

- **Paesaggio locale 12 “Cava d'Ispica”**

I regimi di tutela sono descritti dall'articolo 32 delle NTA del PTPP, i territori interessati appartengono al comune di Ispica.

- **Paesaggio Locale 10 “Scicli”**

I regimi di tutela sono descritti dall'articolo 30 delle NTA del PTPP, i territori interessati appartengono ai comuni di Pozzallo e Modica.

Per quanto riguarda il **Piano Paesaggistico degli ambiti 14 e 17 della provincia di Siracusa**, il progetto delle opere onshore dell'impianto eolico Eureka Wind interessa i seguenti Paesaggi Locali:

- **Paesaggio locale 17 “Bassi Iblei”**

I regimi di tutela sono descritti dall'articolo 37 delle NTA del PTPP, i territori interessati appartengono al comune di Noto.

- **Paesaggio Locale 14 “Tavolato di Rosolini”**

I regimi di tutela sono descritti dall'articolo 34 delle NTA del PTPP, i territori interessati appartengono ai comuni di Rosolini e Noto.

- **Paesaggio Locale 16 “Piana alluvionale del Tellaro”**

I regimi di tutela sono descritti dall'articolo 36 delle NTA del PTPP, i territori interessati appartengono al comune di Noto.

- **Paesaggio Locale 11 “Valle del Tellaro”**

I regimi di tutela sono descritti dall'articolo 31 delle NTA del PTPP, i territori interessati appartengono al comune di Noto.

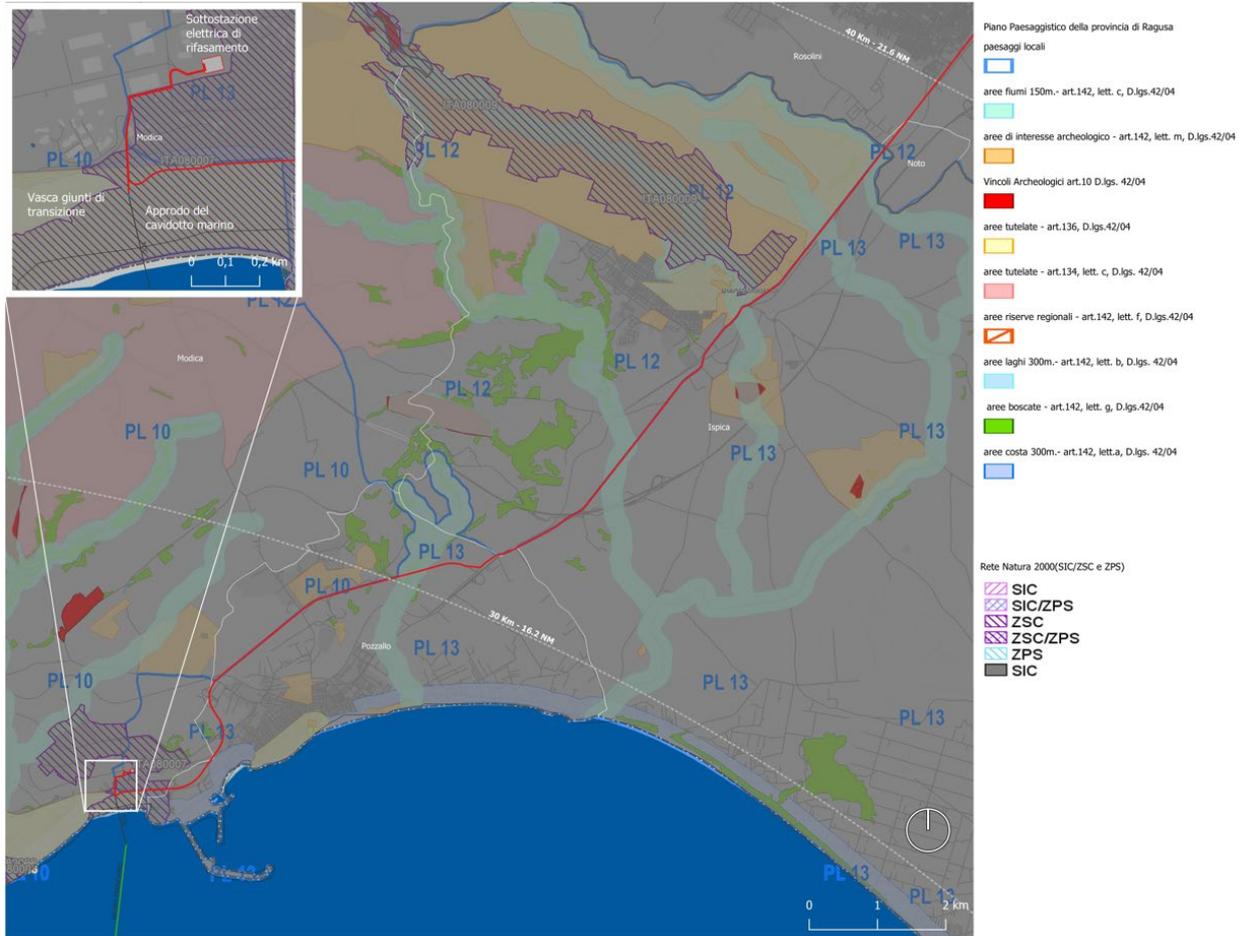
- **Paesaggio locale 12 “Tavolato degli Iblei”**

I regimi di tutela sono descritti dall'articolo 32 delle NTA del PTPP, i territori interessati appartengono ai comuni di Noto e Palazzolo Acreide.

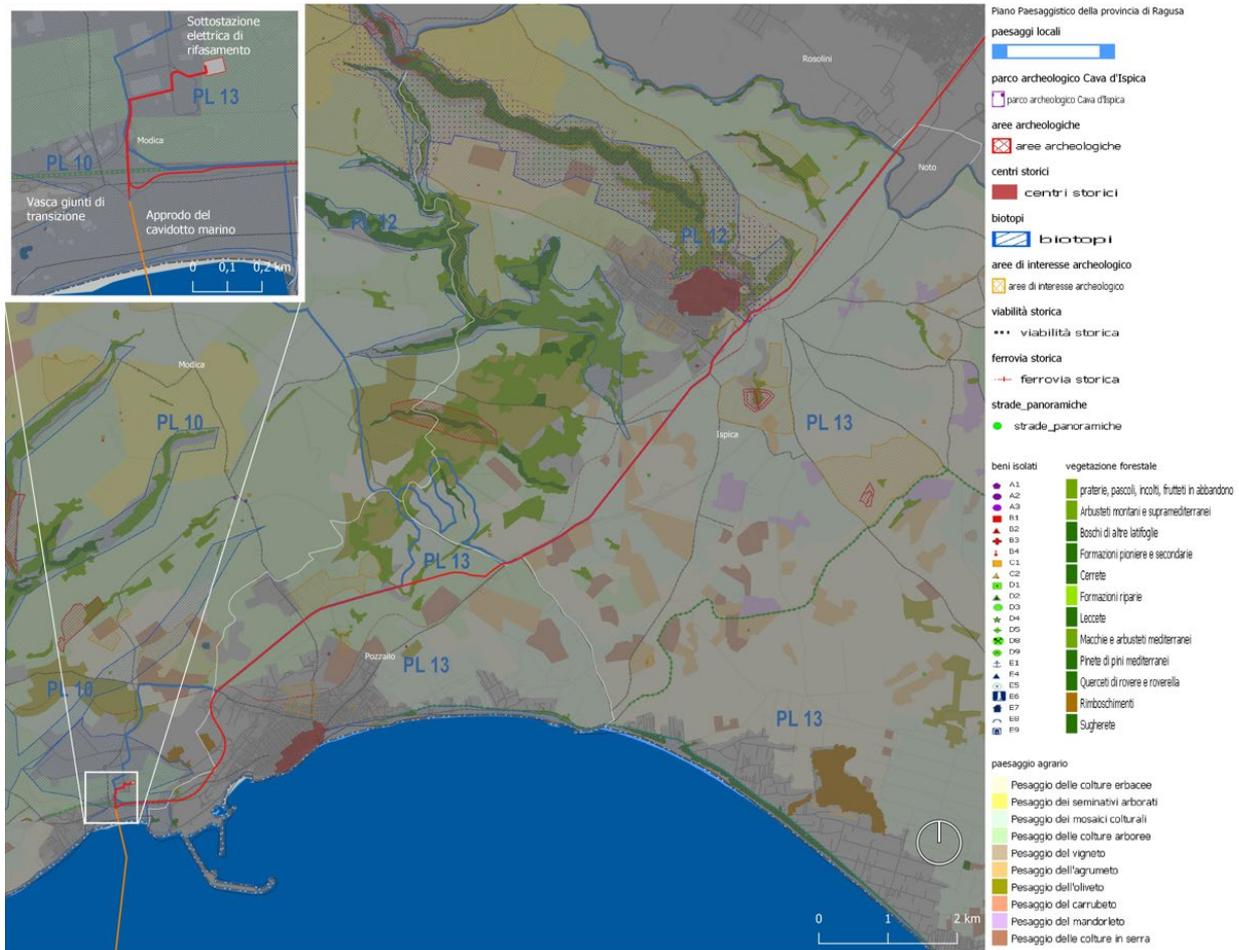
5.2.3 Il PTPP degli Ambiti 15, 16 e 17 nella Provincia di Ragusa e le opere onshore

Le infrastrutture da installare nel territorio della provincia di Ragusa comprendono l'approdo in TOC del cavidotto marino e la vasca giunti interrata, situati nel comune di Modica vicino al punto di approdo, e la sottostazione elettrica di rifasamento isolata in GIS ubicata in un edificio di carattere industriale nelle immediate vicinanze del punto di approdo sempre nel territorio comunale di Modica.

Le strutture di approdo e la stazione elettrica di rifasamento si trovano nel territorio del comune di Modica e nel Paesaggio Locale 10 "Scikli". Il tracciato interrato del cavidotto, che segue principalmente strade pubbliche o il loro margine, attraversa principalmente il Paesaggio Locale 13 nel comune di Pozzallo, mentre è posizionato lungo il confine tra il Paesaggio Locale 12 e il Paesaggio Locale 13 nel comune di Ispica.



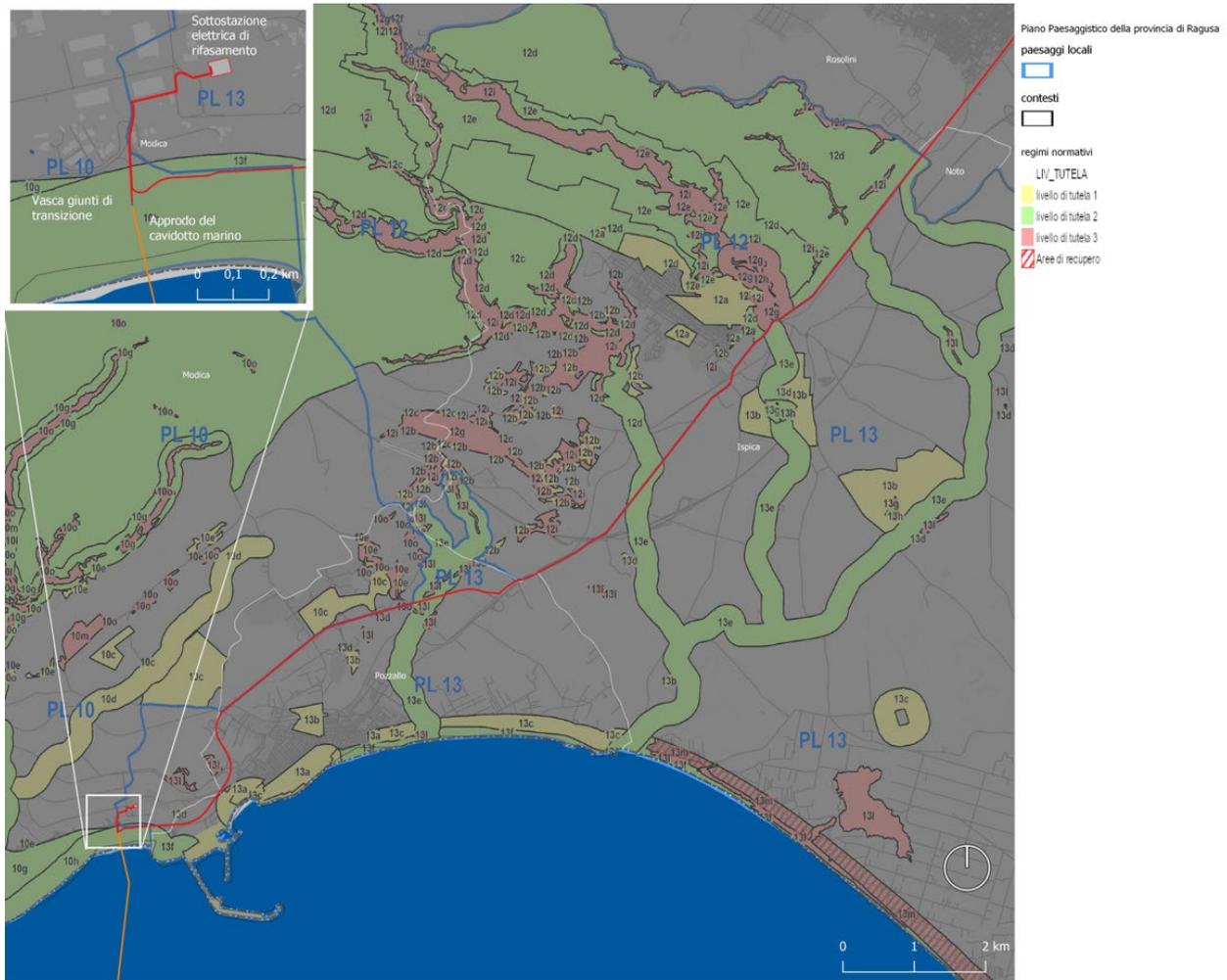
Le opere del parco eolico sul PTPP della Provincia di Ragusa Beni Paesaggistici e aree SIC (Rete Natura 2000)



Le opere del parco eolico sul PTPP della Provincia di Ragusa Componenti del Paesaggio

Per quanto attiene ai Beni Paesaggistici, le opere onshore dell'impianto eolico Eureka Wind non interessano direttamente aree sottoposte a vincolo; mentre si collocano esternamente in un'area prossima alla ZSC terrestre ITA080007 "Spiaggia Maganuco". Gli attraversamenti di aree di rispetto delle fasce fluviali o di aree archeologiche interessano principalmente il tracciato del cavidotto interrato collocato su strada pubblica o in affiancamento ad essa.

Riguardo al quadro delle Componenti del Paesaggio la sottostazione di rifasamento si colloca nel paesaggio agrario di colture arboree, in un lotto che però non è interessato da particolari presenze culturali, il resto del tracciato, come precedentemente affermato, interessa infrastrutture viarie esistenti o il loro margine, pertanto, non si prevede la sottrazione di vegetazione forestale o di paesaggi agrari.



Le opere del parco eolico sul PTPP della Provincia di Ragusa - Regimi di Tutela

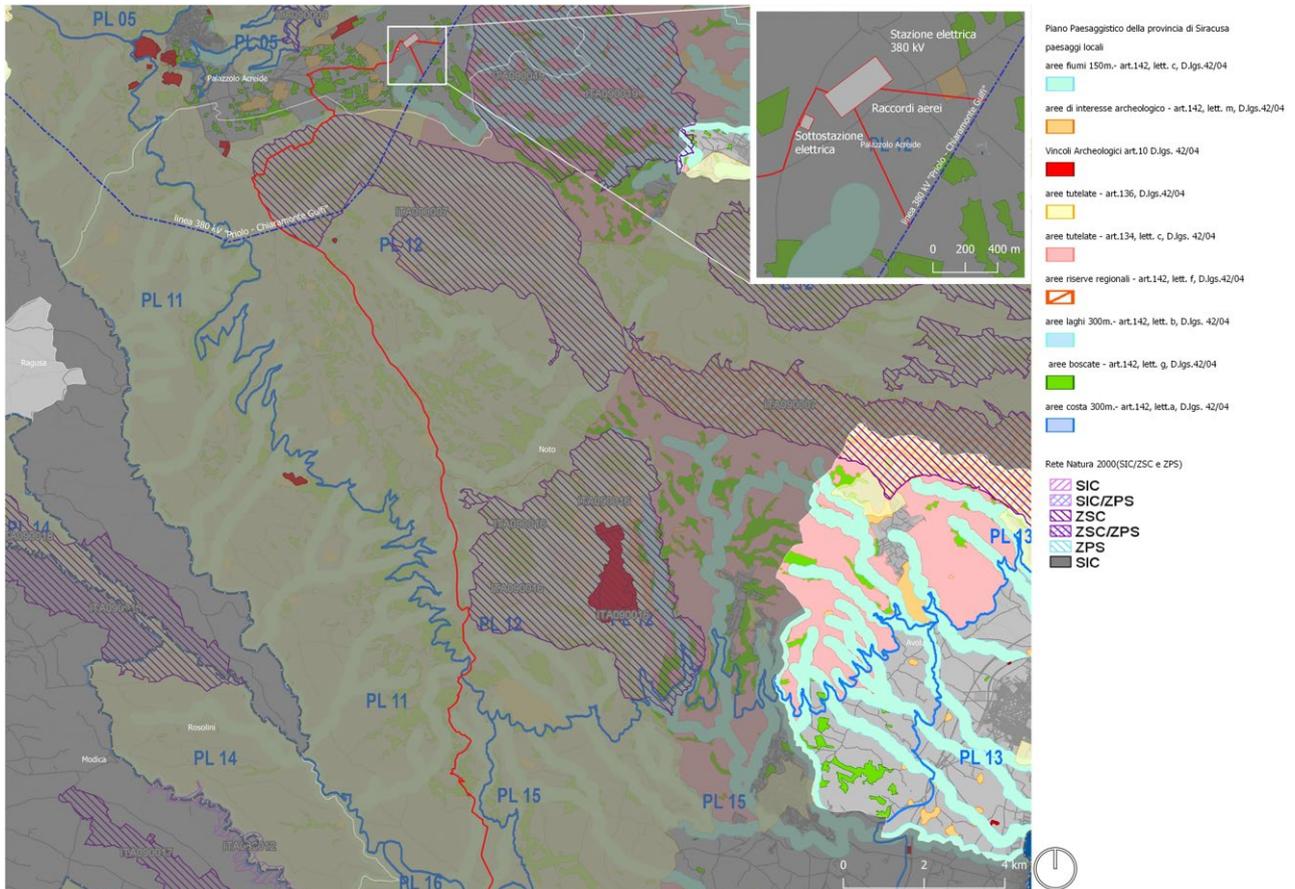
Riguardo ai regimi di tutela definiti dal Piano Territoriale Paesaggistico Provinciale della provincia di Ragusa, l'area di realizzazione della nuova sottostazione elettrica di rifasamento, non è interessata da alcun tipo di livello di tutela; mentre le opere interraste che lambiscono o attraversano aree con livelli di tutela definiti, anche nell'area di approdo, non sono in contrasto con le salvaguardie stabilite dallo strumento urbanistico sovraordinato.

5.2.4 Il PTPP degli Ambiti 14 e 17 nella Provincia di Siracusa e le opere onshore

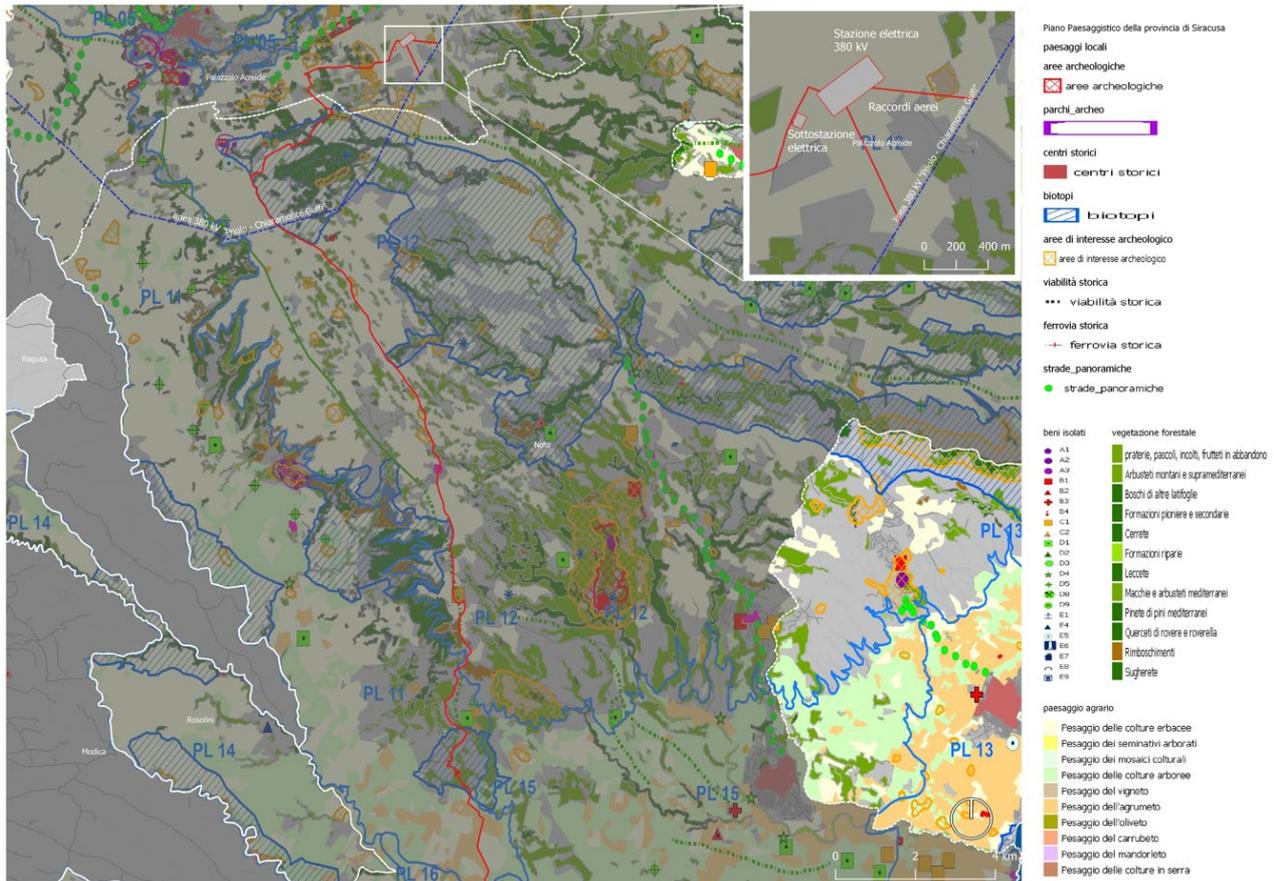
Le infrastrutture da installare nel territorio della provincia di Siracusa comprendono parte del tracciato del cavidotto interrato, la Sottostazione elettrica per la condivisione dello stallo e le opere di rete costituite dalla nuova Stazione Elettrica Terna e dai raccordi in elettrodotto aereo.

Il cavidotto interrato attraverserà i territori comunali di Rosolini, Noto e Palazzolo Acreide, mentre la sottostazione di utenza e le nuove opere di rete saranno installate nel comune di Palazzolo Acreide.

Le nuove opere fuori terra riguarderanno pertanto il paesaggio locale 12 “Tavolato degli Iblei”, mentre il tracciato interrato attraverserà anche i paesaggi locali: 17 “Bassi Iblei”; 14 “Tavolato di Rosolini”; 16 “Piana alluvionale del Tellaro” e 11 “Valle del Tellaro”.



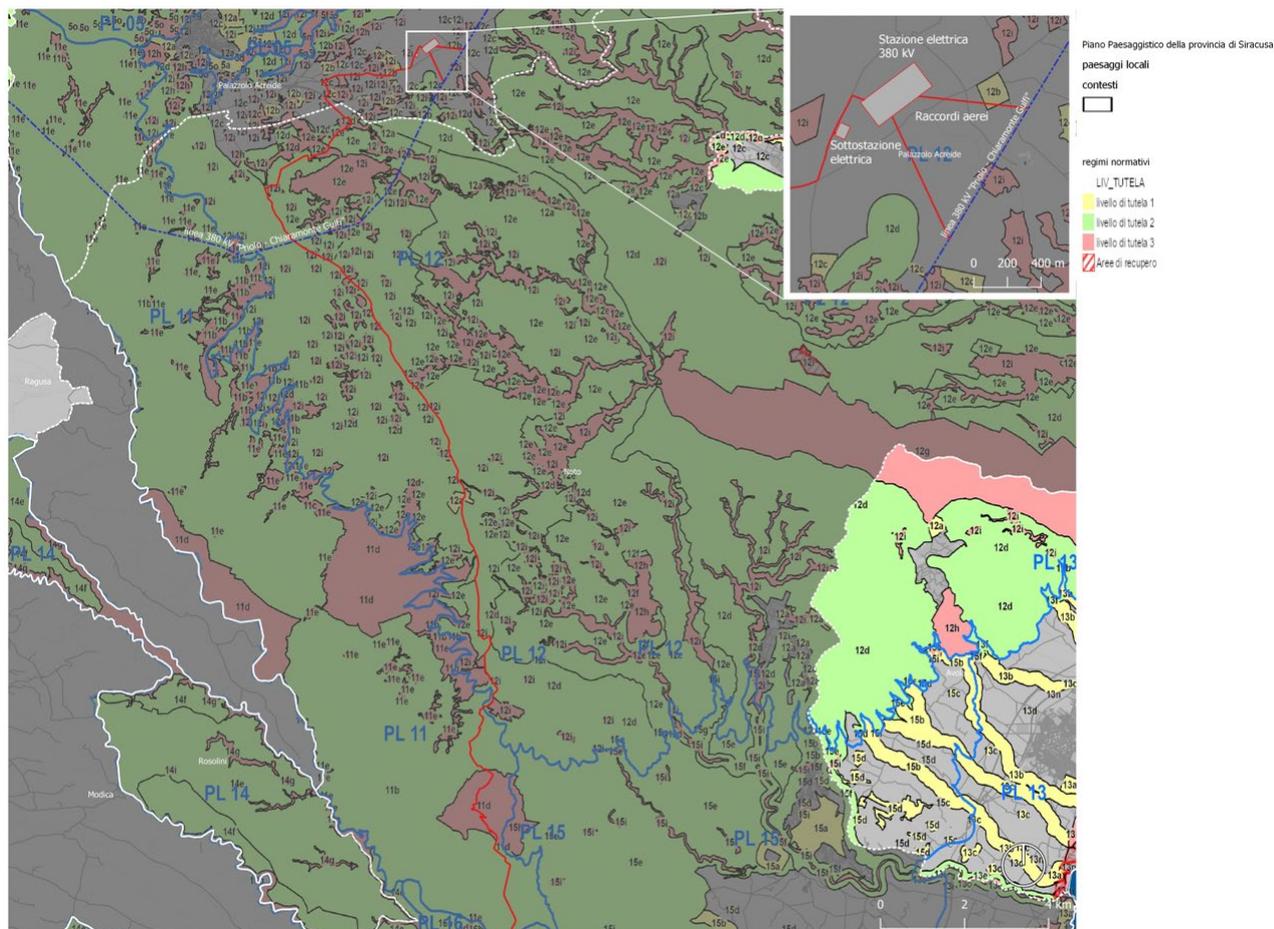
Le opere del parco eolico sul PTPP della Provincia di Siracusa - Beni Paesaggistici e aree SIC (Rete Natura 2000)



Le opere del parco eolico sul PTPP della Provincia di Siracusa - Componenti del Paesaggio

Per quanto attiene ai Beni Paesaggistici, le opere fuori terra per la connessione alla RTN dell'impianto eolico Eureka Wind non interessano direttamente aree sottoposte a vincolo, mentre il cavidotto su strada attraversa aree sottoposte a tutela ai sensi dell'articolo 136 del D.lgs. 42/04. Anche gli attraversamenti di aree di rispetto delle fasce fluviali o di aree archeologiche interessano principalmente il tracciato del cavidotto interrato collocato su strada pubblica o in affiancamento ad essa.

Riguardo al quadro delle Componenti del Paesaggio la sottostazione di utenza e la nuova stazione elettrica RTN si collocano nel paesaggio agrario di colture erbacee; il resto del tracciato, come precedentemente affermato, interessa infrastrutture viarie esistenti o il loro margine, pertanto, non si prevede la sottrazione di vegetazione forestale o di paesaggi agrari.



Le opere del parco eolico sul PTPP della Provincia di Siracusa - Regimi di Tutela

Riguardo ai regimi di tutela definiti dal Piano Territoriale Paesaggistico Provinciale della provincia di Siracusa, l'area di realizzazione della nuova sottostazione elettrica di utenza e delle opere RTN, non è interessata da alcun tipo di livello di tutela. Le opere interrato su strada che lambiscono o attraversano aree con livelli di tutela non sono in contrasto con i regimi di salvaguardia stabiliti dallo strumento urbanistico sovraordinato.

5.3 PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

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 Piano stralcio di distretto per l'assetto idrogeologico costituisce, ai sensi dell'art. 67 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i., uno stralcio tematico e funzionale del Piano di Bacino Distrettuale previsto dall'art. 65 dello stesso decreto legislativo.

Il P.A.I. costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo sulla base del quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico, per prevenire fenomeni di dissesto geomorfologico, di alluvione, di erosione costiera e di inondazione marina e definire gli scenari di riferimento per le successive attività di prevenzione e tutela nella gestione del rischio da parte delle Amministrazioni competenti.

Il P.A.I. relativo al bacino idrografico della Regione Siciliana è costituito dai seguenti elaborati:

1. relazione generale,
2. relazioni sui dissesti nei singoli bacini idrografici,
3. cartografia delle aree di pericolosità e rischio idrogeologico.

Il Capitolo 11 della Relazione generale di Piano relativo alle Norme di Attuazione è stato sostituito con DP n. 09/ADB del 08.05.2021 (GURS n. 22 del 21/05/2021). Detto capitolo si suddivide, quindi, come di seguito elencato:

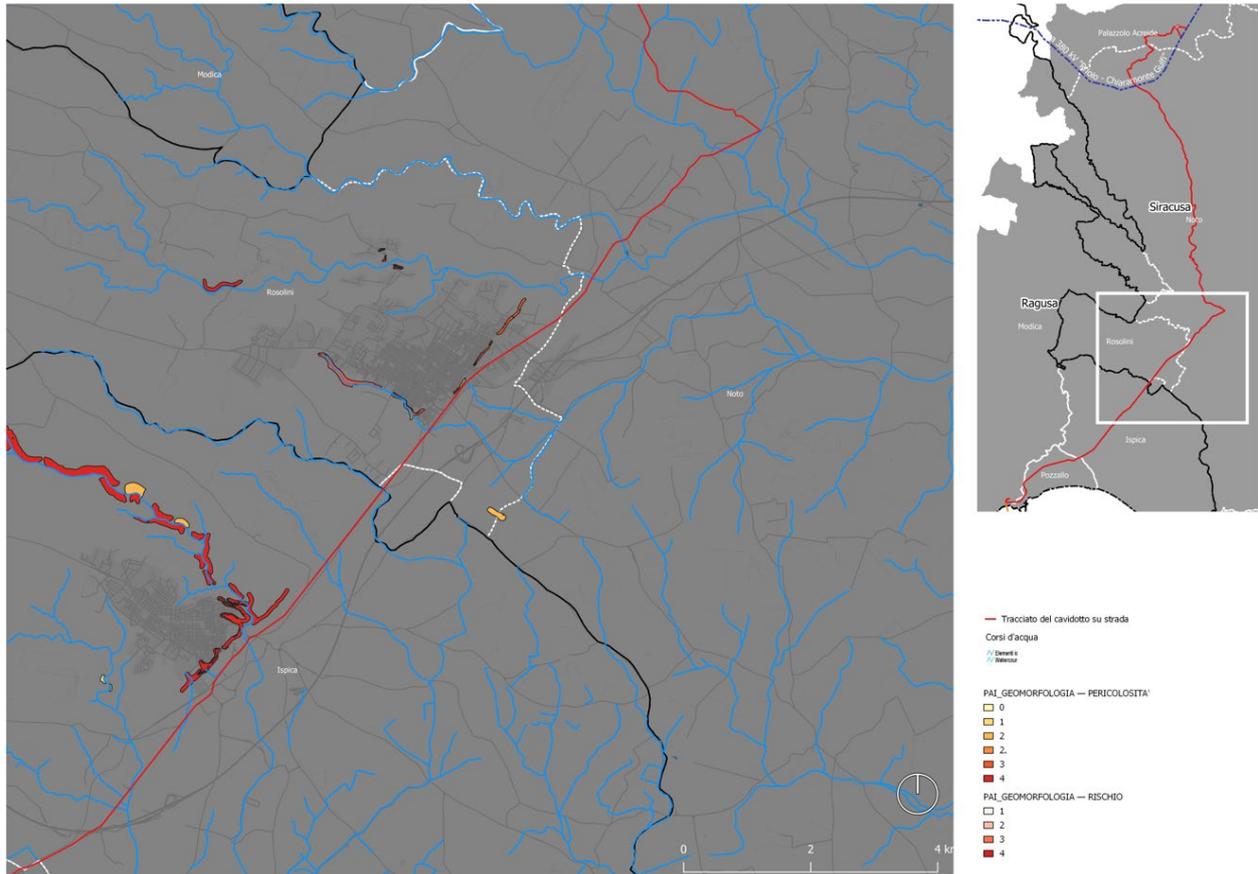
- Parte I - Norme generali,
- Parte II - Assetto geomorfologico, in cui sono riportate le prescrizioni relative alle aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (P4) ed elevata (P3) e gli interventi ammissibili nelle aree a pericolosità media (P2), moderata (P1) e bassa (P0), nonché la tipologia dei siti di attenzione,
- Parte III - Assetto idraulico, che riporta gli interventi consentiti/vietati nelle aree a pericolosità idraulica molto elevata (P4) ed elevata (P3) e gli interventi ammissibili nelle aree a pericolosità media (P2) e moderata (P1),
- Parte IV - Idrodinamica e morfodinamica costiera, relativo alle norme volte a impedire l'incremento di eventuali condizioni di pericolosità delle aree interessate dai fenomeni in oggetto.

Si riportano nel seguito alcuni stralci cartografici relativi alle aree a pericolosità geomorfologica e idraulica e i commenti relativi alla compatibilità dell'intervento, rimandando ai contenuti specialistici e al progetto definitivo per maggiori approfondimenti.

5.3.1 Assetto geomorfologico

Le opere in progetto sulla terraferma non interessano aree di pericolosità o di rischio geomorfologico. Il tracciato del cavidotto di vettoriamento, realizzato su strada pubblica o in affiancamento ad essa, interesserà prevalentemente il sedime di infrastrutture già esistenti, senza coinvolgere in alcun modo aree segnalate dal PAI.

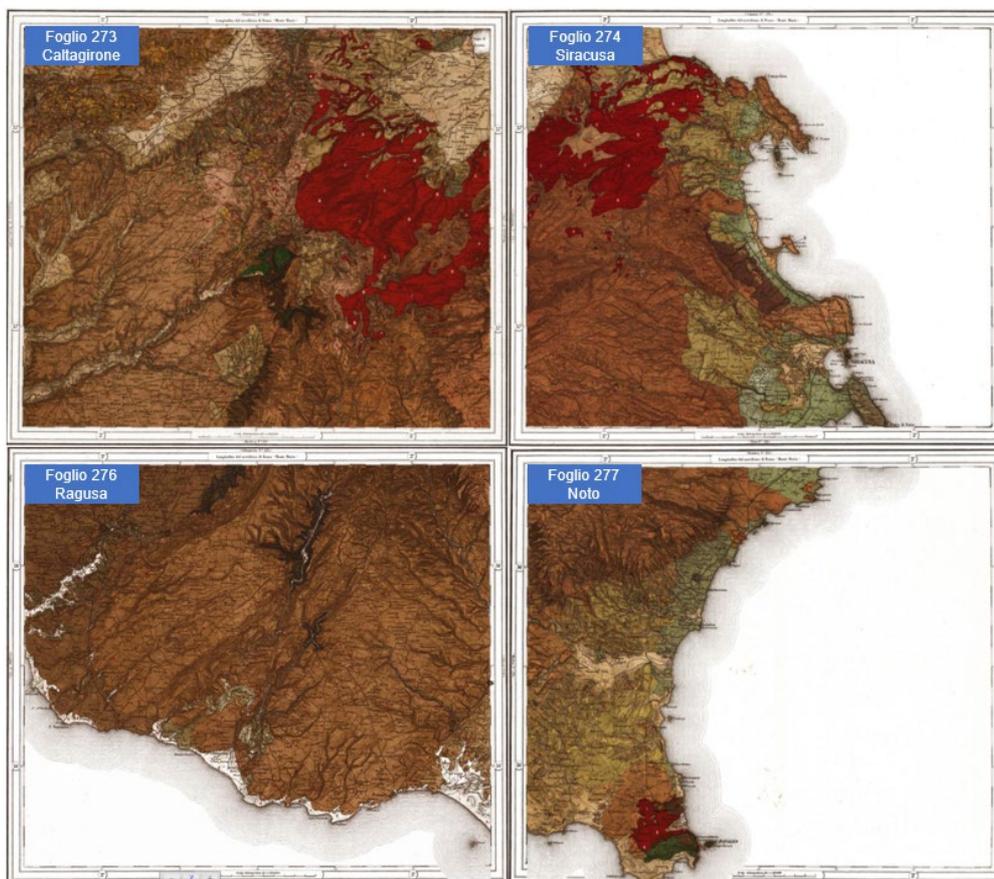
La maggiore prossimità con aree di dissesto geomorfologico indicate dal PAI si verifica nei territori comunali di Rosolini (SR) e Ispica (RG); tuttavia, il tracciato del cavidotto si snoderà lungo il tracciato viario situato al di fuori delle aree individuate.



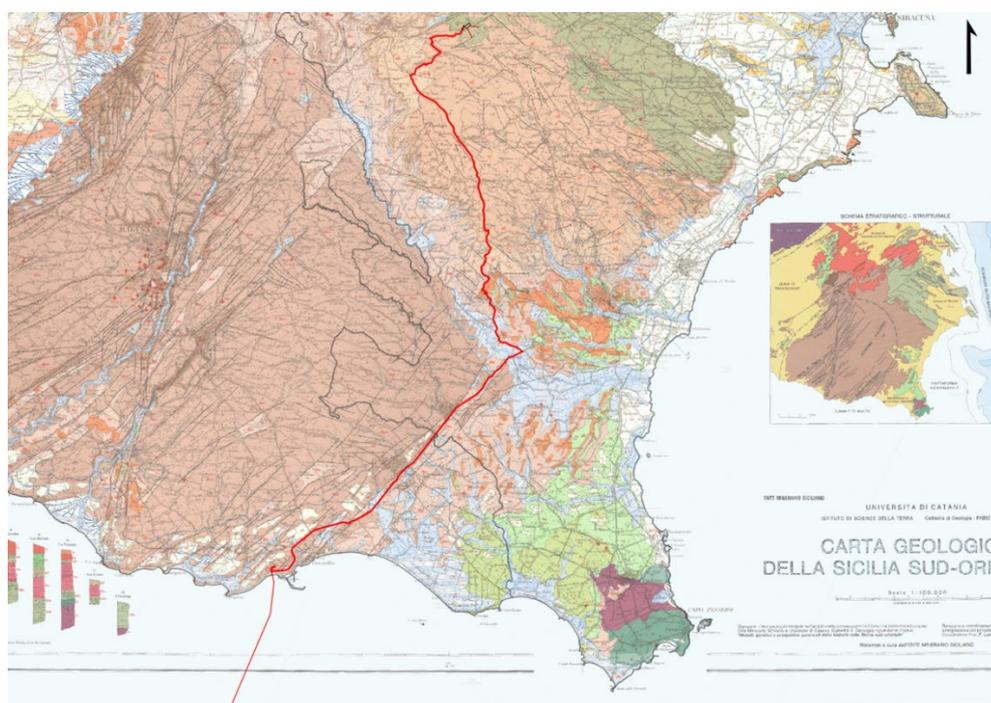
Assetto geomorfologico PAI - inquadramento delle opere di progetto

5.3.2 Assetto geologico e litostratigrafico

L'area di intervento ricade a cavallo dei fogli 273 "Caltagirone", 274 "Siracusa", 276 "Ragusa" e 277 "Noto" della Carta Geologica d'Italia, in scala 1: 100.000.



Carta Geologica d'Italia – Fogli n° 273 "Caltagirone", 274 "Siracusa", 276 "Ragusa" e 277 "Noto"



Estratto della Carta Geologica d'Italia 1:100.000 con indicazione del cavidotto

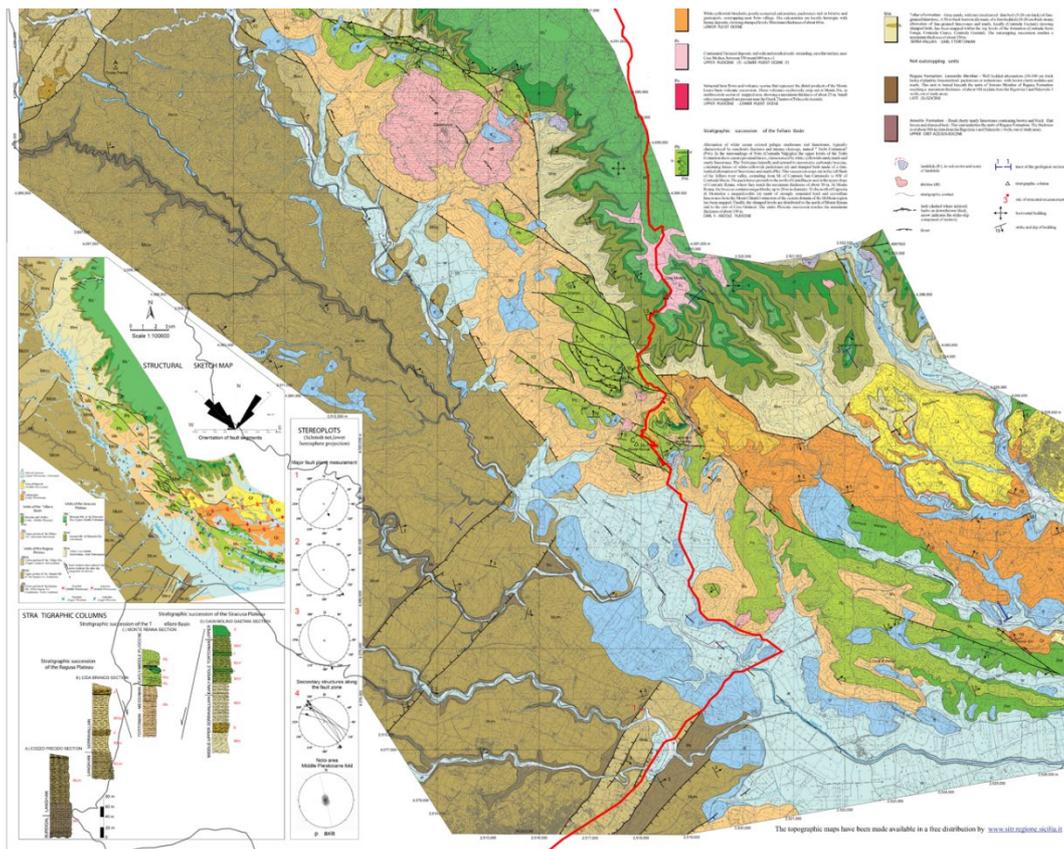
La successione affiorante nei Monti iblei è dominata da carbonati di mare basso e rampa carbonatica, che nell'area in esame hanno un'età complessivamente miocenica.

La formazione più vecchia è la Formazione Ragusa, divisa nei due membri, Leonardo e Irminio, da Rigo & Barbieri (1959). Il Membro Leonardo (Ocm in carta, ma non presente nell'area di interesse) è costituito da un'alternanza di packstones biancastri a foraminiferi planctonici (in strati da 30 a 100 cm di spessore) e marne, contenenti associazioni a foraminiferi planctonici a *Globorotalia opima opima*, *Globigerina angulisuturalis*, *G. venezuelana*, *G. ciperoensis* di età Oligocene superiore (Grasso et al., 2000).

Il Membro Irminio della Formazione Ragusa, affiorante lungo il tracciato, che va da Pozzallo verso Ispica e Rosolini, è costituito da diverse litofacies: una litofacies basale costituita da calcareniti (packstones) e calciruditi (Mc) talvolta con geometrie a cliniformi affioranti a Punta Raganzino nei pressi dell'attacco del cavidotto. Questi calcari, che contengono foraminiferi bentonici (*Amphistegina* e *Miogypsina*) indicativi del Burdigaliano inferiore, e rari echinoidi, alghe coralline, sono separati da sottili livelli marnosi. L'intervallo basale Mc può essere interessato da intensi fenomeni di diagenesi e ricristallizzazione, che trasformano le calcareniti bioclastiche in calcari cristallini duri ("bancata" di GRASSO, 1999).

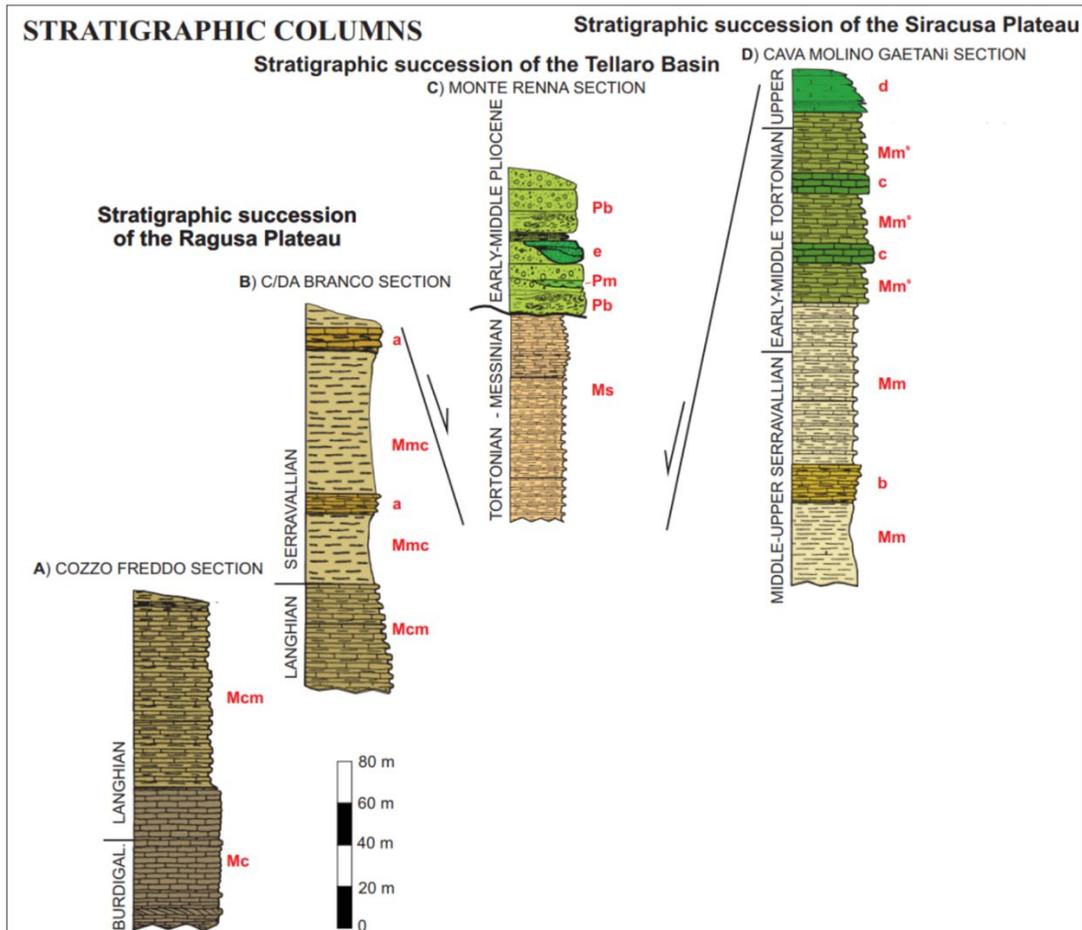
Questo passa verso l'alto ad un intervallo costituito da packstones – calcareniti grigiastre (in strati di spessore da 30 a 60 cm, Mcm), alternati a wackestones - calcari marnosi e calcari micritici di età Burdigaliano superiore-Langhiano inferiore. Questo intervallo, di spessore di circa 60 metri, è visibile lungo l'area tra Ispica e Rosolini (Pedley, 1981).

La Formazione Tellaro affiora nelle aree depresse ad est di Rosolini e Ispica, all'interno di graben, ed ampiamente nel Bacino del Fiume Tellaro. Essa è costituita da marne e argille marnose grigio-giallastre (Mm) contenenti una ricca associazione a foraminiferi planctonici con abbondanti microfaune a *Praeorbulina glomerosa*, *P. glomerosa circularis* (parte bassa), *Orbulina* spp. (media) e *Neoglobobulina acostaensis*, indicative di un'età compresa Miocene medio-superiore (Langhiano-Tortoniano).



Estratto della Carta Geologica del Tellaro (Romagnoli et al., 2015) con indicazione del cavidotto

Dal punto di vista litostratigrafico, l'area in esame è contraddistinta da una situazione geologica complessa contraddistinta, come descritto precedentemente, da una molteplicità di formazioni di età differente. Spostandosi dalla zona di approdo sino al punto di arrivo del cavidotto (area comunale di Palazzolo Acreide) si identificano le successioni stratigrafiche riportate nella figura sottostante.



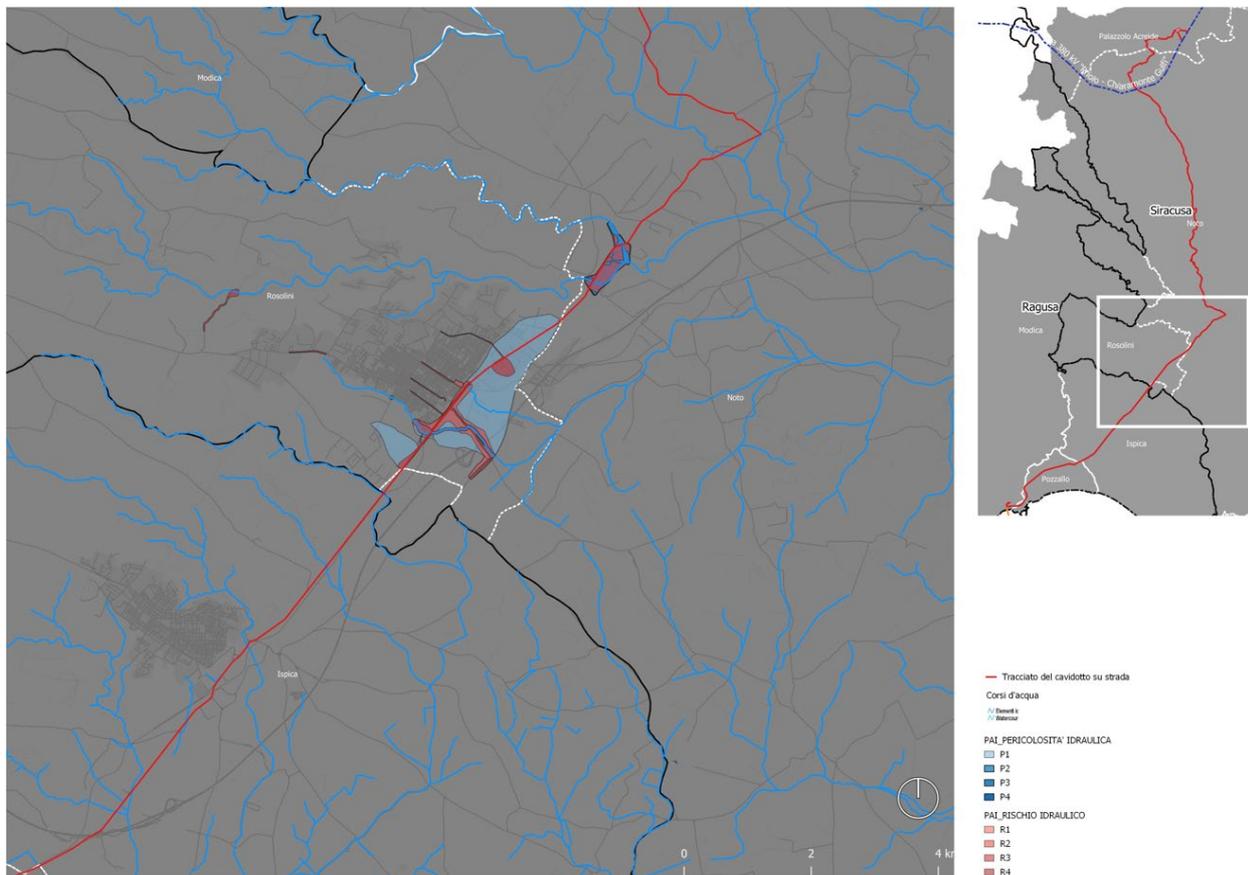
Colonne stratigrafiche tratte da Romagnoli et al., 2015 – Carta Geologica del Tellaro

Dall'immagine è possibile notare una netta prevalenza di banchi marnosi e calcarenitici. Nel dettaglio le principali elementi litostratigrafici sono i seguenti:

- [Mcm]: alternanza di biocalcareni cementate di colore bianco-grigiastro con andamento irregolare dello spessore a 50 a 2-3 m e di calcareniti marnose giallastre scarsamente cementate e mal clastate (sud Ragusa). Nella parte alta della successione compaiono calcareniti grigio-giallastre cementate in strati di spessore da 30-40 c, irregolarmente alternate con marne siltose friabili;
- [Mm]: Marne grigio-azzurre a frattura subconoidale. Nella parte alta compaiono marne calcaree giallastre;
- [a]: orizzonti di alternanza calcarenitico-marnosa di colori bianco-crema in strati di spessore di 30-50 cm spesso deformati da slumping. Inoltre, possono essere considerati depositi di natura alluvionale recenti quando posizionate in superficie;
- [Mc]: Calcareniti bianco-giallastre più o meno tenere caratterizzate da grosse bancate di spessore fino a 250 m;
- [Pb]: brecce calcaree, sabbie, marne grigie e limi continentali. Unità ad andamento lenticolare con spessori massimi di 15-20 m;
- [Pm]: marne e calcari marnosi di colore bianco-crema e a frattura conoidale di spessore da 30 -150 m;

5.3.3 Assetto idraulico

Per quanto riguarda l'assetto idraulico, il tracciato sulla terraferma attraversa alcune aree perimetrare dal PAI come pericolosità P1 e rischio R1 o R3 nel territorio comunale di Rosolini (SR). Anche in questo caso, la natura delle opere e la realizzazione degli attraversamenti mediante l'utilizzo della tecnica TOC consentiranno di non interferire con le aree di pericolosità e di rischio, generando un comportamento neutrale delle nuove opere rispetto a quanto evidenziato dal PAI. Per maggiori dettagli, si rimanda alla relazione *R.1.4.1_Studio di compatibilità idraulica*.

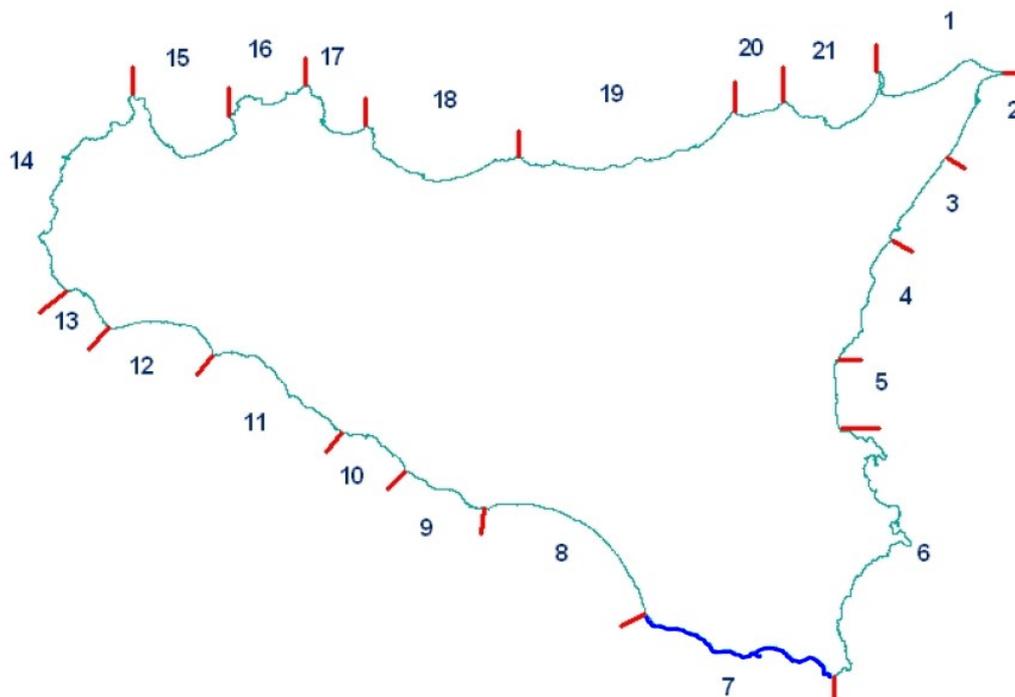


Assetto idraulico PAI - inquadramento delle opere di progetto

5.3.4 Idrodinamica e morfodinamica costiera

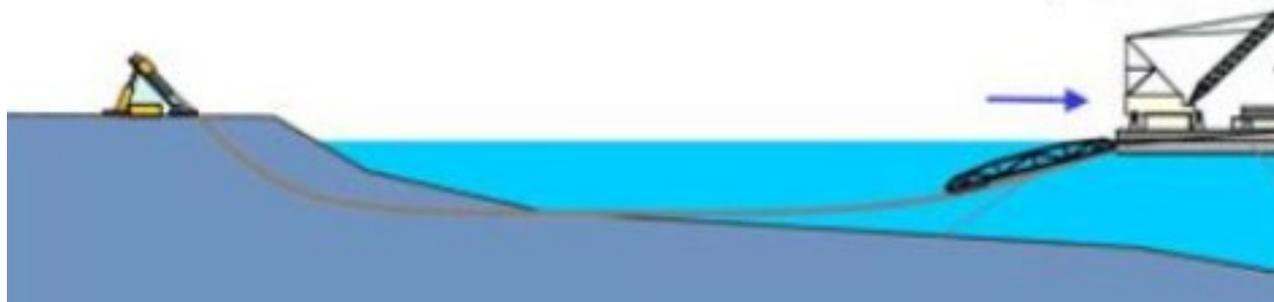
Rispetto all'assetto Idrodinamico costiero il PAI suddivide il territorio siciliano in 21 unità fisiografiche costiere definendo per ogni area le zone a rischio erosione e le zone di pericolosità.

L'inquadramento delle aree di progetto, per l'approdo del cavidotto offshore, ricade nell'unità fisiografica 7 che va da Punta Braccetto all'Isola delle Correnti.

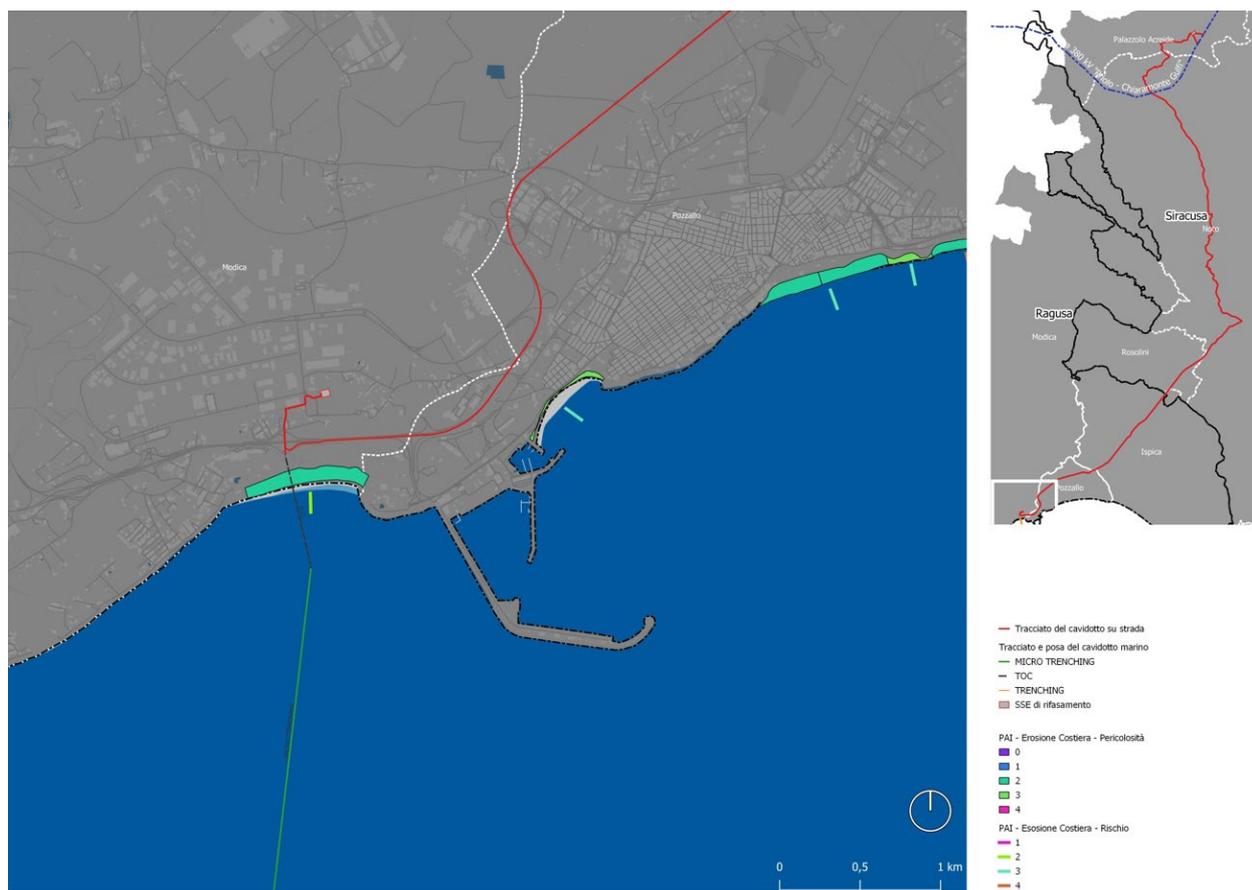


Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Area Costiera – Unità fisiografiche

L'inquadramento sulle aree di rischio e pericolosità erosiva della costa, individua la spiaggia Maganuco come un'area interessata da un rischio di erosione medio alto (classe 2) e una pericolosità erosiva di classe 2. Tuttavia, l'approdo del cavidotto marino, nel suo ultimo tratto verrà realizzato mediante la tecnica TOC, che consentirà di oltrepassare le aree individuate dal PAI senza interferire con esse.



Realizzazione dell'approdo mediante tecnica TOC



Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Area Costiera – inquadramento delle opere di progetto

Pur non interferendo direttamente sui fenomeni di erosione costiera, il progetto si riferisce alle Unità fisiografiche determinate dal PAI per individuare misure di compensazione e mitigazione degli impatti attesi. L'areale considerato per le previsioni di compensazione riguarda l'area vasta di intervento e rientra nelle Unità Fisiografiche N°7: Punta Castelluccio – Isola delle Correnti e, in parte, nella N°6: Isola delle Correnti – Punta Braccetto.

L'Unità fisiografica N°6 si estende da Punta Castelluccio fino all'Isola delle Correnti per una lunghezza di 178,404 km. Essa ricade lungo il litorale ionico meridionale della Sicilia, comprendendo territori appartenenti alla provincia di Siracusa, di cui solo la parte terminale nel Comune di Portopalo di Capo Passero rientra nell'areale di intervento.

L'Unità fisiografica N°7 si estende dall'Isola delle Correnti fino a Punta Braccetto per una lunghezza totale di 77,510 km. Essa ricade lungo il litorale ionico meridionale della Sicilia, comprendendo territori appartenenti alla provincia di Siracusa e Ragusa ed è quella maggiormente interessata, come area prospiciente al parco eolico in mare, dall'intervento di progetto.

Si rimanda all'elaborato R.6 *Relazione descrittiva interventi di compensazione*, per le previsioni sulle misure previste nell'ambito della difesa dell'erosione costiera.

5.4 PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE DEL COMUNE DI MODICA – AREA DI APPRODO

Il progetto prevede l'installazione nella località denominata “Marina di Modica” nel comune di Modica, delle opere di approdo del cavidotto offshore, di una parte del cavidotto interrato di vettoriamento e della Sottostazione Elettrica di rifasamento da ubicare sottocosta.

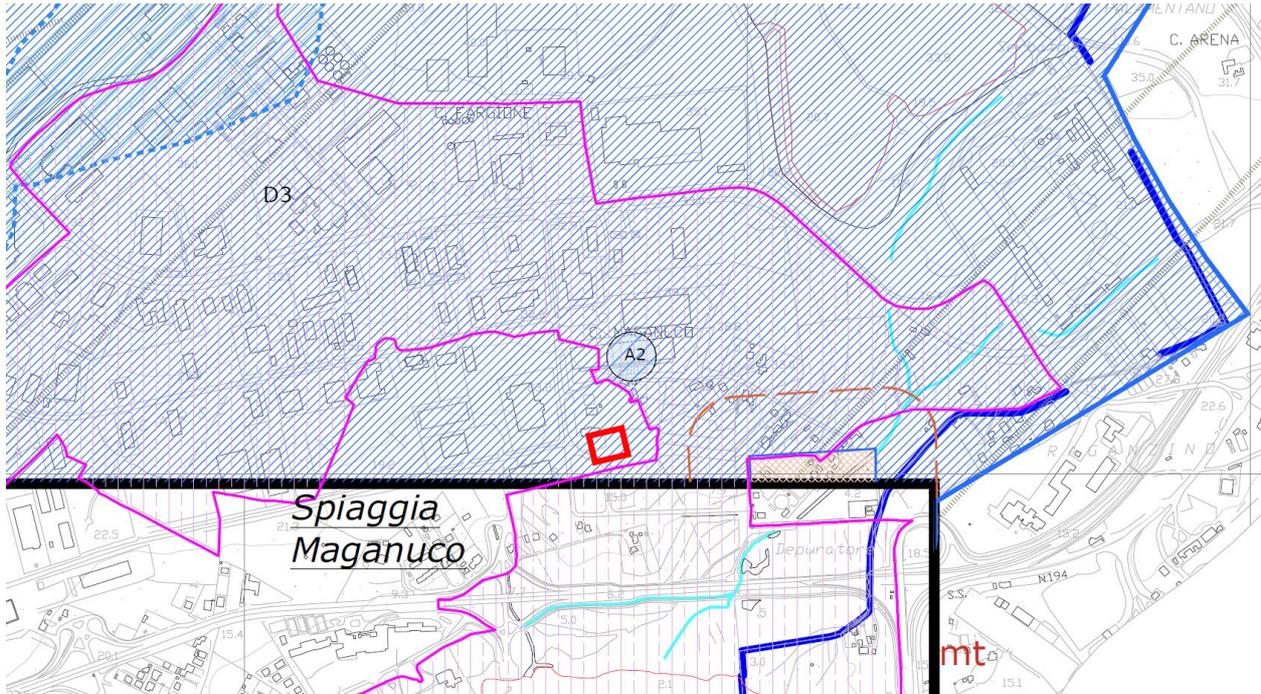
Il territorio comunale dell'importante città siciliana è dotato di uno strumento urbanistico dal 1977, più volte sottoposto a varianti e aggiornamenti fino all'ultima rielaborazione con la variante del 2013.

La destinazione urbanistica delle aree di approdo è indicata nella tavola C3.4 – Marina di Modica. In questo elaborato del piano la zona di collocazione della vasca giunti e del cavidotto interrato è classificata come zona B2.3.x – l'articolo 37 e 38 delle NTA definiscono i regimi edificatori per le zone “di completamento dei nuclei di Marina di Modica, Frigintini e Zappulla”.

L'area, come indicato nell'inquadramento vincolistico del progetto, ricade in un'area SIC, e all'interno della fascia di 150 m dalla linea di battigia.



La nuova Sottostazione Elettrica di Rifasamento Sottocosta sarà installata nell'area industriale del consorzio ASI Modica-Pozzallo, su un lotto situato nei pressi del depuratore. Attualmente, quest'area non è oggetto di interventi previsti nel piano regolatore del consorzio. La sottostazione sarà armoniosamente integrata con l'ambiente industriale e naturale circostante. L'area scelta non ricade all'interno della ZSC “Spiaggia di Maganuco”, ma è vicina al confine dell'area Rete Natura 2000. Le opere previste non sono in conflitto con le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del piano e non richiedono una variante allo strumento urbanistico comunale.



D3	Piano Regol. A.S.I. agglomerato Modica-Pozzallo	P.R. area industr.		ART. 51	
Sito d'interesse comunitario (SIC)					
A2	ville, case e masserie di interesse architettonico			ART. 31	

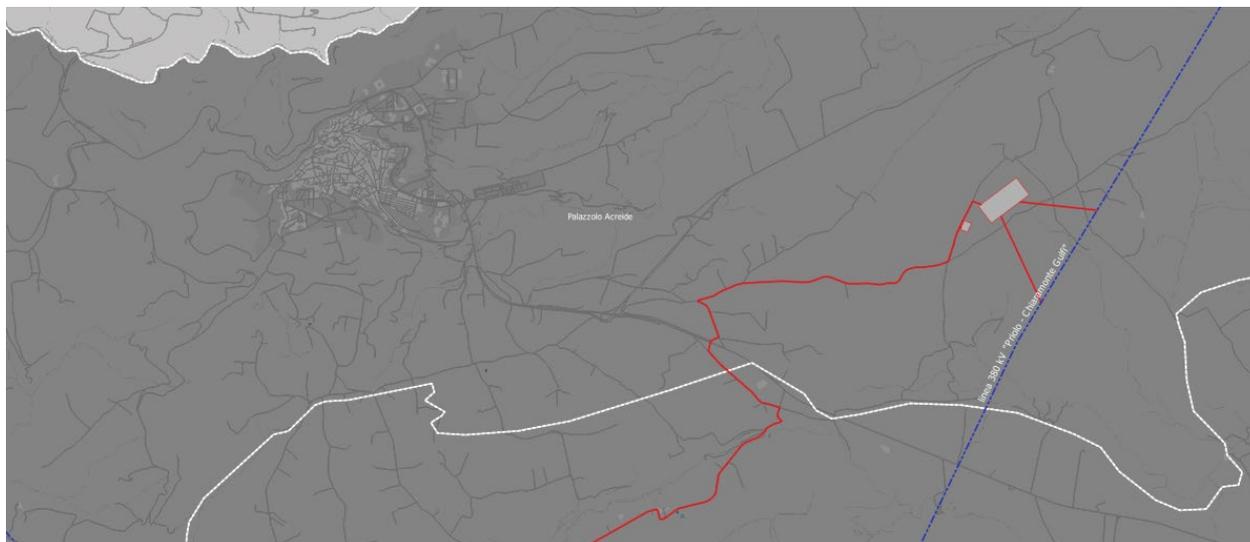
Inquadramento della nuova Sottostazione Elettrica di rifasamento sul PRG del comune di Modica



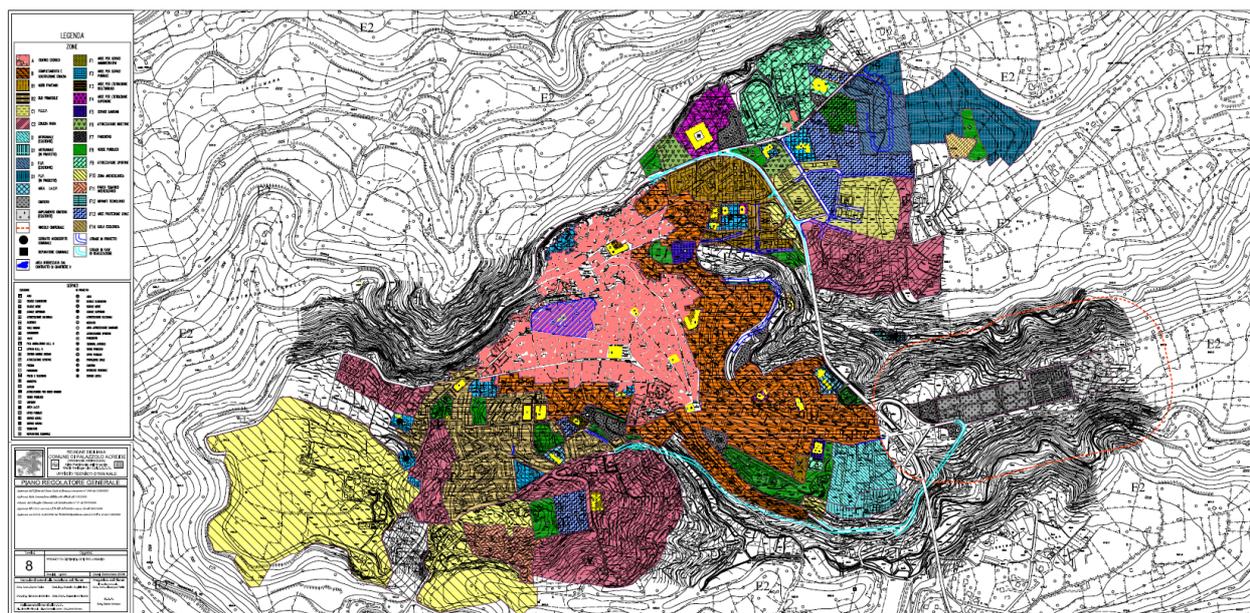
Inquadramento della Nuova Sottostazione Elettrica di Rifasamento sul PRG del consorzio A.S.I.

5.5 PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE DEL COMUNE DI PALAZZOLO ACREIDE – AREA DI ARRIVO DEL CAVIDOTTO INTERRATO

Lo strumento urbanistico del comune di Palazzolo Acreide è stato pubblicato nel 2009; l'area individuata dal progetto all'interno del territorio comunale sarà interessata dall'installazione della Sottostazione elettrica condominiale di utenza e delle nuove opere RTN, costituite dalla nuova stazione elettrica a 380 KV e dai raccordi aerei per il collegamento alla linea 380 kV "Chiaramonte Gulfi – Priolo" che transita a poche centinaia di metri di distanza.



Le nuove opere nel comune di Palazzolo Acreide



Il PRG del comune di Palazzolo Acreide

Il piano regolatore individua le aree di installazione delle opere in progetto come aree agricole (aree E), il cui regime attuativo è definito dagli articoli 23-24 e 25 delle N.T.A. dello strumento urbanistico.

Gli interventi per la connessione alla rete dell'impianto Eureka Wind e le nuove opere RTN, per la loro natura di interventi di pubblica utilità, non sono in contrasto con le NTA del PRG di Palazzolo Acreide.

6 SITI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Lo specchio acqueo oggetto di realizzazione del campo eolico **non contempla alcun ZSC/SIC e ZPS marina** al suo interno o nelle immediate vicinanze, **né ricade in aree naturali protette** statali o regionali.

Si fa presente, però, che il parco eolico ricade all'interna dell'**Ecologically or Biologically Significant Area (EBSA) n. 108** chiamata **Sicilian Channel** e che a circa 5 NM si trova un'area proposta come SIC che si chiama Gela_2.

La porzione terrestre di cavidotto interrato attraversa due diversi siti appartenenti alla Rete Natura 2000 che si trovano nei comuni di Modica, Pozzallo e Noto:

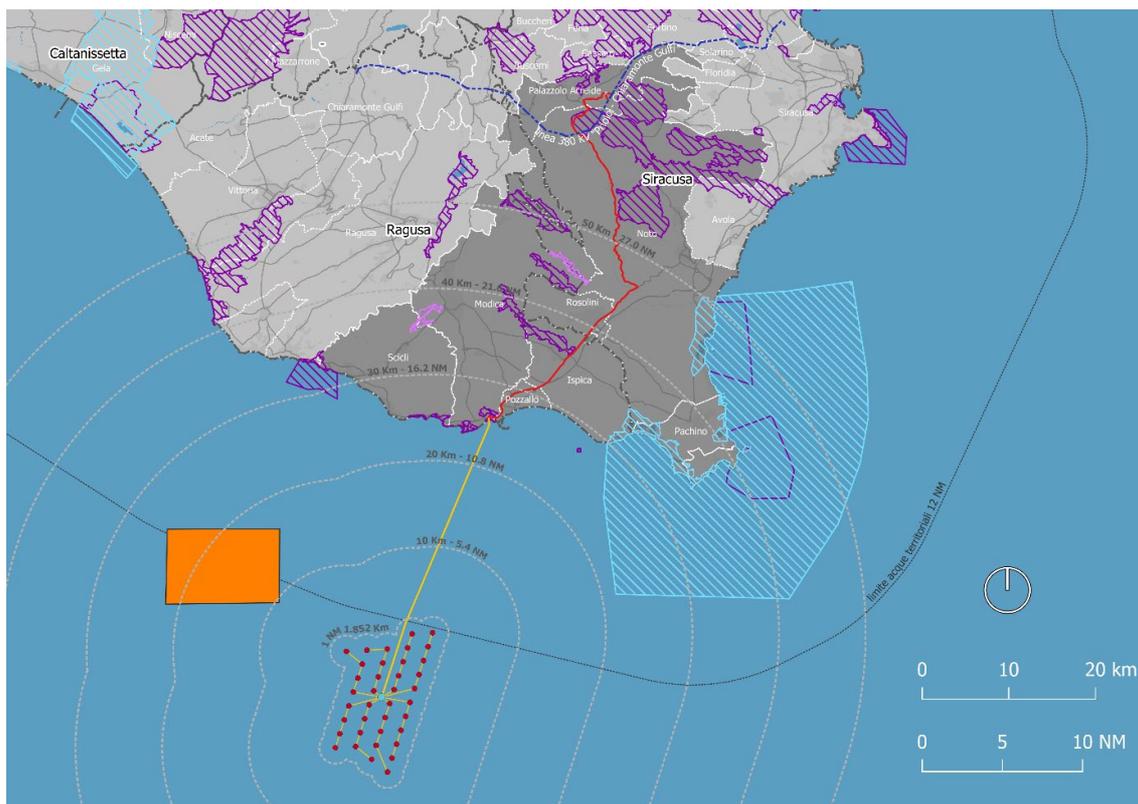
- **1,2 km di tratto attraversano la ZSC terrestre ITA080007 “Spiaggia Maganuco”;**
- **2,3 km di tratto attraversano la ZSC terrestre ITA090007 “Cava Grande del Cassibile, Cava Cinque Porte, Cava e Bosco di Bauli”.**

Inoltre, il cavidotto, interrato su una strada pubblica, passa accanto alla ZSC terrestre ITA090016 “Alto corso del Fiume Asinaro, Cava Piraro e Cava Carosello”, a 200 m dalla ZSC terrestre ITA080009 “Cava d'Ispica” e a 600 m dalla ZSC terrestre ITA090009 “Valle del Fiume Anapo, Cavagrande del Calcinara, Cugni di Sortino”; mentre i raccordi aerei sono posizionati a circa 800 m dalla ZSC terrestre ITA090019 “Cava Cardinale”.

Per il parco eolico, i tratti di cavidotto e le opere connesse (vasche giunti, cavidotto e tratti in TOC) ricadenti all'interno dei citati siti rete Natura 2000 e EBSA, verranno presi opportuni accorgimenti, riguardanti soprattutto la fase di cantiere, al fine di eliminare o ridurre al minimo i possibili impatti su tali ecosistemi.

Si riportano, di seguito, alcuni stralci cartografici rappresentativi di quanto evidenziato, rimandando alle sezioni specialistiche per i necessari approfondimenti.

6.1 SITI DELLA RETE NATURA 2000



Aree Rete Natura 2000 – inquadramento generale

Si riporta di seguito una tabella con i Siti Natura 2000 istituiti e presenti lungo la costa della Sicilia meridionale, da ovest verso est, nelle province di Ragusa e Siracusa prospicienti l'area del parco eolico di progetto e nell'area vasta di 20 km attorno alle opere di connessione a terra.

CODICE	DENOMINAZIONE	TIPO
ITA080004	Punta Braccetto, Contrada Cammarana	ZSC
ITA080006	Cava Randello, Passo Marinaro	ZSC
ITA080003	Vallata del Fiume Ippari (Pineta di Vittoria)	ZSC
ITA080010	Fondali Foce del Fiume Irminio	ZSC
ITA080001	Foce del Fiume Irminio	ZSC
ITA080011	Conca del Salto	SIC
ITA080002	Alto corso del Fiume Irmino	ZSC
ITA090023	Monte Lauro	ZSC
ITA090022	Bosco Pisano	ZSC
ITA090015	Torrente Sapillone	ZSC
ITA090018	Fiume Tellesimo	ZSC
ITA080008	Contrada Religione	ZSC
ITA080007	Spiaggia Maganuco	ZSC
ITA080009	Cava d'Ispica	ZSC
ITA090017	Cava Palombieri	ZSC
ITA080012	Torrente Prainito	SIC
ITA090009	Valle del Fiume Anapo, Cavagrande del Calcinara, Cugni di Sortino	ZSC
ITA090019	Cava Cardinale	ZSC
ITA090007	Cava Grande del Cassibile, Cava Cinque Porte, Cava e Bosco di Bauli	ZSC
ITA090016	Alto corso del Fiume Asinaro, Cava Piraro e Cava Carosello	ZSC
ITA090003	Pantani della Sicilia sudorientale	ZSC
ITA090029	Pantani della Sicilia sud-orientale, Morghella, di Marzamemi, di Punta Pilieri e Vendicari	ZPS
ITA090010	Isola Correnti, Pantani di Punta Pilieri, chiusa dell'Alga e Parrino	ZSC
ITA080005	Isola dei Porri	ZSC
ITA090031	Area Marina di Capo Passero	ZSC
ITA090028	Fondali dell'isola di Capo Passero	ZSC
ITA090001	Isola di Capo Passero	ZSC
ITA090004	Pantano Morghella	ZSC
ITA090005	Pantano di Marzamemi	ZSC
ITA090002	Vendicari	ZSC
ITA090027	Fondali di Vendicari	ZSC
ITA090021	Cava Contessa - Cugno Lupo	ZSC
ITA090011	Grotta Monello	ZSC
ITA090020	Monti Climiti	ZSC
ITA090024	Cozzo Ogliastri	ZSC
ITA090012	Grotta Palombara	ZSC

Inoltre, viene presentato un elenco di quelli attraversati dalle opere di progetto o presenti entro 1 km dalle stesse; per la descrizione dettagliata dei siti si rimanda all'elaborato S.3 *Valutazione di Incidenza Ambientale*.

ITA080007 Spiaggia Maganuco:

istituito con DM 31/03/2017 - G.U. 93 del 21-4-2017 e ricadente nella regione biogeografica "Mediterraneo", ha un'estensione complessiva di 168,0 ha, di cui il 100% è area terrestre.

Il sito è interessato dal posizionamento dell'approdo in TOC del cavidotto marino, della vasca giunti interrata, che funge da punto di transizione tra il cavidotto marino e quello terrestre, e da un breve tratto di cavidotto terrestre interrato su strada pubblica. Inoltre, è presente una sottostazione elettrica di rifasamento, posizionata in un'area esterna ma limitrofa al sito Rete Natura 2000. Per la valutazione di incidenza si rimanda all'elaborato S.3 del SIA.

ITA080009 Cava d'Ispica:

istituito con DM 07/12/2017 - G.U. 296 del 20-12-2017 e ricadente nella regione biogeografica "Mediterraneo", ha un'estensione complessiva di 947,0 ha, di cui il 100% è area terrestre.

Il progetto non coinvolge direttamente il sito: il cavidotto interrato su strada pubblica passa vicino al perimetro dell'area tutelata, mantenendo una distanza minima di 200 metri.

ITA090009 Valle del Fiume Anapo, Cavagrande del Calcinara, Cugni di Sortino:

istituito con DM 07/12/2017 - G.U. 296 del 20-12-2017 e ricadente nella regione biogeografica "Mediterraneo", ha un'estensione complessiva di 4698,0 ha, di cui il 100% è area terrestre.

Il progetto non coinvolge direttamente il sito: il cavidotto interrato su strada pubblica e la nuova sottostazione elettrica condominiale sottolinea sono posizionati vicino al perimetro dell'area tutelata, mantenendo una distanza minima superiore ai 600 metri.

ITA090007 Cava Grande del Cassibile, Cava Cinque Porte, Cava e Bosco di Bauli:

istituito con DM 07/12/2017 - G.U. 296 del 20-12-2017 e ricadente nella regione biogeografica "Mediterraneo", ha un'estensione complessiva di 5256,0 ha, di cui il 100% è area terrestre.

Il sito è interessato dal posizionamento del cavidotto di vettoriamento, che verrà interrato lungo il tracciato viario già esistente per circa 2,3 Km.

ITA090016 Alto corso del Fiume Asinaro, Cava Piraro e Cava Carosello:

istituito con DM 07/12/2017 - G.U. 296 del 20-12-2017 e ricadente nella regione biogeografica "Mediterraneo", ha un'estensione complessiva di 2327,0 ha, di cui il 100% è area terrestre.

Il sito non è interessato direttamente dal progetto: il cavidotto interrato su strada pubblica è posizionato lungo il perimetro dell'area tutelata.

ITA090019 Cava Cardinale:

istituito con DM 07/12/2017 - G.U. 296 del 20-12-2017 e ricadente nella regione biogeografica "Mediterraneo", ha un'estensione complessiva di 2043,0 ha, di cui il 100% è area terrestre.

Il sito non è interessato direttamente dal progetto: le opere di connessione si trovano ad una distanza minima di 800 metri dall'area perimetrata.

6.2 ECOLOGICALLY OR BIOLOGICALLY SIGNIFICANT AREA (EBSA)

Di particolare rilevanza è l'**Ecologically or Biologically Significant Area, EBSA n. 108** chiamata **Sicilian Channel**, per la presenza dell'impianto eolico nella sua area.

L'area si trova al centro del Mar Mediterraneo in un'area compresa tra le coste italiane (Sicilia), maltesi, libiche e tunisine, estendendosi per 269.180 km². In quest'area c'è uno scambio di masse d'acqua e organismi tra i bacini occidentale e orientale del Mediterraneo. Nell'area più ampia del Canale, componenti ecologici e biologici significativi coesistono spazialmente in un'area relativamente limitata che è considerata un hotspot di biodiversità all'interno del Mediterraneo. Montagne sottomarine e coralli di profondità sono stati trovati vicino alla Sicilia, compresi ammassi di coralli bianchi, che sono specie vulnerabili che forniscono un habitat prezioso per molte altre specie. Le complesse condizioni oceanografiche di quest'area portano a un'elevata produttività creando buone condizioni per la deposizione delle uova dei pesci, rendendo il Canale di Sicilia un'importante zona di riproduzione per un certo numero di specie ittiche importanti dal punto di vista commerciale, tra cui il tonno rosso, il pesce spada e l'acciuga, così come specie ittiche demersali. L'area è una zona di alimentazione chiave per almeno il 30% della popolazione mondiale di berta maggiore (*Calonectris diomedea*), per il 10% della popolazione mondiale della colonia vulnerabile di berte minore (*Puffinus yelkouan*) e per la colonia della sottospecie endemica mediterranea di uccello delle tempeste *Hydrobates pelagicus melitensis*. Si ritiene inoltre che sia un'importante area di nursery per lo squalo bianco e che il Canale di Sicilia sia l'ultimo habitat importante per la razza maltese *Leucoraja melitensis*.

I risultati, derivanti da un'ispezione dei dati GIS esistenti sulle varie componenti degli ecosistemi marini, hanno mostrato che nell'area più ampia del Canale di Sicilia c'è una varietà di importanti funzioni biologiche ed ecologiche che coesistono spazialmente.

I fondali della zona costiera settentrionale tunisina sono prevalentemente rocciosi, mentre quelli delle coste orientali (Golfo di Hammamet) e meridionali (Golfo di Gabès) sono sabbiosi o sabbioso-fangosi. I fondali rocciosi della costa settentrionale offrono il miglior substrato per la colonizzazione da parte di biocenosi a coralligeno molto ricchi mentre nella "petite Syrte", cioè nel golfo di Gabès, e in diverse parti del Golfo di Hammamet, le praterie di posidonia mostrano la sua massima distribuzione geografica (Mustapha et al., 1999). L'upwelling lungo le coste orientali e meridionali della Sicilia è una peculiarità permanente. Come spiegato da Beranger et al. (2004), l'upwelling è governato dai venti da sud-est e dalla configurazione della circolazione marina. Molti vortici di potenza, forma e dimensioni variabili (ciclonici e anticiclonici) sono stati osservati nella regione tra Tunisia e Sicilia. Secondo Savini et al. (2009) tra l'Adventure Bank e l'altopiano di Malta, la Levantine Intermediate Water (LIW) forma una coppia di vortici sotterranei (uno ciclonico, uno anticiclonico) lungo il fianco occidentale dell'altopiano di Malta e l'Atlantic Ionian Stream (AIS) forma un vortice ciclonico al largo di Capo Passero.

Minacce antropiche nell'EBSA

Overfishing e impatto delle attività di pesca

Il Canale di Sicilia è una delle zone di pesca più importanti del Mar Mediterraneo, dove flotte significative operano con un'elevata produzione ittica. Inoltre, le imbarcazioni provenienti dalla Sicilia e dal Nord Africa sono solite pescare nell'arcipelago usando reti a strascico o reti a circuizione (Celoni et al., 2006). Sia le specie pelagiche che quelle demersali sono target di pesca e vi sono prove di sovrasfruttamento dei singoli stock (Levi et al., 1998). Nel Canale di Sicilia, le zone di pesca demersali si sovrappongono a importanti zone di riproduzione, di nursery e aree occupate da larve e novellame di alcune delle specie ittiche più commerciali (es. nasello, triglia, acciuga e musdea) (Fiorentino et al., 2003, Garofalo et al., 2004). Ad esempio, le aree di nursery sono situate principalmente tra le profondità di 100 e 200 m per il nasello e quelli per la musdea sono stati trovati a profondità superiori a 200 m (Fiorentino et al., 2003). Un'importante attività di pesca nella zona è la pesca con i palangari per il pesce spada e le specie di tonno, che ha aumentato lo sforzo negli ultimi tre decenni (Di Natale, 2006; SCRS 2008).

Bycatch

La pesca con palangari nella zona rappresenta una grande minaccia per molte specie, tra cui le grandi tartarughe come *Caretta caretta* (Baez et al. 2007). Dati relativi all'interazione tartarughe marine e attività di pesca sono state registrate durante 12 anni di attività (dal 1994 al 2005) e i risultati hanno mostrato che i palangari come attrezzo da pesca hanno il più alto impatto locale sulle tartarughe marine (95,7%). Il picco di incidenza è nel periodo estivo, quando i pescatori utilizzano principalmente i palangari flottanti per catturare il pesce spada e le femmine adulte di *C. caretta* si recano alla spiaggia di Pozzolana di Ponente per deporre le uova. La flotta artigianale che opera nell'area è composta principalmente da navi che impiegano palangari flottanti. Questo tipo di attrezzatura determina un elevato numero di interazioni, con una media di 40 tartarughe all'anno intrappolate e un totale di 336 esemplari trovati con uno o più uncini conficcati nella carne (Giacoma e Solinas, 2001, Piovano et al., 2001, Nannarelli et al., 2007). Inoltre, i condritti sono anche catturati accidentalmente nella pesca con i palangari (Cavanagh & Gibson 2007). Le berte sono minacciate da una bassa sopravvivenza degli adulti (Oppel et al., 2011), con gli uccelli particolarmente suscettibili alle catture accidentali della pesca (Anderson et al., 2011). Nell'ambito del progetto Life DelTa (NAT/IT/000163), è stato condotto uno studio sull'interazione tra i delfini e la pesca nell'arcipelago delle Isole Pelagie (Sicilia meridionale). I tramagli sono stati identificati come l'attrezzo per cui i pescatori si sono lamentati più frequentemente a causa dell'interazione negativa con i delfini (83% dei casi registrati). I risultati hanno mostrato che l'interazione frequente è stata segnalata dal 72% dei pescherecci con palangari e dal 100% dei pescherecci a strascico (Celoni et al., 2006). Inoltre, lo studio evidenzia l'esistenza di ciò che è stato chiamato "interazione competitiva operativa" (Bearzi, 2002) tra tursiope e pescatori. Infatti, i risultati hanno mostrato una significativa riduzione delle catture di *Mullus surmuletus* quando i delfini erano presenti (Celoni et al., 2006).

Inquinamento

Vi sono prove che l'area tra la Sicilia e Malta sia un hotspot di inquinamento per quanto riguarda le fuoriuscite di petrolio nel Mar Mediterraneo (UNEP/SEE, 1999, EC Joint Research Centre/IPSC, 2006). L'inquinamento da inquinanti organici persistenti, POPs (ad esempio, PCB e DDT) e metalli pesanti si è diffuso in tutto il mondo, come evidenziato dalla loro rilevazione sia nell'uomo che nella fauna selvatica. Pesci di grandi dimensioni come squali, tonni e pesci spada, nonché mammiferi marini, tartarughe e uccelli marini possono presentare un elevato potenziale di accumulo di inquinanti poiché occupano i livelli trofici più elevati nella catena alimentare pelagica (e.g., Stefanelli et al., 2002, 2004; Storelli et al., 2003; Storelli e Marcotrigiano, 2006).

Specie aliene

Le invasioni di specie non autoctone sono attualmente fonte di grande preoccupazione a livello globale, sono considerate la seconda più grande minaccia per la biodiversità, dopo la distruzione degli habitat. L'invasione e la sopravvivenza delle specie aliene nel Mediterraneo è correlata con l'aumento generale della temperatura superficiale del mare, che genera una sostituzione della fauna autoctona con nuove specie. Tali cambiamenti riguardano non solo gli ecosistemi locali, ma anche le attività della flotta peschereccia internazionale quando sono colpite specie commerciali (European Science Foundation/Marine Board, 2007). Introdotta accidentalmente nel Mar Mediterraneo nel 1984, l'alga tropicale *Caulerpa taxifolia* si è diffusa da allora, raggiungendo le coste tunisine. Un'altra varietà di *Caulerpa racemosa* (*Caulerpa racemosa var occidentalis*) è stata scoperta in Tunisia e classificata come invasiva (Langar et al., 2003).

Turismo

Il crescente numero di turisti rappresenta una minaccia significativa per molti habitat costieri. Infatti, uno delle principali minacce per la popolazione di tartarughe delle Isole Pelagie è rappresentata dalle attività turistiche nei siti di nidificazione (Giacoma & Solinas, 2001).

Traffico marittimo

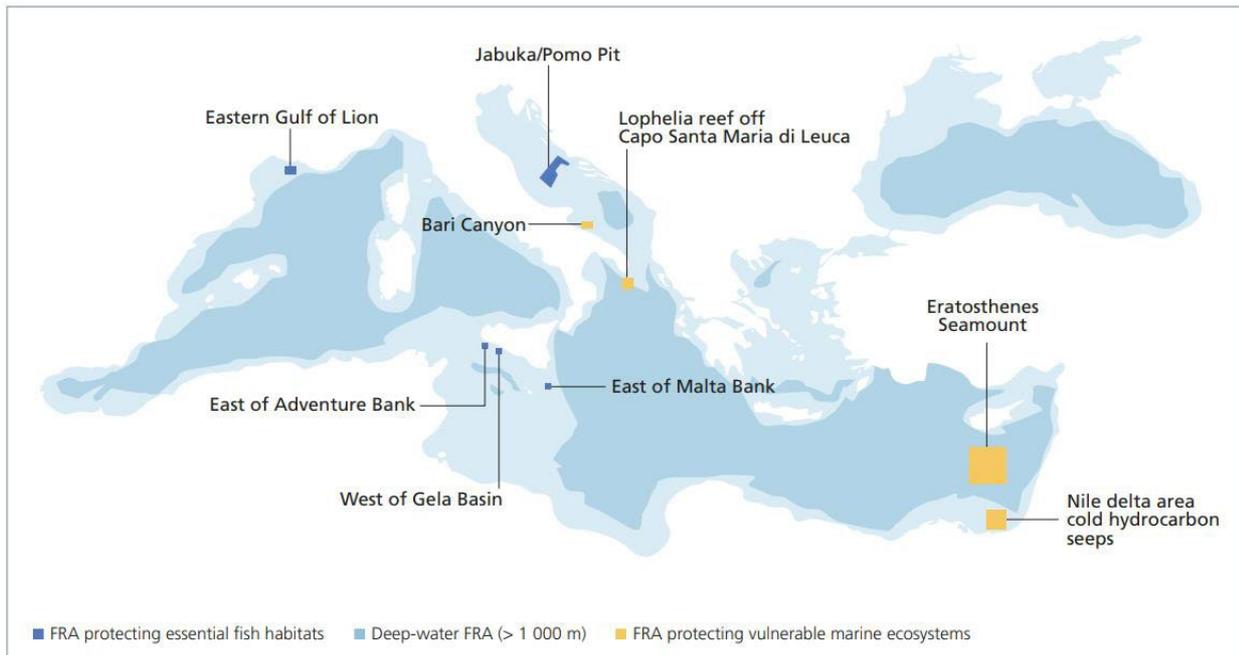
Collisioni di tartarughe marine con imbarcazioni che attraversano le acque del Canale di Sicilia (tra la Sicilia e le Isole Pelagie) è stato documentato (Life NAT/IT/000163). Inoltre, la sottopopolazione di capodogli del Mediterraneo è disturbata dall'intenso traffico marittimo (sviluppo di "autostrade del mare") e minacciata dalle collisioni con le navi, compresi i traghetti ad alta velocità. Più del 6% dei 111 capodogli spiaggiati in Italia (1986-1999) era morto dopo essere stato colpito da un'imbarcazione, e il 6% dei 51 individui fotoidentificati (22 in Italia) presentava ferite o cicatrici chiaramente causate da una collisione (Pesante et al., 2002).



Mappa della Ecologically or Biologically Significant Area (EBSA) n.108 – Sicilian Channel, in cui ricade l'impianto eolico Eureka Wind

6.3 FISHERIES RESTRICTED AREA (FRA)

Di particolare rilevanza per la vicinanza con il sito del parco eolico offshore è la presenza della **Fisheries Restricted Area (FRA) East of Malta Bank (Strait of Sicily)** (Recommendation GFCM/42/2018/5) che è classificata come “FRA protecting essential fish habitats”, presenta una superficie di 341 km² con una zona di buffer che accresce l’estensione dell’area fino a 470 km². Rientra nelle FRAs istituite, insieme a East of Adventure Bank e West of Gela Basin, per la conservazione e la gestione degli stock demersali, compresi il nasello europeo (*Merluccius merluccius*) e il gambero rosa di acque profonde (*Parapenaeus longirostris*) presenti nel Canale di Sicilia, in particolare nelle GSA 12, 13, 14, 15 e 16.

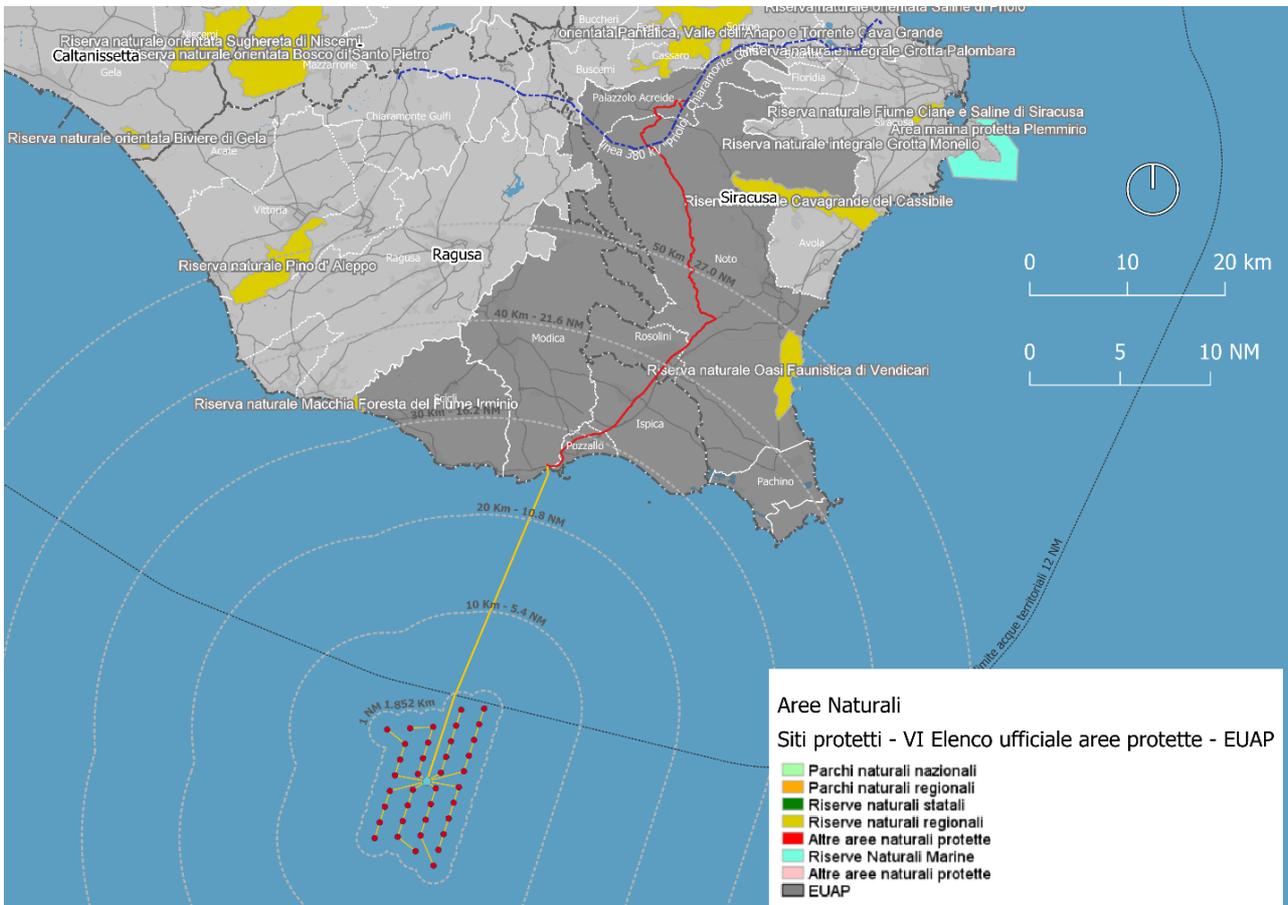


Mapa delle Fisheries Restricted Area istituite fino al 2022 (FAO, 2022)

6.4 AREE NATURALI PROTETTE

Le opere offshore e onshore non interessano aree naturali protette.

Si riportano, di seguito, alcuni stralci cartografici rappresentativi di quanto evidenziato, rimandando agli elaborati specialistici per i necessari approfondimenti.

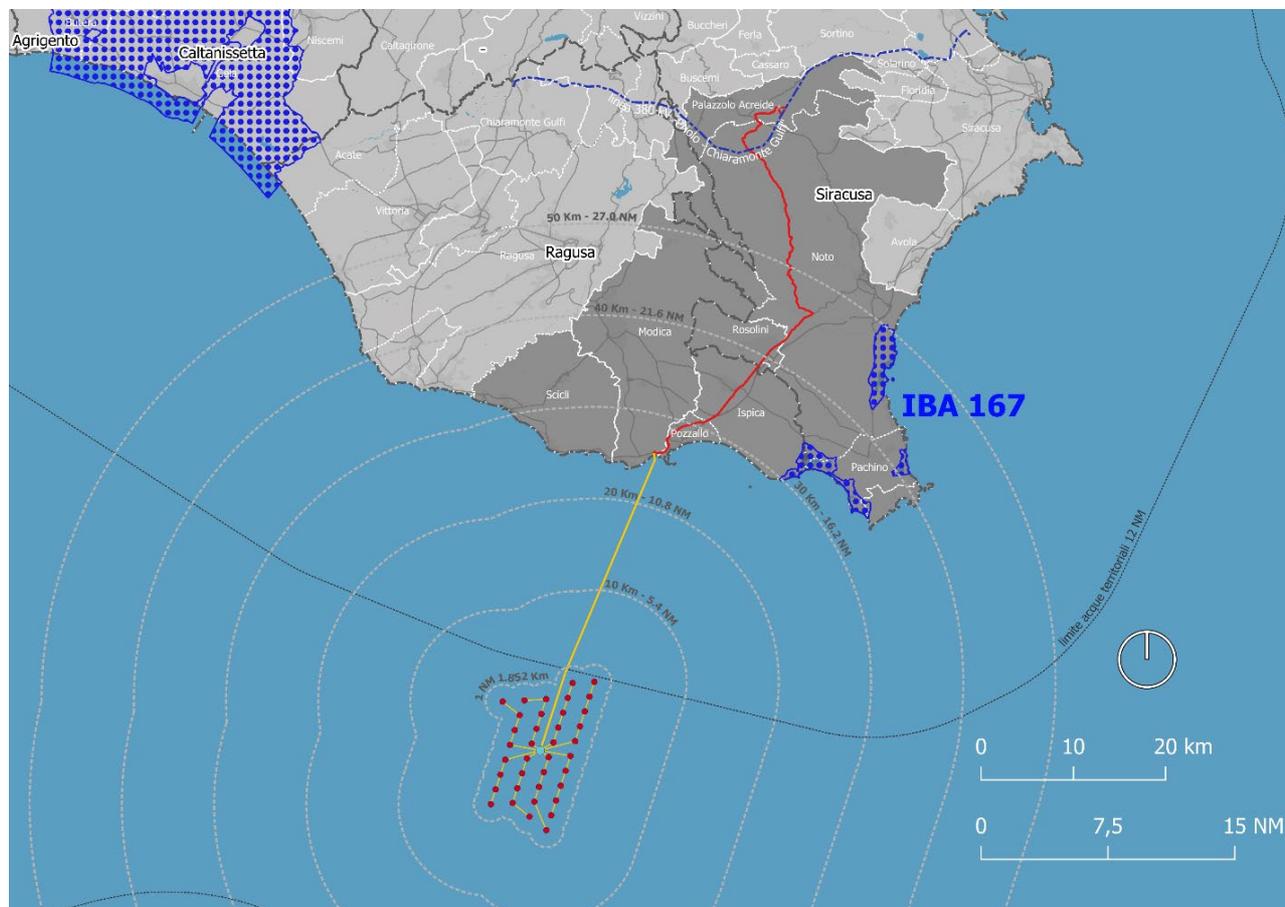


Aree naturali protette statali e regionali – Inquadramento di area vasta

6.5 SITI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO - IMPORTANT BIRD AREAS (IBA)

L'area di intervento non si colloca all'interno di aree importanti per gli uccelli (IBA, Important Bird Areas) definite nella regione Sicilia.

Si riporta, di seguito, lo stralcio cartografico rappresentativo di quanto evidenziato, rimandando agli elaborati specialistici per i necessari approfondimenti.



IBA Important Bird Areas– Inquadramento di area vasta e Opere onshore

7 PROFILO PRESTAZIONALE DEL PROGETTO

7.1 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto prevede, come detto, la realizzazione di un “Parco Eolico” costituito da **n. 38 aerogeneratori**, installati su altrettante torri tubolari in acciaio e mossi da rotor a tre pale. I generatori che si prevede di utilizzare avranno potenza nominale di 15 MW; si avrà pertanto una capacità produttiva complessiva massima di 570 MW, da immettere sulla Rete di Trasmissione Nazionale.

Gli aerogeneratori saranno installati su **fondazioni flottanti ancorate** al fondale marino e collegati da **cavi a 66 kV** con una **sottostazione elettrica offshore** installata su piattaforma di tipo fisso a circa 17,3 NM (32 km) dall’impianto eolico. La piattaforma è costituita da una sottostruttura (Jacket) ancorata con pali di fondazione ed una sovrastruttura (Topsides) all’interno della quale sono alloggiati i componenti elettrici. All’interno della sottostazione l’energia elettrica prodotta sarà convertita innalzandone la tensione da 66 kV a 400 kV. L’energia trasformata nella sottostazione offshore sarà poi trasportata a terra mediante un **elettrodotto di esportazione in HVAC** marino della lunghezza di 35 Km circa 19 NM.

7.2 AEROGENERATORI

La selezione del modello di aerogeneratore da utilizzare nel progetto è una decisione tecnologica che dipende dalle caratteristiche delle turbine di serie disponibili sul mercato al momento della fornitura. Le turbine prese in considerazione per questo progetto sono di tecnologia particolarmente avanzata.

Il progetto prevede al momento l’utilizzo di 38 aerogeneratori di ultima generazione tipo MINGYANG MySE18-292 con potenza settata a 15,0 MW o turbine equivalenti di altri produttori.



MINGYANG MySE18-292

Gli aerogeneratori hanno le seguenti caratteristiche:

- **P_{nom}:** **15.000 kW**
- **Diametro rotore** **291 m**
- **Torre:** **Tubolare in acciaio con 4 tronchi – altezza 170 m**

Si tratta di uno dei modelli di turbina eolica per installazioni offshore più avanzato al mondo. La turbina prevista ha pale da 142 m e un rotore di complessivi 291 m che corrisponde ad un’area spazzata di 66.508 m². Con tali caratteristiche si stima un aumento dell’Energia Annualmente Prodotta (AEP) del 25% rispetto ai precedenti modelli di aerogeneratori, compensando, in questo modo, i maggiori costi dovuti all’utilizzo di fondazioni flottanti.

Le turbine in progetto saranno montate su torri tubolari di altezza (base-mozzo) pari a 170 m, con rotori a 3 pale ed aventi diametro massimo di 291 m. La colorazione della torre tubolare e delle pale del rotore sarà bianca e non riflettente. Le pale degli aerogeneratori, inoltre, saranno colorate a bande orizzontali bianche e rosse, allo scopo di facilitarne la visione diurna e tutti gli aerogeneratori saranno dotati di luce rossa fissa di media intensità per la segnalazione notturna, omologate ICAO, e comunque con le caratteristiche che saranno indicate dall'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC).

Allo stesso modo saranno applicati agli aerogeneratori dei segnali luminosi o elettromagnetici, le fondazioni saranno dipinte di giallo, fino a 15 metri sopra il livello delle più alte maree astronomiche ed 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. Il tutto da predisporre secondo un piano di segnalamento marittimo coerente con le raccomandazioni dell'Associazione Internazionale delle Autorità per i Fari (IALA) da sottoporre al parere del Comando MARIFARI competente per la zona.

Si rimanda agli allegati della sezione 2_ *Aerogeneratori* del progetto definitivo per i necessari approfondimenti.

7.3 LE SOTTOSTRUTTURE DI FONDAZIONE GALLEGGIANTI

7.3.1 Procedura di selezione delle sottostrutture di fondazione

Per la progettazione delle fondazioni galleggianti è stata avviata una collaborazione con l'University of Strathclyde, università britannica con sede nella città di Glasgow in Scozia, questo istituto è all'avanguardia negli studi sulle fonti rinnovabili marine.

L'Università di Strathclyde vanta una vasta esperienza e competenza nell'eolico, nell'architettura navale, nella sicurezza marina e nell'ingegneria offshore ed è considerata la principale università del Regno Unito per ricerca e formazione nel settore dell'eolico offshore.

L'attività di studio e progettazione svolta dall'università consiste in un'analisi preliminare comparata delle differenti tipologie di fondazioni galleggianti esistenti e si è conclusa con una prima selezione. In particolare, sono state prese in considerazione tutte le principali configurazioni adottate dalle turbine eoliche offshore galleggianti che risultano già installate e operative o in costruzione. Queste configurazioni sono state inquadrare secondo le principali caratteristiche e classificate nelle tre classi principali (stabilizzato con figura di galleggiamento, stabilizzato con zavorra e stabilizzato in ormeggio). Per ciascuna configurazione si è spiegato il criterio di classificazione analizzando i principali vantaggi e svantaggi.

Lo studio svolto, inoltre, ha permesso di selezionare la tipologia di fondazione e realizzare il dimensionamento della struttura in base alle condizioni meteomarine e di batimetria.

In questa fase di progettazione sono stati adottati due principali criteri di selezione per scegliere le configurazioni più adatte al sito prescelto, quali: il livello di sviluppo tecnologico del sistema e la profondità dell'acqua.

	Criterio	Descrizione
A	Livello di industrializzazione della tecnologia	TRL \geq 8: più unità in condizioni di esercizio commerciale; capacità totale 20-50 MW
B	Pescaggio operativo minimo rispetto alla profondità dell'acqua	Configurazione compatibile con le profondità riscontrate nel sito: Min: 122 m Max 148 m

Per definire Il livello di industrializzazione della tecnologia si è fatto riferimento alle informazioni e alle definizioni presenti sul sito web di Quest Floating Wind Energy. In particolare, sono state prese in considerazione tutti i FOW attualmente in fase di progettazione e quelli realizzati aventi un valore di TRL maggiore o uguale ad 8.

Le informazioni sul sito web di Quest Floating Wind Energy sono state utilizzate per filtrare le configurazioni delle turbine eoliche galleggianti che soddisfano il criterio TRL definito come base, e i risultati sono presentati di seguito. Le configurazioni identificate (in ordine alfabetico), sono:

- Stabilizzato da zavorra, (SPAR);
- Stabilizzato da ormeggio, (TLP);
- Stabilizzato dal piano d'acqua, semisommersibile.

In termini di livello di TRL, le configurazioni raggiungono il livello massimo di TRL poiché per ognuna sono presenti parchi eolici in attività, tra cui:

- per lo SPAR si evidenzia il progetto Hywind Tampen, commissionato nel 2022, costituito da 11 turbine eoliche, per una potenza complessiva di 88 MW;

- la configurazione TLP ha per la prima volta raggiunto un notevole grado di maturità con il parco eolico “Provence Grand Large” all’interno del quale risultano installate turbine del tipo “Wind Floater” SBM Offshore da 3 x 8,4 MW (25,2 MW);
- per il semisommersibile vi è il progetto Kincardine, in Scozia (tranche 2), commissionato nel 2021, costituito da 5 turbine eoliche, per una capacità complessiva di 47,5 MW.

In termini di profondità dell’acqua:

- la configurazione stabilizzata da zavorra, se si considera la configurazione con la massima potenza nominale, cioè 9,5 MW del progetto Hywind III, richiede un pescaggio operativo minimo di circa 130 m. Se si tiene conto del fatto che il presente progetto considera un aerogeneratore da 15 MW, con un’altezza del mozzo più elevata e una spinta massima maggiore, è probabile che sia necessario un pescaggio operativo minimo superiore a 130 m, pertanto non perfettamente compatibile con il presente progetto poiché le aree offshore presentano una profondità dell’acqua compresa tra i 122 e i 148 m;
- La configurazione TLP (tension-leg platform) ha profondità minima di pescaggio di 50 m. Sebbene gli aerogeneratori da installare presentano una potenza maggiore (15 MW) rispetto a quella delle turbine attualmente installate nel parco “Provence Grand Large”, è ragionevole pensare che la profondità minima dell’acqua non aumenterà nel tempo in modo sostanziale e pertanto la configurazione a linea di ormeggio appare compatibile con la profondità locale dell’acqua compresa tra i 122 e i 148 m;
- la configurazione semisommersibile è pienamente compatibile con la profondità dell’acqua del sito considerato: si ha infatti che la struttura semisommersibile richiede per l’aerogeneratore da 9,5 MW una profondità minima di 40 m. Anche aumentando la dimensione dell’aerogeneratore (a 15 MW), a causa del meccanismo di stabilizzazione utilizzato, la piattaforma aumenterà in larghezza, ma non necessariamente in pescaggio, in modo che la profondità minima richiesta non cambi: ciò può essere osservato confrontando i tre progetti di WindFloat realizzati utilizzando la questa tecnologia che hanno la stessa profondità operativa minima nonostante ma utilizzano aerogeneratori di potenza nominale diversa.





(in alto) SBM Offshore TLP, (a sinistra) semisommersibile di Principle Power, (a destra) Hywind spar

Progettista	Prodotto	TRL	Max MW	Config.	Draft	Pescaggio minimo	Progetti realizzati con questa tecnologia
Principle Power	WindFloat	9	10	Semisub	18	40	WindFloat Atlantic, Kincardine Tranche 2, EFLG Leucate, Pilot Main O&G, AlWind, Toki, Erebus, Gofio, Dunas, Mojo, Cardon, Guancho, Cabildo, Alisio, Colombino, Sahariano, Hsinchu Demonstration, Hsinchu I, Valorous, Hsinchu II
Equinor	Hywind II	9	10	Spar	78	100	Hywind Scotland, Juan Grande FOWCA, Atlas Wind
Equinor	Hywind III	9	10	Spar	90	130	Hywind Tampen
Principle Power	WindFloat	9	9	Semisub	18	40	WindFloat Fukushima, Emerald Ph I, Emerald Ph II, Korean Floating Wind B, Korean Floating Wind C, Korean Floating Wind A
SBM Offshore	Wind Floater	8	8	TLP	35	50	Provence Grand Large (Faraman), Llyr, North Channel Floating Wind I, North Channel Floating Wind II

Progetti realizzati con le tecnologie selezionate

Classificazione	Criteri di selezione	
	TRL \geq 8	Minimo pescaggio operativo VS profondità acqua
Stabilizzato da figura di galleggiamento (semisommersibile) 	 La configurazione semisommersibile ha raggiunto TRL 9	 Anche considerando la maggiore altezza del mozzo e la spinta aerodinamica dell'aerogeneratore da 15 MW, questa piattaforma scala principalmente in larghezza, non in pescaggio, quindi è ragionevole ipotizzare una profondità minima richiesta di circa 40 m anche per una versione da 15 MW.
Stabilizzata da zavorra (SPAR) 	 La configurazione Spar ha raggiunto TRL 9	 Il progetto Hywind Tampen, composto da 11 turbine eoliche da 8,6 MW, richiede una profondità minima di circa 130 m. Non sono state costruite e installate configurazioni SPAR per turbine eoliche da 15 MW, ma è probabile che possano essere installate a una profondità maggiore rispetto a quella disponibile in situ
Stabilizzato da ormeggio (TLP) 	 La configurazione TLP ha raggiunto TRL 8	 Anche se la configurazione TLP che ha raggiunto grado 8 di TRL fa riferimento ad aerogeneratori da 8,4 MW con pescaggio di 35 m e una profondità minima operativa minima dell'acqua di 50 m, ci si aspetta che per una versione da 15 MW non ci sia bisogno di un pescaggio maggiore e pertanto la profondità di situ è ragionevolmente compatibile con le opere

7.3.2 Criteri di trasportabilità dei floater

Le turbine eoliche offshore possono richiedere operazioni di manutenzione importanti durante la loro vita utile. Nel caso della configurazione semisommersibile, è possibile adottare l'approccio cosiddetto "Traino a terra", mediante il quale la turbina eolica galleggiante viene trasportata a terra per le operazioni di manutenzione principali, dopo aver staccato il cavo di alimentazione elettrica e il sistema di ancoraggio. Infatti, una semisommersibile può raggiungere un pescaggio di trasporto molto basso. Questo non è possibile per una configurazione SPAR: è di solito molto difficile trovare una struttura portuale con una profondità dell'acqua compatibile con il pescaggio di un'intera fondazione flottante SPAR assemblata delle dimensioni considerate. Tale sistema non è neanche compatibile con la tecnologia TLP poiché una volta scollegato il sistema di ormeggio non sarebbe garantita la stabilità la turbina nelle fasi di trasporto.

Considerazioni simili dovranno essere fatte anche per la fase di installazione.

La profondità minima del pescaggio può essere determinante nella scelta tra le due opzioni, poiché un pescaggio superiore a 100 metri non è compatibile con le infrastrutture portuali italiane e comporterebbe significative difficoltà durante la realizzazione e la manutenzione delle turbine installate.

Questo criterio ha orientato la selezione verso una struttura semisommersibile stabilizzata da figura di galleggiamento.

7.3.3 Criteri di assemblaggio

Il semisommersibile può essere completamente assemblato all'interno dell'infrastruttura portuale, ovvero l'RNA e la torre possono essere montati sulla sottostruttura galleggiante, poiché è richiesto un pescaggio molto limitato. I vantaggi di questa possibilità sono:

- **maggiore economicità:** un'operazione di montaggio condotta a terra o presso il molo ha un costo inferiore rispetto allo stesso montaggio condotto in prossimità della costa o in mare aperto.
- **finestre meteorologiche più ampie:** l'operazione di montaggio può essere condotta solo al di sotto di una certa velocità del vento massima e, se soggetta a carichi ondosi, al di sotto di una certa altezza significativa delle onde. A terra o in prossimità della costa, le velocità del vento sono generalmente inferiori rispetto a quelle in mare aperto e, soprattutto, il montaggio può avvenire in aree riparate, dove le altezze delle onde sono notevolmente ridotte. Pertanto, le operazioni di montaggio a terra o in prossimità della costa possono svolgersi per una parte maggiore dell'anno rispetto a quelle in mare aperto.

Tuttavia, per il sistema TPL, il sistema di ormeggio non è disponibile nelle fasi di trasporto e questo comporta un aggravio delle tempistiche di assemblaggio per questa tecnologia.

Anche questo criterio è stato considerato favorevole per la selezione di una fondazione semisommersibile.

7.3.4 Sviluppo dell'indotto locale

Uno dei principali criteri di progettazione che ha guidato il proponente e il progettista nella pianificazione del parco eolico offshore Eureka Wind è stata la preferenza per la produzione e la gestione dell'impianto a livello locale. In particolare, si preferirebbe produrre la sottostruttura galleggiante in Italia al fine di concentrare gli investimenti sul territorio direttamente coinvolto nelle operazioni. Nell'ambito della relazione Sicilia nel vicino porto di Augusta, candidato alla manifestazione di interesse di cui al DL energia,

Una piattaforma semisommersibile, per la semplicità delle strutture e degli assemblaggi di cui è composta, non richiede una specializzazione diversa da quella normalmente impiegata in un ordinario cantiere edile, questo tipo di manodopera può essere facilmente reperita a livello locale. Al contrario, una struttura di tipo SPAR richiede un livello di specializzazione navale più avanzato, che è meno facilmente disponibile nel sud Italia.

A questo riguardo, è degno di nota il nuovo design semisommersibile di Principle Power denominato "WindFloat F", caratterizzato da un'architettura a pannello piatto, a differenza dell'opzione originale "WindFloat T", che si basa su elementi cilindrici e quindi calandrati. L'adozione del design a pannello piatto potrebbe essere considerata come un'ulteriore semplificazione del processo produttivo, poiché non richiederebbe la realizzazione in officina di elementi calandrati, ma solo l'uso di lamiere più facilmente reperibili sul mercato e assemblabili.

Tuttavia, al momento il modello WindFloat T è quello considerato, data la sua attuale fase di sviluppo tecnologico (TRL), in attesa che il livello di TRL del WindFloat F venga incrementato.



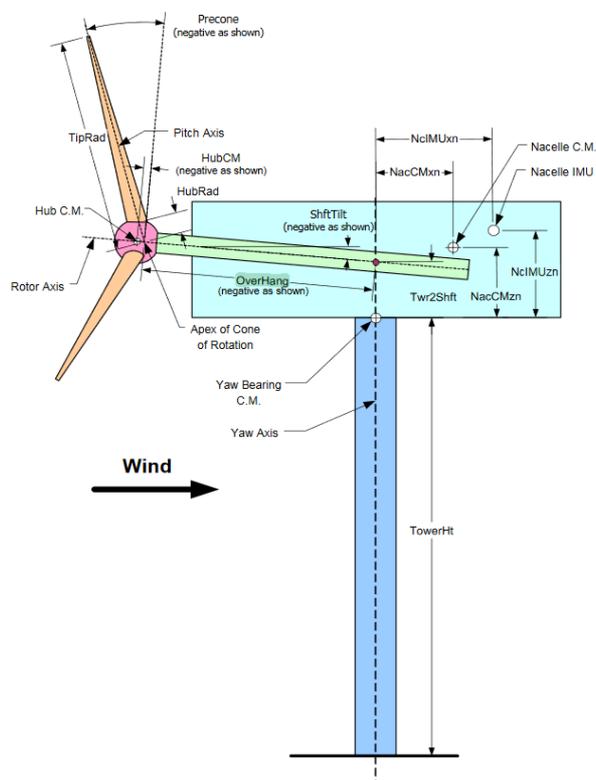
Windfloat F Principle Power <https://www.principlepower.com/windfloat/the-windfloat-advantage>

7.3.5 Criteri di dimensionamento strutturale della fondazione flottante

Ai fini del dimensionamento strutturale del floater è individuato un modello di riferimento per la turbina eolica offshore selezionata. L'Agenzia Internazionale dell'Energia (www.iea.org) ha definito un modello di turbina eolica offshore di riferimento, da 15 MW, a libero accesso. La turbina eolica offshore di riferimento IEA Wind da 15 MW. Questo modello è adottato come turbina eolica di riferimento per il presente progetto, poiché rappresenta un design industrialmente rilevante e fornisce diversi dettagli tecnici di solito non forniti dai produttori di turbine eoliche (OEM), consentendo quindi un'analisi più avanzata e risultati più accurati.

Questo aerogeneratore a tre pale, orientato controvento, è una macchina di Classe 1B, con un diametro del rotore di 240 m e un'altezza del mozzo di 150 m. Strategie di controllo a velocità variabile e di passo collettivo sono impiegate per regolare le prestazioni dell'aerogeneratore. Ad esempio, a un livello elevato per velocità del vento al di sotto di quella nominale, il controllore della coppia del generatore è attivo per regolare la velocità di rotazione del rotore, al fine di ottenere il rapporto di velocità alle estremità ottimale ed estrarre il massimo dell'energia dal vento, mentre per velocità del vento superiori a quella nominale, il controllore del passo delle pale diventa attivo per garantire una coppia costante del generatore / velocità di rotazione del generatore, erogando una potenza costante. Alla velocità del vento nominale (10,6 m/s), la potenza di uscita (nominale) è di 15 MW e la forza di spinta raggiunge il suo massimo, 2,5 MN.

Sulla base di questa configurazione è stato possibile determinare i parametri chiave dell'aerogeneratore di riferimento e in analogia all'aerogeneratore selezionato determinare un "rotor and nacelle assembly" (RNA) utile a parametrizzare il calcolo.



Rotor and Nacelle Assembly RNA

Le condizioni ambientali nel sito di destinazione sono importanti per guidare la scelta della configurazione ottimale della struttura di supporto galleggiante, così come sono necessarie per il suo progetto concettuale e di base.

Queste informazioni sono raggruppate in tre sezioni:

- Batimetria

- Condizioni geotecniche
- Condizioni meteomarine, inclusi vento normale ed estremo, onde, correnti marine, livello del mare, salinità e temperature, basate sul rapporto di Scientific Engineering Ltd

La configurazione selezionata è stata quindi dimensionata. Per il dimensionamento si sono adottate due metodologie indipendenti:

1. Un dimensionamento preliminare basato sui principi fondamentali dell'architettura navale e dell'ingegneria oceanica, considerando i vincoli di galleggiabilità, stabilità, massimo valore dell'angolo di inclinazione medio alla velocità del vento nominale, pescaggio minimo e bordo libero, e garantendo una buona risposta dinamica in termini di periodi minimi del corpo rigido. Nell'ambito del dimensionamento preliminare si è anche operato per ridurre al minimo la quantità di acciaio per MW e quindi minimizzare il costo della piattaforma
2. Un approccio di "scaling up", basato sui dati disponibili in letteratura per la tipologia di configurazione di sottostruttura di fondazione da progettare ma riferiti per turbine eoliche più piccole (non sono disponibili dati per turbine eoliche da 15 MW).

Come indicato nella norma IEC 61400-3-1 [10], per ciascun caso di carico di progettazione, il tipo di analisi è indicato da:

- "F", che si riferisce all'analisi dei carichi da fatica,
- "U", che si riferisce all'analisi dei carichi ultimi,

I casi di carico di progettazione indicati con "U" sono classificati come:

- "N" normale
- "A" anomalo.

I casi di carico di progettazione normali sono previsti che si verifichino frequentemente, mentre le situazioni di progettazione anomale sono meno probabili. A seconda della tipologia di carico (N o A) la normativa individua dei fattori di sicurezza parziali da applicare ai carichi ultimi.

Si rimanda alla relazione *R.3 Relazione sulle strutture di fondazione galleggianti* per maggiori dettagli sui criteri utilizzati.

7.3.6 Il WindFloat

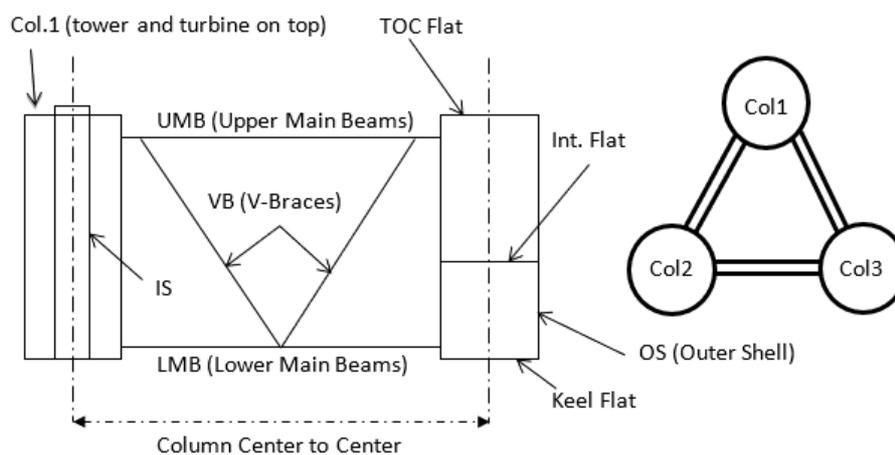


Foto di un impianto dimostrativo del WindFloat

Il WindFloat è una piattaforma galleggiante semisommersibile a tre colonne per turbine eoliche dotata di un sistema intelligente di gestione dell'assetto dello scafo che si adatta alle differenti condizioni meteo marine spostando la zavorra d'acqua contenuta al suo interno tra le colonne per mantenere la torre della turbina eolica in verticale, massimizzando la produzione e riducendo al minimo i carichi.

Questo tipo fondazione semisommersibile raggiunge la stabilità di galleggiamento attraverso la combinazione di tre fattori dimensionali: la superficie complessiva di ingombro sul piano d'acqua (impronta), il pescaggio ed il diametro delle tre colonne. Il design a tre colonne è pertanto dimensionabile fino a poter ospitare le più grandi turbine eoliche offshore, gestendo in modo efficiente i carichi con un aumento minimo della massa strutturale. Il WindFloat ha una struttura a pescaggio ridotto che consente l'installazione della turbina nella maggior parte dei porti eliminando la necessità di sollevamento di carichi pesanti in mare aperto ed è intrinsecamente stabile durante la movimentazione. La zavorra d'acqua permanente viene utilizzata per abbassare la piattaforma fino al suo pescaggio operativo mentre il sistema intelligente di assetto dello scafo sposta l'acqua da una colonna all'altra per compensare i carichi medi di spinta della turbina durante il funzionamento, aumentando le prestazioni e la resa energetica.

Le tre colonne conferiscono pertanto galleggiabilità e stabilità alla struttura. Le colonne sono opportunamente distanziate e disposte secondo una disposizione triangolare per contrastare il grande momento di ribaltamento indotto dal vento. Di seguito è riportata in figura la tipica configurazione globale del Wind Float.



Componenti principali del Wind Float

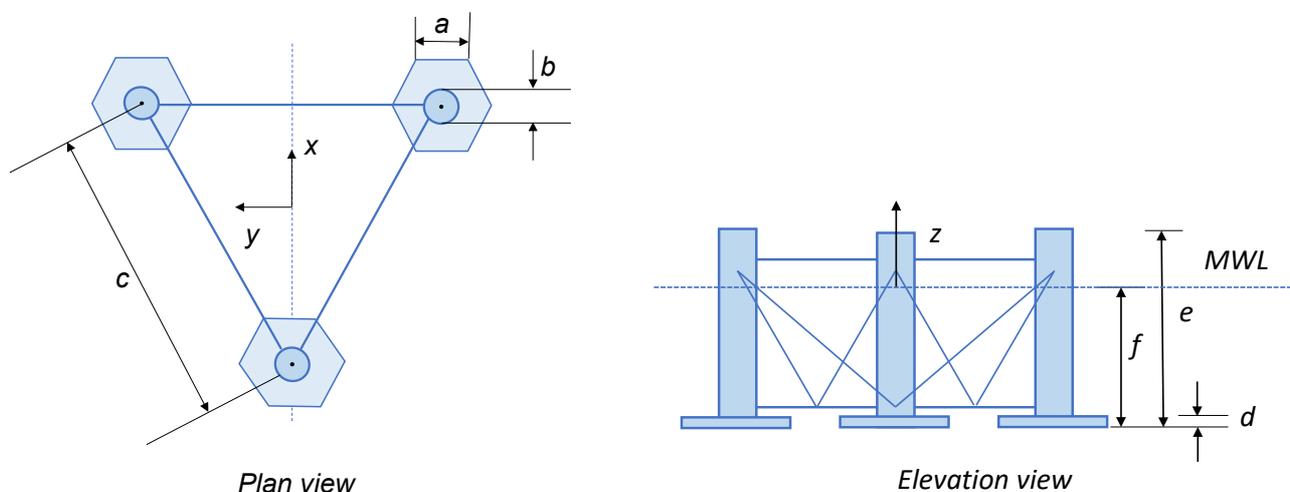
La Colonna 1 si differenzia dalle altre due poiché è la colonna che ospita il WTG. Questo elemento contiene un vano tecnico cilindrico sulla cui sommità viene imbullonata la torre di sostegno dell'aerogeneratore mediante una flangia di accoppiamento. Il diametro interno del vano è conforme al diametro della torre. Questa componente fornisce continuità strutturale alla torre e funge da struttura portante principale. All'interno del vano interno si trovano i locali della sala macchine.

Per completare la piattaforma semisommersibile, le colonne sono interconnesse con una struttura reticolare composta da travi principali e controventi. Ogni WindFloat richiede tre sottoassiemi di travature con telaio tubolare composti da una trave principale inferiore (LMB - Lower Main Beams), una trave principale superiore (UMB – Upper Main Beams) e dai controventi di interconnessione (V-Braces).

Nella parte inferiore delle colonne sono presenti delle piastre di intrappolamento dell'acqua (WEP - Water Entrapment Plates) che forniscono ulteriore inerzia idrodinamica alla piattaforma aumentando il volume spostato e aggiungendo smorzamento viscoso al sistema nei movimenti di rollio, beccheggio e sollevamento. Questo allontana le frequenze naturali delle piattaforme dai picchi dello spettro delle onde, evitando la risonanza.

7.3.7 Dimensioni tipiche del Wind Float

Di seguito si riportano i parametri principali e le dimensioni tipiche di un Wind Float, per ulteriori dettagli si rinvia agli elaborati della sezione 3 "Strutture di fondazione aerogeneratori".



Principali parametri dimensionali di un Wind Float

Parametri	Unità	Valore
a. lunghezza lato "water entrapment side length"	m	17.0
b. diametro colonna	m	16.0
c. distanza da centro a centro della colonna	m	85.0
d. altezza della "water entrapment plate"	m	1.4
e. altezza totale della colonna	m	30.0
f. draft	m	20.0
Dislocamento (volumetrico)	m ³	~15 200
Massa di acciaio (compresi torre e RNA)	t	~3.400
Angolo di inclinazione statico alla velocità nominale del vento	gradi	4.5

Dimensioni tipiche di un Wind Float

7.4 I SISTEMI DI ORMEGGIO E ANCORAGGIO

L'University of Strathclyde e la società Geowind, unitamente alla selezione e alla progettazione delle strutture di fondazione galleggianti, hanno realizzato congiuntamente anche la scelta e il dimensionamento dei sistemi di ormeggio e ancoraggio.

7.4.1 Sistemi di ormeggio

Per i sistemi FOWT si adottano tipicamente tre configurazioni di ormeggio:

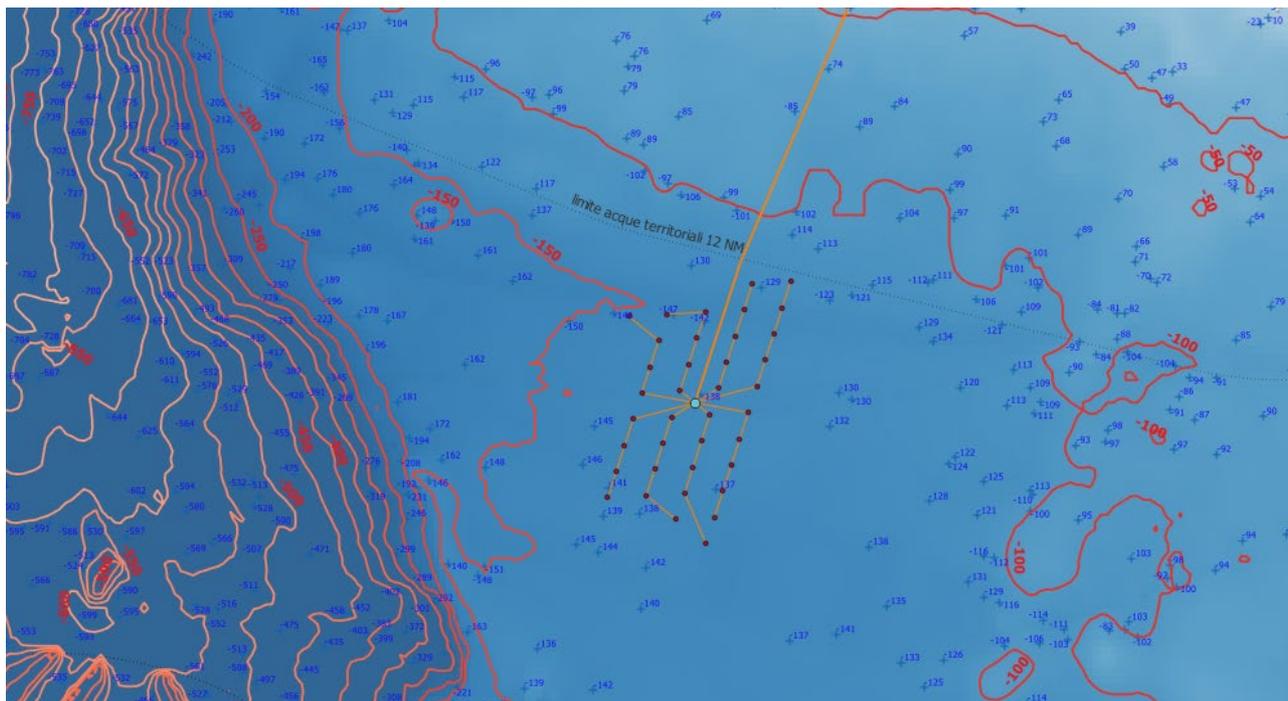
- Sistemi di ormeggio a catenaria: parte della linea di ormeggio è adagiata sul fondo del mare in posizione di equilibrio statico. Il peso della linea fa assumere alla stessa una forma a catenaria, e il cambiamento della lunghezza della catena sospesa a seguito del movimento della struttura offshore genera le forze di ripristino necessarie in abbrivio, deriva e imbardata. Gli ancoraggi non subiscono mai carichi verticali.
- Sistemi di ormeggio taut: nessuna parte della linea di ormeggio giace sul fondo del mare in posizione di equilibrio statico, con la linea tesa dall'ancoraggio sul fondo del mare al passacavo sul galleggiante. Le forze di ripristino sono generate dal cambiamento di tensione nelle linee. Gli ancoraggi sono progettati per sostenere carichi verticali (oltre che orizzontali).
- Sistemi di ormeggio semi-taut: un ibrido tra le due soluzioni precedenti, in cui parte della linea è tesa (tipicamente in fibra poliestere o simile) e parte assume una forma catenaria (tipicamente una catena). Gli ancoraggi possono subire carichi verticali, ma in misura minore rispetto ai sistemi di ormeggio taut.

In fase di progettazione preliminare, la scelta della configurazione del sistema di ormeggio più idoneo è dettata principalmente dalla profondità dell'acqua, come mostrato in tabella:

<i>Configurazione</i>	<i>Adatto a</i>
<i>Catenaria</i>	<i>Profondità medio-basse</i>
<i>Semi-taut</i>	<i>Profondità medie</i>
<i>Taut</i>	<i>Acque profonde</i>

Configurazione di ormeggio VS profondità dell'acqua

La profondità dell'acqua varia per il sito di progetto da un minimo di 122m a un massimo di 148m, quindi è stata adottata un'area rappresentativa con una profondità media dell'acqua di 139m. L'intervallo di profondità dell'acqua è considerato tipico per acque poco profonde e potrebbe essere adatto a un sistema di ancoraggio a catenaria; tuttavia, un sistema teso con una minore impronta potrebbe risultare più economico e di minore impatto sui fondali. Pertanto, è stato proposto un sistema di ancoraggio teso a 6 linee, in cui gli elementi di ormeggio sono composti da segmenti di catena – poliestere – catena e le cui caratteristiche sono riportate a seguire in tabella.



Batimetria dell'area

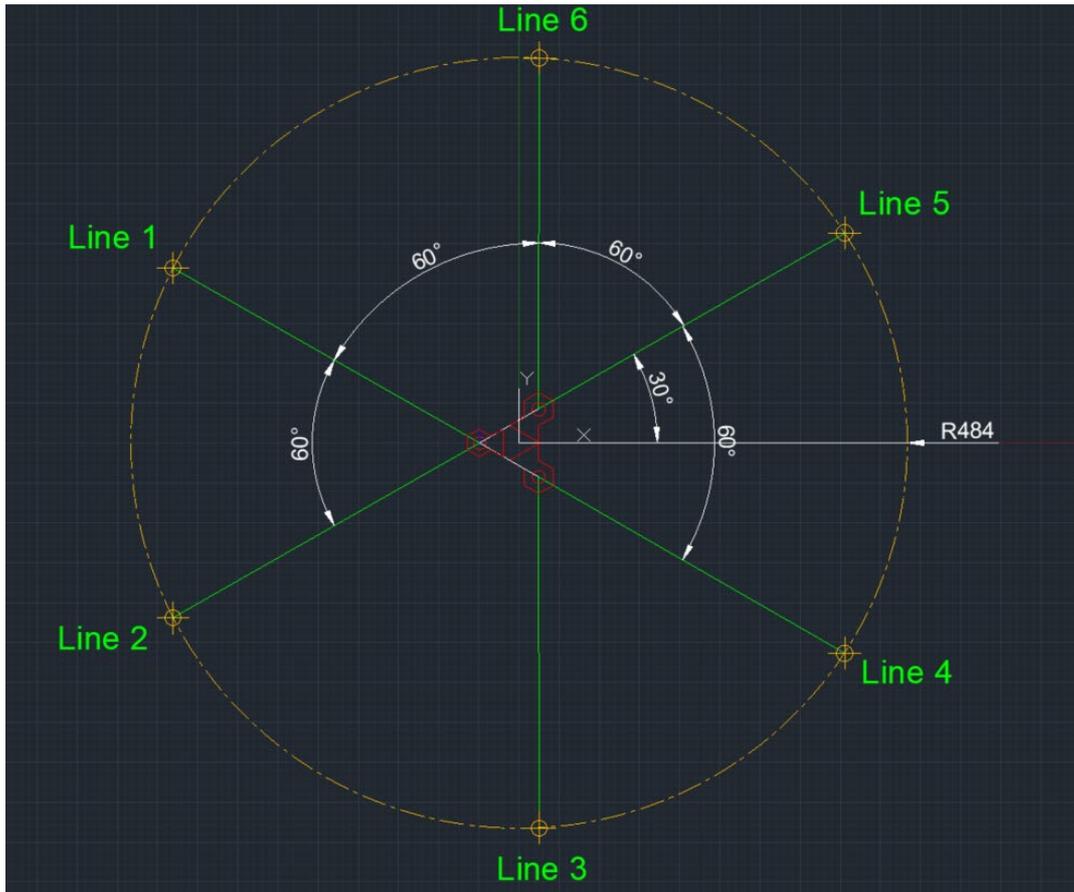
Questo è il risultato finale di una serie di configurazioni di ormeggio valutate, cercando di ridurre al minimo la distanza tra il centro della piattaforma e i punti di ancoraggio, nonché la quantità di lunghezza della catena, mantenendo lo spostamento orizzontale massimo a meno del 10% della profondità dell'acqua. La configurazione di ormeggio finale è illustrata nella tabella e nelle figure che seguono:

- **Configurazione linee di ormeggio profondità 138 m:**

Parametro	Unità	Valore
Tipo di sistema di ormeggio	-	Taut
Profondità ancoraggio	m	138
Profondità passacavo	m	20
Numero di linee	-	6
Segmenti per linea	-	3 (catena – poliestere – catena)
Tipo segmento 1 (e 3)	-	Catena a maglie R4
Diametro nominale segmento catena	m	0.120
Massa/lunghezza segmento catena (a secco)	kg/m	291
Resistenza alla rottura del segmento catena	kN	13.573
Rigidezza assiale segmento catena	kN	1.23E+06
Tipo segmento 2	-	Corda in fibra di poliestere
Diametro nominale segmento in poliestere	m	0.216
Massa/lunghezza segmento in poliestere (secco)	kg/m	29.90
Carico di rottura del segmento in poliestere	kN	13.514
Rigidità assiale segmento in poliestere	kN	3.14 E+05
Lunghezza della linea (non allungata) (da passacavo ad ancoraggio)	m	50 m (catena), 355 m (poliestere), 50 m (catena)
Carico di Rottura Minimo (MBL) della Linea	kN	13.514

Per garantire una risposta più simmetrica ai carichi provenienti da tutte le direzioni, l'angolo orizzontale tra le linee è stato mantenuto costante a 60 gradi. L'inclinazione di 15 gradi (rispetto al fondale marino) è stata scelta

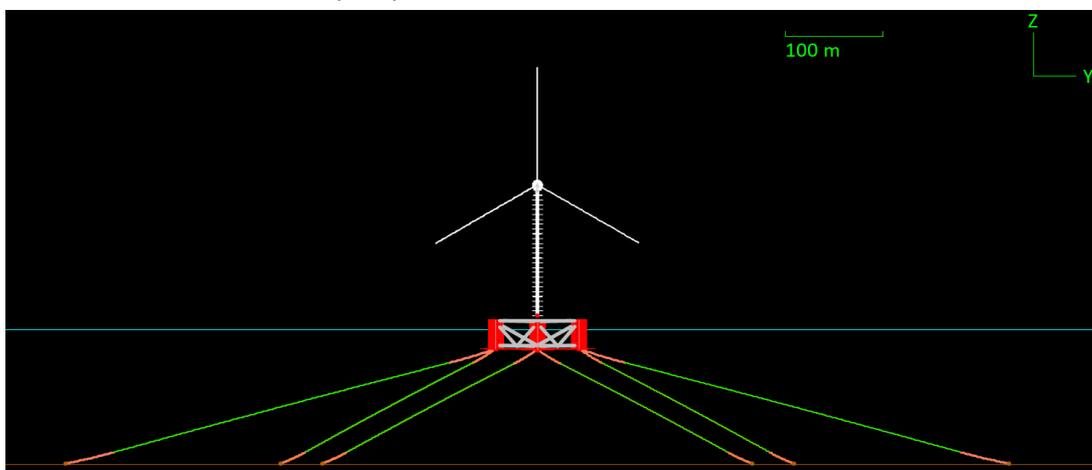
per evitare grandi carichi verticali nei punti di ancoraggio. La configurazione, le dimensioni principali e la nomenclatura adottata per il sistema di ancoraggio sono mostrati negli schemi seguenti.



Vista dall'alto della configurazione del sistema di ancoraggio. In rosso è rappresentata la piattaforma galleggiante, in verde le linee di ancoraggio e in marrone (cerchio con un segno +) i punti di ancoraggio.

L'impronta dell'ancoraggio ha un raggio di circa 484 m

La pretensione nominale delle linee per questo sistema è di circa il 10% del MBL, ovvero 1300 kN.

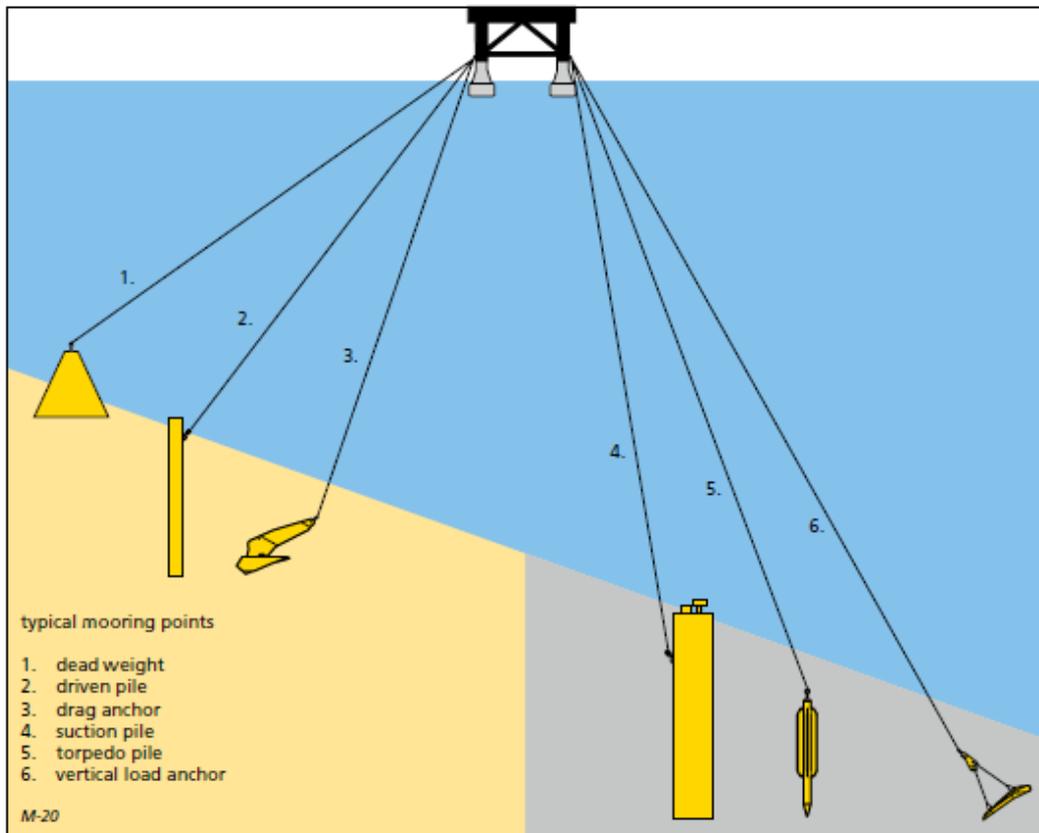


Vista frontale del sistema di ancoraggio. I segmenti di catena sono in rosso e i segmenti in poliestere sono in verde

7.4.2 Tipologie di ancoraggi

Nell'industria offshore esistono diverse soluzioni di ancoraggio per strutture galleggianti con ormeggi tesi. L'individuazione del sistema più idoneo è subordinata a una serie di condizioni a contorno, che dipendono anche dalle caratteristiche geotecniche e geomorfiche del sito.

La figura seguente mostra le diverse tipologie di punto di ancoraggio al variare della profondità d'acqua (da bassa ad alta) e delle caratteristiche del suolo (da alta densità o roccioso a sciolto o con bassa consistenza).



Tipologie di ancoraggio

Le soluzioni di ancoraggio per un fondale caratterizzato da sedimenti di natura rocciosa, o sedimenti cementati, sono di seguito elencate e descritte approfonditamente nella relazione “R.3 Relazione sulle strutture di fondazione e gli ancoraggi”:

- Ancore a gravità (dead weight)
- Ancore a trascinamento (Drag Embedded Anchor- DEA)
- Cassoni o ancore ad aspirazione (Suction Buckets)
- Pali infissi (driven piles)
- Pali trivellati (drilled piles)

In tabella vengono invece presentate le diverse tipologie di ancoraggi in relazione alla caratterizzazione geofisica del fondale.

SISTEMA DI ANCORAGGIO	FONDALE		
	SABBIE SCIOLTE	SABBIE MEDIO/ALTA DENSITÀ	FONDALI ROCCIOSI
ANCORE A GRAVITA'			
ANCORE A SUZIONE			
PALI INFISSI			
PALI TRIVELLATI			
DRAG ANCHORS			

Non applicabile
Parzialmente applicabile
Applicabile

Tipologie di ancoraggi in relazione alla caratterizzazione geofisica del fondale

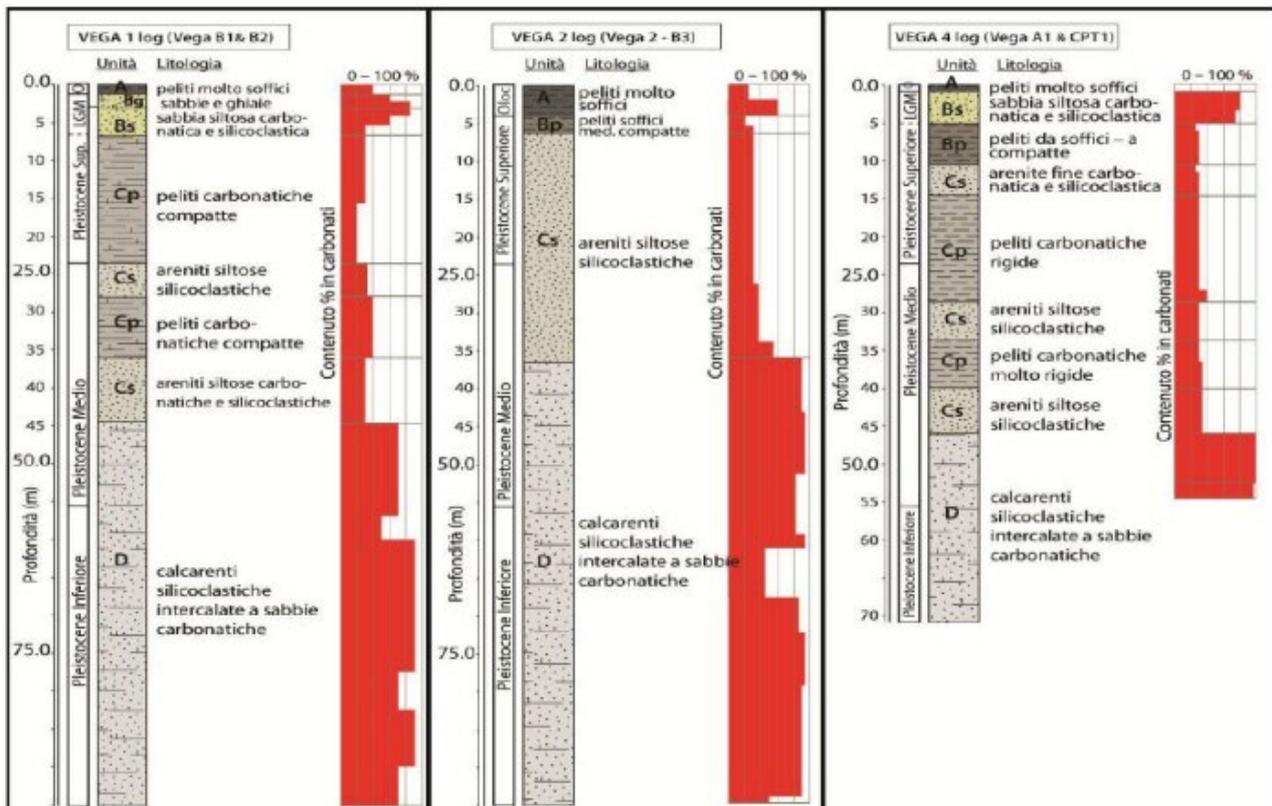
7.4.3 Condizioni generali del fondale nell'area di progetto

Le informazioni disponibili per l'area del progetto Eureka Wind sono state tratte dalle seguenti fonti di letteratura scientifica e analisi di campo:

- EMODnet, "European Marine Observation and Data Network" [5]
- Progetto ViDEPI, "Visibilità dei dati afferenti all'attività di esplorazione petrolifera in Italia"
- Report N. 2023-003-R-01 (01), "Studio Desktop – realizzato da Geowynd per la in proponente"
- Prospezioni geofisiche realizzate da ENSU nell'ambito del progetto Eureka Wind;
- Valutazione della letteratura e dei progetti esistenti realizzati in prossimità dell'area di progetto;

I dati raccolti dal network EMODnet per l'area dell'impianto eolico offshore riportano un fondale prettamente composto da sedimenti classificati come "fango sabbioso" secondo la classificazione di Folk, a diventare "fango" lungo la maggior parte del percorso di esportazione del cavo.

La tipologia di litotipi riportata in EMODnet appare confermata dalla descrizione geolitologica (1991) e dal successivo approfondimento (2012) eseguito nell'ambito delle attività di realizzazione del campo Vega B. Quest'ultimo, come l'esistente campo Vega A, rientrano in un buffer di circa 6 km dal parco di progetto.

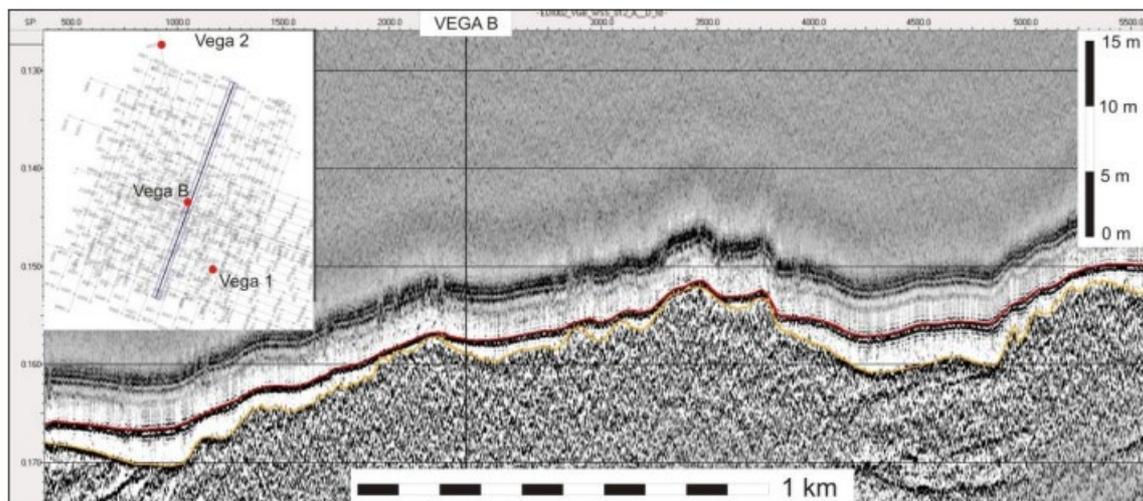


Colonne stratigrafiche dei sondaggi effettuati nell'area di Vega

Dai profili stratigrafici emerge che il substrato presenta (Geophi-Edison, 2013):

- spessore variabile da 1 a 5 metri (1.5 metri nell'area di progetto Vega B) di peliti soffici oloceniche;
- al di sotto delle peliti si trovano sedimenti compatti in avanzata diagenesi (depositi per lo più carbonatici più o meno cementati che contribuiscono ad aumentare la rigidità del substrato stesso).

Le percentuali di carbonato rilevate nei sondaggi geotecnici presso Vega e la risposta delle CPT, per tutto lo spessore indagato (~100 m), indicano che fenomeni di diagenesi precoce si siano sviluppati e siano pervasivi in tutti depositi fino alle profondità indagate (Geophi-Edison, 2013).



Nota: Si noti l'alta variabilità laterale dello spessore della formazione pelitica superficiale, unità sismostratigrafica trasparente delimitata dagli orizzonti rosso e giallo.

Linea Chirp NNE-SSW passante per la Posizione progettuale della Piattaforma VEGA B

In sintesi, ci si aspetta che le condizioni del suolo nell'area dell'impianto Eureka Wind consistano in un sottile strato di materiale soffice misto a sabbiosa carbonatica che si estende almeno fino ai 5 m al di sotto del fondo marino (ma probabilmente meno spesso), sovrastando spesse sequenze deposizionali di areniti compatte e/o peliti siltose anch'esse compatte, queste poggianti su uno strato di calcareniti carbonatiche le cui caratteristiche dovrebbero risultare in miglioramento con la profondità.

Dati confermati anche dalle prospezioni geofisiche effettuate.

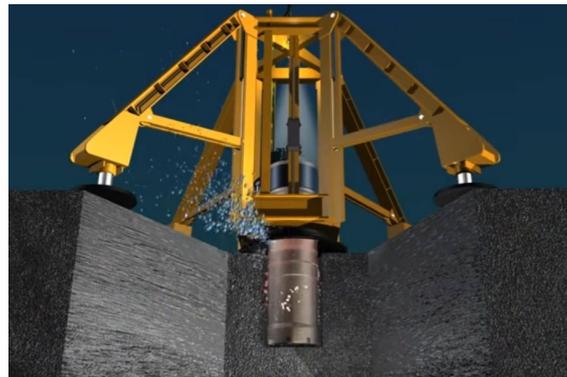
7.4.4 Tipologie di ancoraggi selezionate

In base alle prospezioni geofisiche, alle caratteristiche batimetriche del fondale e alle caratteristiche del sistema di ormeggio è stata selezionata la tipologia di ancoraggio che verrà adottata nell'ambito del presente progetto.

Delle sei tipologie di ancoraggi analizzati (cfr. report di dettaglio), è stata selezionata la tipologia a pali infissi/battuti.

- **Ancore in pali battuti**

Il palo è un tubo d'acciaio cavo, prefabbricato in unico pezzo, che viene infisso nel fondale per mezzo di battipalo idraulico subacqueo (hydraulic hammer) o di vibratore (vibro-hammer). La capacità di tenuta del palo è generata dalla combinazione dell'attrito del terreno lungo il fusto del palo e la resistenza passiva laterale del terreno stesso. Il palo è in grado di resistere sia ai carichi orizzontali che verticali. Grazie alla capacità di portare carichi anche molto elevati, questa soluzione è spesso utilizzata nell'industria oil and gas.



Pali infissi

7.5 LA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA SU PIATTAFORMA

Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle opere rinviando ogni informazione tecnica di dettaglio agli elaborati contenuti nella sezione di progetto denominata *4_ Stazione di trasformazione offshore* a cura di ESE e TECON srl.

7.5.1 Descrizione della struttura

Per il campo eolico Eureka Wind sarà installata una sottostazione in 140 m di profondità. Le strutture della sottostazione offshore sono di tipo fisso e sono composte dai seguenti componenti:

- sottostruttura (Jacket);

- pali di fondazione;
- sovrastruttura (Topsides).

Il Jacket è una struttura reticolare saldata in acciaio tubolare a 4 gambe di forma tronco piramidale, che si estende dal fondale -130 m / -150 m, a elevazione +13,3 m sul livello del mare. Gli elementi tubolari e diagonali di controventatura sono disposti su quattro file principali, con inclinazione 1/20, e 6 piani orizzontali con distanza massima di interpiano di 27 m.

I J-tubes sono tubi in acciaio che forniscono guida e protezione meccanica per i cavi sottomarini in risalita dal fondale, che sono contenuti al loro interno. I cavi entrano attraverso la campana predisposta sul fondo (bellmouth) e sono guidati fino a raggiungere il cable deck (+16,0 m), piano a cui si trovano i sistemi di sospensione (hang-off). All'interno della struttura del Jacket sono presenti n°8 J-tube di import da 16" e n°1 J-tube di export da 24" opportunamente vincolati alla struttura del jacket tramite un sistema di guide che limita la lunghezza delle campate libere e il rischio di vibrazioni indotte da vortici (VIV) in condizioni di corrente, onde e corrente e onde.

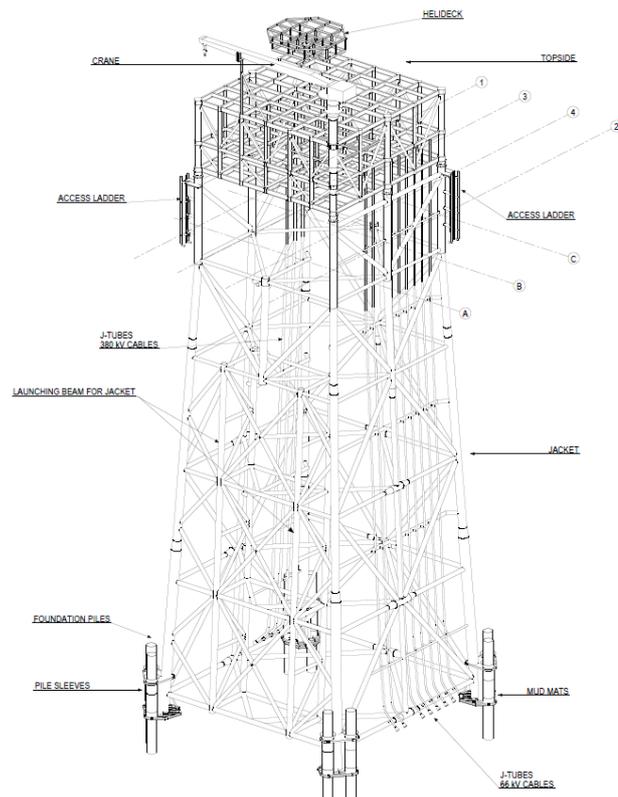
La piattaforma è dotata di due attracchi disposti sulle due gambe del Jacket per consentire l'accesso dal mare tramite Crew Transfer Vessel (CTV). Gli attracchi sono fissati alla struttura principale e pertanto saranno installati insieme al Jacket.

La struttura del Jacket è ancorata al fondale mediante pali di fondazione di tipo 'skirt piles', posizionati ai quattro angoli. I pali sono infissi nel terreno a mezzo battitura (con battipalo idraulico subacqueo) attraverso delle opportune guide (pile sleeves) saldamente connesse alla base della jacket. Una volta raggiunta l'infissione di progetto, i pali saranno collegati al Jacket pompando malta di cemento nell'intercapedine tra palo e guida con apposito sistema di iniezione.

Il Topsides è una struttura tralicciata a 4 livelli, al cui interno si trovano tutte le apparecchiature elettriche, gli impianti e il modulo alloggi.

I principali livelli previsti sono (quote rispetto al livello del mare):

- Livello 1 – el +16,0 m - Cable deck e Main deck: piano a cui arriva la sommità dei J-tube, dedicato a fornire adeguata portata e spazio per i sistemi di pulling e per il routing dei cavi ai GIS 66 kV e 380 kV; e a cui si trovano main transformers e shunt reactors;
- Livello 2 - el. +23,0 m – Utility deck: semi-piano a cui sono alloggiati i GIS 66 kV, 380 kV e le control rooms;
- Livello 3 - el. +28,6 m – Accommodation: semi-piano intermedio per gli alloggi;
- Livello 4 - el. +34,0 m - Weather deck: copertura di capacità portante adeguata al carico e la movimentazione di attrezzature, che alloggia i cooler dei main transformers/shunt reactors e i generatori diesel
- Livello 5 - el. +37,0 m - Helideck: piano di appontaggio per elicotteri.



7.5.2 Dimensioni e pesi

Dimensioni e peso	Sottostazione
Jackets	
Altezza	153.3 m (da -140m a +13.3m da livello mare)
Ingombro complessivo alla base	67 m x 67 m
Interasse gambe in testa al Jacket	42 m x 42 m
Interasse gambe sul fondale	55 m x 55 m
N. di piani orizzontali	6
Elevazione piani orizzontali	el. -9.0m, -36.0m, -63.0m, -90.0m, -117.0m, -135.0m
Peso stimato	7700t
Pali di fondazione	
Nr pali per gamba	2
Nr pali totale	8
diametro	2000 mm - 2500 mm
lunghezza	120 m infissi per 100 m (si tenga presente che per la piattaforma Vega sono stati impiegati pali di lunghezza 90 m)
peso complessivo	3600 t (8pali)
Topsides	
Ingombro massimo previsto:	L=54.0 m, B=54.0 m, H=24.0m
Interasse colonne principali:	42.0 m x 42.0 m
N. di piani di servizio:	n.4 + n.1 eliporto
Elevazione piani di servizio dal livello mare:	+16m, +23m, +28.6m, +34m, +37m
Peso previsto al sollevamento:	5000 t

7.5.3 Configurazione impiantistica e componenti principali

La sottostazione elettrica offshore in oggetto convoglia la potenza prodotta dall'impianto eolico verso terra. Il parco eolico è composto da n°38 turbine eoliche di potenza unitaria pari a 15 MW. La sottostazione raccoglie la potenza delle turbine, raggruppate in n°8 stringhe connesse al GIS 66kV.

Tali stringhe sono collegate tramite cavi sottomarini a 66kV agli stalli dei GIS 66kV presenti nella sottostazione elettrica offshore.

La sottostazione innalza il livello di tensione da 66kV a 380kV tramite n°2 Trasformatori Elevatori di potenza nominale.

La sottostazione offshore è collegata alla RTN tramite un cavo di lunghezza complessiva di circa 35 km.

La sottostazione è composta da n°1 GIS 66kV e da n°1 GIS 380kV, come di seguito descritto.

Il GIS 66kV-1 è formato da:

- n°8 stalli (baie) in ingresso dal parco eolico;
- n°2 stalli (baie) per alimentazione dei n°2 trasformatori ausiliari utili all'alimentazione degli ausiliari di impianto;
- n°2 stalli collegati ai Trasformatori Elevatori per innalzare il livello di tensione a 380kV;
- il sistema è diviso in due semisbarre collegate tramite un congiuntore normalmente aperto. Ogni semisbarra è equipaggiata con trasformatore di tensione e sezionatore di messa a terra ad alta velocità.

Il GIS 380kV comprende n°3 baie necessarie per:

- collegamento tramite n°1 cavo sottomarino alla sottostazione onshore per l'esportazione dell'energia prodotta dall'impianto eolico;
- collegamento ai n°2 Trasformatori Elevatori 66/380kV;
- collegamento dei n°1 Reattore Shunt da 350MVA ciascuno, previsti per la compensazione dell'energia capacitiva dovuta al collegamento in cavo.

Dagli stalli dei trasformatori abbassatori del GIS 66kV, l'energia è distribuita agli ausiliari di sottostazione tramite n°2 trasformatori AT/BT. Ogni trasformatore si collega al quadro principale di Bassa Tensione che alimenta a sua volta gli ausiliari di impianto.

Il sistema in BT è caratterizzato da:

- n°1 quadro di Bassa Tensione a 400V per l'alimentazione dei sottoquadri ausiliari. Il quadro è diviso in n°3 semisbarre con due interruttori di accoppiamento sbarre automatico (ATS). Il quadro è normalmente alimentato dai n.3 trasformatori ausiliari ed in caso di emergenza da n°2 generatori diesel;
- Sistema in corrente continua (DC UPS);
- Gruppo di continuità in corrente alternata (AC UPS).

In aggiunta a quanto sopra, sono previsti tutti i sistemi ausiliari d'impianto, necessari al corretto funzionamento della sottostazione, quali ad esempio:

- Sistema di controllo e protezione;
- Sistema HVAC;
- Sistema antincendio;
- Sistema luci e prese;
- Sistema di ausilio alla navigazione;
- Sistema di videosorveglianza;
- Sistema trattamento acqua.

7.6 CAVI DI COLLEGAMENTO E TRASPORTO DELL'ENERGIA - CARATTERISTICHE

I cavi di collegamento e trasporto dell'energia previsti dal progetto, possono essere divisi per tipologia come di seguito elencato:

- cavo marino a 380 kV in CA di collegamento tra la Stazione Elettrica offshore e il punto di approdo/giunzione a terra (cavo di export);
- cavi marini statici e dinamici 66 kV in CA di collegamento tra le turbine e la Sottostazione Elettrica offshore (cavi inter-array);
- cavo terrestre a 380 kV tra il punto di approdo/giunzione a terra e la Sottostazione Elettrica onshore
- cavo terrestre a 380 kV tra la seconda sottostazione elettrica onshore di utenza isolata in GIS per la condivisione dello stallo e la nuova Stazione Elettrica RTN.

7.6.1 Cavo marino a 380 kV in CA – cavo di export

Un dimensionamento preliminare del cavidotto Export viene fatto in base ai requisiti elettrici e di installazione secondo le norme IEC. I calcoli di portata vengono eseguiti per i vari scenari termici, includendo le sezioni all'interno del TOC, le sezioni in acqua, le sezioni interrato, le sezioni con altre protezioni esterne, le sezioni nell'aria interna del tubo a J alla stazione offshore.

Un carico costante del 100% è considerato nel cavo per la portata e i calcoli elettrici (cioè, tutto il FWTTG che produce al 100% della sua capacità).

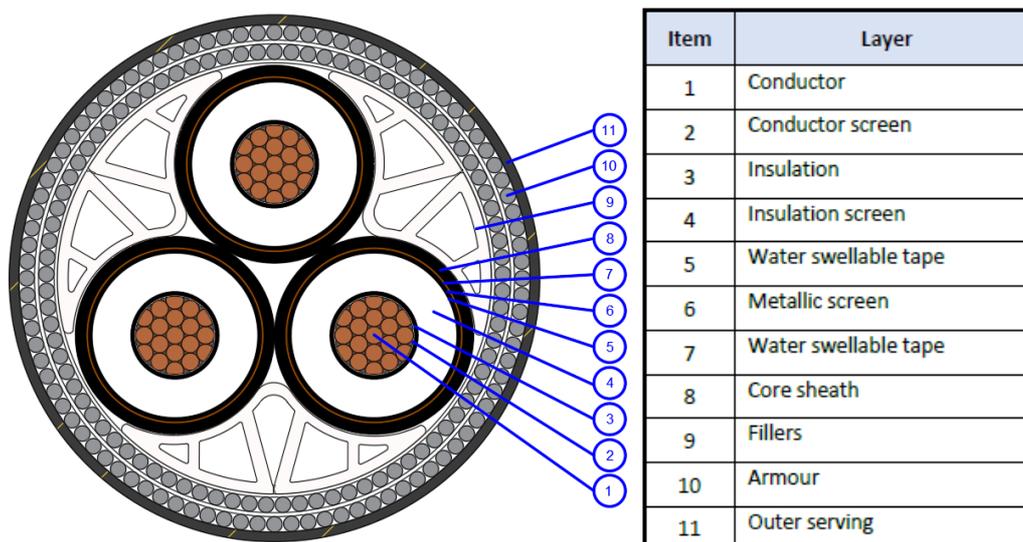
Parameters	Values
Total wind farm power transmitted [MW]	570
Max. power transmitted by each export cable [MW]	590
Export cable Rated voltage, U [kV]	380
Frequency [Hz]	50
Power factor for export	0.9
Cable lifetime [years]	30
Load [%]	100

Parametri elettrici

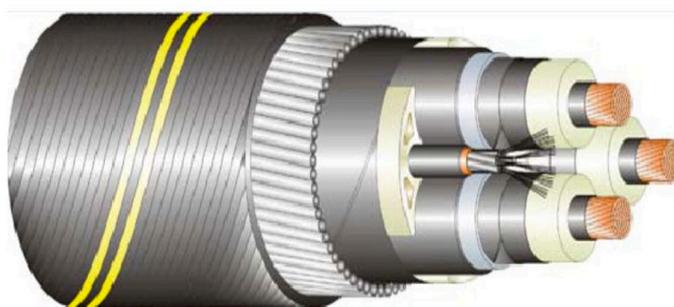
Le sezioni dei cavi calcolati sono indicate sotto:

Cable cross section	Installation scenario	Conductor operating temperature at I_N (°C)	Rated current at 90°C, I_{MAX} (A)	Cable capacity utilization rate I_N/I_{MAX} (%)
Export 1 1400 mm ² Static	Inside J-tube	79.1	1059	86
	At landfall	87.9	897	99

Sezione del cavo Export



All'interno della riunione del cavo, protetto da idoneo setto separatore, sarà presente un cavo in fibra ottica, a 24 fibre utile per il sistema di supervisione e controllo degli aerogeneratori.



Particolare di un cavo marino tripolare con isolamento in XLPE e armatura in acciaio



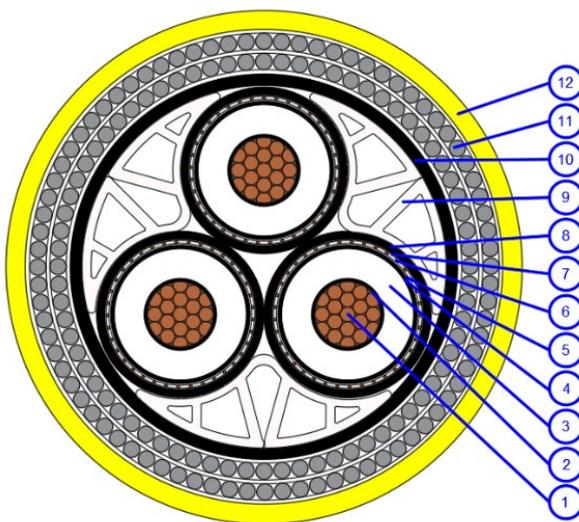
Sezione di un cavo marino tripolare con isolamento in XLPE e armatura in acciaio

7.6.2 Cavo marino a 66 kV in CA - cavi di inter-array

Il dimensionamento dei cavi inter-array segue un processo simile ai cavi export, includendo calcoli elettrici e stima dei parametri dimensionali. Inoltre, i dati meccanici (rigidezze assiali, flessionali e torsionali) sono stimati per permettere il dimensionamento delle configurazioni dinamiche.

Le sezioni dei cavi calcolati sono indicate sotto:

Cable cross section	Installation scenario	Conductor operating temperature at I_N (°C)	Rated current at 90°C, I_{MAX} (A)	Cable capacity utilization rate I_N/I_{MAX} (%)
IAC 1 Dynamic	Inside I-tube	86.9	302	97
	Buried	60.5	363	80
IAC 1 Static	Inside J-tube	85.5	307	95
	Buried	58.6	371	79
IAC 2 Dynamic	Inside I-tube	86.1	765	95
	Buried	71.2	838	87
IAC 2 Static	Inside J-tube	89.3	735	99
	Buried	69.3	852	85

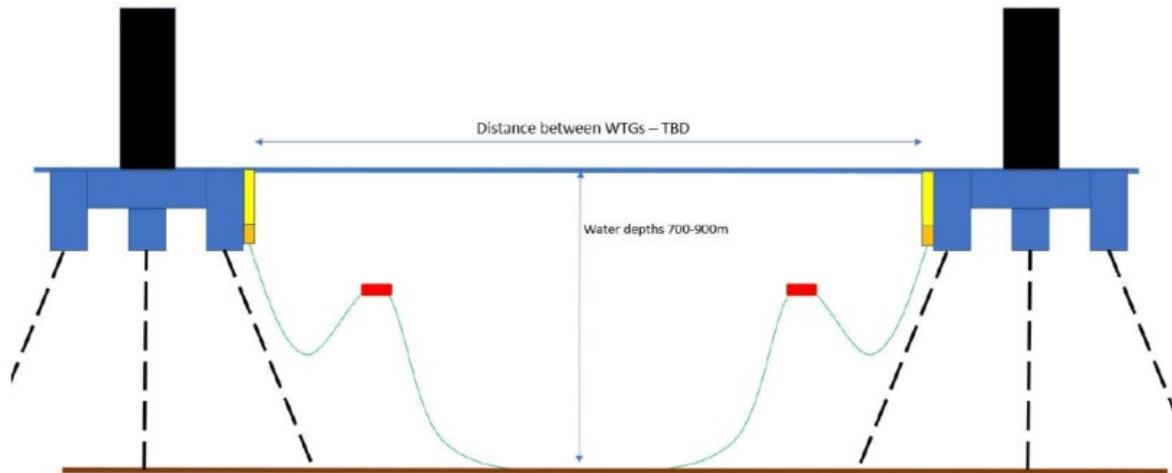


Item	Layer
1	Conductor
2	Conductor screen
3	Insulation
4	Insulation screen
5	Water swellable tape
6	Metallic screen
7	Water swellable tape
8	Core sheath
9	Fillers
10	Inner sheath
11	Armour
12	Outer sheath

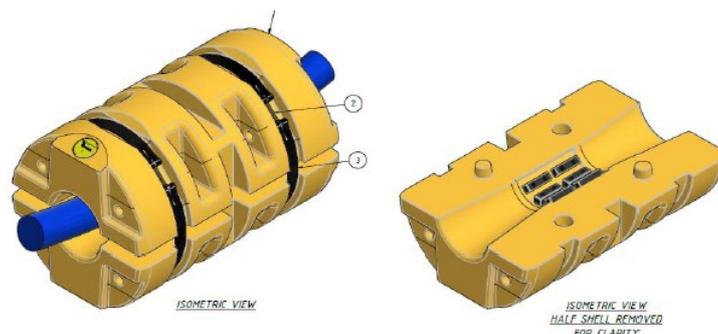
Sezione dei cavo di collegamento

Per il percorso del cavo dinamico nei tratti tra la piattaforma ed il punto di arrivo sul fondale (touchdown point) si adatterà la configurazione ad onda pigra (“lazy wave”) installando moduli di galleggiamento lungo specifiche sezioni del cavo: si è infatti dimostrato che le prestazioni della “lazy wave” sono superiori a quelle della più classica forma a catenaria nel compensare il movimento della fondazione galleggiante e ridurre, quindi, i cicli massimi di danno dovuti a tensione e fatica.

Le tratte di cavo tra due touchdown point successivi potranno essere semplicemente appoggiate sul fondale o posati in trincea. Nel primo caso, se necessario per assicurare il livello di stabilizzazione o di protezione meccanica richiesto al touchdown point o lungo la tratta, i cavi potranno essere ricoperti con inerti di tipo cementizio (es. materassi in cls) o massi (rockdumping).



Posa dei cavi dinamici "lazy wave" realizzata mediante galleggianti



Tipico del galleggiante

7.6.3 Cavo terrestre a 380 kV in CA

L'elettrodotta terrestre è costituito da:

- un primo tratto in cavo marino nel tratto realizzato in TOC tra il punto di approdo lungo linea di costa e la buca giunti terra-mare arretrata di circa 230 m;
- un elettrodo interrato da una terna di cavi posati in piano di lunghezza pari a 570 m di collegamento dalla buca giunti di approdo fino alla nuova stazione di rifasamento sottocosta;
- un elettrodotta interrato costituito da una terna di cavi terrestri di lunghezza pari a circa 57 km a partire dalla stazione di rifasamento sottocosta fino alla nuova stazione onshore di utenza e rifasamento sottolinea, i cavi saranno installati per lo più con posa a trifoglio, solo lungo i tratti realizzati in TOC e nel tratto compreso tra il punto di approdo, la prima sottostazione di rifasamento sottocosta e la prima TOC si utilizzerà la posa in piano;
- un elettrodotta interrato costituito da una terna di cavi terrestri posati in piano di lunghezza pari a circa 335 m a partire dalla nuova stazione di utenza e di rifasamento sottolinea fino all'ampliamento della nuova Stazione Elettrica RTN di Palazzolo Acreide.

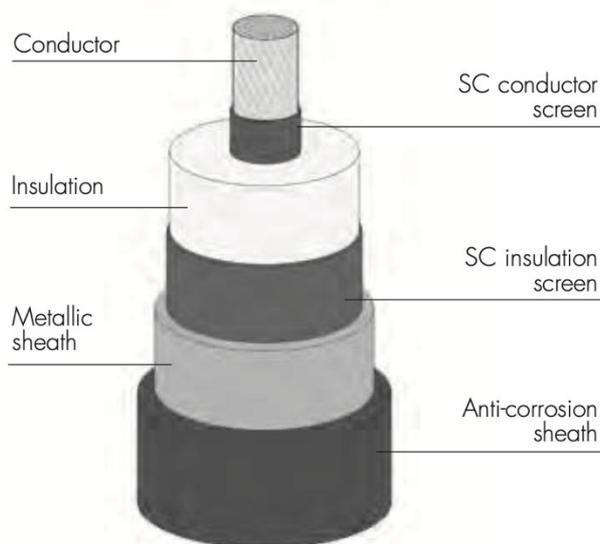
La tensione nominale di esercizio del cavo di connessione sarà a 380 kV in corrente alternata.

Per quanto riguarda la corrente di impiego, considerando sia la potenza attiva massima di produzione che la potenza reattiva, si ottiene una corrente nominale totale di impiego del cavo di circa 955 A.

Considerando poi che lo stallo in stazione RTN potrà essere condiviso con altri produttori per il tramite della sottostazione onshore, solo nel tratto finale compreso tra la seconda Sottostazione Elettrica di rifasamento sottolinea e la Nuova Stazione Elettrica RTN prevista nel territorio Palazzolo Acreide, si utilizzerà una singola terna di cavi della sezione massima possibile, pari, cioè, a 2500mmq.

I cavi scelto per la posa interrata su terra ferma saranno del tipo unipolare con isolamento in XLPE e armatura in acciaio, con le seguenti caratteristiche:

Tensione nominale:	380 kV
Frequenza nominale:	50 Hz
Formazione:	3x1x2000 - 3x1x2500
Tipo di conduttore:	Rame
Isolamento:	XLPE
Tensione massima permanente di esercizio:	420 kV
Diametro esterno massimo singolo cavo:	132,8 mm - 140,8 mm



Cable components

7.7 LE OPERE DI CONNESSIONE - LA PRIMA SOTTOSTAZIONE UTENTE E IL GRUPPO DI RIFASAMENTO

Le opere sono oggetto di specifici elaborati di progetto e pertanto di seguito si riporta solo una descrizione sintetica rinviando ogni informazione tecnica di dettaglio agli elaborati R.5.3 Relazione tecnica opere di utenza e alle tavole di progetto T.5.6.1 e T.5.6.2.

7.7.1 Motivazione dell'opera

Prima di essere immessa in rete, l'energia prodotta verrà convogliata all'interno di una Sottostazione elettrica utente dotata di un sistema di rifasamento. Tale opera si rende necessaria per realizzare la compensazione di parte della potenza reattiva prodotta dalla rete in cavo secondo le specifiche di rete. Il sistema di rifasamento dei cavi AAT sarà realizzato proquota sia sulla sottostazione di trasformazione offshore sia sulle sottostazioni elettriche di rifasamento onshore poste una nelle immediate vicinanze del punto di sbarco dell'elettrodotto marino e l'altra nelle immediate vicinanze della Nuova Stazione Elettrica RTN.

7.7.2 Ubicazione dell'opera

L'ubicazione della Sottostazione Elettrica tiene conto di un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Tra le possibili soluzioni si è scelto di ubicare la Sottostazione di rifasamento nelle immediate vicinanze del punto di sbarco dell'elettrodotto marino. Tale ubicazione risulta la più funzionale in considerazione di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.



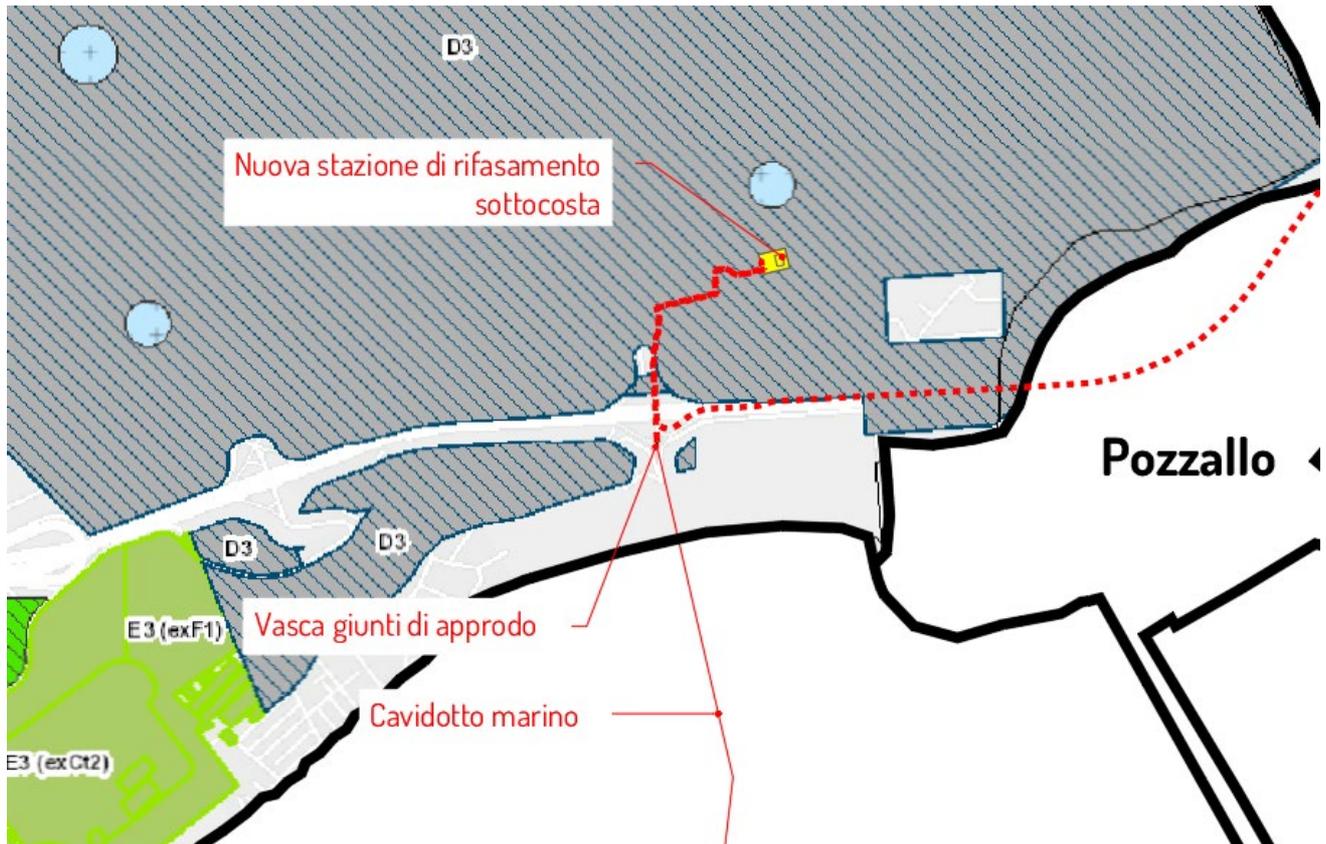
Inquadramento della Sottostazione di rifasamento su ortofotocarta

La posizione della sottostazione di utenza onshore, quale risulta dagli inquadramenti cartografici di progetto, è stata studiata comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- evitare aree di pregio agricolo;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'impianto;
- contenere la lunghezza delle strade di accesso;
- minimizzare le lunghezze delle future linee di collegamento alla SE
- contenere la distanza dalle linee elettriche MT per l'alimentazione dei servizi ausiliari;

L'opera sarà realizzata in vicinanza al mare e pertanto, per motivi di aria contaminata da salsedine ed umidità, si è scelto di ricorrere ad una soluzione in esecuzione blindata con isolamento in gas – GIS (esafluoruro di zolfo). Tale soluzione determina una notevole riduzione degli spazi al confronto con una soluzione in aria e la possibilità di installare l'opera elettrica completamente all'interno di un edificio. L'utilizzo dell'isolamento in gas comporta inoltre ulteriori vantaggi tecnici permettendo di ridurre le manutenzioni degli apparati sottoposti ad agenti climatici e garantendo un livello di sicurezza molto elevato in virtù della tecnologia utilizzata. La realizzazione di una sottostazione in GIS non solo consente di ridurre gli ingombri dell'opera, ma permette anche di contenere l'impatto visivo, atteso che tutte le apparecchiature elettromeccaniche sono completamente schermate all'interno dell'edificio industriale.

La sottostazione utente così progettata occuperà un'area di 2455 m² sita nel territorio comunale di Modica in area perimetrata come zona industriale. L'opera è ubicata in un'area già infrastrutturata e risulta facilmente accessibile dal Viale del Commercio.



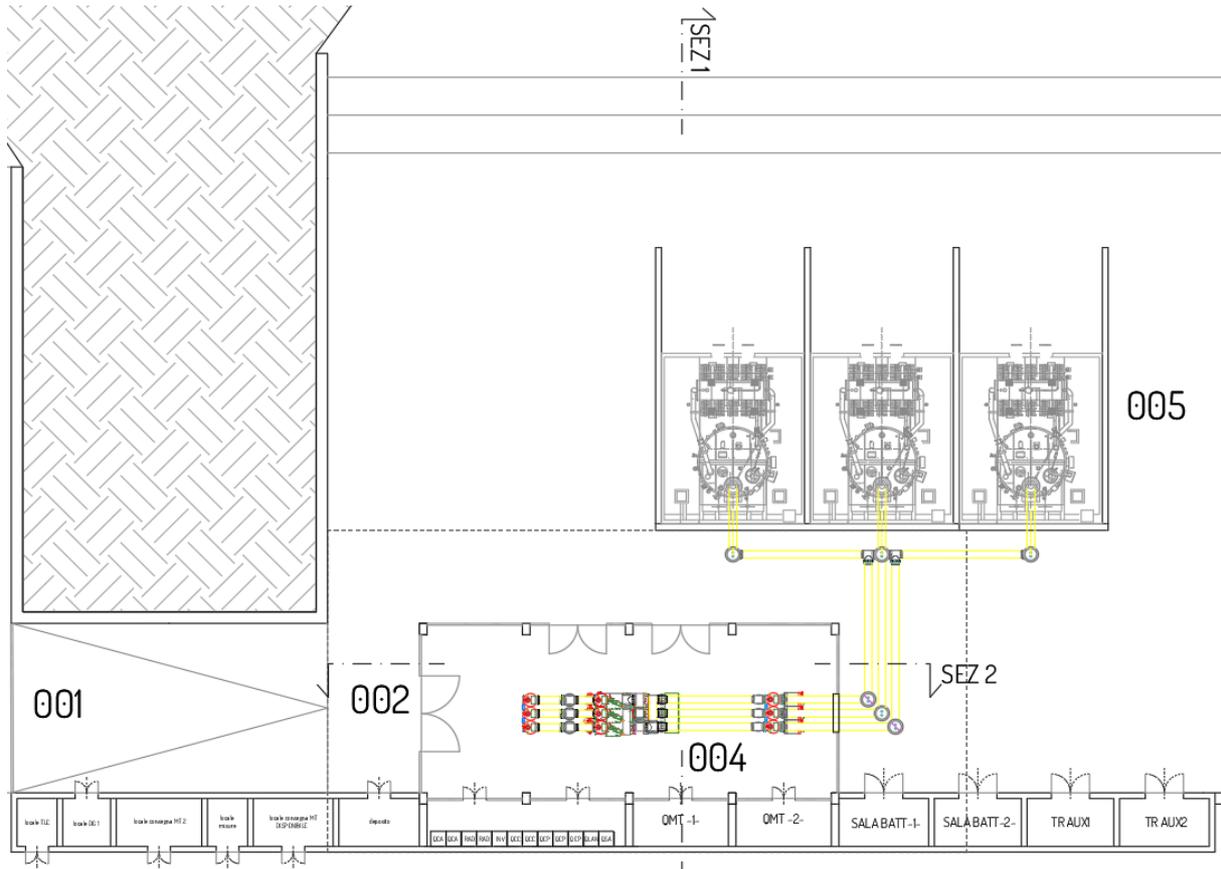
LEGENDA PUG COMUNE MODICA

Confini_Com	Zona_D1
Zona_A1	Zona_D3
Zona_A2	Zona_E3
Zona_A4-A5	Zona_E2
Zona_A4x	Zona F
Zona_A3	Fe
Zona_B0	
Zona_B1	
Zona_Br1	
Zona C	
Zona Omog.	
CL	
CP	

Inquadramento della Sottostazione di Rifasamento su PRG Modica

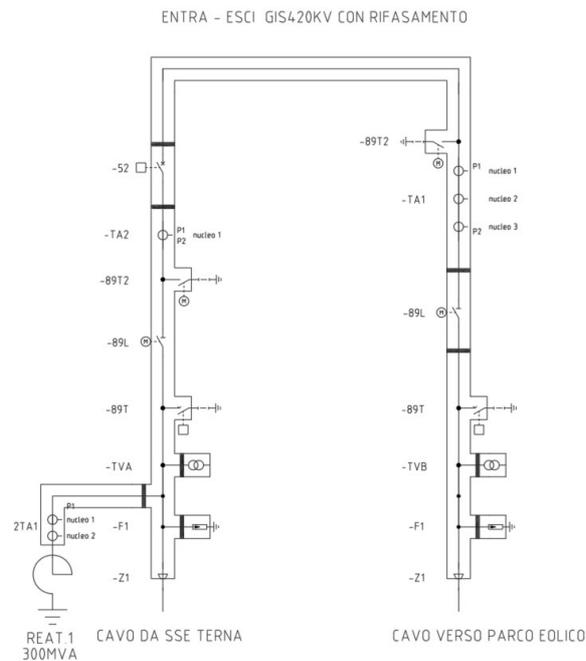
7.7.3 Disposizione elettromeccanica

La sottostazione, vista nel suo complesso sarà formata da un unico edificio atto a contenere tutti i componenti. La sottostazione, interamente isolata in SF6, sarà composta da uno stallo di linea per arrivo in cavo 420kV e reattore di compensazione dal lato mare.



Pianta elettromeccanica dell'opera

7.7.4 Schema elettrico

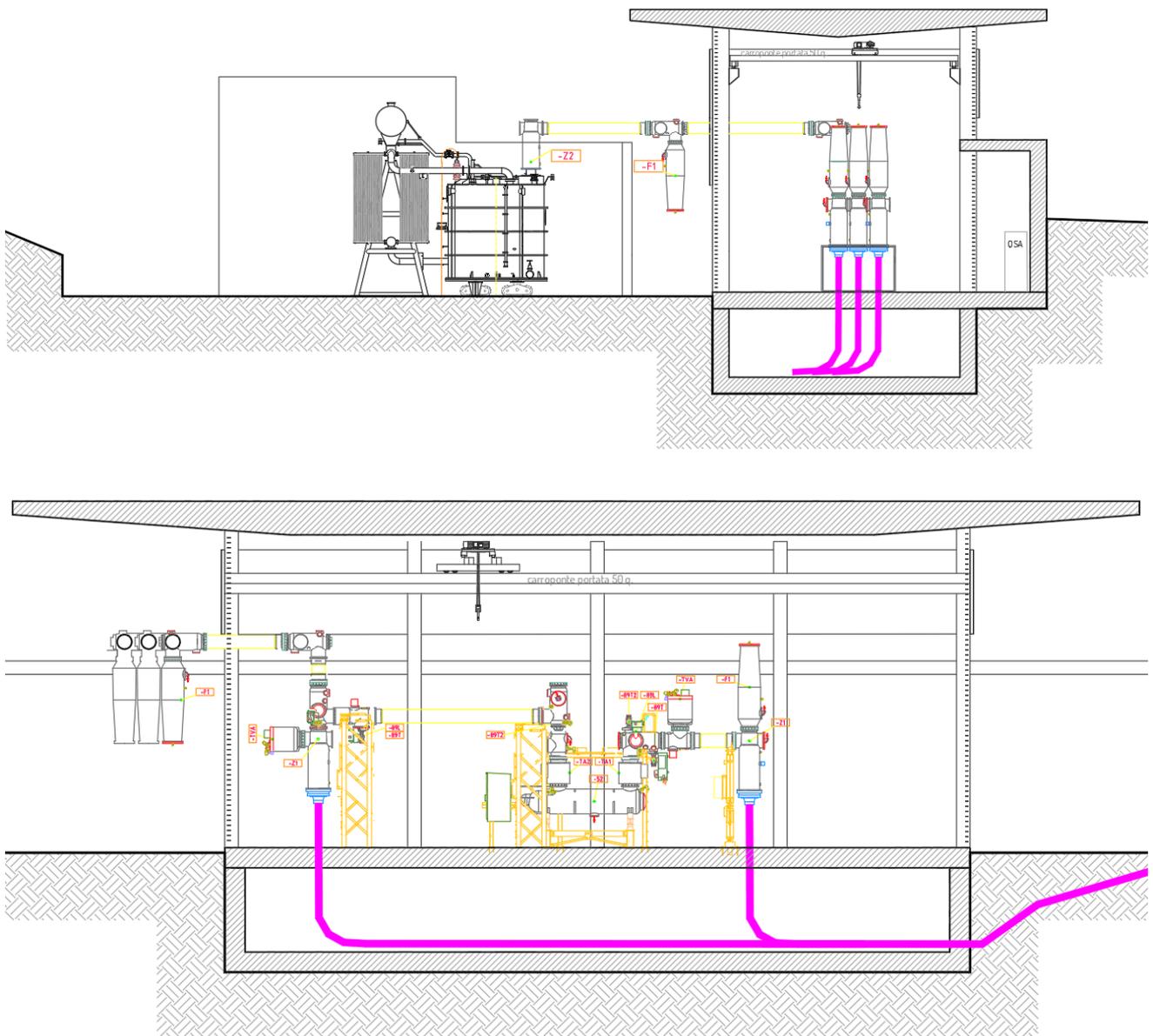


Schema elettrico unifilare

7.7.5 Opere civili

Si realizzerà un edificio industriale principale, per lo stallo atto ad accogliere l'elettrodotto in arrivo, all'interno dei quali allocare le apparecchiature elettromeccaniche della sottostazione elettrica di rifasamento. L'edificio

sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta di 12 x 22 m ed altezza fuori terra di 10,5 m. L'edificio contiene il quadro AT con tutte le apparecchiature elettromeccaniche, i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, nonché un deposito. La costruzione sarà di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo) o, dove ciò non fosse possibile, di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura con tetto a falda sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge 373 del 4 aprile 1976 e successivi aggiornamenti, nonché alla Legge 10 del 9 gennaio 1991 e successivi regolamenti di attuazione.



È prevista inoltre la realizzazione di un edificio per il punto di consegna MT destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea dove si atterrerà la linea a media tensione di

alimentazione dei servizi ausiliari della sottostazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Si prevede di realizzare un edificio costituito da un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di 21,8 x 3 m con altezza 2,2 m costituito da n. 6 vani di cui due a servizio del Distributore per la consegna dell'alimentazione MT, un vano contatore, due locali per punto di consegna contenente le celle MT dei Dispositivi Generali per le alimentazioni MT mentre nell'ultimo vano verrà predisposto il punto di consegna dei servizi di telecomunicazione (TLC) necessaria alla teleconduzione della Stazione.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

La recinzione perimetrale sarà del tipo cieco realizzata interamente in cemento armato o in pannelli in calcestruzzo prefabbricato, di altezza 2,5 m fuori terra.

7.7.6 Reattori di compensazione

Al fine di compensare la potenza reattiva capacitiva dei cavi a 380 kV sono stati inseriti reattori di compensazione a monte ed a valle delle linee in cavo.

La potenza dei singoli reattori trifase potrà essere modificata nelle fasi successive di progetto in base alle reali esigenze tecniche.

I reattori saranno realizzati con gradini di regolazione sottocarico tale da permettere la correzione del reattivo in condizioni di funzionamento del parco, oltre che a permettere un corretto funzionamento dello stesso reattore.

7.7.6.1 Caratteristiche

Per il reattore si applicano le definizioni delle norme della serie CEI EN 60076; per le parti componenti e per gli accessori si applicano le definizioni delle rispettive norme.

Il reattore sarà costruito in accordo alle regole dello stato dell'arte e di buona tecnica, affinché sia idoneo a sopportare le normali sollecitazioni di servizio (sovratensioni, ecc.) senza perdita o degrado delle prestazioni richieste.

Il reattore sarà idoneo all'installazione in esterno; le condizioni di servizio sono quelle definite dalla norma CEI EN 60076-1 sez. 1.2.1, con le seguenti precisazioni:

- il valore di accelerazione sismica al suolo da considerare è 5 m/s² (Riferimento all'accelerazione del suolo AG5 secondo norma CEI EN 60068-3-3);
- l'ambiente di installazione è di tipo C5-M (altamente corrosivo, marino).

7.7.6.2 Dati di targa

Le caratteristiche nominali del reattore sono riportate nella seguente tabella.

<i>Dato di targa</i>	<i>Simbolo e formula</i>	<i>Valore</i>	<i>Definizione</i>
tipo di reattore		reattore in derivazione	60076-6 3.1.1
nucleo		a traferri	60076-6 3.2.4
fluido di isolamento		in olio	IEV 421-01-15
caratteristica magnetica		lineare fino a 150% U _r	60076-6 3.2.8
numero di fasi		monofase	IEV 411-31-13
frequenza nominale	f _r	50 Hz	IEV 421-04-03
tensione nominale	U _r	400 kV/√3	60076-6 7.3.1
tensione massima di esercizio permanente	U _{max}	420 kV/√3	60076-6 7.3.2
tensione massima di esercizio temporaneo	U _m	450 kV/√3	60076-6 3.2.1
potenza nominale	S _r	300 MVA _r	60076-6 7.3.3
corrente nominale	I _r = S _r / U _r	xxx A	60076-6 7.3.4

reattanza nominale	$X_r = U_r^2 / S_r$	xxx Ω	60076-6 7.3.5
sistema di raffreddamento		ONAN	60076-2 3
regolazione sotto carico		100% ÷ 70% S_r	IEV 421-05-07
numero di posizioni di regolazione		17	60214-1 3.33

Caratteristiche nominali

7.7.6.3 Costruzione

Il reattore sarà costituito da un avvolgimento con un'uscita di linea ed un'uscita di neutro.

Saranno installati tre reattori a formare un banco trifase; i neutri dei reattori saranno comunizzati e collegati francamente a terra.

7.8 LE OPERE DI CONNESSIONE - LA SECONDA SOTTOSTAZIONE UTENTE E IL GRUPPO DI RIFASAMENTO

Le opere sono oggetto di specifici elaborati di progetto e pertanto di seguito si riporta solo una descrizione sintetica rinviando ogni informazione tecnica di dettaglio agli elaborati R.5.3 - Relazione tecnica opere di utenza e alle tavole di progetto della serie T.5.7._ - Sottostazione Elettrica e gruppo di rifasamento – sottolineata

7.8.1 Motivazione dell'opera

Prima di essere immessa in rete, l'energia prodotta verrà convogliata all'interno di una Sottostazione elettrica utente sottolineata dotata di un Gruppo di rifasamento. Tale opera si rende necessaria per due ordini di ragioni:

1. realizzare la compensazione della restante parte della potenza reattiva prodotta dalla rete in cavo interrato secondo le specifiche di rete. Il sistema di rifasamento dei cavi AAT sarà realizzato proquota sia sulla sottostazione di trasformazione offshore sia sulle sottostazioni elettriche di rifasamento onshore poste una nelle immediate vicinanze del punto di sbarco dell'elettrodoto marino e l'altra nelle immediate vicinanze della futura stazione Terna 380 kV.
2. condividere lo stallo assegnato del gestore di rete nella Stazione Elettrica RTN con altri impianti di produzione al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete realizzando un condominio con altri eventuali produttori, il tutto come indicato da TERNA nel preventivo di connessione.

7.8.2 Ubicazione dell'opera

L'ubicazione della Sottostazione Elettrica tiene conto di un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Tra le possibili soluzioni si è scelto di ubicare la Sottostazione onshore nelle immediate vicinanze della Stazione Elettrica RTN 380 kV di Palazzolo Acreide, indicata da TERNA quale punto di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale. Tale ubicazione risulta la più funzionale in considerazione di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

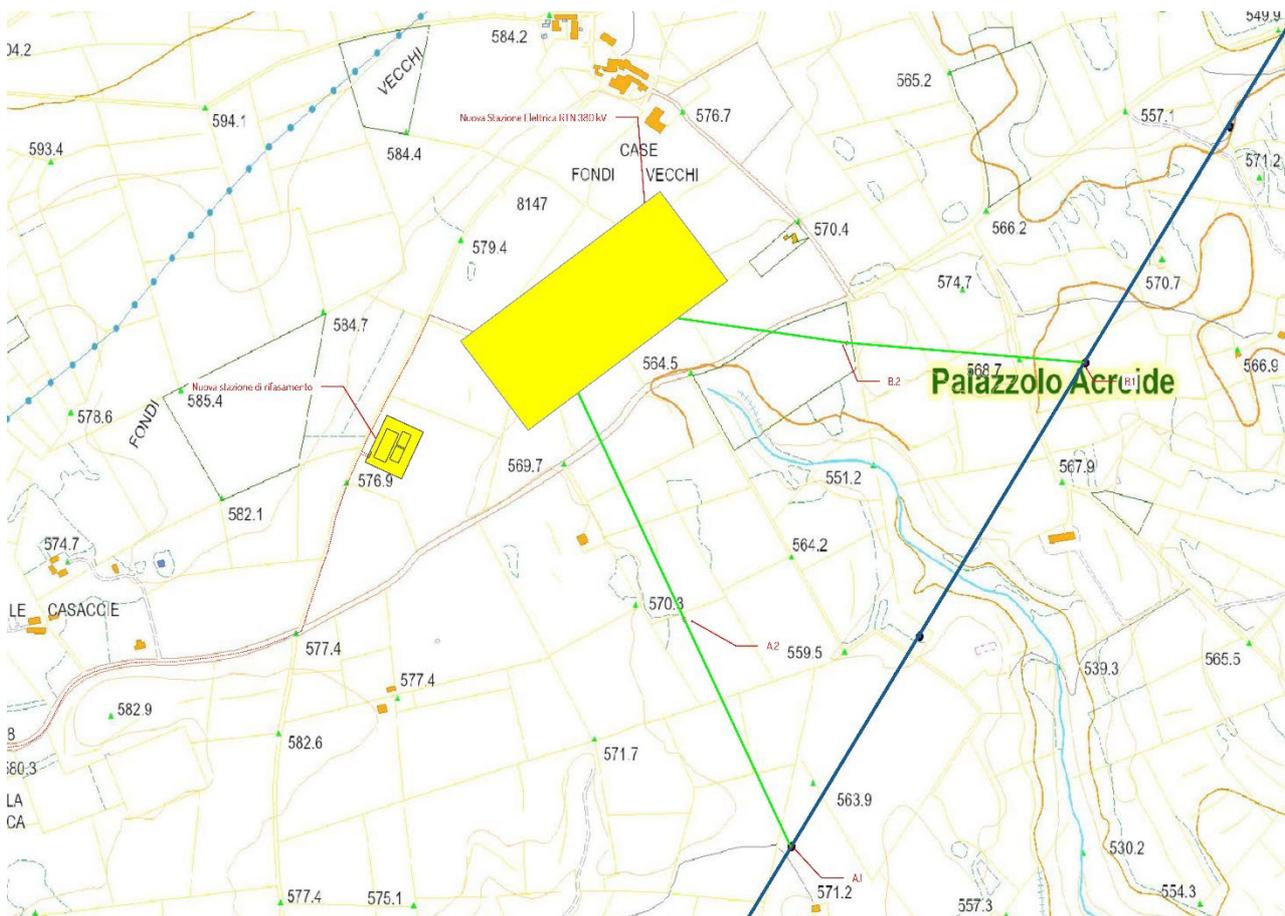
La posizione della sottostazione di utenza onshore, quale risulta dagli inquadramenti cartografici di progetto, è stata studiata comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- evitare aree di pregio agricolo;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;

- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'impianto;
- contenere la lunghezza delle strade di accesso;
- minimizzare le lunghezze delle future linee di collegamento alla SE
- contenere la distanza dalle linee elettriche MT per l'alimentazione dei servizi ausiliari;

Per motivi di impatto ambientale si è inoltre scelto di ricorrere ad una soluzione in esecuzione blindata con isolamento in esafluoruro di zolfo (GIS).

Tale soluzione comporta una notevole riduzione degli spazi al confronto con una soluzione in aria e la possibilità di installare l'opera elettrica completamente all'interno di un edificio. Tale soluzione comporta inoltre ulteriori vantaggi tecnici permettendo di ridurre le manutenzioni degli apparati sottoposti ad agenti climatici e garantendo un livello di sicurezza molto elevato in virtù della tecnologia utilizzata. La realizzazione di una sottostazione in GIS non solo consente di ridurre gli ingombri dell'opera, ma permette anche di contenere l'impatto visivo, atteso che tutte le apparecchiature elettromeccaniche sono completamente schermata all'interno dell'edificio industriale.



Ubicazione della sottostazione utente onshore sottolinea

7.8.3 Disposizione elettromeccanica

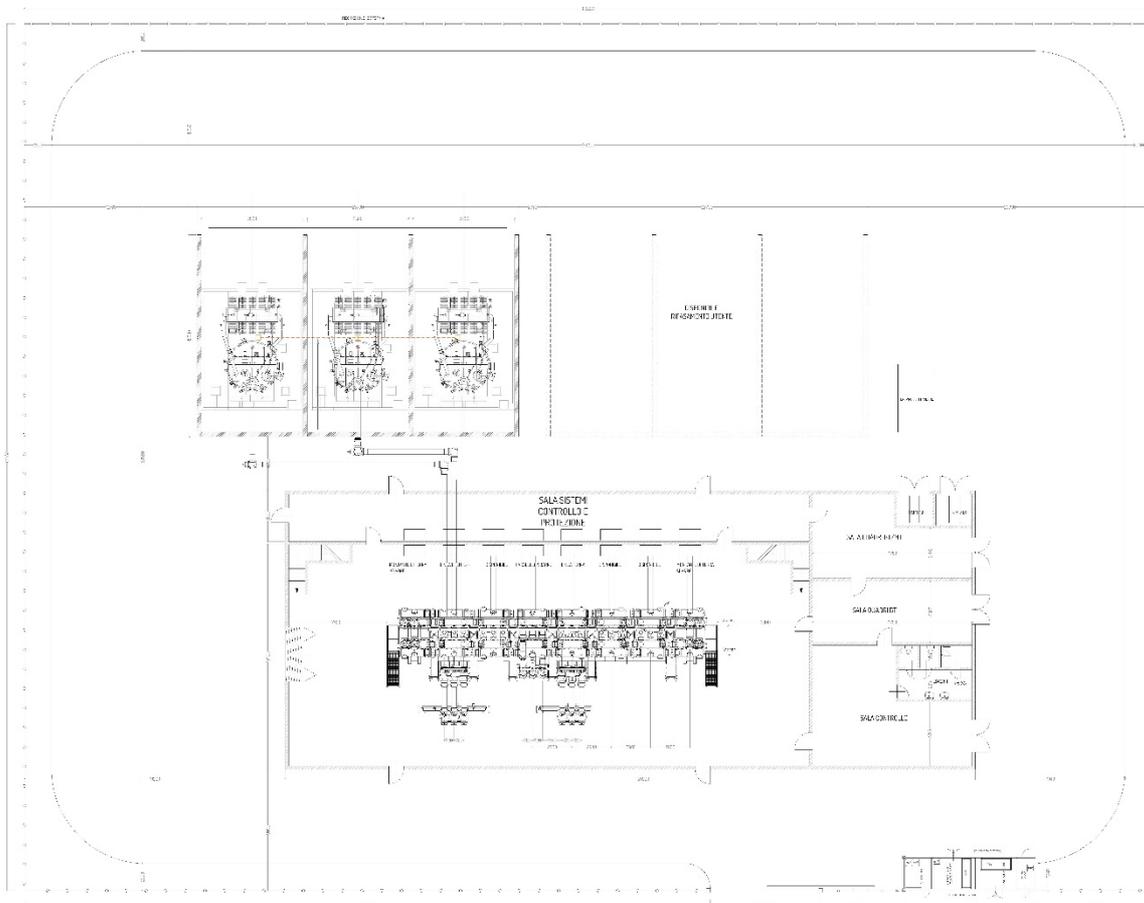
La sottostazione, vista nel suo complesso sarà formata da un edificio di potenza atto a contenere tutti i componenti qui di seguito elencati.

La sottostazione interamente isolata in SF6 sarà composta da:

1. Nr. 1 stalli di linea per arrivo in cavo 420kV e reattore di compensazione dal lato mare;
2. Nr. 1 stallo di linea per arrivo in cavo verso la stazione RTN;

3. Nr. 1 stallo congiuntore;
4. Nr. 2 sistemi di sbarre segregate ed isolate tra loro;
5. Nr. 3 stalli disponibili;
6. Nr. 1 Generali di Sezione, TV di sbarra e terra sbarre.

Si prevedono inoltre spazi per aggiungere ulteriori stalli linea di altri produttori per l'eventuale condivisione dello stallo 380 kV nella stazione TERNA.



Pianta elettromeccanica dell'opera

Il reattore sarà idoneo all'installazione in esterno; le condizioni di servizio sono quelle definite dalla norma CEI EN 60076-1 sez. 1.2.1, con le seguenti precisazioni:

- il valore di accelerazione sismica al suolo da considerare è 5 m/s² (Riferimento all'accelerazione del suolo AG5 secondo norma CEI EN 60068-3-3);

7.8.6.2 Dati di targa

Le caratteristiche nominali del reattore sono riportate nella seguente tabella.

<i>Dato di targa</i>	<i>Simbolo e formula</i>	<i>Valore</i>	<i>Definizione</i>
tipo di reattore		reattore in derivazione	60076-6 3.1.1
nucleo		a traferri	60076-6 3.2.4
fluido di isolamento		in olio	IEV 421-01-15
caratteristica magnetica		lineare fino a 150% U _r	60076-6 3.2.8
numero di fasi		monofase	IEV 411-31-13
frequenza nominale	f _r	50 Hz	IEV 421-04-03
tensione nominale	U _r	400 kV/√3	60076-6 7.3.1
tensione massima di esercizio permanente	U _{max}	420 kV/√3	60076-6 7.3.2
tensione massima di esercizio temporaneo	U _m	450 kV/√3	60076-6 3.2.1
potenza nominale	S _r	300 MVA _r	60076-6 7.3.3
corrente nominale	I _r = S _r / U _r	xxx A	60076-6 7.3.4
reattanza nominale	X _r = U _r ² / S _r	xxx Ω	60076-6 7.3.5
sistema di raffreddamento		ONAN	60076-2 3
regolazione sotto carico		100% ÷ 70% S _r	IEV 421-05-07
numero di posizioni di regolazione		17	60214-1 3.33

Caratteristiche nominali

7.8.6.3 Costruzione

Il reattore sarà costituito da un avvolgimento con un'uscita di linea ed un'uscita di neutro.

Saranno installati tre reattori a formare un banco trifase; i neutri dei reattori saranno comunizzati e collegati francamente a terra.

7.9 LE OPERE DI CONNESSIONE – IL CAVIDOTTO INTERRATO

Dal punto di sbarco del cavidotto marino fino al punto di connessione all'interno della nuova Stazione Elettrica (SE) a 380 kV, si prevede la realizzazione di un elettrodotto di connessione del tipo interrato, della lunghezza di circa 57 km, che coinvolgerà i territori comunali di Modica, Pozzallo e Ispica nella provincia di Ragusa, oltre a Rosolini, Noto e Palazzolo Acreide nella provincia di Siracusa.

La posa avverrà principalmente attraverso scavi a sezione obbligata, ma per gestire interferenze lungo il percorso, saranno realizzati undici tratti posati mediante la tecnica priva di scavi denominata "Trivellazione Orizzontale Controllata" (TOC).

Il percorso dell'elettrodotto interrato in AT è stato studiato in armonia con quanto dettato dalla normativa vigente, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà private, avendo cura di limitare al minimo i fondi da asservire rispetto alla viabilità pubblica;

- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'elettrodotto per tutto il suo ciclo di vita.



Rappresentazione sintetica delle opere a terra

Per le caratteristiche tecniche dei cavi scelti fare riferimento al paragrafo 7.6.3 che precede mentre le modalità di posa sono presentate nei successivi paragrafi 8.6.5 e 8.6.6.

7.10 LE OPERE DI RETE - LA NUOVA STAZIONE ELETTRICA E I RACCORDI AEREI

Come riferito in precedenza, le opere di rete fanno riferimento alla soluzione tecnica di connessione indicata da TERNA con preventivo di connessione **Codice Pratica: 202203043**, la quale prevede che la centrale sia collegata in antenna a 380 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) a 380 kV da inserire in entra – esci alla linea 380 kV della RTN “Chiaramonte Gulfi – Priolo” previa realizzazione di alcuni interventi previsti dal Piano di Sviluppo di Terna. La progettazione di tali opere è in carico ad un soggetto terzo (Bluwind Pozzallo) individuato nell’ambito del tavolo tecnico istituito da Terna.

Come riferito nella relazione S.5, nell’ambito dello studio di fattibilità trasmesso a Terna sono emerse due opzioni principali:

- **Collocare la stazione "sottocosta"**: Questa opzione prevede di posizionare la stazione vicino alla linea di approdo, realizzando poi un sistema di raccordi aerei fino alla linea RTN 380 kV "Chiaramonte Gulfi – Priolo".
- **Collocare la stazione "sottolinea"**: Questa alternativa implica situare la stazione in prossimità della linea elettrica indicata da Terna, per poi realizzare un elettrodotto di utenza che dalla costa raggiunga il punto di connessione.

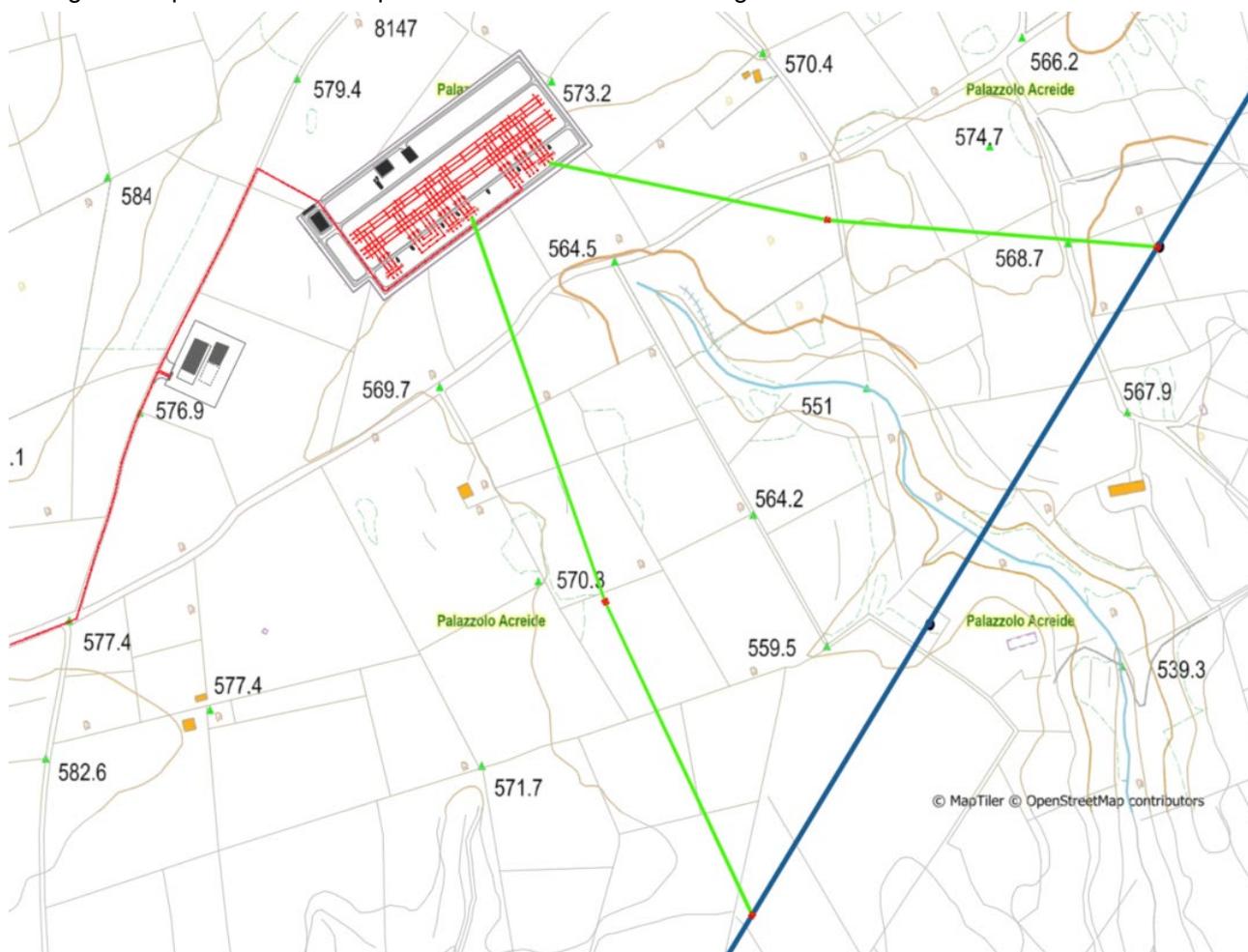
Queste due opzioni sono state valutate per garantire un'integrazione efficace con l'infrastruttura esistente, minimizzando al contempo l'impatto ambientale e ottimizzando la funzionalità del sistema.

Sulla base di una analisi vincolistica e territoriale sono state individuate diverse posizioni alternative per la collocazione della stazione sottocosta e una sola alternativa (le aree sono caratterizzate da molti vincoli ed è stata individuata l'unica possibile alternativa) per la collocazione della stazione sottolinea.

La valutazione effettuata si basa su un'analisi vincolistica e sulle Norme Tecniche dei Piani Territoriali Paesaggistici Provinciali, insieme a criteri ambientali finalizzati a minimizzare l'impatto ambientale. Nella scelta della collocazione delle opere di rete nel progetto Eureka Wind, è stata preferita la posizione "sottolinea" per la Stazione Elettrica RTN 380 kV, identificando un'area idonea nel comune di Palazzolo Acreide, sufficientemente distante da zone vincolate. Questa scelta è stata motivata da diverse ragioni:

- **Riduzione dell'impatto paesaggistico:** Si mira a evitare l'impatto visivo di una linea aerea lunga circa 40 km, che attraverserebbe in parte territori vincolati.
- **Rispetto delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA):** Le NTA del PTPP della provincia di Siracusa vietano esplicitamente l'installazione di nuovi elettrodotti aerei nei paesaggi locali compresi tra la costa e la linea RTN 380 kV "Chiaramonte Gulfi – Priolo".

Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico dell'area in cui sorgerà la nuova Stazione RTN.



Occupava un'area di circa 7 ha su suolo agricolo seminativo ad Est di Palazzolo Acreide, accessibile dalla Strada Comunale 37 via Vecchia Spinazzola mediante viabilità interpodereale esistente da adeguare.

La tecnologia selezionata per la nuova stazione elettrica prevede un sistema di isolamento in aria e, in base alle indicazioni di Terna, sarà in doppia sbarra a 380 kV con 15 passi sbarra.

La nuova stazione elettrica sarà quindi composta solo da una sezione a 380 kV con la seguente configurazione:

- No. 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- No. 4 stalli linea per collegamenti RTN;
- No. 4 stalli linea per collegamento produttori;
- No. 5 passi sbarra disponibili per future esigenze di rete;
- No. 2 stalli per il parallelo sbarre di tipo basso.

Ogni “montante linea” (o “stallo linea”) sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF₆, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure e scaricatore di sovratensione

I montanti “parallelo sbarre” saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF₆ e TA per protezione e misure, ed ognuno interesserà 2 stalli.

Le linee afferenti si atteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 23 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (sbarre di smistamento a 380 kV) sarà di 12 m.

Si prevede inoltre la realizzazione delle seguenti opere civili:

- edificio comandi e controllo
- edificio servizi ausiliari e servizi generali (sa e sg)
- edificio magazzino
- edificio per punti di consegna mt
- chioschi per apparecchiature elettriche
- impianto di raccolta e allontanamento delle acque meteoriche
- viabilità interna e finiture
- illuminazione esterna

Il percorso dei raccordi aerei è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art.121 del T.U. 11/12/1933 n.1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di non occupare aree coltivate a vigneto preferendo colture di tipo seminativo.

Essi avranno una lunghezza complessiva di circa 1.400 m, saranno realizzati in semplice terna a 380 kV mediante una palificazione con sostegni del tipo tronco- piramidale o a delta rovescio. I sostegni saranno realizzati con angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati. Gli attuali elettrodotti 380 kV sono armati con conduttore trinato in ACSR $\varnothing 31,5$ mm, e pertanto i raccordi a tale elettrodotto sono progettati con il medesimo conduttore a corda trinata ACSR $\varnothing 31,5$ mm, mentre si avrà conduttore binato AAC $\varnothing 41,1$ mm sull'ultima campata in arrivo ai portali di stazione. Il franco minimo sarà non inferiore ai 14 metri, superiore a quello strettamente previsto della normativa vigente.

8 MODALITÀ DI INSTALLAZIONE, MANUTENZIONE E DISMISSIONE

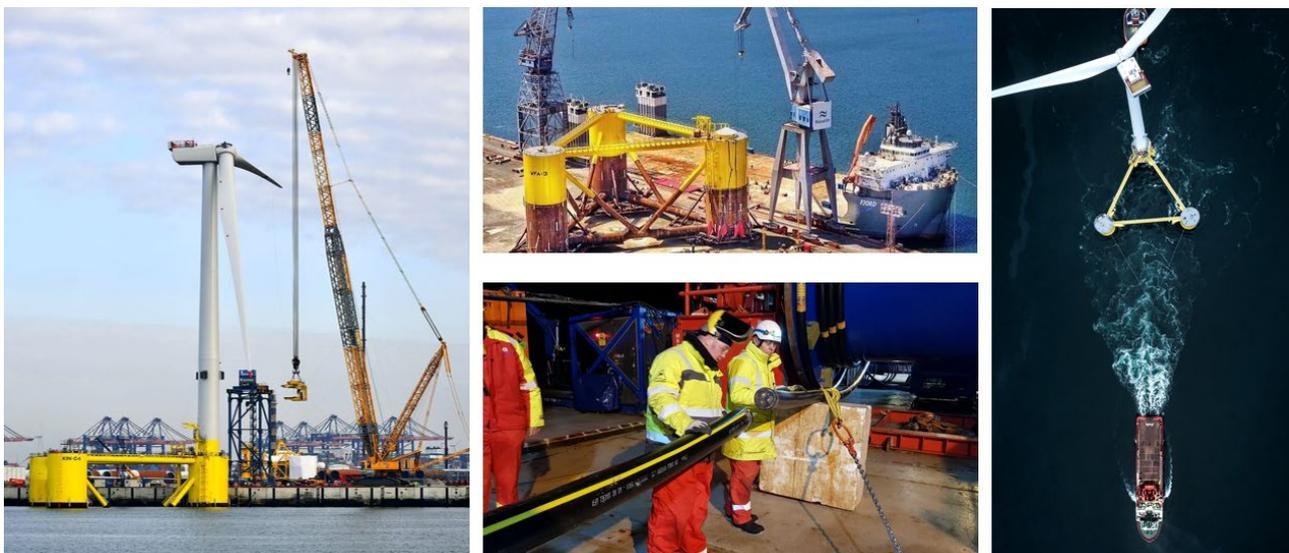
La descrizione delle modalità di costruzione, manutenzione e dismissione dell'impianto è fornita negli elaborati del capitolo 7 del progetto ed in particolare nella Relazione generale R.7.1 a cui si rimanda per maggiori approfondimenti.

8.1 FONDAZIONI FLOTTANTI

Le piattaforme semisommersibili sono realizzate integralmente a terra, dove viene eseguita anche l'erection dell'aerogeneratore, per poi essere trasportate in galleggiamento, mediante rimorchiatori, nel sito di installazione.

Normalmente, per queste strutture è possibile definire due possibili scenari di assemblaggio:

- Fabbricazione in un unico sito: sono ovviamente richieste aree di cantiere molto ampie, nelle quali è necessario organizzare tutta la filiera per la costruzione, assemblaggio e stoccaggio. Si tratta in sostanza di progettare un vero e proprio stabilimento in grado di produrre centinaia di tonnellate al giorno di acciaio, richiedendo occupazione di spazi difficilmente disponibili nelle aree portuali. Di seguito una immagine di un cantiere con tre unità in parallelo.



Installazione degli aerogeneratori e delle fondazioni flottanti

- Fabbricazione modulare: il floater può essere realizzato assemblando moduli fabbricati separatamente da più imprese locali, consentendo di massimizzare la produttività e minimizzare le superfici impegnate in area portuale. Il floater è suddivisibile in tre macro-componenti: le colonne, le travi reticolari, le piastre di base (water entrapment plate).

8.2 INSTALLAZIONE DELL'AEROGENERATORE

L'installazione dell'aerogeneratore sul floater dovrebbe avvenire il più vicino possibile all'area del parco eolico per ridurre al minimo i rischi e i ritardi nella messa in posizione della piattaforma a causa della disponibilità di finestre meteorologiche adeguate. Le operazioni di erection sono quelle che richiedono i requisiti più stringenti all'infrastruttura portuale (es. banchina in acque profonde, elevata capacità portante), limitando le opzioni disponibili. Possono essere adottati diversi metodi di installazione:

- Installazione in banchina mediante gru a terra
- Installazione in banchina mediante gru a terra in aree con basso pescaggio:
- Installazione in banchina mediante gru a terra con piattaforma poggiata sul fondale
- Installazione in posizione riparata vicino alla costa

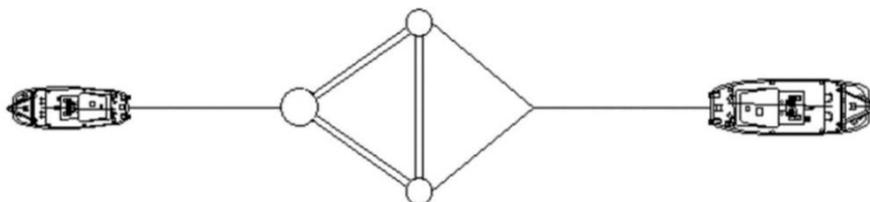
Una volta installato l'aerogeneratore, sono necessarie una serie di attività prima del traino della piattaforma nella posizione di esercizio. Queste attività includono il pre-commissioning della WTG, così come lo zavorramento della piattaforma fino alla sua posizione operativa. La piattaforma viene sganciata dalla banchina e una volta che la piattaforma si trova in acque più profonde, viene effettuato lo zavorramento per raggiungere il pescaggio operativo della piattaforma.

A quel punto, individuata una finestra meteorologica adatta, sarà avviato il traino della piattaforma verso la sua posizione di progetto. Le operazioni di traino vengono eseguite collegando un rimorchiatore offshore alle colonne 2 e 3 tramite una briglia. La velocità di traino deve essere limitata a 3,0 nodi e ridotta in caso di maltempo.



Configurazione traino

All'arrivo in posizione, l'assistente rimorchiatore recupererà la cima di alaggio di emergenza già collegata alla Colonna 1 per posizionare con precisione la piattaforma durante le operazioni di ormeggio, come nella figura seguente.



Configurazione del collegamento della linea di ormeggio

La metodologia di connessione dipenderà dal tipo di connettore di ormeggio della piattaforma. Il metodo di connessione preferito è un connettore "plug and play" scollegabile che consente di recuperare la cima di ormeggio dal fondo del mare, tirarla dentro e collegarla immediatamente, diventando sicura contro le tempeste nel più breve tempo possibile.

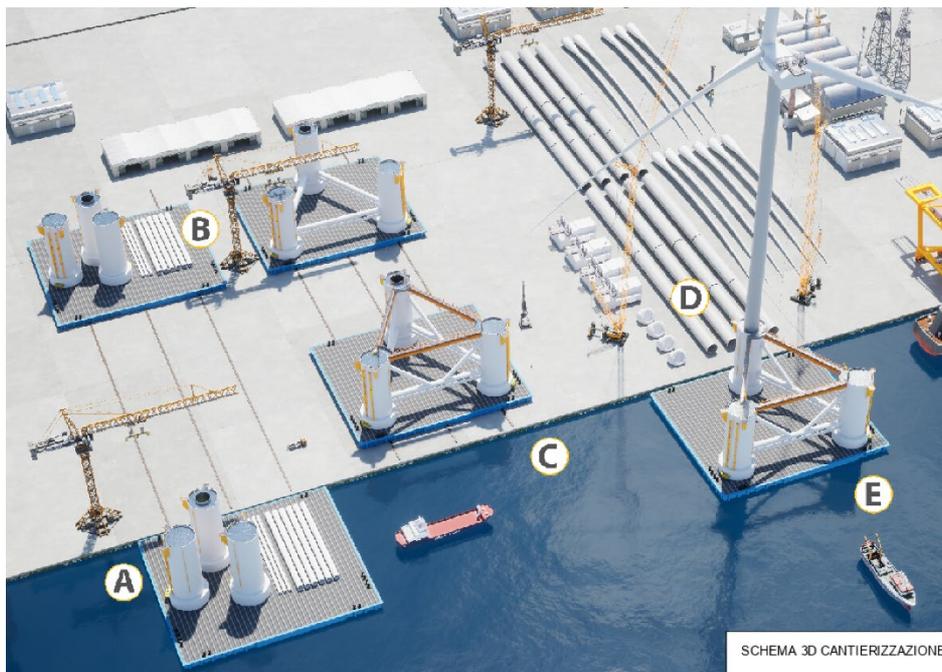
8.3 CANTIERE TIPO E INDIVIDUAZIONE AREE PORTUALI POTENZIALMENTE IDONEE

Per poter realizzare un parco eolico come quello in esame in tempi ragionevoli, è necessario disporre di una filiera di produzione in grado di assemblare un floater ogni due settimane: per conseguire tale obiettivo dovrebbero essere previste almeno 2 linee in parallelo. Per la successiva integrazione dell'aerogeneratore la soluzione ideale sarebbe, come riportato sopra, quella di disporre di aree utili il più vicino possibile al sito di installazione finale. Vista la dimensione delle opere da realizzare e il numero degli aerogeneratori (38) sarà probabilmente necessario fare affidamento su più infrastrutture portuali, magari gestendo diverse funzioni.

In definitiva le caratteristiche base che devono avere le infrastrutture portuali sono:

- Lunghezza banchina: > 250 m
- Pescaggio: > 12 m
- Spazi adeguati allo stoccaggio e l'installazione dei componenti: circa 1,5 ha per ciascun floater
- Capacità portante della banchina: > 15 t/mq
- Compatibilità con la gestione dello spazio aereo

Di seguito si riporta la schematizzazione di un cantiere tipologico con 2 linee in parallelo e l'area attrezzata per l'integrazione dell'aerogeneratore.



TEMPI CANTIERIZZAZIONE

- A. trasporto e carico sul pontile delle componenti
- B. assemblaggio floater
- C. posa del floater su piattaforma galleggiante semissommersibile
- D. assemblaggio del generatore sul floater
- E. immersione della piattaforma e rimorchio del generatore completo di floater verso il sito d'installazione

Cantiere tipico con 2 linee in parallelo per la costruzione dei floater e l'area attrezzata per l'integrazione dell'aerogeneratore

Il D.L. n. 181/2023 ("Decreto Energia") ha introdotto un'importante novità in materia di sviluppo della filiera dell'industria dell'eolico offshore. All'art. 8 del Decreto si legge che il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica è chiamato, entro 30 giorni dalla conversione in legge dello stesso Decreto Energia ad avviare una procedura per l'individuazione di due aree demaniali portuali, con relativi specchi d'acqua esterni agli sbarramenti a protezione dei bacini portuali (le c.d. "difese foranee") dedicate allo sviluppo della filiera dell'eolico offshore.

Tali aree, che dovranno necessariamente essere aree portuali del Sud Italia, saranno destinate alla realizzazione di "infrastrutture idonee a garantire lo sviluppo degli investimenti del settore della cantieristica navale per la produzione, l'assemblaggio e il varo di piattaforme galleggianti e delle infrastrutture elettriche funzionali allo sviluppo della cantieristica navale per la produzione di energia eolica in mare".

La norma in questione intende, quindi, sviluppare una filiera industriale che ad oggi in Italia è senz'altro carente rispetto ad altri Paesi europei. Filiera che potrebbe diventare strategica anche in considerazione dell'auspicabile intensificazione degli investimenti in progetti di parchi eolici galleggianti, in un Paese che ha tutte le caratteristiche per accogliere più investimenti in questo settore rispetto a quelli realizzati.

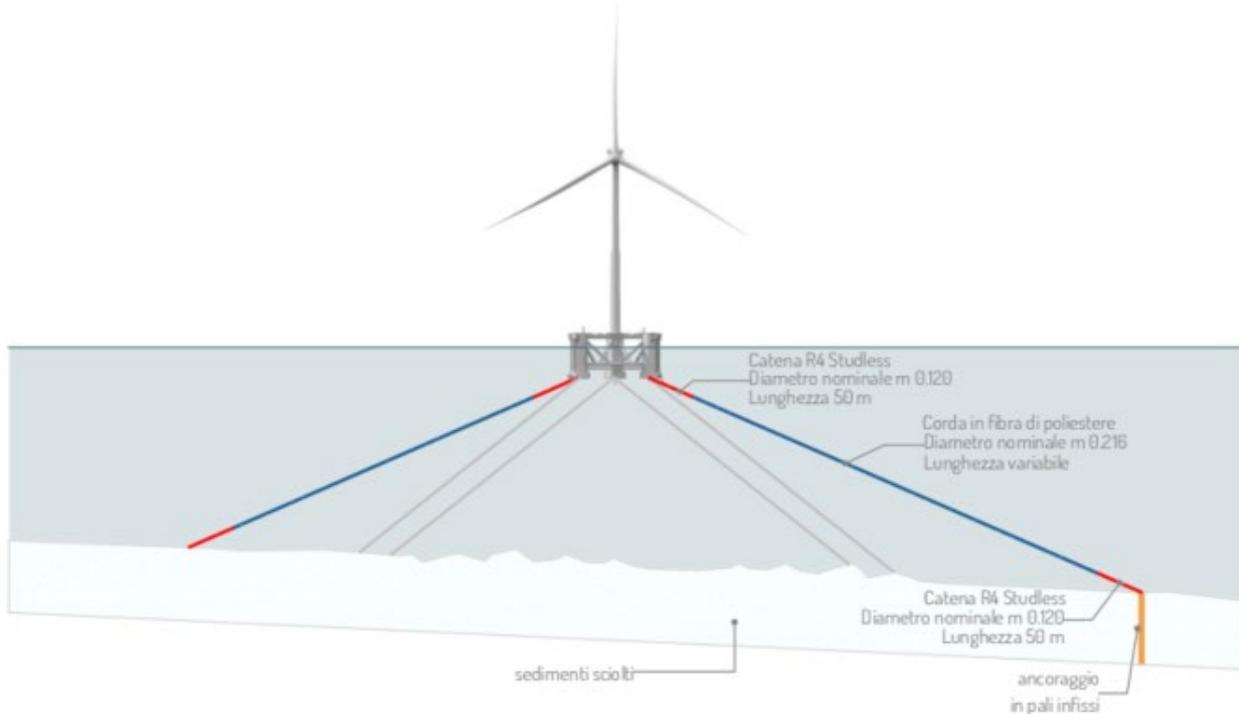
In Italia, infatti, nonostante lo sviluppo costiero pari a quasi 8.000 Km e ad alcuni indubbi vantaggi della tecnologia galleggiante rispetto all'eolico a terra (si pensi all'impatto paesaggistico ben inferiore), ad oggi un solo impianto eolico galleggiante è in esercizio (parco eolico di circa 30 MW di potenza di fronte al porto di Taranto).

Sebbene in Sicilia siano presenti numerosi porti quali: Termini Imerese, Trapani e Marsala, le autorità di sistema portuale della Sicilia e la Regione Sicilia a valle di un tavolo tecnico tenutosi il 22/03/2024 hanno deciso di presentare, nell'ambito del Decreto Energia, la candidatura del porto di Augusta in quanto quest'ultimo per posizione, dimensioni, potenzialità e caratteristiche appare quello maggiormente idonea ad ospitare la filiera realizzativa degli impianti galleggianti offshore.

In virtù di quanto detto, ne consegue che per la realizzazione delle parti di impianto da installare si propone il porto di Augusta

8.4 ANCORAGGI

Come riferito nella documentazione progettuale specifica (cfr capitolo 3 del progetto), le fondazioni flottanti saranno ancorate al fondale mediante un sistema di ormeggi teso a catenaria e pali infissi, come di seguito schematizzato.

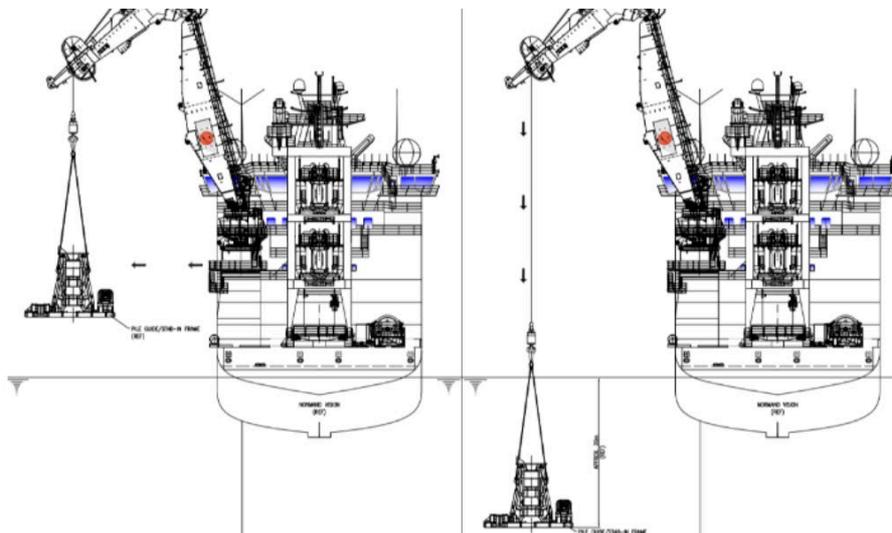


Schema del sistema di ancoraggio e ormeggio

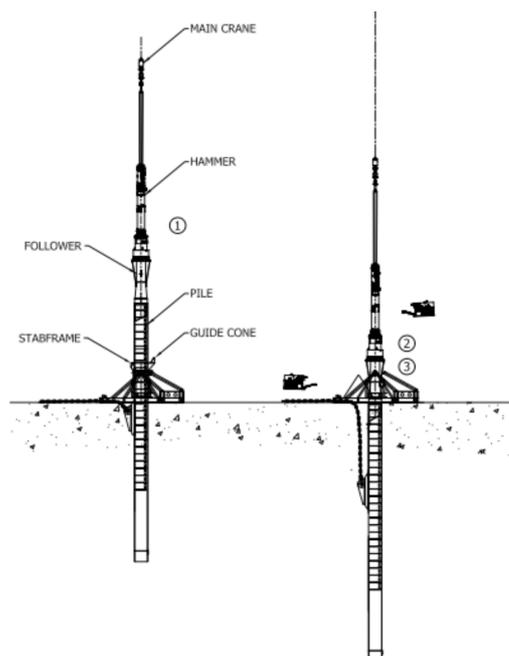
Di seguito si riportano tutte le fasi operative necessarie rimandando alla sezione 7_ *Cantierizzazione manutenzione e dismissione* del progetto definitivo per maggiori dettagli.

Realizzazione dei pali infissi

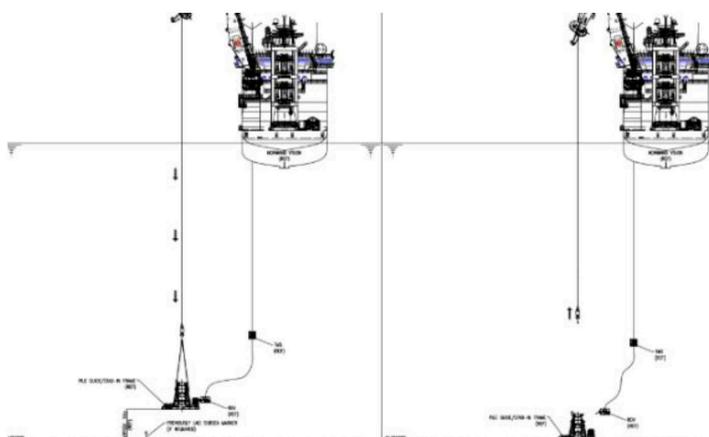
1. Mobilitazione della nave di supporto offshore per costruzioni
2. Trasporto: transito dal porto locale verso il sito designato.
3. Preparazione sul campo delle navi offshore di supporto
4. Installazione del telaio guida dei pali – OCV



5. Installazione dei pali di ancoraggio infissi



6. Riposizionamento e recupero del telaio guida - OCV



Linee di ormeggio e aggancio al floater

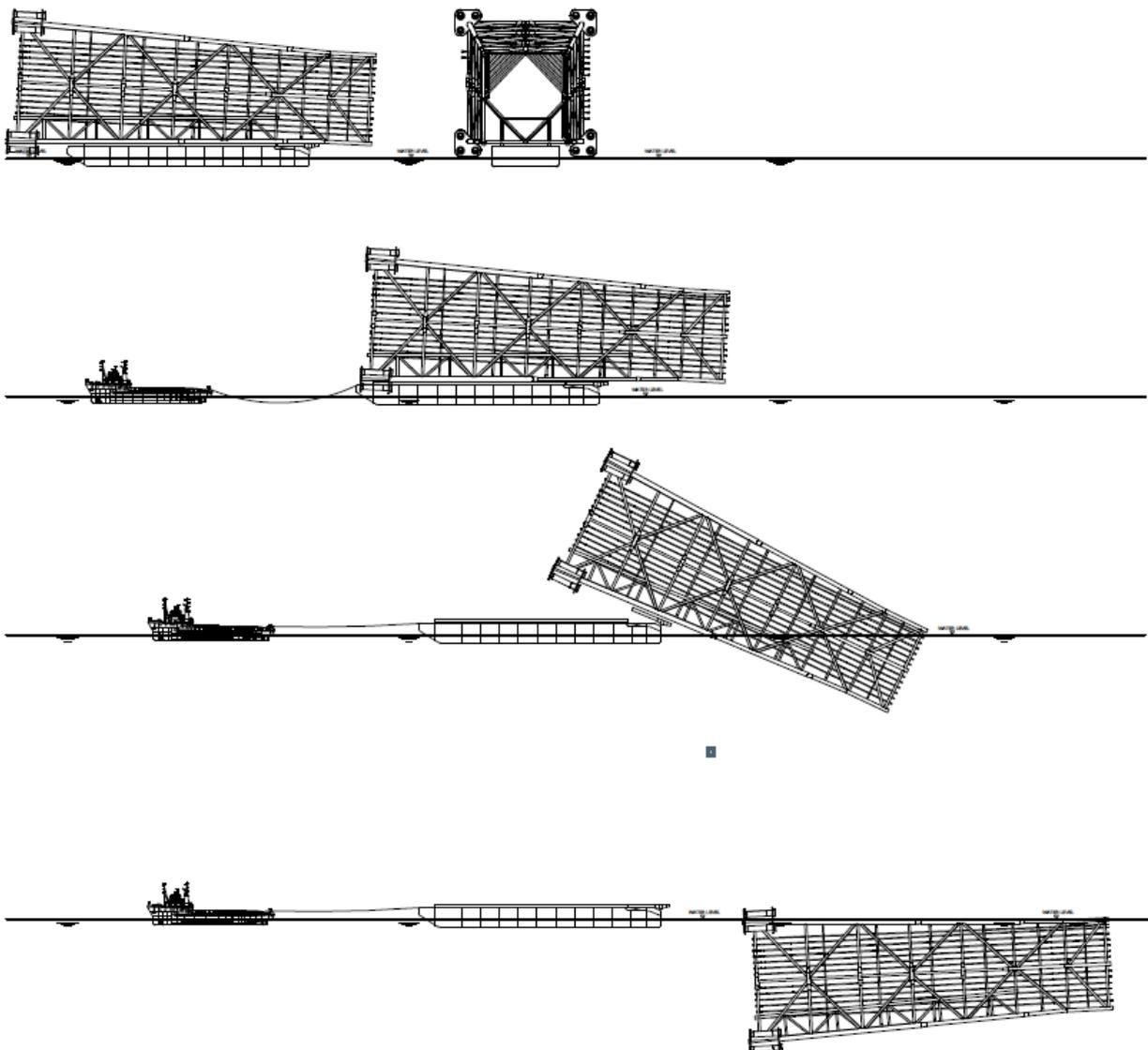
1. Mobilitazione della nave di supporto offshore per costruzioni
2. Mobilitazione della nave per l'installazione di ormeggi – "Anchor Handling Vessel"
3. Trasporto
4. Preparazione sul campo delle navi offshore di supporto
5. Posizionamento della piattaforma galleggiante
6. Installazione delle cime di ormeggio e aggancio alla piattaforma galleggiante.

8.5 SOTTOSTAZIONE OFFSHORE

Prima di iniziare le operazioni di installazione del Jacket sarà eseguito un accurato sopralluogo del fondale nella zona di installazione in modo da individuare eventuali ostacoli da rimuovere e verificare che il fondale sia regolare. Data la profondità, il sopralluogo potrà essere eseguito tramite ROV (Remote Operated Vehicle).

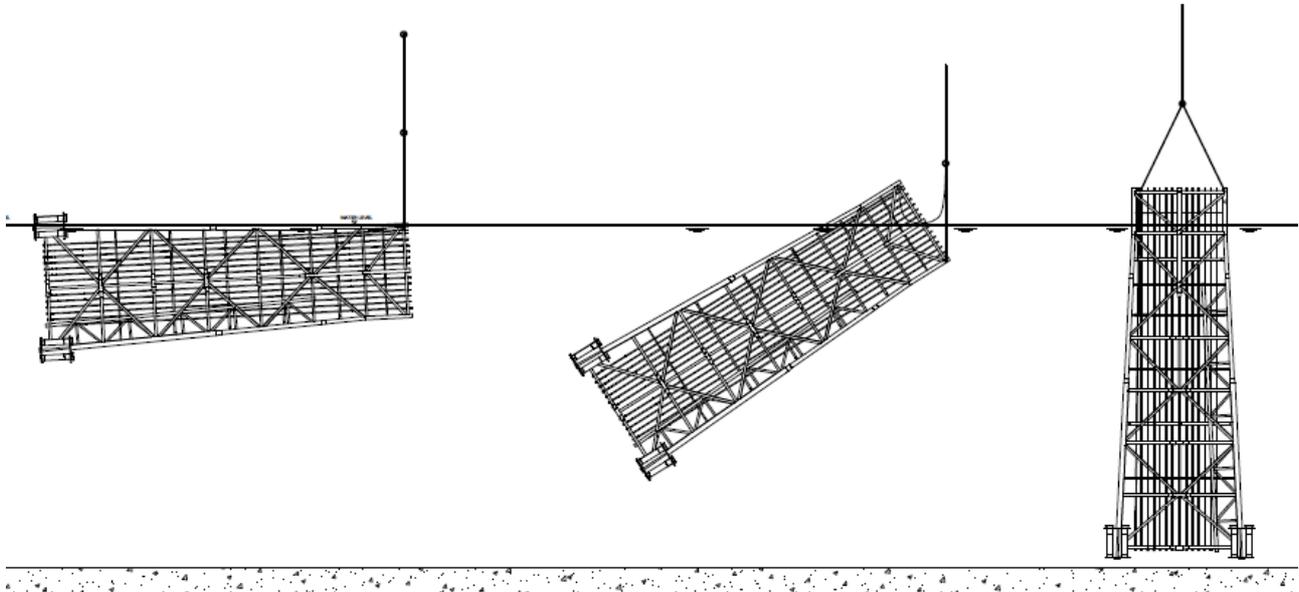
Il trasporto dal cantiere di costruzione al sito di installazione avverrà caricando i Jacket su bettoline da trasporto di adeguata capacità, attrezzate con vie di corsa e bilancino di varo (launching barge). I Jacket saranno costruiti e trasportati in orizzontale.

La messa in galleggiamento del Jacket dalla posizione di trasporto su bettolina è effettuata tramite lancio del Jacket dalla bettolina stessa: in prossimità del sito di installazione la barge viene zavorrata in modo da abbassare la poppa, si inizia quindi a muovere il Jacket verso poppa utilizzando il sistema di tiro o spinta della barge fino a raggiungere il valore critico dell'angolo di sbandamento longitudinale, dopodiché il Jacket inizia a scivolare senza bisogno di sistemi esterni di tiro o spinta fino a quando il baricentro supera la cerniera del bilancino e il bilancino ruota insieme al Jacket che si immerge in acqua e si separa dalla barge rimanendo in equilibrio nella posizione di galleggiamento libero.



Sequenza di lancio del jacket

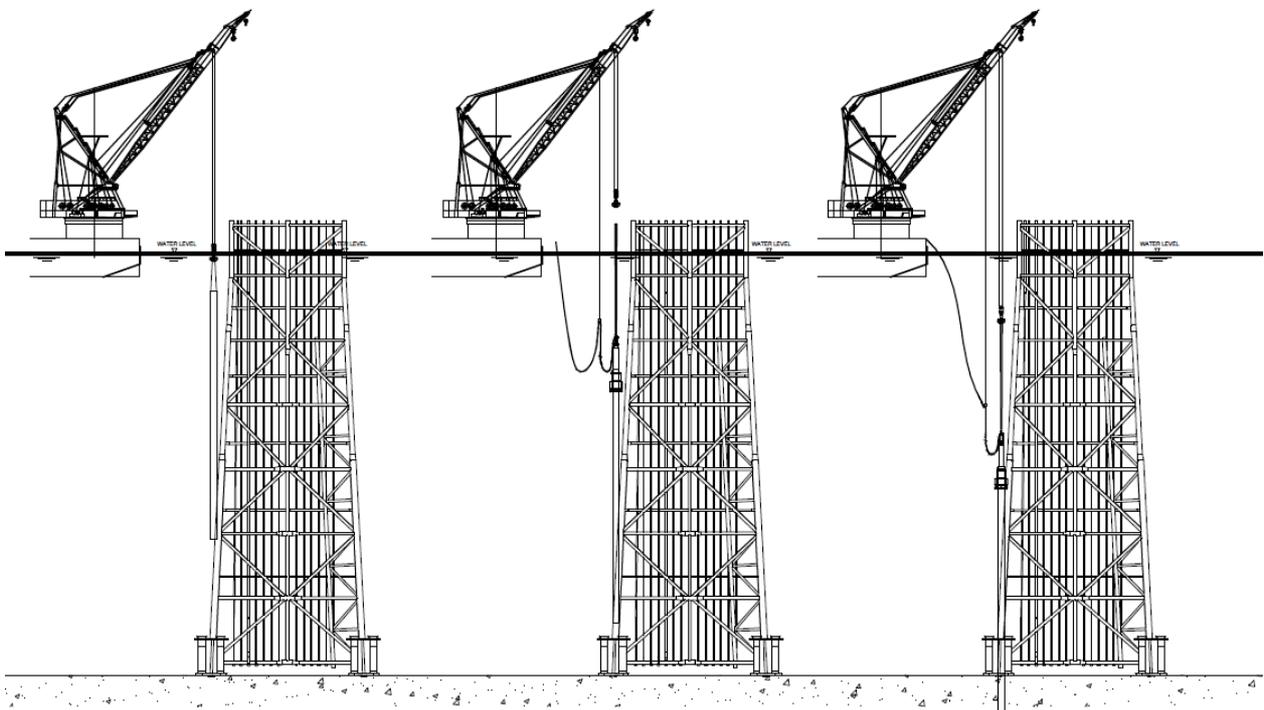
La verticalizzazione del Jacket in acqua viene ottenuta operando con una gru e contemporaneamente allagando alcuni compartimenti nella parte bassa del Jacket. Alla fine di questa operazione il peso del jackets viene completamente scaricato sul fondo e rimane in equilibrio supportato dalle piastre temporanee di fondazione (mud-mats).



Sequenza di verticalizzazione e posizionamento sul fondo

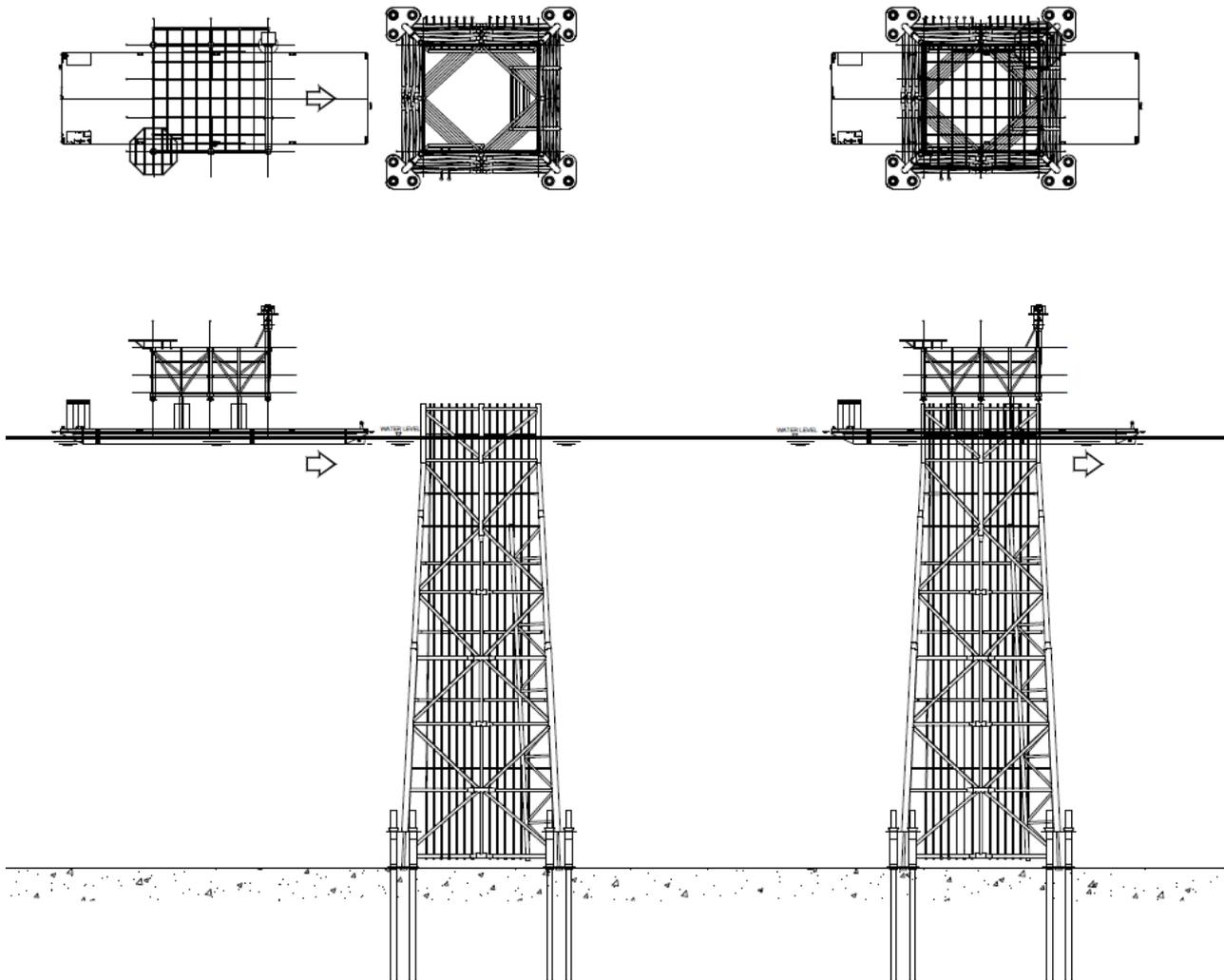
Le fondazioni della piattaforma sono costituite da otto o dodici pali di diametro compreso tra 2 m e 2.5 m. Gli otto pali saranno infissi nel terreno fino alla penetrazione di progetto, pari a circa 100 m.

I pali saranno prefabbricati in unico pezzo e trasportati al sito di installazione su un'apposita bettolina, o sulla stessa bettolina sulla quale sarà trasportato il jacket. L'installazione del palo potrà essere condotta mediante battipalo o trivellazione del foro di alloggiamento, a seconda delle risultanze delle indagini dirette.



Sequenza di installazione dei pali

I topsides sono installati operando il floatover sulla sottostruttura. Il floatover consiste nel trasportare i topsides già preassemblati fino al sito di installazione su una cargo barge standard e posizionare i Topsides direttamente sopra il Jacket facendo entrare la cargo barge al suo interno. Per permettere questa operazione la parte superiore delle file Nord e Sud della struttura del Jacket è aperta (Jacket slot). Una volta in posizione, la barca viene mantenuta ferma e, agendo sul suo sistema di ballastaggio, la sovrastruttura viene gradualmente abbassata trasferendo progressivamente il carico dalla barca alla sottostruttura e attuando l'accoppiamento tra le gambe delle relative strutture (mating). Per sostenere il Topsides durante l'installazione con floatover si utilizza una struttura tralicciata in acciaio chiamata Deck Support Frame (DSF).



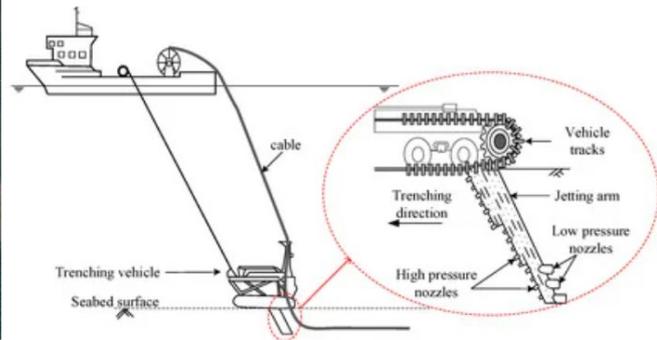
Sequenza di installazione del Topsides – ingresso della cargo barge nel Jacket

8.6 CAVI DI COLLEGAMENTO E TRASPORTO DELL'ENERGIA

I sistemi di posa dei cavidotti marini saranno differenziati in base alla tipologia di fondale ed al loro utilizzo, sono previsti cavi marini del tipo flottante, cavidotti interrati sul fondale, semplicemente appoggiati con sistemi di posa di precisione, o eseguiti con tecnologie di scavo controllato, come evidenziato nei seguenti paragrafi.

La posa dei cavi elettrici sottomarini viene eseguita utilizzando navi specializzate per questo tipo di posa, le quali dispiegano il cavo sul fondale marino con il supporto di altre imbarcazioni. Prima di questo processo, vengono condotte attività di ricognizione biocenotica e geofisica per definire le modalità di posa e protezione dei cavi elettrici in base ai risultati di tali indagini.

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



Nave posacavi (sx); schema di posa con metodo trenching (dx)

Il tracciato del cavidotto va distinto in due tratti: quello marino di lunghezza quasi pari a 35 km e quello terrestre di lunghezza circa pari a 57 km.

A sua marina è stato suddiviso, a seguito delle indagini dei fondali, in tre parti differenziate per lunghezza e tipologia di posa, come meglio descritto nel successivo paragrafo 8.6.2.

Una volta raggiunta la buca dei giunti di transizione nel punto di approdo, il tracciato proseguirà tramite interrimento lungo strade esistenti o in parallelo ad esse, con posa su terreni agricoli, fino al punto di connessione previsto nel territorio di Palazzolo Acreide.

8.6.1 I cavi di collegamento tra gli aerogeneratori e la Stazione Elettrica Offshore

Dal punto di vista elettrico gli aerogeneratori saranno connessi tra loro e alla Sottostazione offshore da linee sottomarine a 66 kV in configurazione entra-esci. La sottostazione raccoglierà la potenza proveniente dei 38 aerogeneratori, suddivisi in 8 sottocampi:

I cavidotti di raccolta gruppi avranno tensione di esercizio 66 kV e le seguenti lunghezze:

N. Sottocampo	Tratto	Lunghezza Cavo [m]	Sezione [mmq]
Linea 1	WE03 - WE08	2.745	120
	WE08 - WE12	2.090	120
	WE12 - WE16	2.090	800
	WE16 - SSE	3.712	800
Linea 2	WE04 - WE05	2.745	120
	WE05 - WE09	2.089	120
	WE09 - WE13	2.089	800
	WE13 - WE17	2.087	800
	WE17 - SSE	1.559	800
Linea 3	WE01 - WE06	2.072	120
	WE06 - WE10	2.080	120
	WE10 - WE14	2.082	800
	WE14 - WE18	2.082	800
	WE18 - SSE	2.062	800
Linea 4	WE02 - WE07	2.058	120
	WE07 - WE11	2.069	120
	WE11 - WE15	2.072	800
	WE15 - WE19	2.074	800
	WE19 - SSE	4.298	800
Linea 5	WE32 - WE28	2.098	120
	WE28 - WE24	2.099	120
	WE24 - WE20	2.098	800
	WE20 - SSE	4.309	800
Linea 6	WE36 - WE33	2.749	120
	WE33 - WE29	2.096	120
	WE29 - WE25	2.094	800
	WE25 - WE21	2.090	800
	WE21 - SSE	2.070	800
Linea 7	WE38 - WE34	3.756	120
	WE34 - WE30	2.092	120
	WE30 - WE26	2.088	800
	WE26 - WE22	2.084	800
	WE22 - SSE	1.557	800
Linea 8	WE37 - WE35	2.088	120
	WE35 - WE31	2.087	120

	WE31 - WE27	2.087	800
	WE27 - WE23	2.084	800
	WE23 - SSE	3.707	800

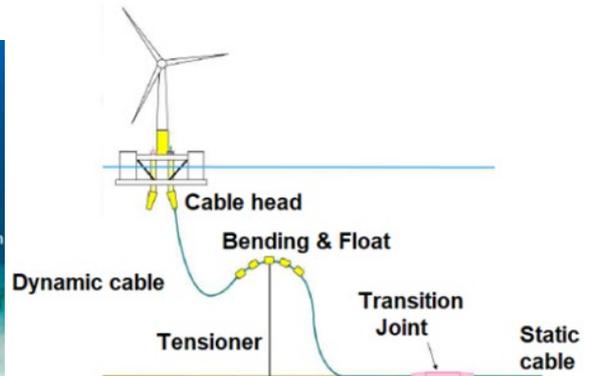
GRUPPO	WTG interconnessi	NR. WTG	Distanza massima Sottostazione Offshore (km)
Linea 1	WTN 03, WTN 08, WTN 12, WTN 16	4	10,64
Linea 2	WTN 04, WTN 05, WTN 09, WTN 13, WTN 17	5	10,57
Linea 3	WTN 01, WTN06, WTN10, WTN 14, WTN 18	5	10,39
Linea 4	WTN 02, WTN 07, WTN 11, WTN 15, WTN 19	5	12,57
Linea 5	WTN 20, WTN 24, WTN 28, WTN 32	4	10,60
Linea 6	WTN 21, WTN 25, WTN 29, WTN 33, WTN 36	5	11,10
Linea 7	WTN 22, WTN 26, WTN 30, WTN 34, WTN 38	5	11,58
Linea 8	WTN 23, WTN 27, WTN 31, WTN 35, WTN 37	5	12,05



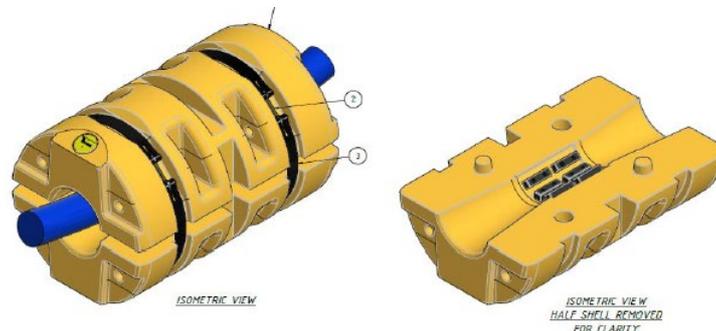
Cavi di collegamento tra aerogeneratori e sottostazione offshore

Per il percorso del cavo dinamico nei tratti tra la piattaforma ed il punto di arrivo sul fondale (touchdown point) si adotterà la configurazione ad onda pigra (“lazy wave”) installando moduli di galleggiamento lungo specifiche sezioni del cavo: si è infatti dimostrato che le prestazioni della “lazy wave” sono superiori a quelle della più classica forma a catenaria nel compensare il movimento della fondazione galleggiante e ridurre, quindi, i cicli massimi di danno dovuti a tensione e fatica.

Le tratte di cavo tra due touchdown point potranno essere semplicemente appoggiate sul fondale o posati in trincea. Nel primo caso, se necessario per assicurare il livello di stabilizzazione o di protezione meccanica richiesto al touchdown point o lungo la tratta, i cavi potranno essere ricoperti con inerti di tipo cementizio (es. materassi in cls) o massi (rockdumping).



Posa dei cavi dinamici "lazy wave" realizzata mediante galleggianti



Tipico del galleggiante

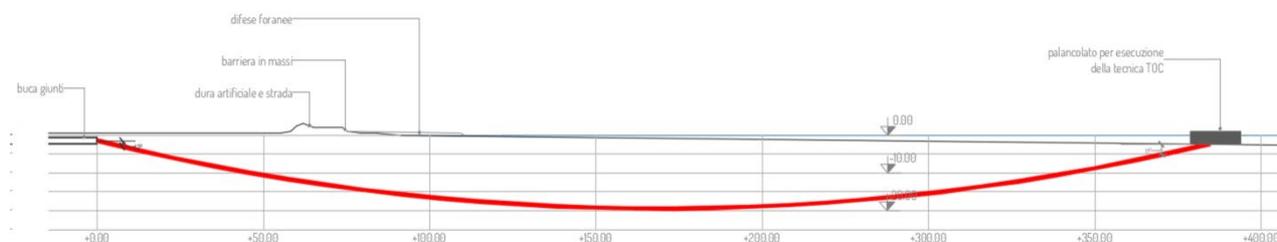
8.6.2 Il cavidotto offshore di esportazione

Si prevede la realizzazione di un cavidotto di collegamento tra la sottostazione offshore e il punto di sbarco a terra costituito posando un cavo marino tripolare.

Per preservare al meglio le condizioni ambientali lungo il tracciato previsto, è stato necessario sviluppare modalità di posa del cavo che riducessero al minimo gli impatti ambientali e simultaneamente assicurassero una adeguata protezione del cavo da potenziali rischi derivanti da interferenze con attività di pesca, altri usi del mare - come l'ancoraggio di imbarcazioni o la perdita di carichi trasportati - e condizioni meteomarine avverse.

In base alle specificità dei fondali sono stati individuati i seguenti tipi di posa:

1. in prossimità del punto di sbarco il cavo sarà posizionato nel fondale marino **per circa 500 m** e fino a raggiungere una batimetria minima di 6 m tramite tecnica **Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)**. La lunghezza complessiva della trivellazione sarà di 715 m comprensivi sia della zona onshore che di quella offshore;

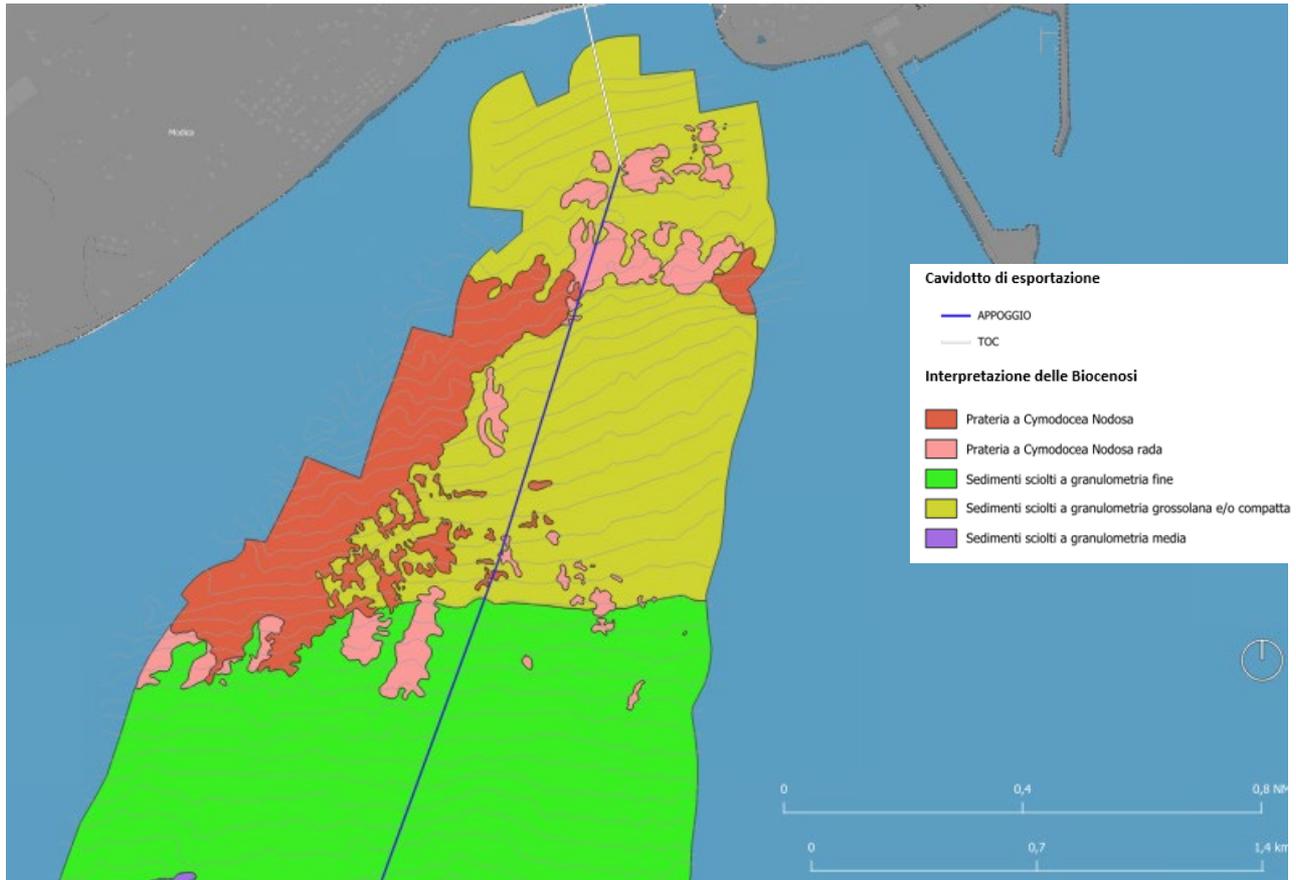


Trivellazione orizzontale controllata profilo schematico



Trivellazione orizzontale controllata, il cantiere base a terra

- Nel segmento successivo**, spostandosi oltre i 500 dalla costa, l'analisi cartografica e dei vincoli hanno rivelato la presenza di una prateria di *Cymodocea nodosa* che si estende fino alla profondità di quasi 24,5 metri. Per conservare questa caratteristica biocenotica, il cavidotto sottomarino sarà posato **per 3100 metri** con tecnica **dell'appoggio**;



Posa del cavidotto marino in corrispondenza della prateria di Cymodocea nodosa (passaggio TOC-Appoggio)





La posa di precisione mediante semplice appoggio

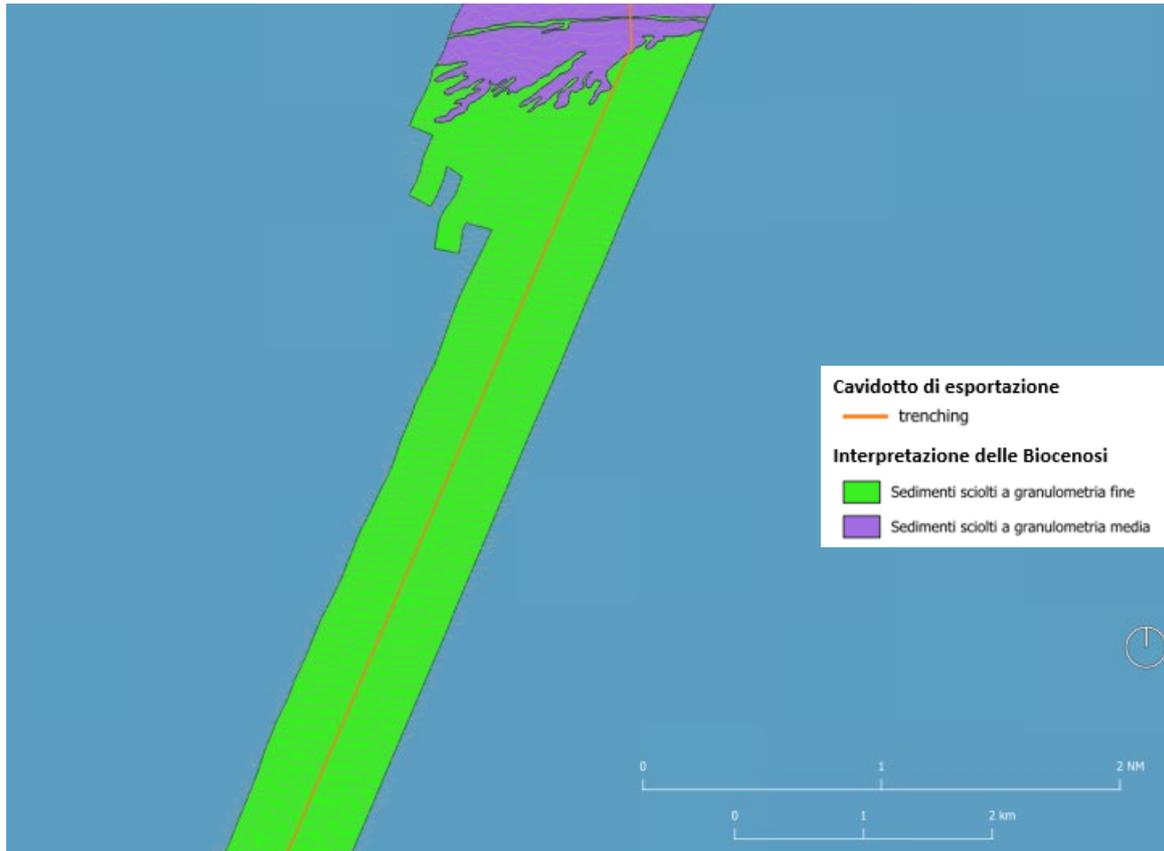
3. **Nel tratto seguente e comunque sino alla sottostazione, per una percorrenza di circa 31 chilometri (equivalenti a 16,74 NM)** che va dalla profondità di 25metri circa fino a quella di 140 metri, la posa avverrà tramite la tecnica conosciuta come **Jet Trenching**. Questa tecnica sarà utilizzata in fondali caratterizzati da depositi sedimentari sciolti, e il tracciato verrà opportunamente deviato per evitare eventuali affioramenti rocciosi.

Lo scavo avviene grazie all'azione di traino esercitata sull'aratro da un'imbarcazione da traino, la quale fornisce la necessaria forza di trazione. L'aratro è dotato di getti d'acqua che liquefano il fondale, creando la trincea, posano il cavidotto e contemporaneamente richiudono la trincea.

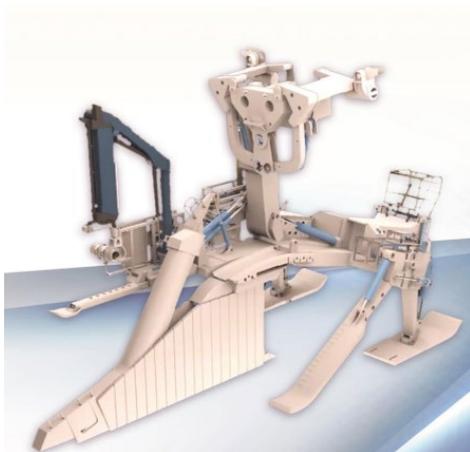
La lavorazione non richiede alcuna movimentazione del cavo sul fondo. L'operazione può essere interrotta in qualsiasi punto ed eventualmente ripresa in un punto successivo. Si prevede, per tutto lo sviluppo della posa in Jet Trenching un tempo di lavorazione di circa 16-18 giorni, da svolgere con minime interruzioni e organizzato nell'arco temporale di dieci giorni. Tutte le operazioni verranno eseguite in stretta collaborazione con le autorità portuali al fine di coordinare i lavori nelle zone soggette a circolazione di natanti.

In generale la tecnica a getto d'acqua "jet trenching" consente:

- un modesto impatto sull'ambiente e sugli organismi viventi, limitato al solo periodo dei lavori;
- la ricolonizzazione naturale della zona di posa dopo i lavori;
- nessun impatto dopo la posa.



Il tratto in Jet Trenching da -26 m a -138 m S.l.m.m.



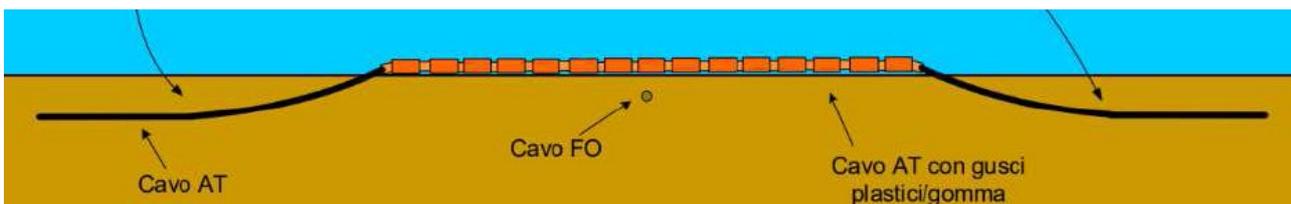
Aratro marino e schema tridimensionale della trincea di scavo

8.6.3 Attraversamento di sottoservizi in mare

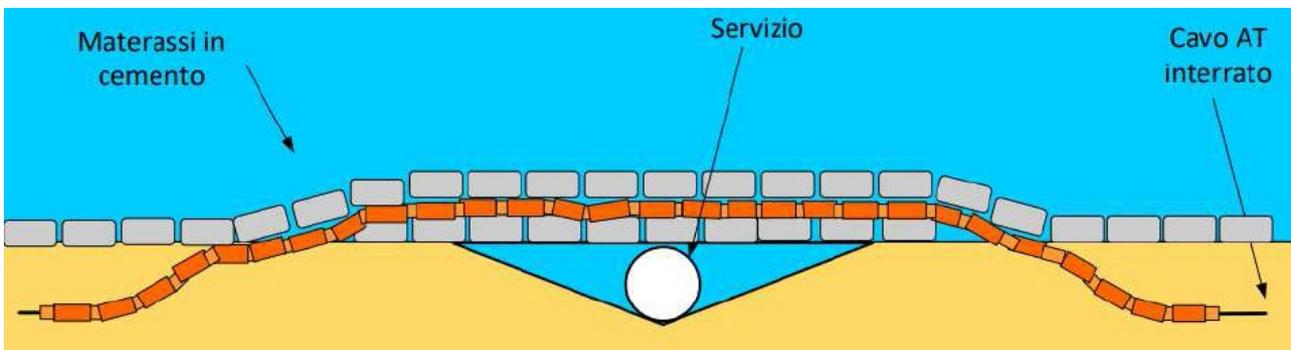
Le indagini effettuate non hanno evidenziato la presenza di interferenze con altri servizi sottomarini che incrociano il corridoio di posa e l'area del campo la cui conferma è stata ottenuta dalla mappatura derivante dall'indagine diretta ROV. In particolare, sono presenti una condotta sottomarina per scarico reflui e alcuni cavi per telecomunicazioni.

Ad ogni modo, per la gestione dell'incrocio con altri cavi o gasdotti, l'attraversamento potrà essere realizzato facendo transitare i cavi al di sopra dell'interferenza da attraversare, separando opportunamente il cavo dal "sottoservizio" esistente e adottando idonee soluzioni di ricopertura con gusci in materiale plastico e di protezione dell'incrocio con materassi di cemento o sacchi riempiti di sabbia come indicato nei tipologici seguenti.

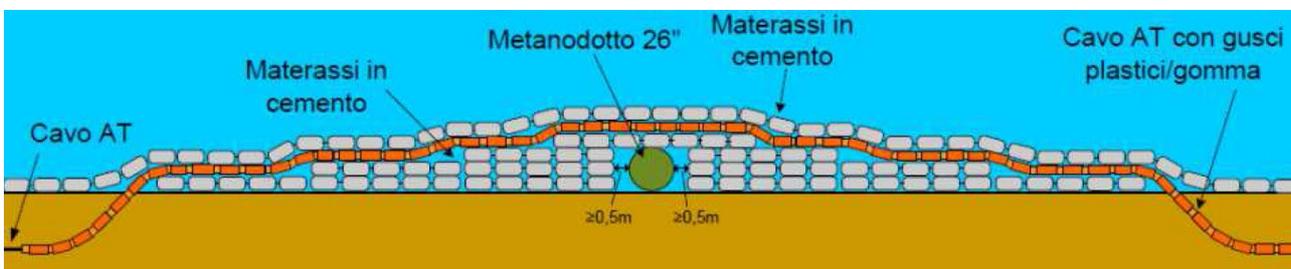
La stessa tecnica può essere necessaria anche in caso che il cavo o il tubo attraversato sia interrato artificialmente o naturalmente.



Tipico di attraversamento di cavo



Tipico di attraversamento di tubazione metallica affiorante

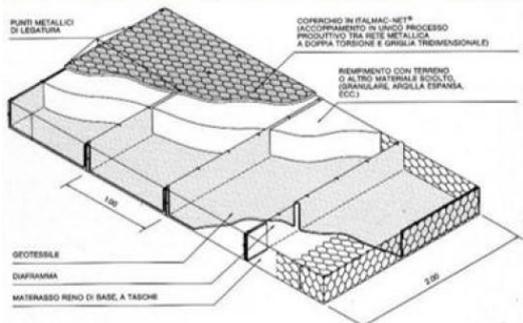


Tipico di attraversamento di gasdotto affiorante

La tecnica di protezione può essere integrata con specifici elementi reattivi per condurre interventi di bonifica in aree localmente contaminate, offrendo inoltre la possibilità di creare un substrato idoneo per l'impianto di biocenosi di valore ecologico.



Sistemi di protezione con gusci in materiale plastico



Materassi zavorrati per la creazione di substrati biocentici

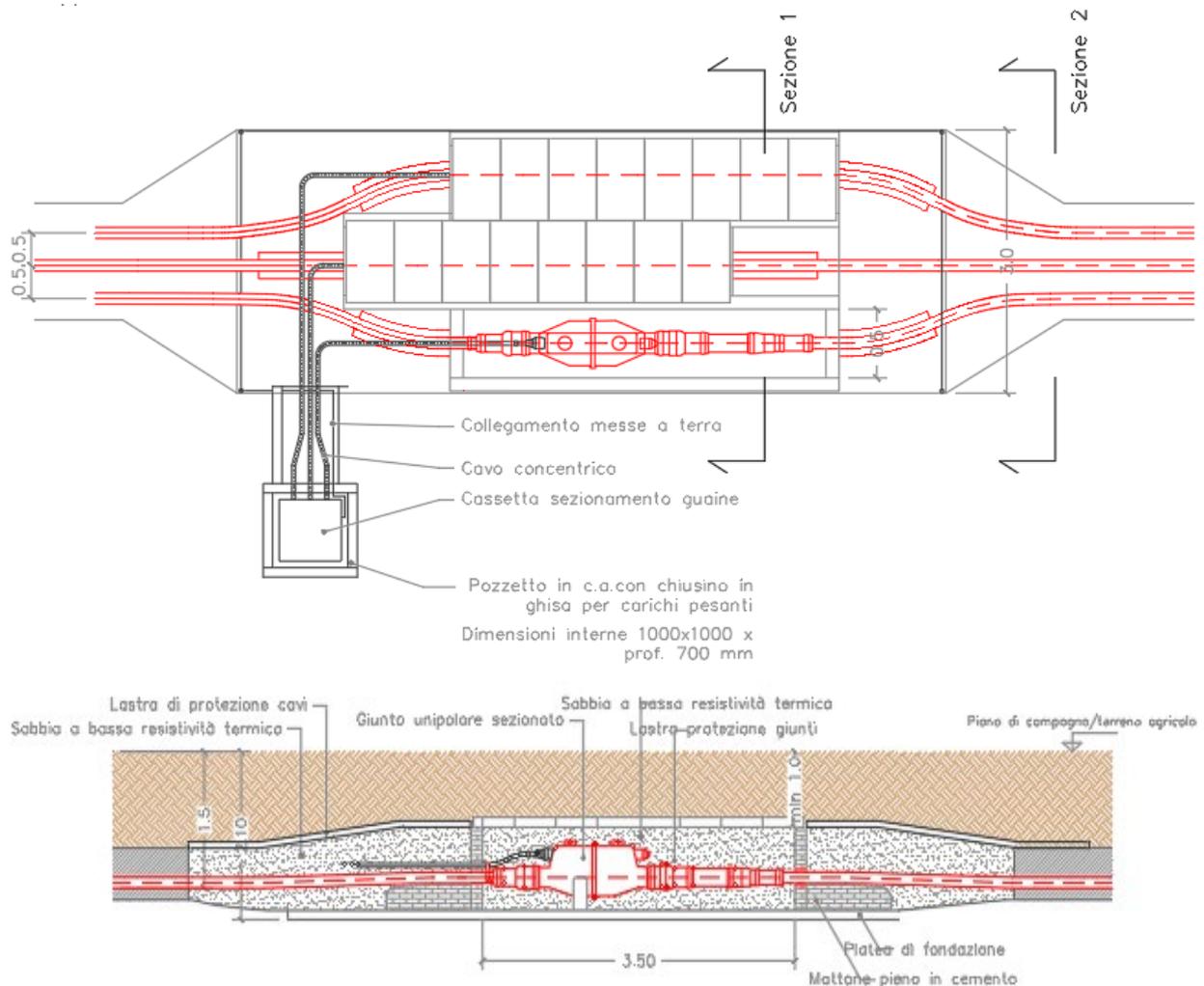
8.6.4 Giunzione cavo marino/cavo terrestre

In prossimità del sito di approdo, a circa 230 m dalla linea di costa, il cavo marino verrà giuntato con il cavo terrestre. Il giunto terra-mare sarà realizzato in apposito manufatto in calcestruzzo, da interrare in corrispondenza dell'approdo in una buca giunti. La "buca-giunti" o "vasca giunti" avrà dimensioni indicative di 10 m (lunghezza) x 3 m (larghezza) x 2,2 m (profondità).

I giunti avranno le seguenti caratteristiche:

- Saranno realizzati all'interno di loculi riempiti con sabbia e coperti con lastre in calcestruzzo armato, aventi funzione di protezione meccanica;

- Sul fondo della buca giunti, sarà realizzata una platea di sottofondo in c.l.s., allo scopo di creare un piano stabile sul quale poggiare i supporti dei giunti. Inoltre, sarà realizzata una maglia di terra locale costituita da 4 o più picchetti, collegati fra loro ed alla cassetta di sezionamento, per mezzo di una corda in rame.
- Accanto alla buca di giunzione sarà installato un pozzetto per l'alloggiamento della cassetta di sezionamento della guaina dei cavi. Agendo sui collegamenti interni della cassetta è possibile collegare o scollegare le guaine dei cavi dall'impianto di terra.



Tipico della vasca giunti

8.6.5 Cavidotto onshore

Il cavidotto onshore è composto da:

- un primo tratto in cavo marino nel tratto realizzato in TOC tra il punto di approdo lungo linea di costa e la buca giunti terra-mare arretrata di circa 230 m;
- un elettrodo interrato da una terna di cavi posati in piano di lunghezza pari a 570 m di collegamento dalla buca giunti di approdo fino alla nuova stazione di rifasamento sottocosta;
- un elettrodotto interrato costituito da una terna di cavi terrestri di lunghezza pari a circa 57 km a partire dalla stazione di rifasamento sottocosta fino alla sottostazione onshore di rifasamento sottolinea, i cavi saranno installati per lo più con posa a trifoglio, solo lungo i tratti realizzati in TOC e nel tratto compreso tra il punto di approdo, la prima sottostazione di rifasamento sottocosta e la prima TOC si utilizzerà la posa in piano;

- un elettrodotto interrato costituito da una terna di cavi terrestri posati in piano di lunghezza pari a circa 335 m a partire dalla nuova stazione di utenza e di rifasamento sottolinea fino all'ampliamento della nuova Stazione Elettrica RTN di Palazzolo Acreide.

L'elettrodotto interrato a 380 kV sarà formato da una terna di cavi posata a trifoglio o in piano e costituita da cavi unipolari con anima in rame da 2000 mm² (2500 mm² nel tratto finale), schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo a fili di rame e guaina in alluminio monoplaccato e rivestimento in politene (PE) con grafitatura esterna. I cavi devono essere conformi al documento Cenelec HD 632 ovvero alla norma IEC 60840 seconda edizione 1999.

Il rivestimento protettivo esterno deve essere una guaina in polietilene conforme alla norma CEI 20-11 di colore nero. La curvatura dei cavi deve essere tale da non provocare danno agli stessi.

Le condizioni ambientali (temperatura, umidità) durante la posa dei cavi dovranno essere nel range fissato dal fabbricante dei cavi.

La posa avverrà su un letto di sabbia o cemento magro con uno spessore di circa 10 centimetri. I cavi saranno poi coperti con lo stesso materiale, sabbia o cemento, per uno strato di circa 40 centimetri sul quale posare una lastra di protezione in calcestruzzo armato. Ulteriori lastre saranno posizionate ai lati della trincea per fornire una protezione meccanica aggiuntiva.

La restante parte della trincea sarà riempita con materiale di risulta e/o di riporto, di idonee caratteristiche. Nel caso di passaggio su strada, i ripristini della stessa (sottofondo, binder, tappetino, ecc.) saranno realizzati in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni degli enti gestori dei tracciati viari (Comune, Provincia, ANAS, ecc.).

I cavi saranno segnalati mediante rete in P.V.C. rosso, da collocare al di sopra delle lastre di protezione. Ulteriore segnalazione sarà realizzata mediante la posa di nastro monitore da posizionare a circa metà altezza della trincea.

All'interno della trincea è prevista l'installazione di un Tritubo Ø 50 mm entro il quale potranno essere posati cavi a Fibra Ottica e i cavi telefonici e di segnalamento.

La profondità di posa è di 1,5 m / 2,1 m. La portata dei cavi è calcolata tenendo conto anche del riscaldamento causato su di esso dalle correnti che effettivamente percorrono gli altri cavi posti nello stesso scavo. Tale calcolo per i vari casi previsti è fatto applicando il principio dell'immagine termica proposta dalla norma CEI 20-21.

Sono previsti 17 attraversamenti principali di reticoli idrografici o di altre infrastrutture, saranno inoltre possibili interferenze con le reti interrate esistenti quali reti idriche AQP, reti elettriche Enel, reti elettriche di produttori di energia da fonte rinnovabile (impianti fotovoltaici ed eolici), reti gas e reti telefoniche. Tali interferenze saranno puntualmente verificate in sede di progettazione esecutiva con gli enti/società proprietarie delle reti e saranno definite di concerto le modalità tecniche di posa dei cavi AT in corrispondenza delle intersezioni. Nei suddetti 17 tratti e negli altri attraversamenti, ove necessario, si utilizzerà la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata. Tutti i dettagli sulle modalità di posa e sulla gestione delle interferenze sono dettagliati nell'elaborato *T.5.5.5_Elettrodotto onshore interrato - Sezioni tipo di posa e particolari costruttivi* e *T.5.5.6_Elettrodotto onshore interrato - profili schematici dei tratti in TOC*.

Nei tratti in cui si attraverseranno terreni rocciosi o in altre circostanze eccezionali in cui non potranno essere rispettate le profondità minime sopra indicate, dovranno essere predisposte adeguate protezioni.

Saranno eseguiti scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità massima 220 cm a seconda del tipo di attraversamento.

Si procederà quindi con:

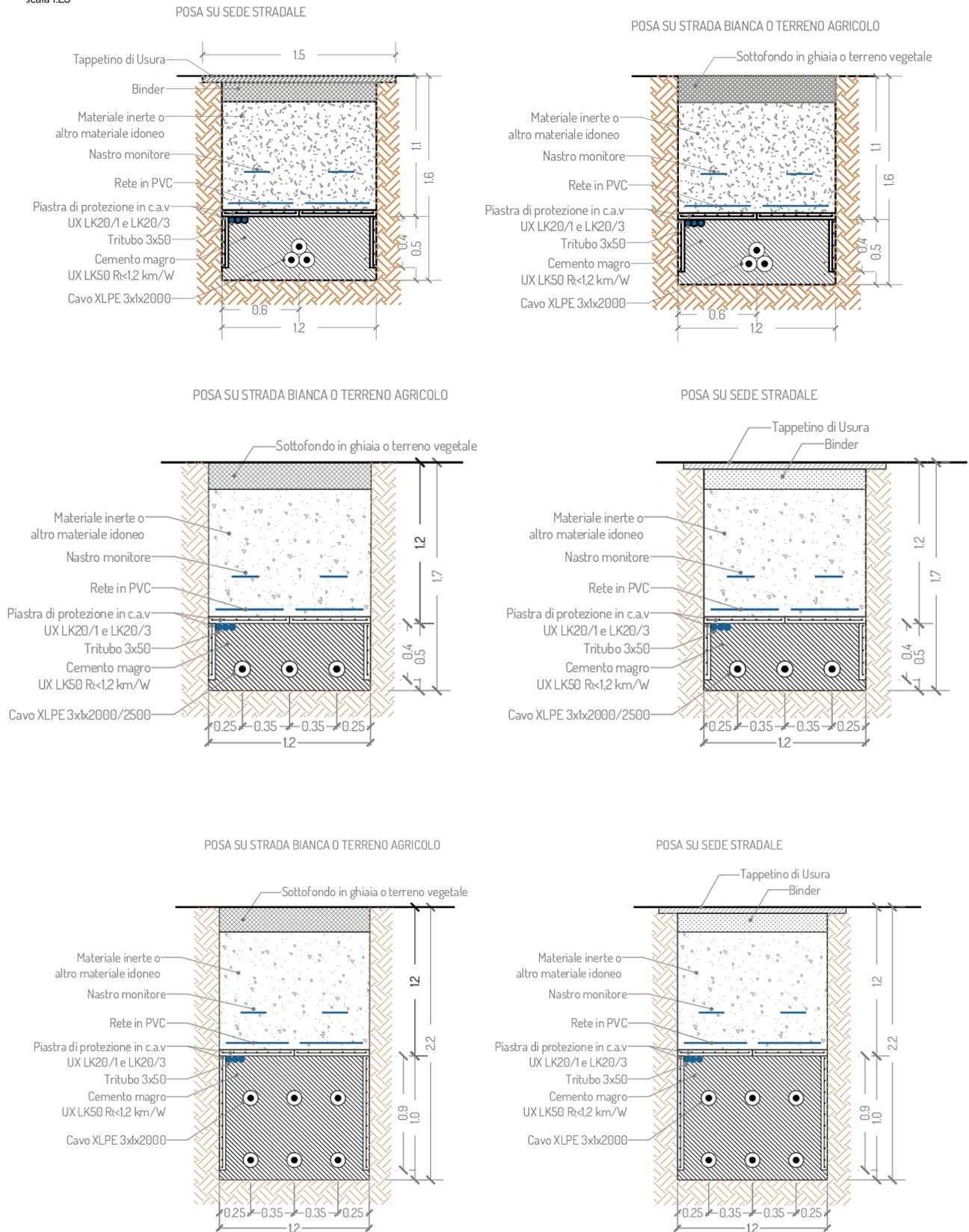
1. scavo;

2. posa primo strato di magrone cementizio;
3. posa terna di cavi AAT;
4. rinfiacimento e riempimento con magrone cementizio fino alla quota stabilita;
5. posa cavo di controllo entro tritubo in PEHD;
6. Posa protezione tegoli in cls come da sezioni di scavo
7. riempimento con terra derivante dallo scavo,
8. posa di rete in plastica forata e di uno o più nastri segnalatori,
9. rinterro con materiale arido proveniente dagli scavi, preventivamente approvato dalla D.L., per gli attraversamenti particolari; rinterro con conglomerato cementizio classe Rck 150;
10. eventuale ripristino della pavimentazione stradale.

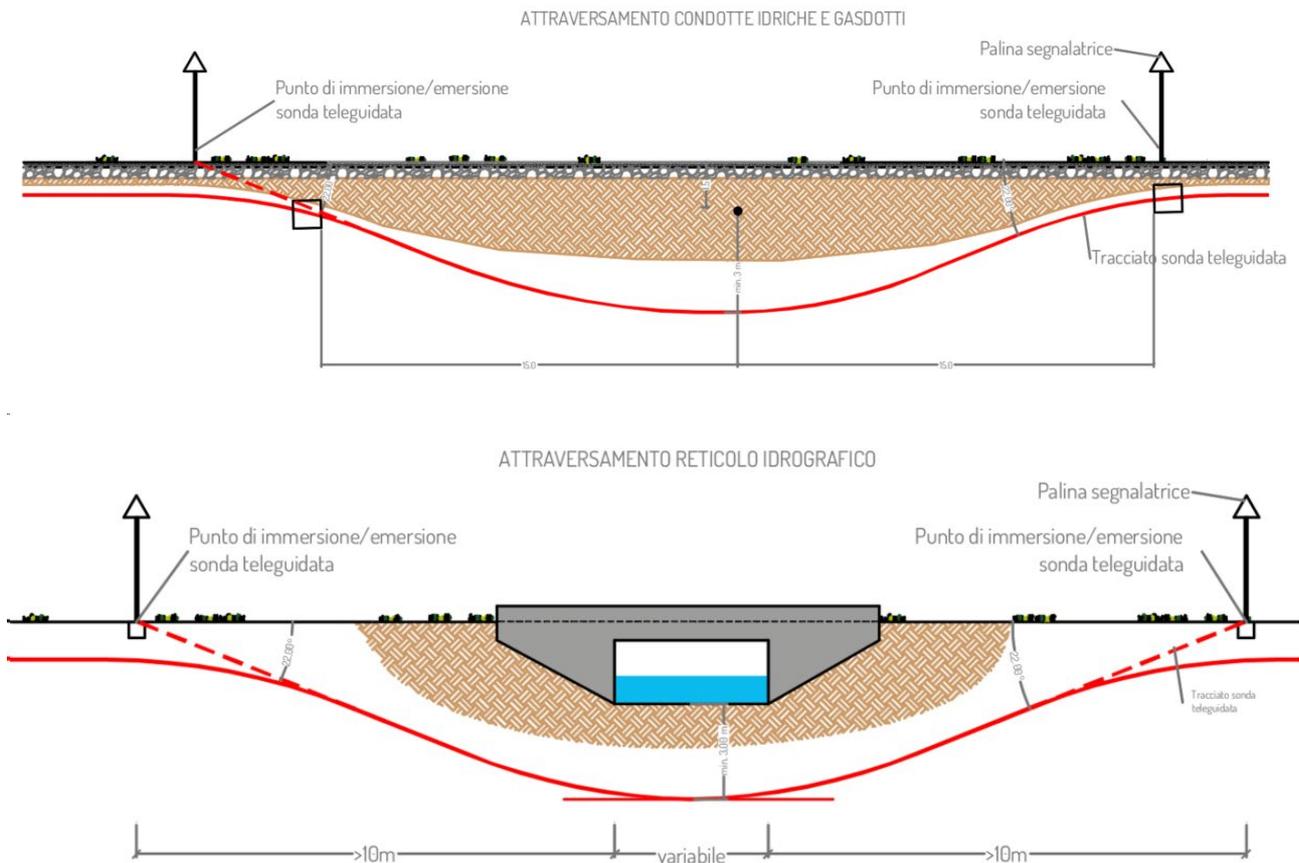


Il cavidotto interrato in progetto inquadramento generale

scala 1:25



Schema di posa cavi interrati

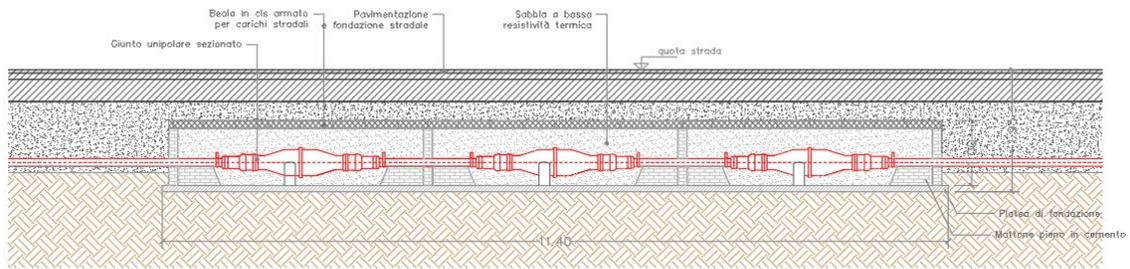


Sezioni tipiche degli attraversamenti in TOC

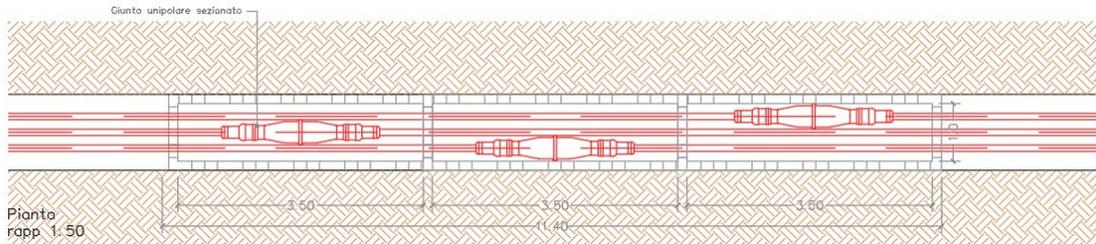
Sono previsti 17 attraversamenti principali di reticoli idrografici o di altre infrastrutture, saranno inoltre possibili interferenze con le reti interrato esistenti quali reti idriche AQP, reti elettriche Enel, reti elettriche di produttori di energia da fonte rinnovabile (impianti fotovoltaici ed eolici), reti gas e reti telefoniche. Tali interferenze saranno puntualmente verificate in sede di progettazione esecutiva con gli enti/società proprietarie delle reti e saranno definite di concerto le modalità tecniche di posa dei cavi AT in corrispondenza delle intersezioni. Nei suddetti 17 tratti e negli altri attraversamenti, ove necessario, si utilizzerà la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata. Tutti i dettagli sulle modalità di posa e sulla gestione delle interferenze sono dettagliati nell'elaborato *T.5.5.6_Elettrodotta onshore interrato - profili schematici dei tratti in TOC*.

8.6.6 Buche giunti intermedie

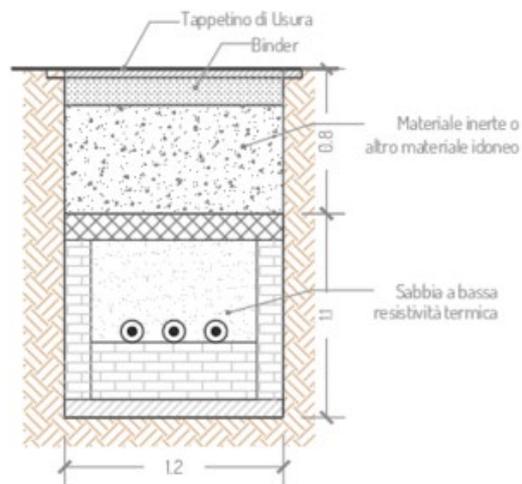
Sarà indispensabile creare buche giunti intermedie lungo il percorso terrestre per connettere i segmenti del cavo e per eventuali operazioni di manutenzione. Si prevede di realizzare 61 buche giunti intermedie per suddividere il tracciato in segmenti lunghi da 800 a 1000 metri ciascuno. Queste buche saranno realizzate nell'ambito gli scavi per il cavidotto. Le dimensioni dello scavo per ogni singola vasca giunti saranno pari a 11,40 x 1,2 metri un'altezza pari a 1,90 metri.



Sezione longitudinale
rapp. 1:50



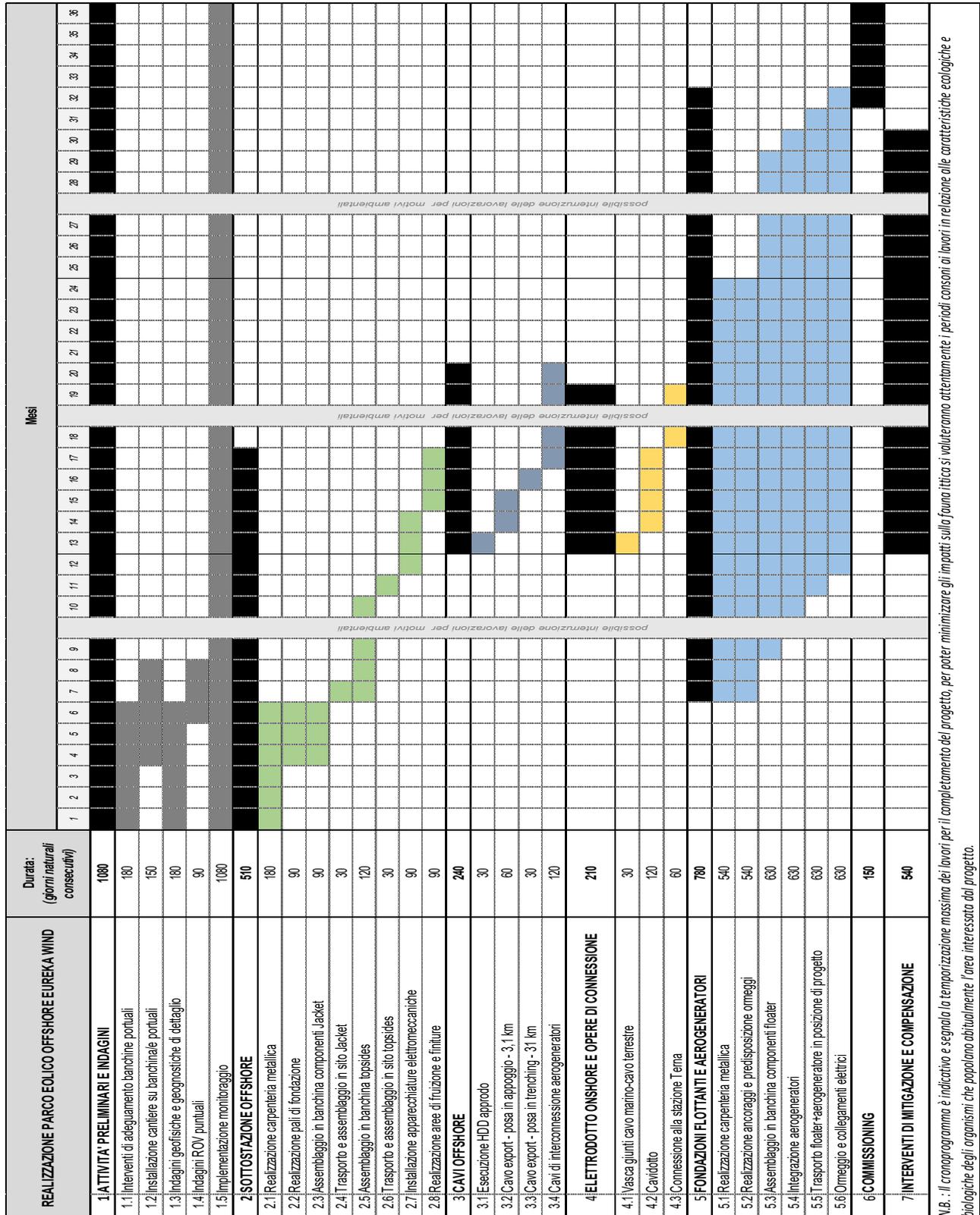
Pianta
rapp. 1:50



Tipico della vasca giunti intermedia

8.7 CRONOPROGRAMMA ESECUTIVO

La realizzazione dell’impianto Eureka Wind prevede una tempistica totale di 36 mesi. Con riferimento al cronoprogramma delle lavorazioni (cfr elaborato R.8.1), le macro-operazioni e la tempistica possono essere schematizzate come rappresentato nel grafico seguente:



Cronoprogramma delle macro-operazioni di cantiere

Le attività preliminari e le indagini, parzialmente già svolte nel progetto definitivo, avranno tempistiche contemporanee a tutta l'esecuzione del cantiere e consentiranno di monitorare “in corso d’opera” diversi aspetti ambientali e fisici del sito, al fine della redazione ed eventuale perfezionamento del progetto esecutivo anche durante lo svolgimento delle attività cantieristiche vere e proprie.

La seconda attività prevista consiste nella realizzazione della parte “hardware” della sottostazione marina. Questo consentirà di svolgere l’attività di *pre-commissioning* e di predisporre l’area ad accogliere le strutture flottanti e gli aerogeneratori.

La terza macro-attività consiste nella posa dei cavi marini, anche questa attività è preliminare e prodromica alla installazione degli apparati produttivi.

La quarta fase segnalata è la realizzazione delle opere di connessione a terra, prevista con una tempistica contemporanea alla posa dei cavi marini.

La quinta fase vede l’assemblaggio e il varo delle installazioni produttive, parzialmente contemporanea alle altre fasi citate, questa attività verrà svolta lontano dal sito di installazione in strutture portuali appositamente scelte e adibite, come meglio specificato nel seguente capitolo.

In termini di risorse impiegate, la fase di assemblaggio è l’attività di cantiere più impegnativa tra quelle previste.

La sesta ed ultima fase consiste nell’attività di commissioning, cioè sinteticamente nell’allaccio e “*l’accensione*” degli apparati “software” del parco eolico Eureka Wind e nello *starting* dell’attività di produzione energetica pulita.

Alle fasi precedenti ne va aggiunta un’altra dedicata all’esecuzione degli interventi di mitigazione e compensazione. Tale fase avrà inizio contestualmente alle attività di posa del cavidotto e degli aerogeneratori per concludersi prima dell’inizio delle attività di commissioning.

Per maggiori approfondimenti si rimanda alla sezione *7_Cantierizzazione, manutenzione e dismissione* del progetto definitivo.

8.8 GESTIONE E MANUTENZIONE DELL’IMPIANTO

Come per tutte le tipologie di opere, le attività di manutenzione possono essere suddivise in:

- Manutenzione preventiva
- Ispezione
- Manutenzione correttiva

In generale tutte le opere previste sono progettate e realizzate con standard qualitativi tali da richiedere un intervento minimo di manutenzione in circostanze normali. I sistemi di controllo, in particolare, sono dotati di caratteristiche di sicurezza che consentono di massimizzare la protezione dell’integrità del sistema in condizioni ambientali estreme durante le operazioni: se si verificano condizioni meteorologiche estreme durante le normali operazioni, i sensori di bordo del floater e dell’aerogeneratore attiveranno l’arresto del funzionamento.

Il personale addetto all’ispezione e alla manutenzione monitorerà le prestazioni delle varie componenti interpretando i problemi di avviso delle varie apparecchiature e componenti del sistema. Le telecamere di bordo e una gamma completa di altri sensori possono essere utilizzati per consentire la sorveglianza e l’interazione remota con il sistema. La gamma di sensori installabili ha tre obiettivi principali: monitoraggio, diagnosi, abilitazione e supporto agli interventi da remoto. Per ulteriori dettagli si rinvia agli elaborati specifici.

8.9 DISMISSIONE

Gli interventi di dismissione di un parco eolico offshore seguono sostanzialmente all’inverso le fasi di realizzazione, rendendo necessaria la riattivazione dei cantieri portuali utilizzati in fase di realizzazione per lo smontaggio degli aerogeneratori e il taglio delle strutture in acciaio.

Ad oggi l'unico intervento di dismissione eseguito è stato condotto da Principle Power, che ha eseguito la disattivazione di WindFloat 1, il suo primo progetto pilota operativo tra il 2011 e il 2016. Nel seguito si descrivono le operazioni di dismissione, riportando le risultanze ottenute dall'esperienza Principle Power.

8.9.1 Operazioni offshore

Nello specifico caso in esame, le condizioni al contorno hanno consentito di realizzare sistemi di ormeggio a bassa pretensione che possono essere facilmente agganciati con un verricello di bordo, connettori di ormeggio facilmente scollegabili e cavi dinamici per il collegamento delle turbine che possono essere facilmente sconnessi.

I cavi, le cime di ormeggio e le ancore devono essere scollegati seguendo il processo inverso rispetto alla loro installazione.

In particolare, le fasi del processo di disattivazione sono:

- Scollegamento del cavo di alimentazione (circa 12 ore)
- Scollegamento delle cime di ormeggio (circa 12 ore per 3 cime di ormeggio) • Traino dal sito al porto (durata dipendente dalla distanza di transito)

Una volta completate le operazioni di distacco degli ormeggi e dismissione del collegamento elettrico, il complesso floater-aerogeneratore può essere trainato verso il porto dove eseguire le operazioni di smontaggio e smantellamento. Anche in questo caso si procede in maniera inversa all'installazione. Le operazioni di traino vengono eseguite collegando un rimorchiatore offshore alle colonne 2 e 3 tramite una briglia. La velocità di traino deve essere limitata a 3,0 nodi e ridotta in caso di maltempo.



Configurazione traino

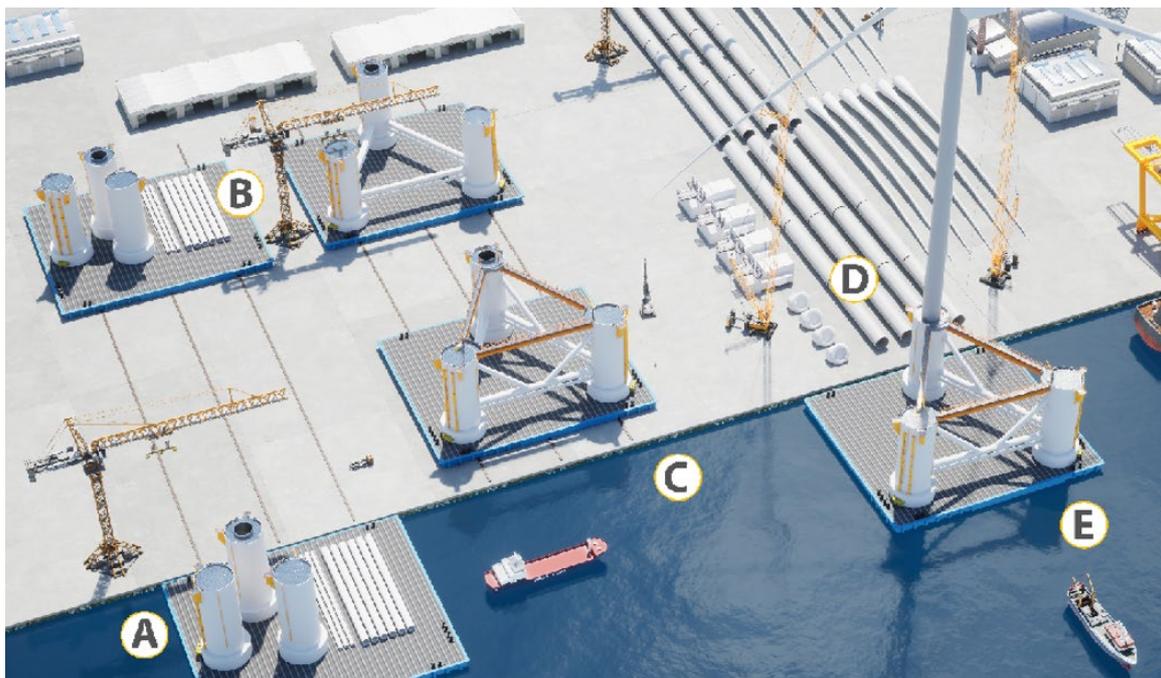
Allo stesso modo si procederà per la sottostazione, rimuovendo prima tutte le componenti elettromeccaniche e poi asportando il top side e infine il jacket, invertendo le operazioni di carico e trasporto.

8.9.2 Operazioni onshore

Le operazioni di smontaggio e smantellamento del complesso floater-aerogeneratore richiederanno sostanzialmente la stessa organizzazione logistica descritta per la realizzazione.

Sarà quindi necessario disporre di una filiera di produzione in grado di garantire almeno 2 linee in parallelo, facendo affidamento su più infrastrutture portuali, magari gestendo diverse funzioni.

Di seguito si ripropone a scopo esemplificativo la schematizzazione dell'area di cantiere, nel quale le operazioni dovranno essere scolte all'inverso, dallo smontaggio dei componenti dell'aerogeneratore allo smantellamento del floater: gli spazi da impegnare non variano rispetto alla fase di realizzazione.



Schema cantiere

Allo stesso modo si procederà per la sottostazione prevedendo lo smantellamento delle parti metalliche in banchina portuale.

8.9.3 Recupero di materia e fine vita

Tutte le strutture di cui si compone il parco eolico offshore hanno struttura primaria in acciaio. Il processo di smantellamento e dismissione di queste tipologie di opere è ben sperimentato nel settore O&G, dove vengono riciclate le unità di produzione galleggianti semisommersibili e le piattaforme di perforazione. In genere, tutto l'acciaio recuperato dal sito offshore può essere recuperato e riciclato a terra.

(<https://kishornport.co.uk/services/decommissioning>).

Anche le funi sintetiche possono essere recuperate e utilizzate come combustibile in una centrale termica (energia dai rifiuti), ma i produttori hanno anche sviluppato processi per riciclare le funi in prodotti polimerici come le coperture per ponti.

(<https://www.lankhorstropes.com/information/recycling-of-ropes>).

Anche i cavi e gli accessori possono essere completamente recuperati per essere trattati da un settore di riciclaggio dedicato già esistente

(<https://k2polymers.com/recycling-services/sub-sea-cable-recycling/>)

A ciò si aggiunga che per strutture di questo tipo sarà anche da valutare la possibilità di estendere la durata delle opere: ad esempio l'unità WindFloat 1 di Principle Power è stata dismessa dal sito di Povoá do Varzim in Portogallo ed è stata reinstallata presso il Kincardine Offshore Wind Farm, in Scozia.