

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Domanda di Autorizzazione Unica ex art. 12 DLgs 387/2003

Ministero dell'Ambiente
Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ex DLgs.152/2006

PROGETTO PRELIMINARE
PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO
OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA

Relazione di sintesi illustrativa



Progetto
Dott. Ing. Luigi Severini

Elaborazioni
iLStudio.
Engineering & Consulting **Studio**

Concept & Innovations:
NiceTechnology®

R16

F0119G.R16.RELSIN.00.e

00	24/07/2019	EMESSO PER APPROVAZIONE		L.Severini
REV	DATA	DESCRIZIONE	DESIGNER	PLANNER

Codice:

F	0	1	1	9	G	R	0	1	6	R	E	L	S	I	N	0	0	e
NUM.COMM.		ANNO		CODSET	NUM.ELAB.			DESCRIZIONE ELABORATO					REV.	R.I.				

 ilStudio. <small>Engineering & Consulting Studio</small>	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA	Data Luglio 2019	Pagina 3

1	INTRODUZIONE.....	4
1.1	Scopo	4
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	4
2.1	Generalità	4
2.2	Ubicazione	4
2.3	Lay-out dell'impianto.....	5
2.4	Condizioni del sito	6
3	ELEMENTI TECNICI DELL'IMPIANTO EOLICO	14
3.1	Aerogeneratori	14
3.2	Fondazioni	14
3.3	Ancoraggio sui fondali	16
3.4	Stazione elettrica di trasformazione su fondazione galleggiante	17
3.5	Cavi di collegamento e trasporto dell'energia	18
3.6	Cabina di consegna alla RTN situata a terra	18
4	PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO.....	20

INDICE DELLE ABBREVIAZIONI

CISAC	Centro Interdipartimentale per lo Studio dell'Ecologia degli Ambienti Costieri
ISPRA	L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
FOSS	Floating Offshore Sub Station
FOWF	Floating Offshore Wind Farm
FRAs	Fisheries Restricted Areas
MSFD	Direttiva Quadro per la Strategia Marina
RTN	Rete Trasmissione Nazionale
ZTBM	Zona Tutela Biologica Marina

	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data Luglio 2019	
RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA		Pagina 4	Di 21

1 INTRODUZIONE

1.1 Scopo

La presente relazione fornisce una descrizione riassuntiva del progetto dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica di tipo offshore galleggiante (Floating Offshore Wind Farm – FOWF), proposto dalla società 7SEASmed srl nel Canale di Sicilia.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 Generalità

L'impianto eolico offshore in progetto è composto da 25 turbine eoliche con fondazione galleggiante ancorata al fondale, ciascuna con potenza nominale di 10 MW per una potenza totale dell'impianto di 250 MW.

Il sistema comprende anche:

- una sottostazione elettrica offshore galleggiante di trasformazione della tensione da 66kV a 220kV;
- cavi di interconnessione in MT, tra le turbine e tra queste e la sottostazione offshore;
- un cavo marino di trasporto dell'energia in AT;
- un punto di giunzione tra cavo marino e cavo terrestre;
- un cavo terrestre di trasporto dell'energia in AT;
- una cabina di consegna per il collegamento alla rete di trasmissione elettrica nazionale (RTN).

L'impianto eolico offshore prevede l'utilizzazione:

- Della Piattaforma Continentale Italiana, ai fini dell'installazione delle torri eoliche, della sottostazione, dei cavi marini in MT e del primo tratto del cavidotto marino in AT;
- Del mare territoriale, per il passaggio del cavidotto marino in AT sino alla terraferma;
- Di parte del territorio regionale siciliano, per il passaggio del cavidotto terrestre dal punto di approdo a terra sino al punto di connessione con la RTN.

2.2 Ubicazione

L'impianto è ubicato nella zona di mare antistante la costa occidentale della Sicilia, nell'area settentrionale del Canale di Sicilia, a circa 37 km SW da Marsala, 34.5 km SSW da Favignana, 32 km S da Marettimo.

 ilStudio. Engineering & Consulting Studio	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA	Data Luglio 2019	Pagina 5 Di 21

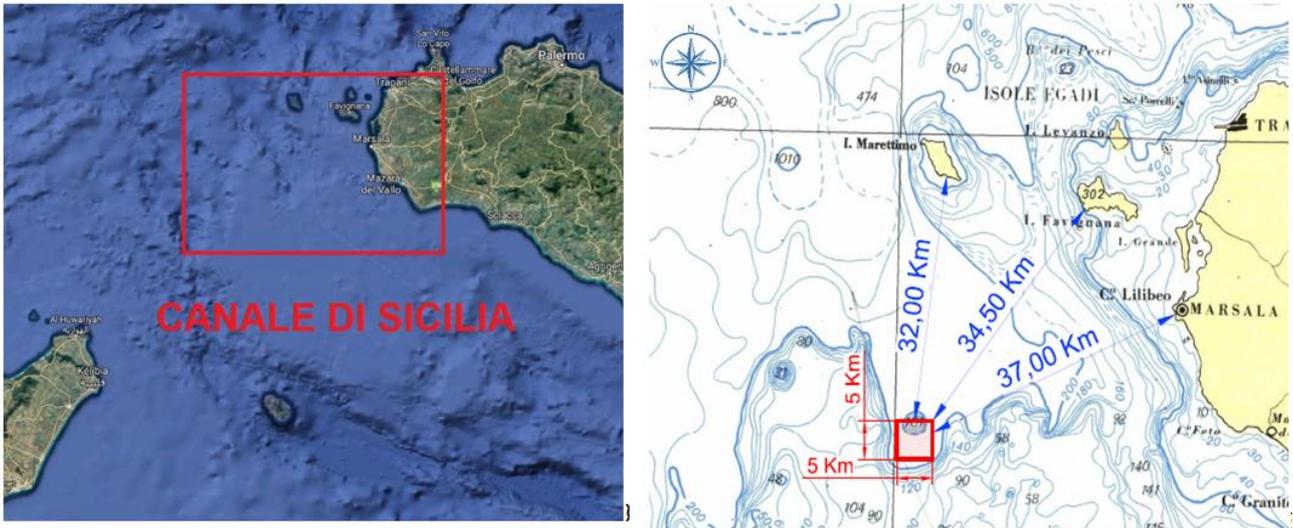


Figura 2.1 - Ubicazione dell'impianto eolico offshore

Il cavidotto terrestre attraverserà il territorio dei Comuni di Marsala e di Trapani per giungere alla cabina di consegna per la connessione elettrica alla RTN che avverrà in località Fulgatore (TP).

2.3 Lay-out dell'impianto

L'impianto eolico comprende in totale 26 fondazioni galleggianti, di cui 25 fondazioni per turbine (Floating Offshore Wind Turbine – FOWT) e una per la sottostazione offshore (Floating Offshore Sub Station - FOSS), prevista ad Est del parco (cfr. Figura 2.2). Le turbine sono collegate l'una all'altra e alla sottostazione attraverso linee elettriche sottomarine come mostrato di seguito.



Figura 2.2 - Collegamento elettrico turbine

 SEAS med	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data Luglio 2019	
 ilStudio. Engineering & Consulting Studio	RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA	Pagina 6	Di 21

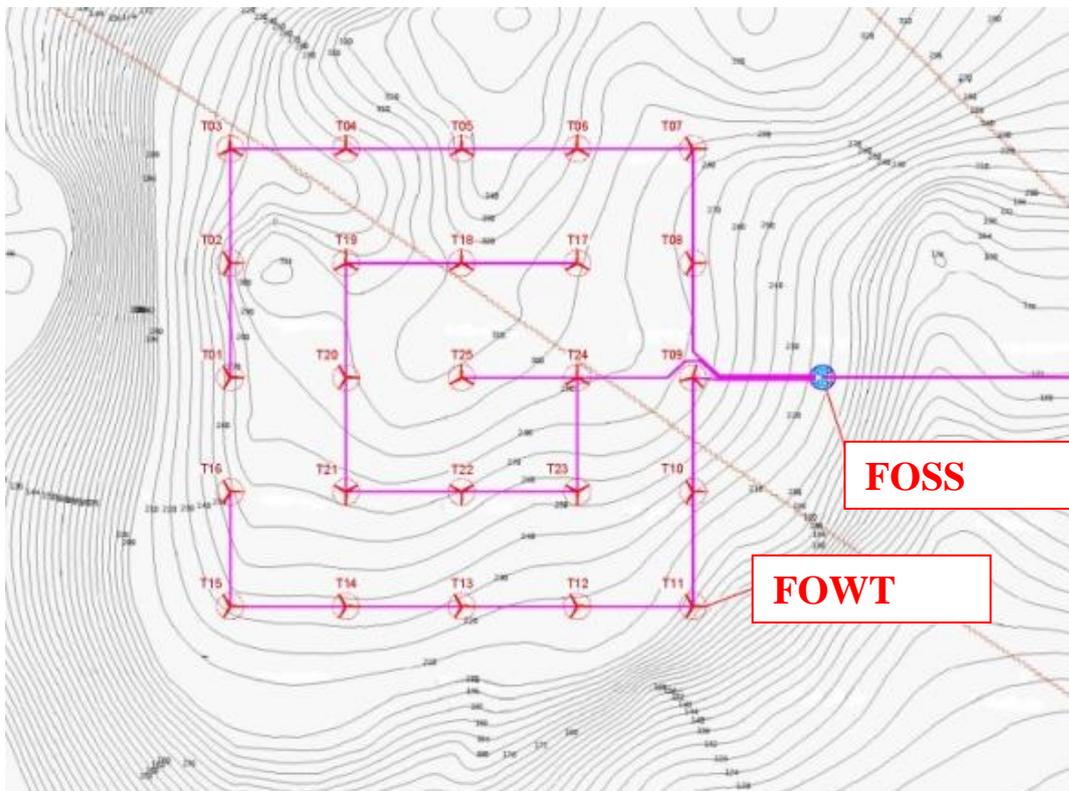


Figura 2.3 – Lay-out

2.4 Condizioni del sito

2.4.1 Generalità

Per stabilire i parametri preliminari di progetto sono state analizzate le condizioni del sito, per quanto riguarda il vento, le onde, le profondità dell'acqua, la situazione geomorfologica, le correnti, l'ecosistema e le restrizioni dettate da vincoli territoriali e paesaggistici.

2.4.2 Risorse del vento

La risorsa eolica per il sito è stata stimata attraverso l'analisi di diversi dataset disponibili (MetOcean rif. (DHI, 2019)), i quali hanno permesso di stimare la velocità media del vento in 8 m/s a 100 metri di altezza e di stabilire una direzione prevalente del vento compresa tra 270 e 330 gradi.

 SEAS med	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data	Luglio 2019
 iLStudio. Engineering & Consulting Studio	RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA	Pagina	7
		Di	21

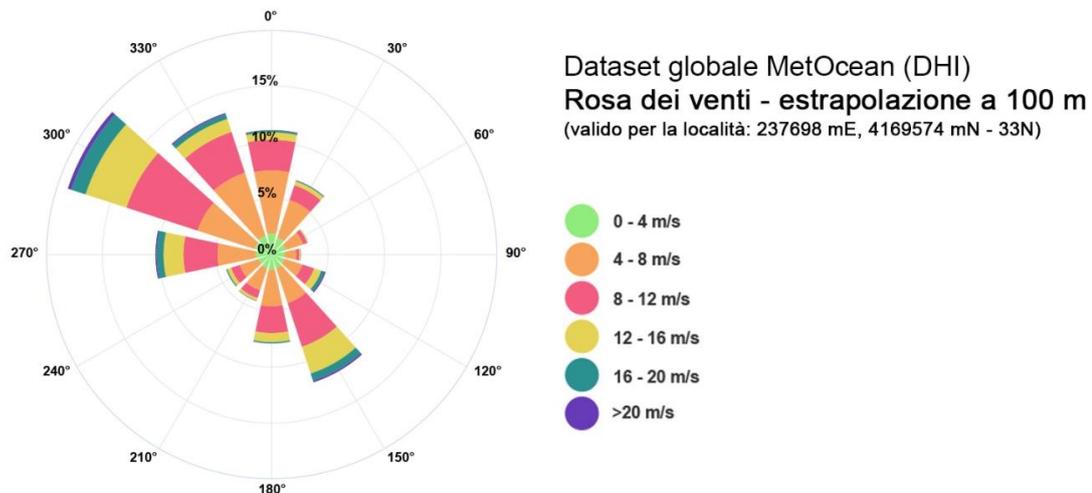


Figura 2.4 - Rosa dei venti a 100 m s.l.m Elaborazione iLStudio su dati DHI 2019

2.4.3 Profondità dell'acqua

La profondità dell'acqua nel sito è stata rilevata mediante l'utilizzo di carte batimetriche (www.navionics.com, carta nautica n.1503 dell'Istituto Idrografico della Marina Militare). Il fondale marino, per tutta l'estensione del parco, si presenta con una configurazione a coppa, gradatamente scoscesa, con profondità massima del fondale di circa 340 m.

I dati mostrano una generale depressione del livello medio mare nella zona di progetto con una media di livello circa pari a - 0.12 m sul livello mare standard e valori compresi tra un minimo relativo di marea di -0.23 m e un massimo pari a -0.06 m. Le variazioni sono tali da non influenzare l'assetto delle fondazioni galleggianti destinate a sostenere le turbine eoliche e la sottostazione di trasformazione elettrica offshore.

2.4.4 Condizioni dell'onda

Sono state studiate le condizioni dell'onda nel sito mediante i dati forniti dal modello d'onda globale MetOcean rif. (DHI, 2019) e dal dataset della Rete Ondametrica Nazionale (RON), relativamente alla cella del modello più prossima all'area del progetto e alla boa più vicina all'area di progetto. Le mareggiate più intense, con altezze d'onda significativa superiori ai 5 metri, risultano essere quelle provenienti dal quarto quadrante.

	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
ilStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA		Data Luglio 2019 Pagina 8 Di 21

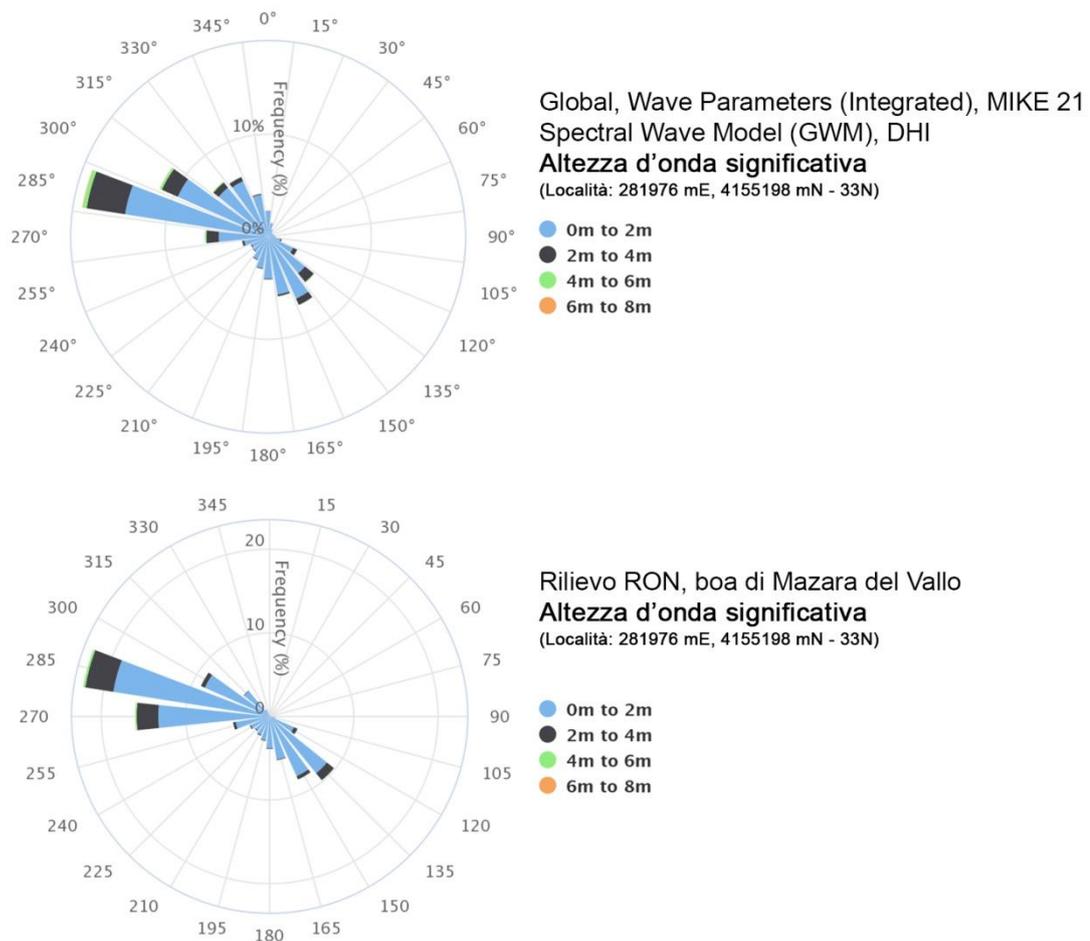


Figura 2.5 - Rose plot dell'altezza d'onda significativa nella località della boa RON di Mazara del Vallo, confronto dati (DHI, 2019) e (ISPRA, 2019) Elaborazione ilStudio

Per quanto concerne gli eventi estremi, prendendo a riferimento l'altezza d'onda caratterizzata da un tempo di ritorno T pari a 50 anni, per l'area in esame è cautelativo supporre un'altezza critica poco superiore a 6 m, frutto del maggiore fetch disponibile per i venti più intensi provenienti dal quarto quadrante.

2.4.5 Correnti marine

Sono stati utilizzati i dati forniti dal modello numerico per il Mar Mediterraneo del progetto europeo MyOcean¹ per il periodo 2001 - 2010. Tali dati della velocità della corrente sono stati raggruppati per stagione al fine di valutare le medie stagionali e annuali dell'intensità e della direzione della componente orizzontale della velocità in corrispondenza della superficie.

¹ Il progetto MyOcean, sviluppato in unione tra CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche) – ISMAR (Istituto Scienze Marine) – ISAC (Istituto Scienze dell'Atmosfera e del Clima) – ENEA (Agenzia Nazionale per le Nuove tecnologie l'Energia e lo Sviluppo economico sostenibile) – INGV (Istituto Nazionale Geofisica e Vulcanologia) et al.

 SEAS med	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
		Data Luglio 2019	
ilStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE	Pagina 9	Di 21
	RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA		

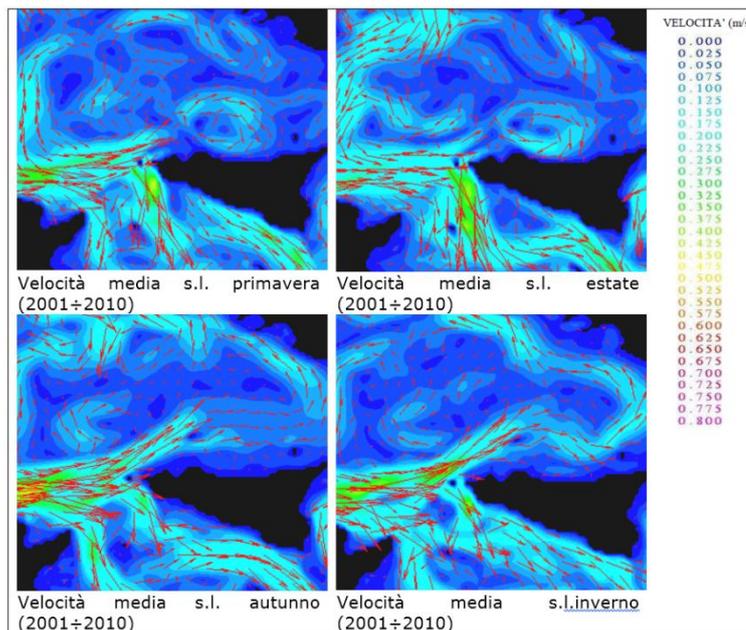


Figura 2.6 - Velocità media superficiale stagionale delle correnti - dati MyOcean

Nell'area ipotizzata per l'impianto il valore medio della velocità della corrente è da ritenersi compreso tra 0,2 e 0,4 m/s, con direzione pressoché costante da ovest a est.

2.4.6 Profilo geomorfologico

La definizione del contesto geologico nel quale si sviluppa l'area in studio ha permesso di dedurre che il sito non presenta problemi di stabilità a causa della presenza di agenti morfodinamici attivi che possono turbare l'habitus geomorfologico dell'area in studio ed interferire con le opere di cui in progetto; inoltre la caratterizzazione del sottosuolo risulta sostanzialmente univoca, con modeste differenze ma ininfluenti ai fini della definizione alle azioni progettuali da intraprendere.

 ilStudio. Engineering & Consulting Studio	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data Luglio 2019	
RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA		Pagina 10	Di 21

2.4.7 Ecosistema

Nel Canale di Sicilia tra Sicilia, Malta e Tunisia sono presenti molte specie marine, sia pelagiche che bentoniche. Questa area rappresenta una importante zona di pesca di grandi e medi pelagici e di specie demersali. Presenti anche grandi banchi di piccoli pelagici che hanno consentito lo sviluppo di un'importante industria conserviera nell'area. Le specie citate sono essenzialmente localizzate su numerosi bassifondi detti anche secche o banchi. I banchi rappresentano ambienti sensibili caratterizzati da ecosistemi fragili ma essenziali per la diversità biologica dell'intera area oltre che essere ambienti di straordinario interesse naturalistico. Il banco più vicino all'area individuata per l'insediamento dell'impianto è il Banco Avventura che dista oltre 5km da questo.

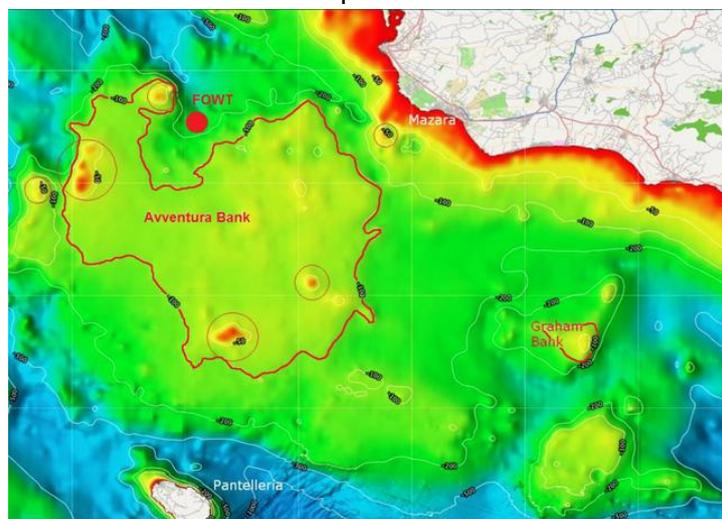


Figura 2.7 - Individuazione Banchi

La tipologia di impianto, galleggiante, e la distanza dello stesso a più di 30 km dalla costa, permette una minimizzazione degli impatti sugli ecosistemi naturali del Canale di Sicilia.

2.4.7.1 Zone di Tutela Biologica Marina

Il progetto non interferisce con le Zone di Tutela Biologica Marina (ZTBM), istituite con la finalità di proteggere gli ambiti marino-costieri caratterizzati dalla presenza di zone di mare riconosciute come aree di riproduzione o di accrescimento di specie marine di importanza economica o che risultassero impoverite da un troppo intenso sfruttamento, in quanto le ZTBM più vicine distano oltre 15 km.

La presenza del parco eolico, con la conseguente interdizione alla pesca nelle aree occupate dal progetto, genera un impatto positivo, consentendo la creazione, di fatto, di una zona protetta per la riproduzione. La realizzazione delle opere permetterebbe inoltre di preservare la zona richiesta in concessione demaniale dalla pesca a strascico, tipicamente impattante sull'ambiente marino in quanto le reti a strascico estirpano qualunque cosa incontrino sul fondale, pesci, invertebrati, coralli, alghe.

	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data Luglio 2019	
RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA		Pagina 11	Di 21

2.4.7.2 SIC e ZPS

L'ubicazione delle turbine, il percorso del cavidotto di collegamento off shore e il percorso di collegamento interrato non interessano aree della rete Natura 2000.

2.4.7.3 Carta ecologica della regione Sicilia

Dall'analisi degli strumenti paesaggistici è emerso che un breve tratto del cavidotto interrato attraversa dei corridoi cosiddetti: "corridoio diffuso da riqualificare" e "corridoio ecologico da riqualificare" in prossimità di strade urbane.

2.4.7.4 Grandi cetacei

L'analisi dei dati elaborati da ISPRA nell'ambito della Direttiva Quadro per la Strategia Marina (MSFD), conferma l'assenza di possibili interferenze significative con l'area di progetto per quanto concerne la distribuzione della balenottera e altri grandi cetacei quali ad esempio i capodogli.

2.4.7.5 Mammiferi marini

Nel Mare Mediterraneo sono presenti diverse specie di delfini (delfino comune, tursiope, stenella e grampo) e la foca monaca. Per l'area interessata dal progetto è possibile escludere interferenze significative o dannose per tali specie.

2.4.7.6 Avifauna

Sono stati analizzati studi ornitologici disponibili in letteratura per produrre un quadro di informazioni utili a stabilire le presenze di avifauna in sito.

Tali dati hanno confermato la presenza di diverse specie di uccelli che più o meno regolarmente frequentano il Canale di Sicilia nel tratto di mare compreso tra Capo Bon, Pantelleria e Trapani. Di queste poco più del 10% sono specie strettamente legate all'ambiente marino. L'area individuata per la costruzione del parco non appare essere particolarmente frequentata da tali specie.

2.4.7.7 Posidonia oceanica

Sul fondale dell'area marina interessata dal posizionamento delle torri eoliche non è presente la Posidonia Oceanica. La si ritrova invece nel tratto costiero² interessato dal passaggio del cavo elettrico marino fino allo sbarco a terra. Il cavo ipotizzato per il trasferimento dell'energia prodotta ha un diametro di massimo 20 cm; inoltre la lunghezza del tratto interessato dalla Posidonia è di 5,5 km. La tecnica di posa per il tratto marino prossimo alla costa non prevede interazioni dirette con la parte superficiale del fondale in quanto si ipotizza l'utilizzo della tecnologia T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata).

² Standardizzazione di descrittori biotici in Posidonia oceanica e nelle comunità meiobentoniche di fondi mobili e predisposizione di criteri per il posizionamento di reti di sorveglianza della qualità dell'acqua - ARPA Sicilia e Centro Interdipartimentale per lo Studio dell'Ecologia degli Ambienti Costieri (C.I.S.A.C.)

 SEAS med	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data	Luglio 2019
 ilStudio. Engineering & Consulting Studio	RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA	Pagina	12
		Di	21

2.4.7.8 Stato trofico dei sedimenti costieri

Nel tratto costiero in esame il valore medio delle concentrazioni di Lipidi indica un accumulo di detrito refrattario mentre i valori medi delle concentrazioni di materia organica totale, Clorofilla e di Feopigmenti indicano una buona condizione di equilibrio tra biomassa autotrofa microbentonica attiva ed inattiva. La realizzazione del parco non andrà a modificare lo strato trofico descritto data la sua distanza dal tratto costiero; inoltre la posa del cavo in area costiera prevista in T.O.C. non determinerà disturbo del substrato.

2.4.8 Restrizioni e vincoli territoriali

2.4.8.1 Siti di Interesse Storico e Archeologico

Lo studio condotto sulla posizione dei siti caratterizzati dalla presenza di reperti o relitti di interesse storico-artistico e/o etno-antropologico nell'area marina interessata, ha confermato l'assenza di interferenze critiche di tali siti con le opere previste in progetto. Anche lo studio delle aree a terra interessate dal percorso sotterraneo dei cavi elettrici e dalla realizzazione della elettrica cabina di consegna, ha escluso ipotesi di interferenza tra tali opere ed elementi di interesse storico o archeologico esistenti in zona.

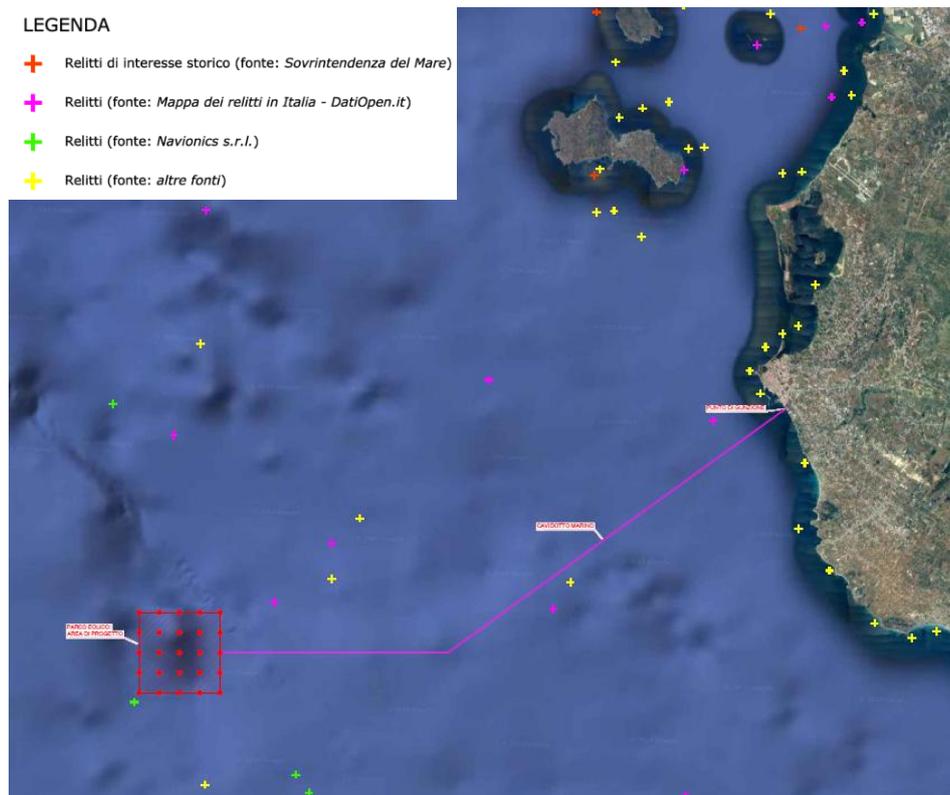


Figura 2.8 - Mappa segnalazione relitti

2.4.8.2 Attività economiche della pesca

Nel canale di Sicilia sono presenti aree di riproduzione di specie ittiche di rinomata importanza, come la triglia, il nasello, il gambero, il moscardino e il totano. L'individuazione

	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data	Luglio 2019
RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA		Pagina	13 Di 21

delle aree in questione ha permesso di escludere il rischio che l'impianto eolico possa interferire con le stesse.

Inoltre dall'esame dell'area vasta interessata dal progetto non si evidenzia nelle vicinanze la presenza di aree sottoposte al divieto di pesca (Fisheries Restricted Areas – FRAs, circondate da "Buffer areas").

Si ribadisce come la realizzazione delle opere permetterebbe inoltre di preservare la zona richiesta in concessione demaniale dalla attività nautiche, realizzando di fatto una riserva per la riproduzione delle specie ittiche.

2.4.8.3 Attività di volo civile e militare

Dall'analisi della carta delle limitazioni al volo e dall'individuazione delle aree regolamentate al volo militare, il progetto dell'impianto eolico risulta essere compatibile con tali attività.

2.4.8.4 Restrizioni di natura militare

L'area interessata dal progetto è situata al di fuori delle cosiddette "Zone normalmente impiegate per le esercitazioni navali di tiro e delle zone dello spazio aereo soggette a restrizioni".

2.4.8.5 Infrastrutture sottomarine

Nella fase di studio del posizionamento del campo eolico si è tenuto conto della posizione del percorso del gasdotto di collegamento tra la Sicilia e la Tunisia, per non generare interferenze.

2.4.8.6 Titoli di ricerca idrocarburi

Il Canale di Sicilia è interessato dalle Zone Marine C e G aperte alle concessioni di ricerca di idrocarburi, rimodulate con D.M. 8/8/2013. L'area individuata per la realizzazione del progetto non è classificata tra quelle di interesse rilevante ai fini della ricerca sottomarina di idrocarburi.

2.4.8.7 Traffico marittimo

Il traffico marittimo nel Canale di Sicilia risulta essere molto intenso nel tratto che separa, a NE di Pantelleria, quest'isola dalle coste siciliane, mentre appare ridotto sul versante opposto, nel tratto tra Pantelleria e la Tunisia, a SO dell'isola. Nell'area interessata dal progetto si rileva una frequenza annua di rotte solcate abbastanza ridotta.

2.4.8.8 Strumenti di pianificazione locale

Le aree scelte per la localizzazione dell'impianto non interferiscono con il Piano Regolatore del Porto di Marsala e sono compatibili con gli strumenti urbanistici vigenti.

 SEAS med	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data	Luglio 2019
 ilStudio. Engineering & Consulting Studio	RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA	Pagina	14 Di 21

3 ELEMENTI TECNICI DELL'IMPIANTO EOLICO

Gli elementi tecnici peculiari dell'impianto sono:

- gli aerogeneratori;
- le fondazioni galleggianti;
- il tipo di ancoraggio di tali fondazioni sul fondale marino;
- la stazione elettrica di trasformazione su fondazione galleggiante;
- i cavi di collegamento e trasporto dell'energia;
- la cabina di consegna alla rete nazionale situata a terra.

3.1 Aerogeneratori

3.1.1 Informazioni generali

Il progetto, in questa fase, prevede l'utilizzazione di 25 turbine tipo Siemens – Gamesa SG 10.0-193 DD aventi le seguenti caratteristiche:

Classe IEC class	S (1B)
Potenza nominale	10.000 kW
Diametro del Rotore	Min 193m Max 220m
Lunghezza delle pale	94 m
Area spazzata	29,300 m ²
Altezza rotore	134 m
Regolazione di potenza	Pitch-regulated, velocità variabile

3.2 Fondazioni

3.2.1 Descrizione

Le fondazioni previste nel progetto sono di tipo galleggiante (floating foundations). Verranno costruite interamente in acciaio in cantieri situati sulla terraferma e, una volta assemblate con le torri e le turbine eoliche, saranno trasportate, mediante rimorchiatori, nel punto previsto in progetto.

L'immagine sottostante mostra la geometria complessiva della fondazione, costituita da una chiglia sommersa, costruita con tubi strutturali in acciaio aventi diametro compreso tra 8 e 9 metri e lunghezze di circa 75 m.

In fase di esercizio delle turbine, la chiglia esercita la funzione di stabilizzazione idrodinamica della fondazione.

La parte semiemersa, con funzioni di galleggiamento, è anch'essa costituita da tubi in acciaio aventi le stesse dimensioni dei tubi di chiglia descritti, mentre il tubo centrale, destinato a sostenere la torre eolica, avrà una lunghezza complessiva di circa 60 metri e si eleverà di circa 16 metri sul livello medio del mare.

	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data	Luglio 2019
RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA		Pagina	15 Di 21

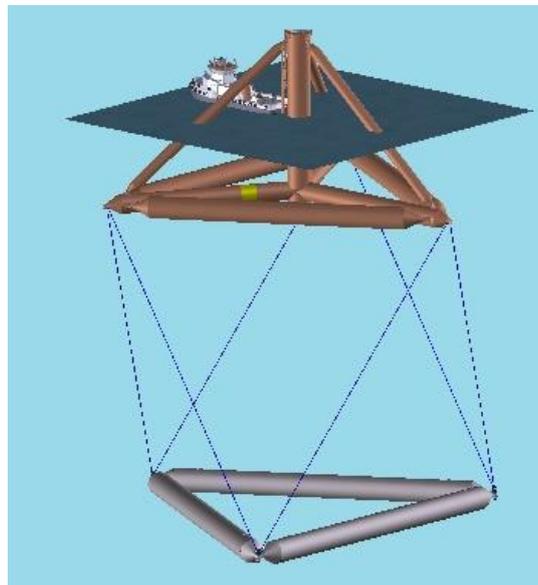


Figura 3.1 - Simulazione della fondazione galleggiante

3.2.2 Calcolo delle fondazioni galleggianti

Il calcolo delle fondazioni galleggianti viene effettuato mediante software di simulazione aero-idro-servo-elastica al fine di analizzare la risposta dinamica dal carico combinato del vento e delle onde poiché entrambi possono influenzare i movimenti della turbina eolica, i carichi e la produzione di energia.

3.2.3 Sistema di costruzione delle fondazioni galleggianti

La costruzione degli elementi tubolari in acciaio costituenti le fondazioni avverrà a terra, presso aziende metalmeccaniche specializzate nelle carpenterie pesanti. Successivamente alla costruzione dei singoli elementi si provvederà all'assemblaggio e trasporto degli stessi per mare.

Grazie ai vantaggi della tecnologia adottata, che consente l'assemblaggio modulare senza saldatura, peso limitato dei componenti, uso di gru normalmente utilizzate nei cantieri per eolico onshore, chiglia mobile con fondazione galleggiante per ridurre al minimo il pescaggio necessario al momento del varo, è sufficiente che le aree portuali ove tale assemblaggio verrà eseguito, siano dotate dei seguenti requisiti minimi:

- Area di lavoro: Il montaggio richiede aree di banchina aventi dimensioni minime 100 m x 100 m per l'assemblaggio delle fondazioni e 100 m X 100 m aggiuntivi per il gruppo turbina. Tali aree non dovranno essere necessariamente adiacenti tra loro.
- Carico: Capacità di carico a terra in zona di montaggio sufficiente a consentire il movimento delle fondazioni assemblate, in genere nell'intervallo 800-1200 t, su trasportatori modulari semoventi (SPMT). La resistenza a carico nell'area di installazione della turbina sarà sufficiente per consentire l'uso di un'adeguata gru terrestre.

	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA	Data Luglio 2019	Pagina 16 Di 21

- Profondità: La profondità minima dell'acqua in porto e in rotta di rimorchio dovrà essere di 7 m

3.3 Ancoraggio sui fondali

La posizione in mare delle turbine sarà mantenuta grazie a sistemi di ancoraggio il cui dettaglio strutturale sarà definito in funzione della consistenza dei fondali, una volta completate le operazioni di sondaggio geotecnico e geofisico. E' stata tuttavia già definita una serie di tecniche di ancoraggio, assumendo come obiettivo principale, oltre a quello di garantire la sicurezza marittima, quello di minimizzare, rendendolo pressoché trascurabile, l'impatto ambientale sui fondali.

A tutt'oggi, il sistema più utilizzato negli impianti offshore galleggianti è quello mediante catenarie ed ancore marine terminali. Esistono tuttavia, ove reso possibile dalla natura dei fondali, tecniche di ormeggio con elementi tesi (catene o funi) - Taut Mooring - con ancore terminali costituite da strutture a suzione (suctions bucket), pali ad avvitemento, fondazioni a gravità.

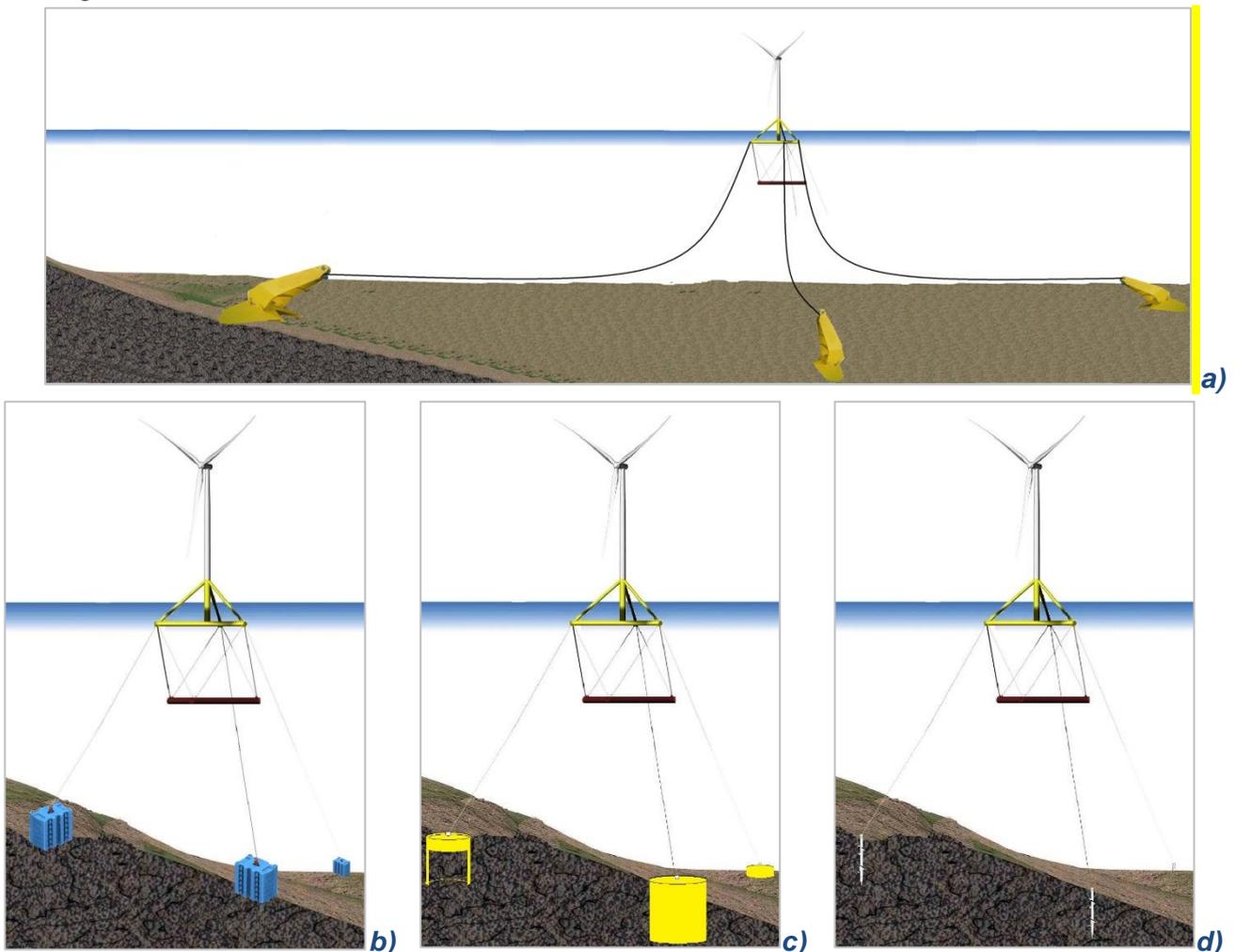


Figura 3.2 - sistemi di ancoraggio: a) ancoraggio con catenaria; b) dead weight; c) suction bucket; d) helical pile

 SEAS med	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data Luglio 2019	
 ilStudio. Engineering & Consulting Studio	RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA	Pagina 17	Di 21

3.4 Stazione elettrica di trasformazione su fondazione galleggiante

La sotto-stazione di trasformazione (FOSS) farà da nodo di interconnessione comune per tutti gli aerogeneratori dell'impianto trasformando la tensione da 66 kV a 220 kV. La fondazione sarà di tipo galleggiante (*floating*) analoga a quella descritta per gli aerogeneratori.

Per la sottostazione off-shore galleggiante è stata ipotizzata una pianta circolare avente diametro di ca. 26 m ed una struttura portante intelaiata in acciaio inscritta nella circonferenza.

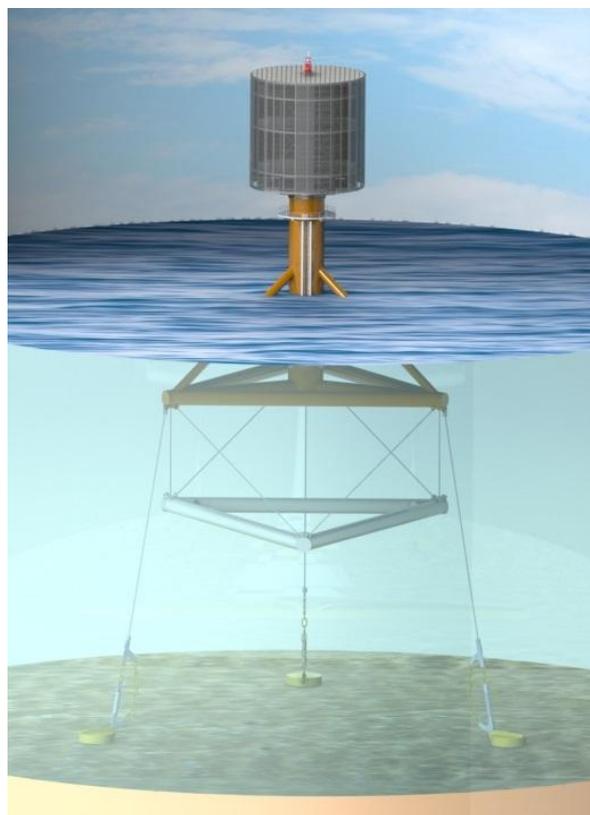


Figura 3.3 - Simulazione della FOSS

La FOSS alloggerà gli arrivi dei cavi tripolari elicoidali MT provenienti dai 3 sottocampi eolici ed i relativi interruttori di protezione. Tali interruttori, interni ai quadri MT sono connessi alla semisbarra. Ai 3 quadri MT si affiancano ulteriori 2 quadri di partenza ai 2 trasformatori elevatori a 66/220 kV (MT/AT).

Le uscite in AT dai 2 trasformatori saranno protette attraverso 2 moduli ibridi Pass 250 kV agganciati allo stallo in AT, da cui partirà una linea verso terra ferma.

Riepilogando, la FOSS dovrà ospitare:

- n.3 quadri MT di arrivo dal parco a 66 kV;
- n.2 quadri di partenza trafo a 66 kV;
- n.2 trasformatori elevatori 66/220 kV;

	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE	Data Luglio 2019	
RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA		Pagina 18	Di 21

- n.3 moduli ibridi PASS, (2 di uscita trasformatori e 1 di partenza linea);
- n.1 stallo di connessione trasformatori;
- n.1 stallo di connessione gruppo di compensazione;
- n.1 blocco congiuntore e relativi interruttori in SF6 a doppia uscita, completi di:
 - sezionatori in ingresso e sulle due uscite verso le due sbarre;
 - sezionatori di terra per le partenze verso terra;
 - sistema supervisore di rete;
 - impianti accessori;
 - gruppi di batterie a litio;
 - una sala di controllo;
 - un'area di servizio.

3.5 Cavi di collegamento e trasporto dell'energia

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

- cavi marini dinamici MT (66kV) di collegamento tra le turbine;
- cavo marino AT (220 kV) di collegamento tra la sottostazione elettrica offshore e il punto di giunzione a terra;
- cavo terrestre AT (220 kV) tra il punto di giunzione a terra e la Cabina di consegna e misure.
-

3.6 Cabina di consegna alla RTN situata a terra

L'area individuata per la realizzazione della cabina di misura e consegna è situata in località Fulgatore (TP) nelle immediate vicinanze della Stazione Terna per agevolare l'allaccio alla rete elettrica nazionale.

L'area sgombra da vincoli e da restrizioni, è complessivamente ampia circa 10100 mq, di cui 3900 mq pavimentata e di servizio alla connessione elettrica, circa 700 mq di strade, mentre 6225 mq sono di cintura verde tutto intorno.

 SEAS med	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA	Data Luglio 2019	Pagina 19 Di 21



Figura 3.4 - Ubicazione del punto di connessione alla rete regionale

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale dell'energia elettrica è prevista in configurazione di consegna ed avrà, distanze, impianti e servizi, in accordo a quanto previsto dal C.d.R. TERNA all.3. Il parco eolico sarà conforme alla guida tecnica di Terna come riportato nell'allegato A.17.

Gli interventi previsti che compongono la cabina di consegna che sorgerà accanto alla esistente Stazione Elettrica di Fulgatore in AT sono:

- N. 1 terminali cavi a 220 kV e apparecchiature di protezione 220 kV;
- N. 1 edificio Comandi e servizi ausiliari;
- N. 1 edificio per punti di consegna BT o MT;
- N. 1 trasformatore MT/AT;
- N. 3 montanti linea 220 kV (1 arrivo parco, 1 partenza consegna stazione Fulgatore e uno trasformatore);
- N. 1 gruppo di compensazione della potenza reattiva;
- N. 1 reattanze di shunt;
- N. 1 filtro armoniche;
- N. 1 stallo MT;
- N. 1 stallo AT;
- N. 1 interruttore MT;
- N. 9 scaricatori MT;
- N. 9 scaricatori AT;
- Chioschi per apparecchiature elettriche;
- N.1 terne di cavi a 220 kV partenza alla RTN - Fulgatore;

 ilStudio. Engineering & Consulting Studio	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
	PROGETTO PRELIMINARE RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA	Data Luglio 2019	Pagina 20 Di 21

- Strada di accesso all'area della stazione elettrica di Fulgatore.

La seguente figura mostra lo schema di massima della centrale di consegna onshore:

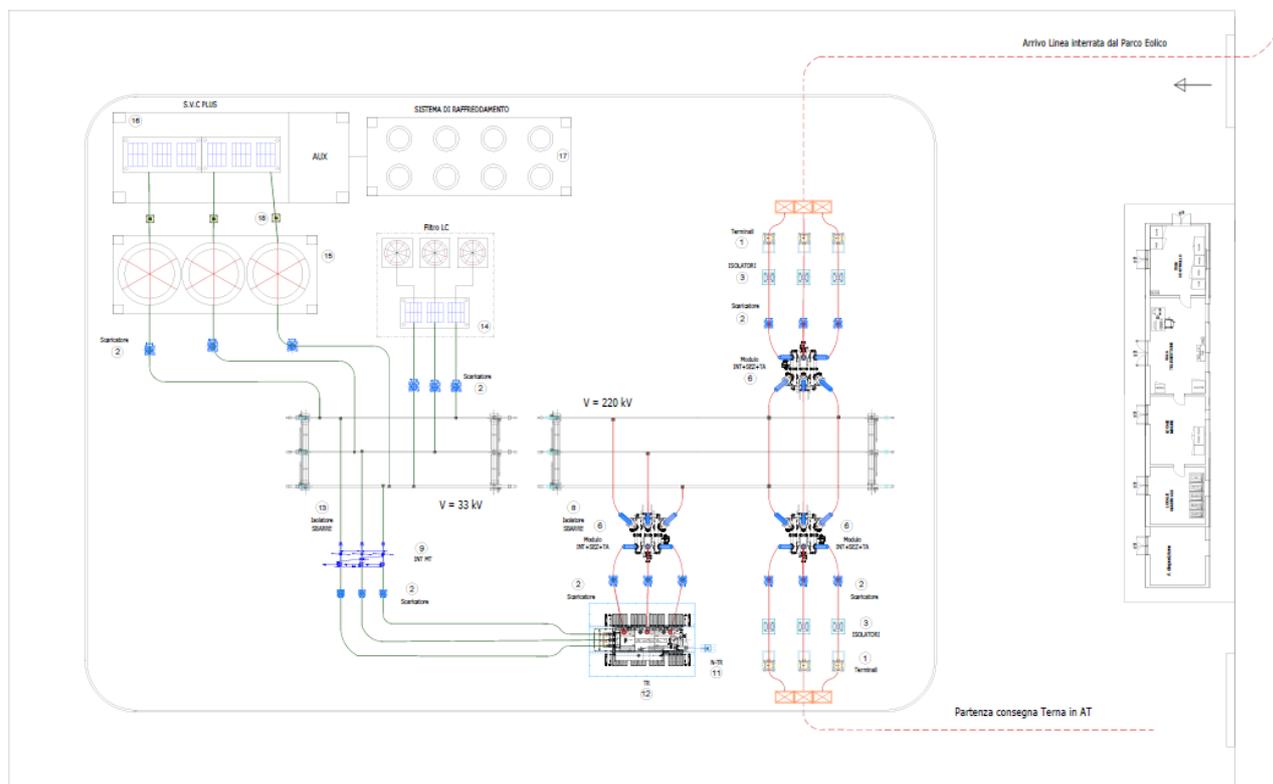


Figura 3.5 - Cabina di consegna Onshore

Per maggiori informazioni, si faccia riferimento alla Relazione R10 allegata.

4 PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO

Sulla base dei risultati ottenuti la producibilità stimata del parco è quantificabile attorno a 908 GWh/anno (Gross Production), con un fattore di carico pari a 0.415 tra i più alti rispetto alle principali installazioni offshore europee.

Infine sono state considerate anche le perdite elettriche della rete di trasmissione, dal punto di generazione a quello di consegna, pari al 3.6% dell'energia totale prodotta dal parco (79 GWh/anno) cui corrisponde una produzione netta stimata di 829 GWh/anno (Net Production).

	PARCO EOLICO OFFSHORE NEL CANALE DI SICILIA	Documento F0119G.R16.RELSIN.00.e	
ilStudio. Engineering & Consulting Studio	PROGETTO PRELIMINARE	Data Luglio 2019	
	RELAZIONE DI SINTESI ILLUSTRATIVA	Pagina 21	Di 21

Il presente documento, composto da n. 21 pagine è protetto dalle leggi nazionali e comunitarie in tema di proprietà intellettuali delle opere professionali e non può essere riprodotto o copiato senza specifica autorizzazione.

Taranto, Luglio 2019

Dott. Ing. Luigi Severini