



UNIONE EUROPEA



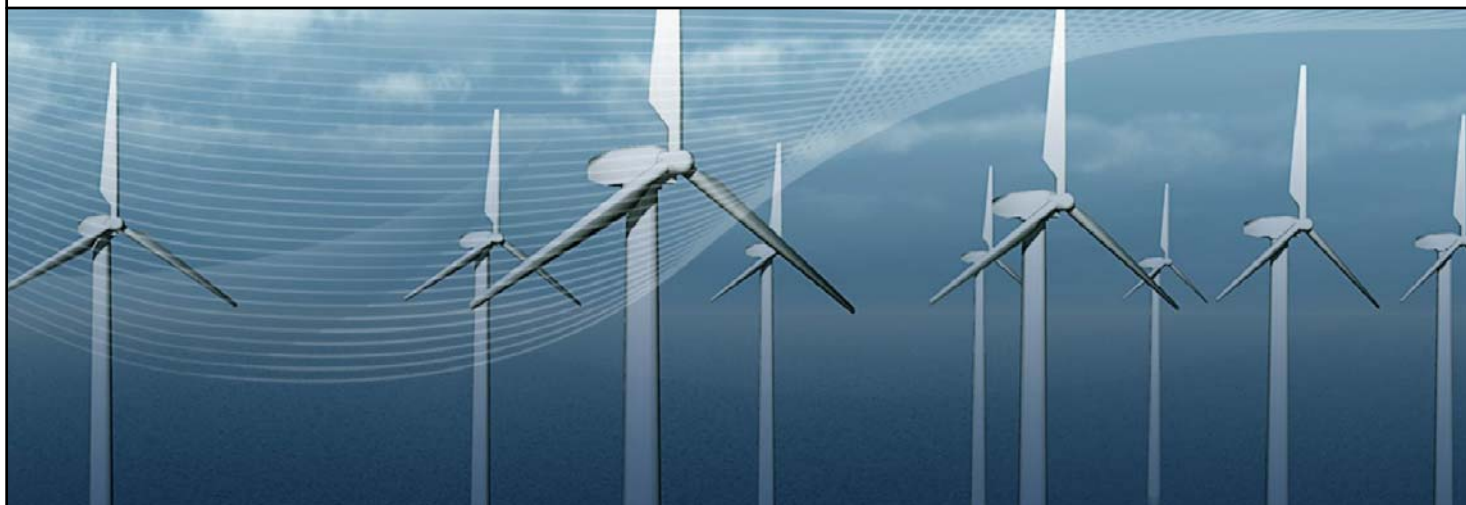
REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SICILIANA



REGIONE CAMPANIA




# PROGETTO DI UNA CENTRALE EOLICA OFFSHORE NELLO STRETTO DI SICILIA E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Art. 21, D.Lgs. n. 152/2006 - DEFINIZIONE DEI CONTENUTI SIA (SCOPING)

OPERA:	<p><b>PROGETTO DI UNA CENTRALE EOLICA OFFSHORE NELLO STRETTO DI SICILIA E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE</b></p> <p><b>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE</b></p> <p>Art. 21, D.Lgs. n. 152/2006 - DEFINIZIONE DEI CONTENUTI SIA (SCOPING)</p>													
COMMITTENTE:	 <p><b>RENEXIA S.p.A.</b> Viale Abruzzo, 410 - 66100 Chieti tel 0871 58745 - fax 0871 5874413 www.renexia.it - renexia@pec.totoholding.it</p>													
PROGETTISTA:	 <p><b>MPOWER S.r.l.</b> Dott. Ing. Edoardo Boscarino</p>													
CONSULENZA SPECIALISTICA:														
OGGETTO:	<p><b>ELABORATI</b></p> <p>RELAZIONE ELETTRICA</p>													
00	10-10-2020	PRIMA EMISSIONE	RENEXIA	EB	RENEXIA									
REV.	DATA	OGGETTO DELLA REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE									
SCALA:	-	CODICE DOCUMENTO:	CODICE ELABORATO:											
FORMATO:	A4	<table border="1"> <tr> <td>SCOP</td> <td>RECAS_R.06</td> <td>00</td> </tr> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>FASE</td> <td>TAVOLA</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>REV.</td> </tr> </table>	SCOP	RECAS_R.06	00	COMMESSA	FASE	TAVOLA			REV.	<p><b>R.06.00</b></p>		
SCOP	RECAS_R.06	00												
COMMESSA	FASE	TAVOLA												
		REV.												
<p>E' vietata la riproduzione del presente documento, anche parziale, con qualsiasi mezzo, senza l'autorizzazione di RENEXIA S.p.A.</p>														



Contraente:  global • engineering • solutions	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>			Proponente: 
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>			
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Commissa:	Rev. <b>0</b>	Contratto: <b>16/09/2020</b>	Doc. Prop.:
	Data: <b>10/10/2020</b>		Pagina <b>1</b> di <b>18</b>	

## Sommario

1	PREMESSA.....	2
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	2
2.1	Descrizione generale.....	2
2.2	Informazioni sul progetto .....	4
2.3	Panoramica del progetto .....	4
2.4	Schema funzionale.....	6
2.5	Sistema di trasmissione dell'energia .....	8
2.6	Collegamento elettrico tra aerogeneratori .....	9
3	Descrizione elementi tecnici dell'impianto elettrico.....	11
3.1	Aerogeneratori.....	11
3.2	Off-Shore Transformer Module (OTM) .....	12
3.3	Cavi di interconnessione.....	14
3.4	Cavi di collegamento HVDC con la RTN .....	15
3.5	Stazione di consegna alla RTN situata a terra .....	16
4	Conclusioni .....	17

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Titolo Revisione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

Contraente:  global • engineering • solutions	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>			Proponente: 	
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>				
Commissa:		Contratto: <b>16/09/2020</b>			
Rev.	<b>0</b>				
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>2</b> di <b>18</b>		Doc. Prop.:	

## 1 PREMESSA

Nella presente relazione viene trattata la progettazione elettrica preliminare di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica offshore di tipo galleggiante nel Canale di Sicilia e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) da realizzarsi, a cura della società proponente Renexia S.p.A.

L'area d'impianto insiste su una superficie complessiva di 735 ettari nel Canale di Sicilia a circa 12 miglia nautiche dalle coste delle isole Egadi, ed è stata selezionata sulla base di studi preliminari, in considerazione della risorsa eolica disponibile, della presenza di vincoli normativi, urbanistici e ambientali nonché della distanza dalla costa, natura e profondità dei fondali e della possibilità di connessione alla rete elettrica nazionale.

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 2.1 Descrizione generale

L'impianto eolico offshore in progetto si sviluppa a largo della costa occidentale della Sicilia, all'interno del Settore Nord della Zona Marina G del "Mar Tirreno Meridionale e Canale di Sicilia" a largo delle Isole Egadi.

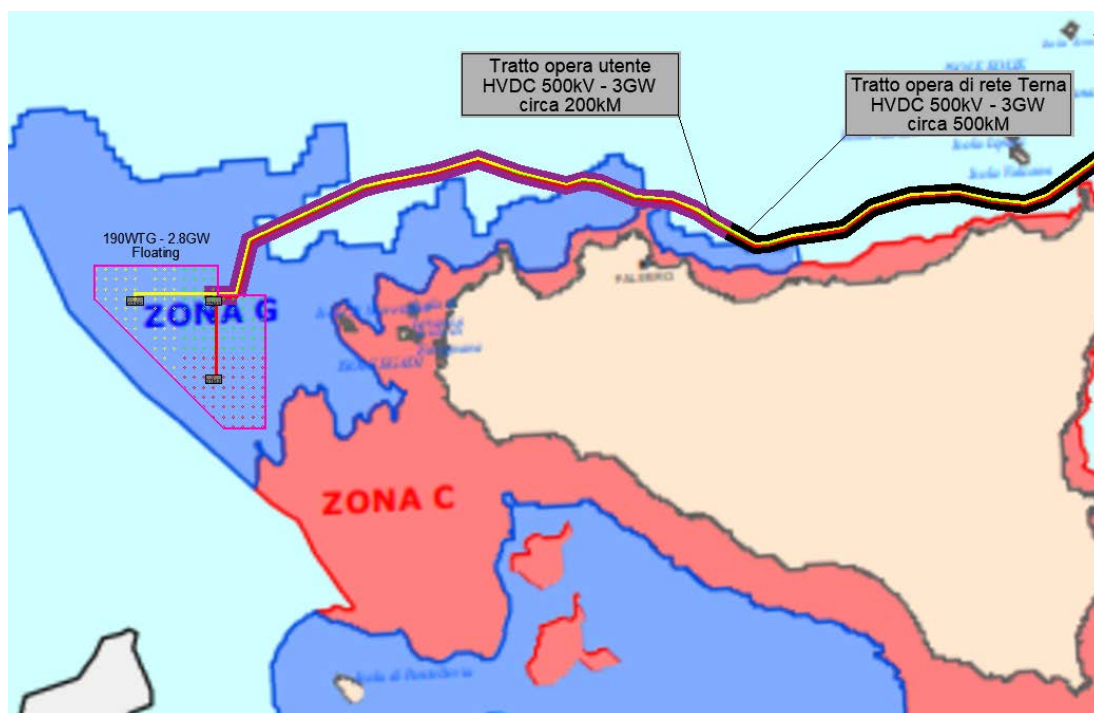

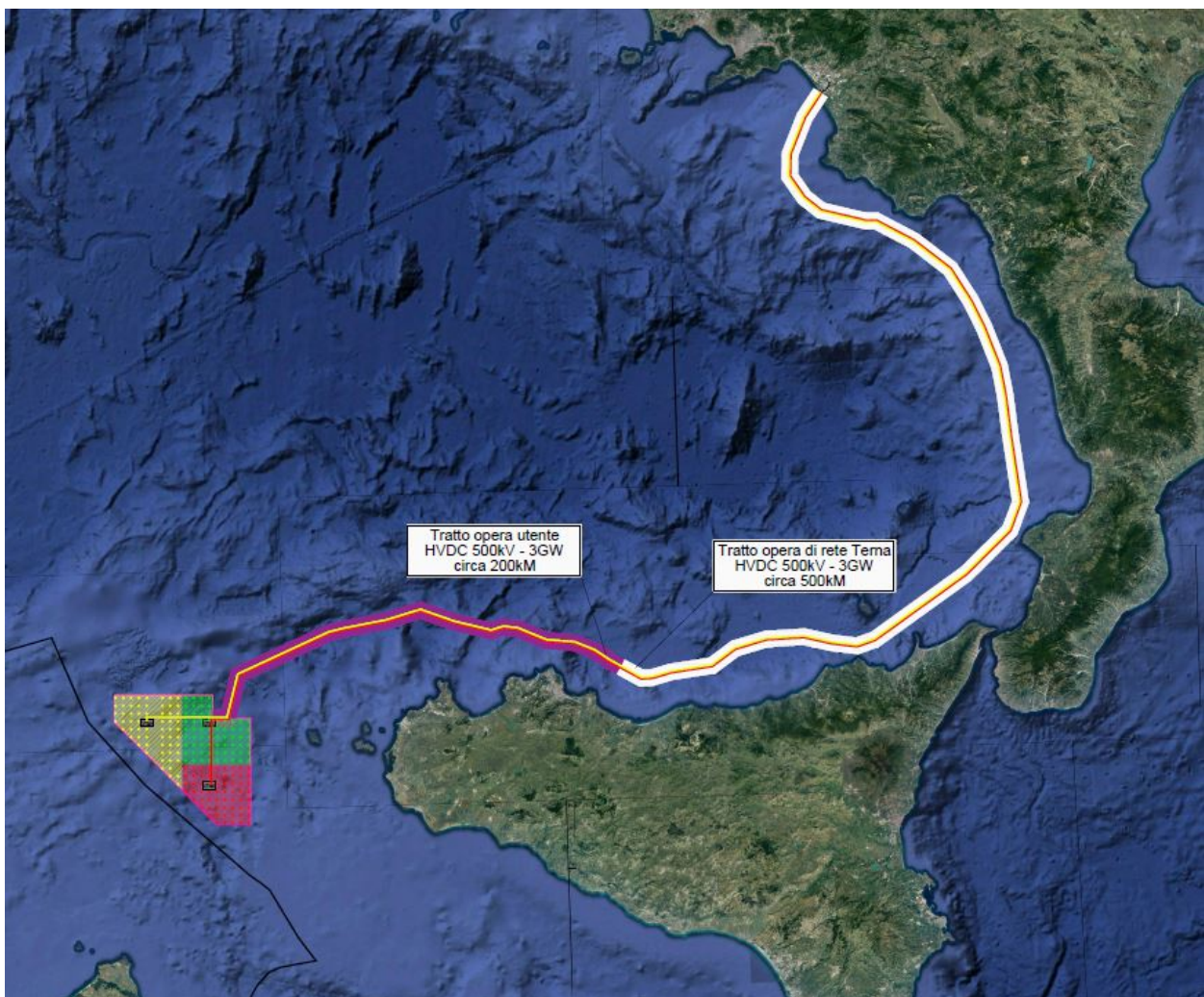


Figura 1 - inquadramento su zone marine

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

Contraente:  global • engineering • solutions	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>			Proponente: 	
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>				
Commissa:		Contratto: <b>16/09/2020</b>			
Rev.	<b>0</b>				
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>3</b> di <b>18</b>		Doc. Prop.:	

Esso è composto da 190 aerogeneratori suddivisi in tre sottocampi, con fondazioni galleggianti ancorate al fondale, ciascuno con potenza nominale di 14,7 MW per una potenza totale dell'impianto di circa 2,8 GW. Viste le potenze in gioco, non essendo capiente la rete elettrica siciliana, è stato necessario ipotizzare l'immissione dell'energia prodotta direttamente in Campania, attraverso cavi marini in corrente continua a 500 kV in linea con il tracciato ipotizzato per il nuovo progetto "Tyrrhenian Link", opera prevista da Terna S.p.A. nel Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale per l'interconnessione tra Sardegna, Sicilia e Campania.



**Figura 2 – inquadramento generale su ortofoto**

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

Contraente:  global • engineering • solutions	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>			Proponente: 	
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>				
Commissa:		Contratto: <b>16/09/2020</b>			
Rev.	<b>0</b>				
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>4</b> di <b>18</b>		Doc. Prop.:	

## 2.2 Informazioni sul progetto

I principali criteri considerati nella progettazione delle interconnessioni dell'impianto di produzione con la Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) sono:

- Capacità di trasferimento potenza nominale totale: 2800 MW
- Ridondanza della linea di trasmissione sottomarina
- Perdite elettriche contenute nell'ordine del 4% della producibilità annua

## 2.3 Panoramica del progetto

Il layout d'impianto prevede l'installazione di 190 aerogeneratori su fondazioni galleggianti, suddivisi in 3 sottocampi della potenza di circa 1GW cadauno.

Le stazioni di trasformazione e conversione off-shore, rappresenteranno i collettori elettrici di ciascun sottocampo e l'interfaccia tra l'impianto di produzione e la rete di trasmissione di energia elettrica verso la terra ferma.

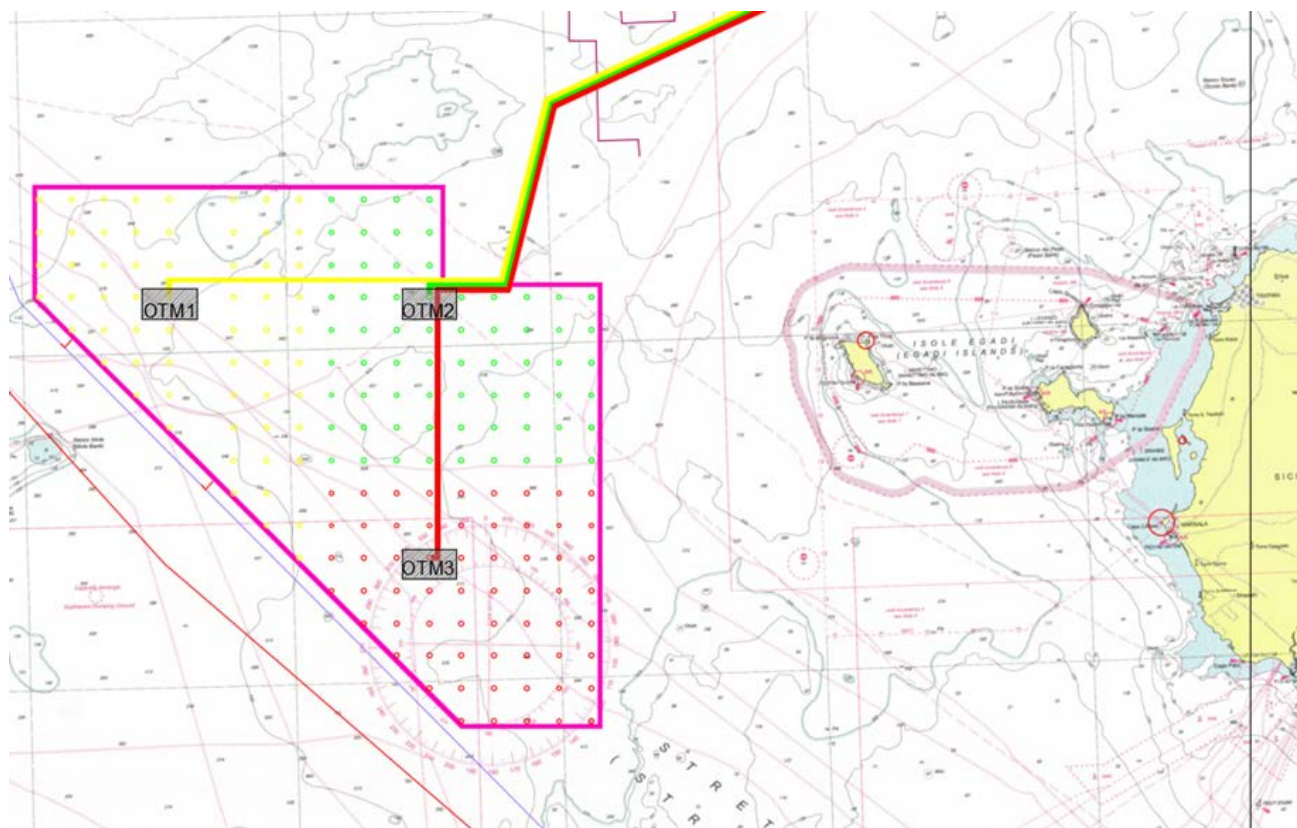


Figura 3 – Suddivisione impianto in sottocampi

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

Contraente:  global • engineering • solutions	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>			Proponente: 
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>			
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Commissa:	Rev. <b>0</b>	Contratto: <b>16/09/2020</b>	Doc. Prop.:
	Data: <b>10/10/2020</b>		Pagina <b>5</b> di <b>18</b>	

In una fase più avanzata del progetto potrà essere studiato un sistema di ridondanza ad anello tra le stazioni di trasformazione e conversione (OTM) in modo da rendere più stabile il sistema. Il collegamento elettrico di impianti di produzione off-shore rappresenta un'interessante sfida ingegneristica.

Per la trasmissione dell'energia elettrica prodotta sarà utilizzata la tecnologia HDVC (High Voltage Direct Current), vantaggiosa in quanto in grado di ridurre le correnti in gioco, e di conseguenza le perdite per effetto joule, oltre che le correnti capacitive; in questo modo è possibile coprire distanze maggiori rispetto alla tecnologia in corrente alternata.

Grazie all'impiego della tecnologia HVDC nell'ultimo decennio è stato possibile realizzare svariati progetti nei Mari del Nord, superando così il problema delle distanze di collegamento con la terra ferma.

Name	Power [MW]	AC / DC Voltage [kV]	DC Submarine/Underground Cable [km]	Year
BorWin1	400	170/150	2 × 75/2 × 125	2009
SylWin1	864	-/320	2 × 159/2 × 45	2014
DolWin2	916	155/320	2 × 45/2 × 90	2015
BorWin2	800	380/300	2 × 125/2 × 75	2015
HelWin2	690	-/320	2 × 45/2 × 85	2015
Nordsee Ost	422	155/250	2 × 57/2 × 20	2015
DolWin3	690	170/320	2 × 45/2 × 85	2017
BorWin3	900	380/320	2 × 130/2 × 30	2019

Il sistema elettrico ha il suo punto cardine alla base di ciascuna torre eolica in cui l'energia prodotta viene elevata, per mezzo di un trasformatore, da bassa tensione 0,69kV a media tensione 66kV, in corrente alternata.

Gli aerogeneratori verranno collegati per mezzo di cavo sottomarino, a gruppi da 3-5 ciascuno, alla relativa sottostazione off-shore (OTM), una per ciascun sottocampo, concentrando così circa 1GW di potenza nominale.

Le OTM hanno la funzione di innalzare la tensione fino a 500kV e convertire la corrente da alternata a continua.

Esse saranno collegate alla terra ferma con specifici cavi HVDC Mass Impregnated con conduttori in rame da 1000mmq, e relativo cavo di ritorno.

Ipotizzando il punto di immissione dell'energia elettrica in Campania, si avrà un cavidotto sottomarino di collegamento di circa 700km (estensione totale dell'infrastruttura di collegamento da suddividere in opera utente e opera di rete secondo le indicazioni che fornirà

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Titolo Revisione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

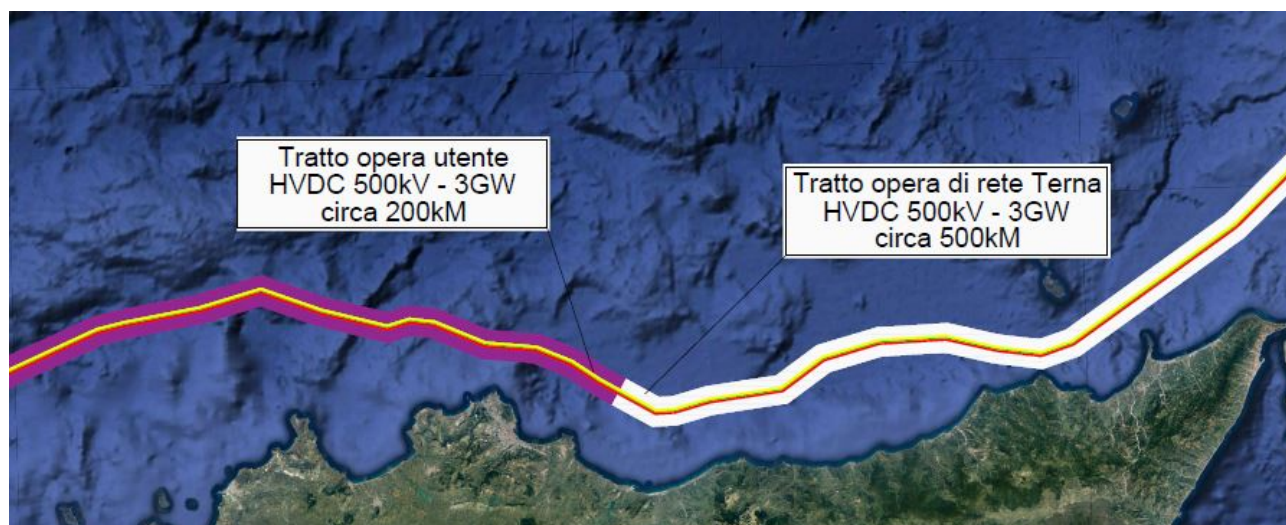
Contraente:  global • engineering • solutions	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>			Proponente: 	
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>				
Commissa:		Contratto: <b>16/09/2020</b>			
Rev.	<b>0</b>				
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>6</b> di <b>18</b>		Doc. Prop.:	

il gestore di rete Terna S.p.A.), fino ad approdare sulle coste di Battipaglia e proseguire, per altri 16km in cavidotto interrato, fino in prossimità della cabina primaria Terna di Montecorvino Rovella (SA), dove avverrà la riconversione da continua in alternata, la trasformazione della tensione da 500kV a 380kV e la consegna alla RTN.

Il tracciato previsto è stato studiato in funzione della profondità dei fondali, evitando batimetrie oltre i 2000mt, per le quali non esiste una tecnologia di cavi e di posa degli stessi ancora consolidata.

Per completezza, in merito al collegamento alla RTN, si è assunto che:

- il primo tratto del cavidotto marino, lungo circa 200 km, fino al punto antistante il comune di Termini Imerese (PA), costituirà l'opera utente;
- il tratto successivo, invece, lungo circa 500 km, fino alla Stazione di Montecorvino Rovella in provincia di Salerno, costituirà l'opera di rete.





La suddivisione definitiva tra opera di rete ed opera utente sarà definita dal gestore di rete Terna S.p.A. in una fase di progetto più avanzata.

## 2.4 Schema funzionale

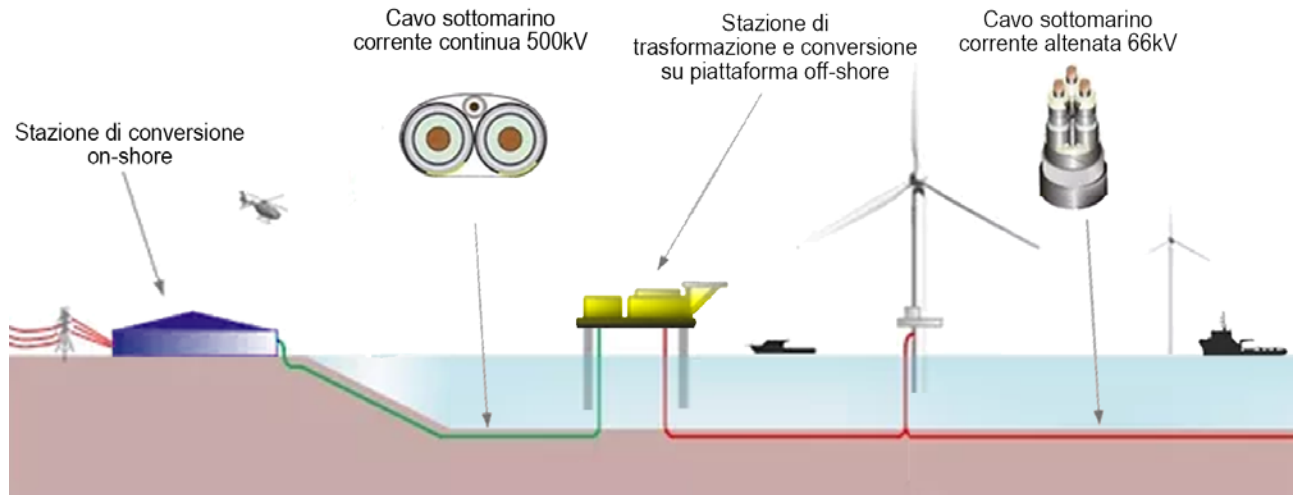
Il progetto complessivo è rappresentato nello schema funzionale e più ampiamente dettagliato nello schema elettrico unifilare Annex 1.

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		



Contraente:  global • engineering • solutions	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>			Proponente: 	
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>				
Commissa:		Contratto: <b>16/09/2020</b>			
Rev.	<b>0</b>				
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>7</b> di <b>18</b>		Doc. Prop.:	


### Schema funzionale del collegamento elettrico



Il punto di interconnessione considerato in progetto è stato scelto in funzione dell'attuale piano di sviluppo di Terna, che prevede di realizzare, nel prossimo futuro, una stazione di conversione HVDC in prossimità della cabina primaria di Montecorvino (SA); essa consentirebbe all'energia elettrica in AAT, attraverso la riconversione e la trasformazione, di essere resa idonea all'immissione nella RTN.



<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Titolo Revisione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

Contraente:  global • engineering • solutions	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>			Proponente: 	
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>				
Commissa:		Contratto: <b>16/09/2020</b>			
Rev.	<b>0</b>				
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>8</b> di <b>18</b>		Doc. Prop.:	

## 2.5 Sistema di trasmissione dell'energia

Dopo un attento confronto sulle due possibili tecnologie di trasmissione dell'energia elettrica, la tradizionale HVAC (High Voltage Alternating Current) e la più performante HVDC (High Voltage Direct Current), si è scelto di adottare quest'ultima con lo scopo di superare i limiti tecnici ed economici dovuti alle elevate correnti ma soprattutto alle lunghe distanze di collegamento con la terra ferma.

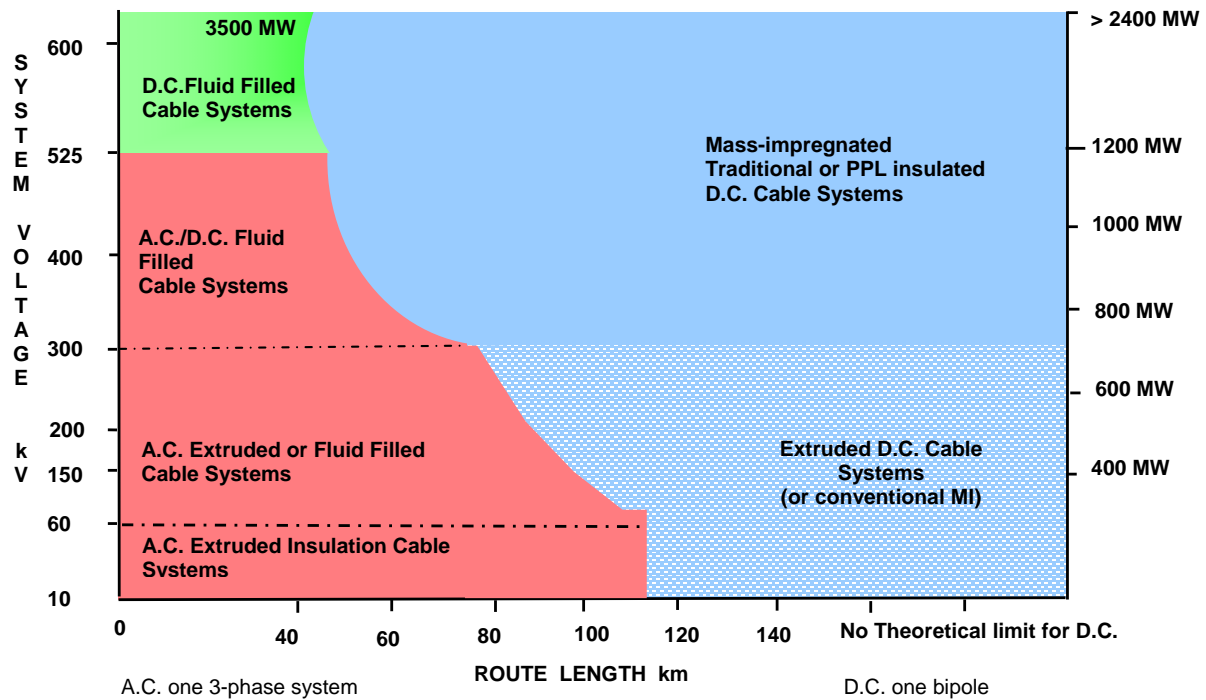
La stessa scelta progettuale negli ultimi anni è stata adottata in campo eolico off-shore in svariate realizzazioni nel Mare del Nord:

- BorWin1 (400 MW, 200 km, ABB)
- BorWin2 (800 MW, 200 km, Siemens)
- BorWin3 (900 MW, 160 km, Siemens)
- DolWin1 (800 MW, 165 km, ABB)
- HelWin1 (576 MW, 130 km, Siemens)
- HelWin2 (690 MW, 130 km, Siemens)
- SylWin1 (864 MW, 205 km, Siemens)

Di seguito i principali vantaggi offerti da collegamento in corrente continua:

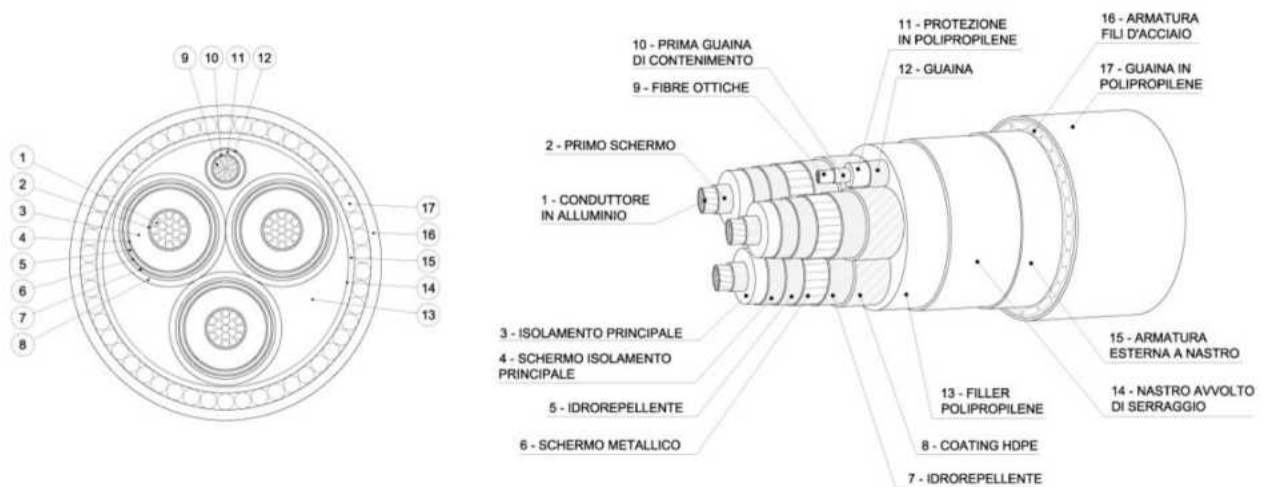
- Alta capacità di trasmissione e stabilità del sistema rispetto a sistemi in corrente alternata;
- Eliminazione del limite fisico di lunghezza del link, tipicamente fissato a poco più di 100km nei sistemi in corrente alternate;
- Assenza di fenomeni capacitivi nei cavi;
- Trasmissione di energia economica ed efficiente, con basse perdite di trasmissione;
- Collegamento alla rete con sistemi elettrici con frequenze eterogenee;
- Nessun contributo di cortocircuito alla RTN;
- Controllo automatico del fattore di potenza, della tensione AC e della frequenza di connessione alla rete nazionale.

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Titolo Revisione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		



## 2.6 Collegamento elettrico tra aerogeneratori

Per interconnettere gli aerogeneratori con le relative stazioni di trasformazione e conversione, saranno impiegati cavi sottomarini in alluminio, isolanti in XLPE a 66kV, armatura in fili di acciaio zincato e protezione esterna in polipropilene.



Ciascun circuito dovrà raccordare con un sistema entra-esci da un minimo di 3 fino al massimo di 5 aerogeneratori.

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small>	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>		Proponente: 	
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>			
Commissa:		Contratto: <b>16/09/2020</b>		
Rev.	<b>0</b>			
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>10</b> di <b>18</b>		Doc. Prop.:

Di seguito le tabelle dei circuiti di ciascun sottocampo:


#### OTM1

Circuito	L totale	N° WTG	L cavo 500mmq	L cavo 120mmq
A01	25	4	17,6	7,4
A02	22	4	14,6	7,4
A03	18	4	10,6	7,4
A04	15	4	7,6	7,4
A05	14	3	6,6	7,4
A06	20	3	12,6	7,4
A07	11	4	3,6	7,4
A08	25	3	17,6	7,4
A09	22	3	14,6	7,4
A10	18	3	10,6	7,4
A11	15	3	7,6	7,4
A12	18	3	10,6	7,4
A13	22	3	14,6	7,4
A14	25	3	17,6	7,4
A15	32	4	24,6	7,4
A16	35	4	27,6	7,4
A17	35	3	27,6	7,4
A18	15	4	7,6	7,4
	<b>387</b>	<b>62</b>	<b>253,8</b>	<b>133,2</b>

#### OTM2

Circuito	L totale	N° WTG	L cavo 500mmq	L cavo 120mmq
B01	25	4	17,6	7,4
B02	21	4	13,6	7,4
B03	18	4	10,6	7,4
B04	15	4	7,6	7,4
B05	18	4	10,6	7,4
B06	21,5	4	14,1	7,4
B07	25	4	17,6	7,4
B08	29	4	21,6	7,4
B09	32	4	24,6	7,4
B10	19	3	11,6	7,4
B11	8	3	0,6	7,4
B12	15	4	7,6	7,4
B13	18	4	10,6	7,4
B14	21,5	4	14,1	7,4
B15	25	4	17,6	7,4
B16	29	4	21,6	7,4
B17	32	4	24,6	7,4
	<b>372</b>	<b>66</b>	<b>246,2</b>	<b>125,8</b>

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small>	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE          EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>		Proponente: 
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>		
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Commissa:	Contratto: <b>16/09/2020</b>	Doc. Prop.:
	Rev. <b>0</b>		
	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>11</b> di <b>18</b>	

### OTM3

Circuito	L totale	N° WTG	L cavo 500mmq	L cavo 120mmq
C01	21,5	4	14,1	7,4
C02	18	4	10,6	7,4
C03	15	4	7,6	7,4
C04	18	4	10,6	7,4
C05	18	3	10,6	7,4
C06	28	4	20,6	7,4
C07	8	3	0,6	7,4
C08	22	4	14,6	7,4
C09	18	4	10,6	7,4
C10	15	4	7,6	7,4
C11	18	4	10,6	7,4
C12	21,5	4	14,1	7,4
C13	25	4	17,6	7,4
C14	29	4	21,6	7,4
C15	30,5	4	23,1	7,4
C16	15	4	7,6	7,4
	<b>320,5</b>	<b>62</b>	<b>202,1</b>	<b>118,4</b>

## 3 Descrizione elementi tecnici dell'impianto elettrico

Gli elementi tecnici da considerare per la descrizione dell'intero impianto sono:

- gli aerogeneratori ;
- le stazioni elettriche off-shore HVDC di trasformazione (OTM);
- i cavi di interconnessione tra aerogeneratori e le OTM ;
- i cavi di collegamento con la rete nazionale in alta tensione;
- la stazione di conversione situata a terra.

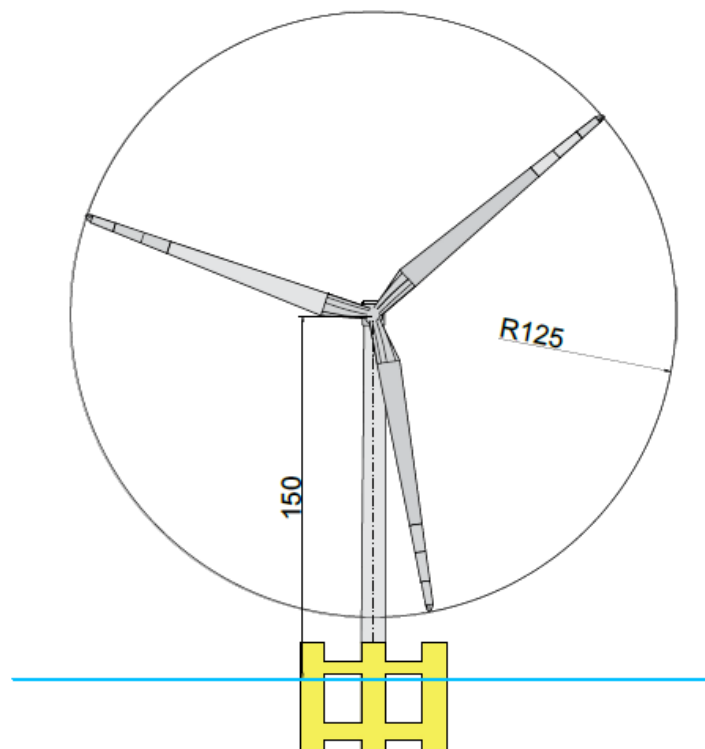
### 3.1 Aerogeneratori

Il progetto prevede l'utilizzo di 190 turbine ad asse orizzontale aventi le seguenti caratteristiche:

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

Potenza nominale	14700 kW
Diametro del Rotore	Fino a 250 m
Altezza rotore	Fino a 150 m
Livello di tensione del generatore	0,69kV
Livello di tensione in uscita dal trasformatore di macchina	66kV



La tipologia di aerogeneratore verrà stabilita in una fase di progetto più avanzata e secondo le migliori offerte di mercato.

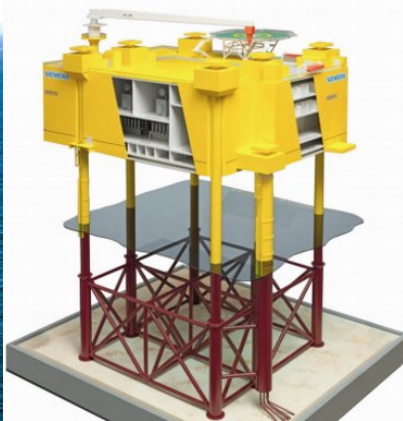


### 3.2 Off-Shore Transformer Module (OTM)

Le sottostazioni di trasformazione e conversione HVDC saranno disposte in posizione baricentrica rispetto ai rispettivi aerogeneratori di ciascun sottocampo e saranno decretate a raggruppare circa 1GW cadauna.

0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	RENEZIA	EB	RENEZIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: RECAS_R.06.0.docx		

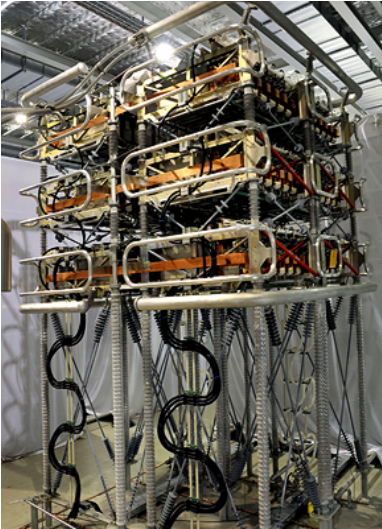
Contraente:  global • engineering • solutions	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>			Proponente: 	
<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>					
Commissa:			Contratto: <b>16/09/2020</b>		
Rev.	<b>0</b>				
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>13</b> di <b>18</b>		Doc. Prop.:	



La stazione di conversione HVDC è costituita dai seguenti componenti principali:


- Interruttori isolati a gas
- Reattori di compensazione reattiva
- Trasformatori AC a basse perdite
- Sistema di controllo e protezione
- Sistema di raffreddamento
- Moduli di conversione multilivello

I moduli di conversione saranno di tipo VSC modulari multilivello



La soluzione è ideale per consentire l'accesso alla rete di generazione offshore remota, dove le esigenze di trasmissione a lunga distanza HVDC sono combinate con i requisiti di controllo della

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Titolo Revisione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
<i>Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A.          La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.</i>			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

Contraente:  global • engineering • solutions	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>	Proponente: 
<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>		
Commissa:	Contratto: <b>16/09/2020</b>	
Rev. <b>0</b>		
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>14</b> di <b>18</b>
		Doc. Prop.:

tensione AC e dove lo spazio per le stazioni di conversione è limitato, come nel caso delle piattaforme offshore.

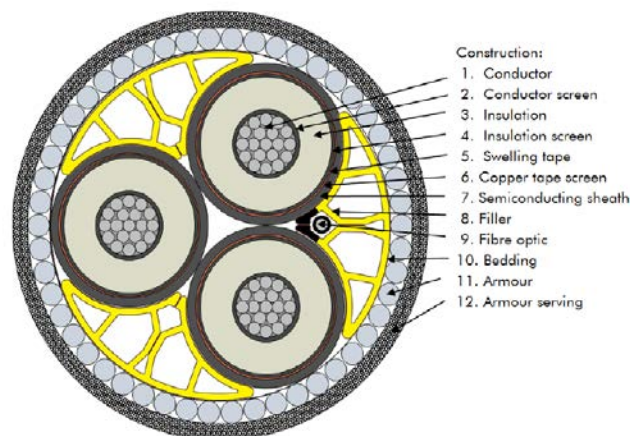
Ogni modulo di conversione ospita un gran numero di moduli di alimentazione collegati in serie. Ogni modulo di alimentazione contiene 2 IGBT come elementi di commutazione, un condensatore di storage DC e l'elettronica del modulo di alimentazione.

Il numero di moduli di alimentazione è ridondante per garantire il corretto funzionamento in caso di guasti dei componenti.

### 3.3 Cavi di interconnessione

Il sistema di interconnessione tra aerogeneratori e OTM sarà a 66kV in corrente alternata e prevede l'interconnessione in parallelo di più aerogeneratori in numero variabile da 3 a 5 per ciascun circuito in funzione del layout, della distanza tra le turbine e della corrente di picco generata.



In fase di progettazione esecutiva si provvederà al dimensionamento del conduttore in modo da poter garantire le massime prestazioni sia di affidabilità che di perdite elettriche per trasporto dell'energia.



La struttura del cavo sottomarino permette di poter essere adagiato sul fondale senza ulteriori protezioni.

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		



Contraente:  global • engineering • solutions	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>			Proponente: 	
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>				
Commissa:		Contratto: <b>16/09/2020</b>			
Rev.	<b>0</b>				
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>15</b> di <b>18</b>		Doc. Prop.:	



### 3.4 Cavi di collegamento HVDC con la RTN

Per collegare ciascuna stazione di conversione (OTM) al relativo POI (point of interconnection) situato all'interno della stazione HDVC di Terna saranno impiegati cavi HVDC isolati a 500kV a massa impregnata.



600-Kilovolt HVDC Mass Impregnated Submarine Cable

La soluzione si basa su un sistema a 500 kVDC composto da due cavi per circuito, 6 cavi in totale, con una sezione di 1 x 1000mm<sup>2</sup> rame, ogni circuito è dimensionato per trasmettere fino a 1000 MW.

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

Contraente:



**Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia**

Proponente:



**RELAZIONE ELETTRICA**

Commessa:

Contratto: **16/09/2020**

Rev. **0**

Doc.: **RECAS\_R06.00**

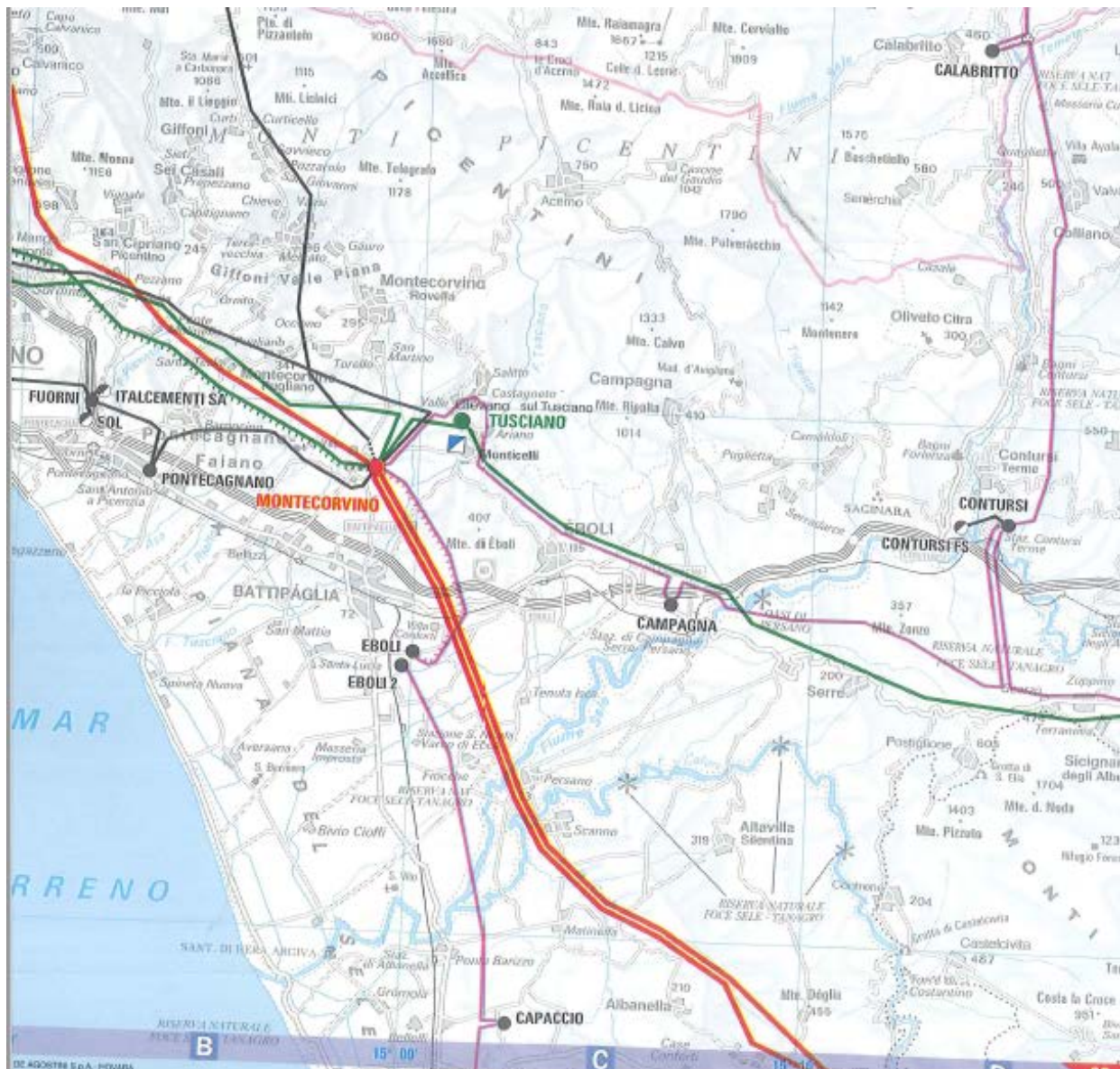
Data: **10/10/2020**

Pagina **16** di **18**

Doc. Prop.:

**3.5 Stazione di consegna alla RTN situata a terra**

L'area individuata per la realizzazione della cabina di misura e consegna è situata in località Incassata, presso la stazione SE "Montecorvino Rovella" situata nell'omonimo comune in provincia di Salerno. La connessione avverrà secondo accordi ed indicazioni del gestore della Rete di Trasmissione Nazionale in conformità a quanto previsto dal Codice di Rete.



0	10/10/2020	EMISSIONE PER SCOPING	RENEXIA	EB	RENEXIA
Rev.	Data	Titolo Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

Contraente:  global • engineering • solutions	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>			Proponente: 	
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>				
Commissa:		Contratto: <b>16/09/2020</b>			
Rev.	<b>0</b>				
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>17</b> di <b>18</b>		Doc. Prop.:	

## 4 Conclusioni

Il progetto è coerente con l'intento di risolvere le congestioni di Rete e con gli obiettivi di sviluppo e rafforzamento della rete elettrica e promossi dal Piano di Sviluppo di Terna S.p.A.

Nel piano strategico di Terna si contempla appunto il "Tyrrhenian Link", opera di interconnessione che consentirà di accrescere la capacità di scambio elettrico tra Campania, Sicilia e Sardegna, finalizzata a migliorare le connessioni tra le varie zone del mercato domestico, in particolare nelle zone del Centro-Sud e in Sicilia.

Il progetto ha altresì l'obiettivo, in coerenza con gli indirizzi comunitari, di incrementare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e di fronteggiare la crescente richiesta di energia da parte delle utenze sia pubbliche che private.

In particolare, nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, pubblicato dal MiSE e da questi predisposto di concerto con il MATTM e il MIT, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020, vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.



Lo scenario PNIEC è l'attuale scenario di policy italiano, basato sulla proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, che permette di trarre gli obiettivi di decarbonizzazione, copertura rinnovabile ed efficienza energetica previsti al 2030 dal Clean energy for all Europeans Package.

Nell'ottica di favorire la crescita delle rinnovabili non programmabili, lo scenario prevede:

- Il raggiungimento del 30% di quota FER sul consumo finale lordo al 2030, in recepimento della Direttiva 2018/2011/UE dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (Direttiva RED II);
- Il raggiungimento del 55% di copertura FER nella generazione di energia elettrica, e che questa possa essere garantita principalmente tramite eolico e fotovoltaico.

Al fine di raggiungere i target relativi alle fonti rinnovabili, che favorirebbero altresì il raggiungimento degli obiettivi di riduzione di emissioni, decarbonizzazione, sviluppo sostenibile, lo scenario PNIEC considera un incremento dell'offerta di energia elettrica da fonte eolica dal 2019 al 2030 corrispondenti a circa 9 GW, per cui l'installazione della wind farm off-shore proposta avrebbe evidentemente una rilevanza strategica e funzionale al raggiungimento dei target PNIEC.

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Titolo Revisione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

Contraente:  mpower <small>global • engineering • solutions</small>	<b>Progetto per la realizzazione di una CENTRALE EOLICA OFFSHORE nello Stretto di Sicilia</b>			Proponente: 	
	<b>RELAZIONE ELETTRICA</b>				
Commissa:		Contratto: <b>16/09/2020</b>			
Rev.	<b>0</b>				
Doc.: <b>RECAS_R06.00</b>	Data: <b>10/10/2020</b>	Pagina <b>18</b> di <b>18</b>		Doc. Prop.:	

La costruzione di una centrale atta a garantire un'offerta energetica da fonte non convenzionale pari a 8,4 TWh annui rappresenterebbe una risposta anche alle esigenze di risoluzione della congestione della rete elettrica e della dipendenza da importazioni in materia energetica.

<b>0</b>	<b>10/10/2020</b>	<b>EMISSIONE PER SCOPING</b>	RENEXIA	EB	RENEXIA
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Titolo Revisione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
<i>Documento di proprietà di RENEXIA S.p.A. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.</i>			File: <b>RECAS_R.06.0.docx</b>		

# SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE

