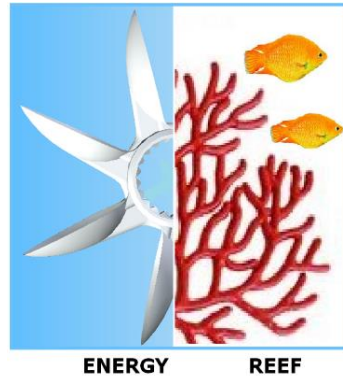


CONTRIBUTION TO THE ECOLOGICAL TRANSITION



NEW ARTIFICIAL REEF IN COASTAL PROTECTION RECONVERSION AND ELECTRIC POWER PRODUCTION

*DATABASE CNR SOLAR CODE 9861TR2019
Brevetto deposito n° 102023000021261-12/10/2023
Modello di utilità n° 202023000004200- 12/10/2023*

PROTOTIPO BARRIERE DI TURBINE COMPUTO METRICO

TEAM DESIGN

CLAUDIO DOMENICONI Via Concordia 19 - 20861 Brugherio (MB)
Email: claudiodomeniconi@outlook.com; Phone: +39 3400500678

MANLIO PALMAROCCHI Via Beata Vergine del Carmelo 97 - 00144 Roma (RM)
Email: mpalmarocchi37@gmail.com; Phone: +39 3386376751

PIERFRANCO VENTURA Via Emilio Reossi 19 - 00158 Roma (RM)
Email: pierfranco.ventura@stesecoetica.it; Phone: +39 3356434580

ENERGY REEF: UN NUOVO CONVERTITORE DELL'ENERGIA DEL MARE E DEL VENTO PER PROTEGGERE LE COSTE PRODURRE ENERGIA PULITA E RIDURRE L'EFFETTO SERRA

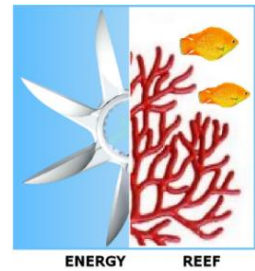


Pierfranco Ventura "Le Barriere"
pierfranco.ventura@steseoetica.it

Manlio Palmarocchi "Il Mare"
mpalmarocchi37@gmail.com

Claudio Domeniconi "Le Turbine"
claudiiodomeniconi@outlook.com

www.steseoetica.it



Il progetto che andiamo a proporre (Energy Reef) riguarda la realizzazione, *in un piccolo tratto delle nostre coste, di una barriera, dotata di particolari turbine, semisommersa rispetto al livello del mare e posizionata nella "zona di calma",* che si ha dove il mare avvicinandosi alla costa tocca la profondità di circa 10/12 metri per poi finire quando arriva a 5/6 metri dove inizia la zona delle mareggiate e quindi alla spiaggia da cui rientra con le correnti sul fondo. La barriera e le turbine girando, tolgono energia alla sabbia tenuta in sospensione che quindi va a depositarsi accumulandosi sul fondale, difendendo in tal modo la costa con le relative infrastrutture: proprio, come in natura, le correnti a valle delle barriere coralline danno vita a vere e proprie isole. Le stesse turbine, opportunamente posizionate e segnalate, producono energia e non solo; con la barriera si determina una fascia protetta lungo la costa e pertanto: divieto di pesca, ritorno della posidonia e quindi dei pesci; come pure la stesura di reti, per raccogliere plastiche recuperabili per il riciclo, o per integrare l'acquacoltura. La poseidonia è una pianta protetta che tra l'altro assorbe CO₂ in misura 10÷ 30 volte maggiore delle piante a terra. Ricordiamo poi che è recente in Usa la proibizione delle scogliere di massi frangiflutti rivelatesi dannose per il fondale. per cui si propongono in alternativa le presenti barriere di turbine.

Le turbine sono in buona parte prestampate in glesbanite, ovvero in vetroresina riciclata.

La barriera produce da 5 a 10 MW/km, al crescere del numero di turbine/km e dell'energia delle onde da 5 a 10 kW/m, ed è ovviamente vincente con il fotovoltaico per la sua valenza meccanica ed i tempi di funzionamento anche di notte e maggiormente d'inverno; peraltro se usata anche come "ancoraggio" per un fotovoltaico galleggiante consente d'incrementare ulteriormente la produzione di energia.

L'articolazione e forma della barriera copre i principali angoli di traversia e di riflessione.



FONDALE SABBIOSO

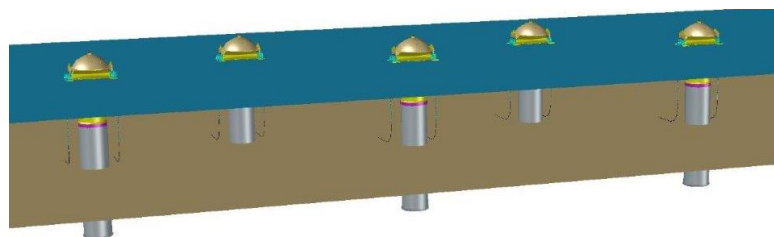


Figure - Sperimentazione, nel caso più semplice di una vasta baia, dell'efficacia antierosiva della barriera artificiale a confronto con una barriera corallina reale e relativa isola. La fila di moduli con turbine antierosione permette inoltre alla poseidonia di attecchire in un'area protetta. L'articolazione e forma della barriera copre i principali angoli di traversia e di riflessione in particolare per risonanza

Brevetto deposito n° 102023000021261- Modello di utilità n° 202023000004200 - 12/10/2023

COMPUTO INCIDENZA BARRIERA SU 1 MODULO

Se si articola la barriera di 30° per coprire i principali angoli di traversia lo sviluppo di 1 km diventa di 1150 m complessivo. Per cercare di incrementare l'effetto riflettente per smorzare le onde incidenti, l'interasse dei moduli dovrebbe avvicinarsi per risonanza alle principali lunghezze delle onde da 10 ÷ 15 m. Si ipotizza di realizzare 450 m centrali con interasse da 10 +5 m ovvero con 30 moduli larghi 5 m e i due tratti laterali di complessivi 700 m con interassi da 15 + 5 m ovvero con 36 moduli. Per complessivi **66 moduli/km sperimentalmente riducibili a 50/750 m** con potenze 3 MW, anziché 4 MW, e produzioni di elettricità dell'ordine di 1,5 MW x 4000 h = 6 GWh/anno, anziché 8 GWh/y.

1	Rilievi ed indagini marittime (1/50 della barriera)	
1.1	Raccolta dati meteo marittimi storici e batimetrici satellitari (ISPRA, ISMAR CNR, SENTINEL, ecc.)	a corpo
1.2	Rilievi settori di traversia e vincoli nautici	a corpo
1.3	Rilievi batimetrici e correntometrici con drone marino	0,5x2 km ²
1.4	Geologia marina: psammografia, sedimentologia, evoluzione costa, cause erosione, interferenze paraggi	1x 6 mesi
1.5	Rilievo "Barra invernale" con drone marino	0,5 km ²
1.6	Prove penetrometriche statiche a mare	20 da 15 m
	Totale 1	
2	Progettazione e Direzione Lavori, Piano della sicurezza, Autorizzazioni (1/50 barriera)	
2.1	Ricercatori collaboratori dei Titolari brevetto	3x 24 mesi
2.2	Simulazioni fluidodinamica	1x 6 mesi
2.3	Progettazione strutturale esecutiva	1x 6 mesi
2.4	Segnalazioni e permessi, occupazione spazi pubblici e banchine	a corpo
2.5	Piano sicurezza	1x 6 mesi
2.6	Direzione Lavori	1x 24 mesi
2.7	Certificazione efficienza energetica RSE	a corpo
	Totale 2	
3	Strumentazioni e Monitoraggio primi 2 anni (1/50 barriera)	
3.1	Boe porta correntometri barriera	10
3.2	Correntometri triassiali barriera	20
3.3	Correntometri a gesso posizionati sul fondale	20
3.4	Celle di pressioni convogliatore	10
3.5	Fibre ottiche convogliatore	10
3.6	Estensimetri monopali	20
	Accelerometri monopali	5
3.7	Telewattometri	2

3.8	Scorte sensori	10
3.9	Centralina wireless 24 canali	1
3.10	Taratura strumentazioni predette	1
3.11	Ispezioni e Manutenzione sensori	12
3.12	Riparazioni e sostituzioni sensori	6
3.13	Trasmissione online continua graficizzata	2 anni
3.14	Rilievi erosione e confronti meteo marittimi	12
3.15	Elaborazione mensile dati	24
Totale 3		

COMPUTO MATERIALI DEL MODULO

		Materiale	Volume dm ³	Densità	Massa kg
4	Colonna tubolare infissa nel fondale				
4.1	Assieme Tubo di fondazione 2540x16 mm x10 m	Ferro	1.454	7,85	11.414
4.2	Ballatoio	Ferro	71,7	7,85	563
4.3	Supporto junction box	Ferro	4,437	7,85	104,49
4.2	Saldatura, zincatura e verniciatura				
5	Infissione nel fondale				
6	Distanziale frammentato				
6.1	Distanziale in 8 parti relative maniglie saldate	Ferro	145	7,85	1.138
6.2	Saldatura, zincatura e verniciatura				
7	Colonna telecopica interna				
7.1	Assieme Tubo 2438,4x16 mm x 8 m	Ferro	1157	7,85	9.082
7.2	Saldatura, zincatura e verniciatura				
7.3	Cuscino in gomma sp. 15 mm (in due parti uguali)	EDPM	123	1,45	178
7.4	Incollaggio	Mastice			
8	Struttura di base a supporto				
8.1	Chiglia (da estruso)	Glebanite	237	1,19	282
8.2	N° 2 longheroni laterali (da laminato)	Glebanite	782	1,19	931
8.3	Culla sottogirante (da stampa 3D)	Glebanite	733	1,19	872
8.4	Ordinata centrale (da laminato)	Glebanite	278	1,19	331
8.5	N° 2 ordinate anteriore e posteriore (da laminato)	Glebanite	594	1,19	706,86
8.6	N° 2 semiculle sottostruttura	Glebanite	447	1,19	531,93

8.7	N° 2 convogliatori (da stampa 3D)	Glebanite	1662	1,19	1977,78
8.8	N° 2 Supporti Gruppo elettromeccanico	Glebanite	99,2	1,19	118,048
8.9	N° 4 Fazzoletti	Glebanite	66,31	1,19	78,9089
8.10	N° 2 Barre tonde	Inox 316	63	8	504
8.11	N° 8 Boccole	Inox 316	7,3	8	58,4
8.12	N° 2 Tubi passacavo	Inox 316	3,2	8	25,6
9	Elementi di fissaggio struttura/colonna telescopica				
9.1	N° 4 Forcelle	Inox 316	18,69	8	149,52
9.2	N° 4 Perni	Inox 316	7,95	8	63,60
9.3	N° 4 Dadi a intaglio M80	Inox 316	1,632	8	13,056
9.4	N° 4 Aste filettate D-S	Inox 316	15,264	8	122,11
9.5	N° 4 Dadi M64	Inox 316	1,228	8	9,82
9.6	N° 4 Spinotti	Inox 316	9,524	8	76,19
10	Assieme Girante				
10.1	Girante lavorata (da stampa 3D)	Glebanite	2.738,00	1,19	3.258,22
10.2	N° 28 Helicoil	Inox 316			1,7
10.3	N° 2 Perni	Inox 316	29,72	8	237,76
10.4	N° 28 Viti a brugola M20x50	Inox 316	0,736	8	5,888
11	N° 2 Gruppi elettromeccanici di generazione				
11.1	N° 2 Carcasse	Acciaio	52,228	7,85	409,99
11.2	N° 2 Cuscinetti a rulli				260
11.3	N° 2 Chiusure esterne	Inox 316	7,437	8	59,50
11.4	N° 2 Chiusure interne	Alluminio	6,948	2,7	18,76
11.5	N° 4 Tenute dinamiche rotanti				1,12
11.6	N° 2 Flange	Inox 316	3,898	8	31,18
11.7	N° 2 Dischi conici	Acciaio	12,249	7,85	96,15
11.8	N° 2 Ruote dentate corona	Acciaio	7,704	7,85	60,48
11.9	N° 6 Ruote dentate satellite	Acciaio	9,912	7,85	77,81
11.10	N° 6 Boccole autolubrificate SKF PSM708552A51	Bronzo	0,564	7,5	4,23
11.11	N° 12 Boccole distanziatrici	Acciaio	1,32	7,85	10,36
11.12	N° 2 Ruote dentate solari	Acciaio	1,102	7,85	8,65
11.13	N° 12 Perni prigionieri	Acciaio	3,816	7,85	29,96
11.14	N° 2 Fondi	Acciaio	44,522	7,85	349,50
11.15	N° 2 Gioghi	Acciaio	5,312	7,85	41,70
11.16	N° 2 Supporti	Ergal	16,478	2,7	44,49
11.17	N° 2 Kit alternatori Alxion serie 400STK8M				
11.18	N° 2 Involucri alternatore	Ergal	17,73	2,7	47,87
11.19	N° 2 Mozzi fissi	Ergal	10,396	2,7	28,07
11.20	N° 2 Mozzi rotanti anteriori	Alluminio	9,09	2,7	24,54
11.21	N° 2 Mozzi rotanti posteriori	Alluminio	2,674	2,7	7,2198

11.22	N° 2 Chiusure posteriori	Alluminio	4,94	2,7	13,34
11.23	N° 2 Ghiere	Acciaio	0,424	7,85	3,33
11.24	N° 2 Fondelli interni	Alluminio	9,288	2,7	25,08
11.25	N° 2 Dischi di ancoraggio	Alluminio	0,13	2,7	0,35
11.26	N° 6 Aste filettate	Acciaio	0,096	7,85	0,75
11.27	N° 2 Cuscinetti obliqui grandi	Acciaio	3,2	7,85	25,12
11.28	N° 2 Cuscinetti obliqui piccoli	Acciaio	2,32	7,85	18,21
11.29	N° 2 Cuscinetti a sfere grandi	Acciaio	0,73	7,85	5,73
11.30	N° 2 Cuscinetti a sfere piccoli	Acciaio	0,268	7,85	2,10
11.31	N° 2 Fondelli anteriori	Acciaio	0,414	7,85	3,25
11.32	N° 6 tappi	Acciaio	0,335	7,85	2,63
11.33	N° 2 Spessori di regolazione	Acciaio	0,24	7,85	1,88
11.34	N° 4 Dischi	Acciaio	0,246	7,85	1,93
11.35	N° 2 Condotti	Alluminio	0,559	2,7	1,51
11.36	N° 6 Aste filettate M10	Acciaio	0,96	7,85	7,54
11.37	N° 2 Bocche	Inox 316	1,238	8	9,90
11.38	N° 2 Premistoppa	Inox 316	0,572	8	4,58
11.39	N° 2 Condotti d'estremità	Acciaio	2,622	7,85	20,58
11.40	N° 2 Staffe superiori	Acciaio	0,944	7,85	7,4104
11.41	N° 2 Staffe inferiori	Acciaio	0,948	7,85	7,4418
11.42	N° 2 Scatole	Inox 316	1,5	8	12
11.43	N° 2 Coperchi	Inox 316	1,424	8	11,392
11.44	N° 6 Chiavette interne	Acciaio	0,028	7,85	0,2198
11.45	N° 6 Chiavette esterne	Acciaio	0,03	7,85	0,2355
11.46	N° 2 Guidamolla	Acciaio	0,027	7,85	0,21195
11.47	N° 2 Molle	Acciaio	0,015	7,85	0,11775
11.48	N° 2 Fondelli serracavo	Inox 316	0,294	8	2,352
11.49	N° 2 Flangia serracavo	Inox 316	0,252	8	2,016
11.50	N° 2 Spander serracavo	Peek	0,011	1,32	0,01452
11.51	N° 2 Ghiera serracavo	Acciaio	0,0574	7,85	0,45059
11.52	N° 2 Tubi flessibili corrugati protezione cavi	Poliuret.			
12	Gruppo Calotta				
12.1	Calotta (Da stampa 3D)	Glebanite	713	1,19	848,47
12.2	Anello calotta	Inox 316	1,019	8	8,152
13	Elementi fissaggio gruppo elettrom./struttura				
13.1	N° 2 Selle	Acciaio	22,3	7,85	175,055
13.2	N° 4 Aste filettate corte M56	Acciaio	11,776	7,85	92,4416
13.3	N° 2 Profili a C	Acciaio	6,92	7,85	54,322
13.4	N° 12 Dadi M56	Acciaio	2,304	7,85	18,0864
13.5	N° 4 Dadi ciechi M56	Acciaio	1,244	7,85	9,7654
13.6	N° 4 Rosette 57x112x10	Acciaio	0,292	7,85	2,2922

14	Elementi fissaggio calotta alla struttura				
14.1	N° 4 Aste filettate lunghe M56	Acciaio	17,496	7,85	137,3436
14.2	N° 16 Dadi M56	Acciaio	3,072	7,85	24,1152
14.3	N° 4 Dadi ciechi M56	Acciaio	1,244	7,85	9,7654
14.4	N° 4 Rosette 57x112x10	Acciaio	0,292	7,85	2,2922
14.5	N° 4 Manicotti	Acciaio	4,5	7,85	35,325
14.6	N° 2 Staffe di sollevamento	Acciaio	38,274	7,85	300,4509
15	Lanterna di segnalazione				
15.1	N° 1 Scatola lanterna	Inox 316	1,768	8	14,144
15.2	N° 1 Flangia lanterna	Inox 316	0,492	8	3,936
15.3	N° 1 Cupola trasparente	Lexsan	0,328	1,2	0,3936
16	Hardware				
16.1	N° 12 Dadi M30 normali	Acciaio	0,369	7,85	2,89665
16.2	N° 24 viti a brugola M8x25	Acciaio	0,051	0,85	0,04335
16.3	N° 16 Viti a brugola M12x35	Acciaio	0,102	7,85	0,8007
16.3	N° 12 Viti a brugola M16x35	Inox 316	1,149	8	9,192
16.5	N° 6 Viti a brugola M6x20	Acciaio	0,034	7,85	0,2669
16.6	N° 2 Circlip esterni	Acciaio	0,0015	7,85	0,011775
16.7	N° 12 Rosette 31x56x4	Acciaio	0,082	7,85	0,6437
16.8	N° 32 Viti a brugola M12x35	Acciaio	0,204	7,85	1,6014
16.9	N° 24 Viti a brugola M6x25	Acciaio	0,0262	7,85	0,20567
16.10	N° 24 Viti a brugola M6x25	Acciaio	0,0262	7,85	0,20567
16.11	N° 24 Viti a brugola M6x25	Acciaio	0,0262	7,85	0,20567
16.12	N° 24 Viti a brugola M6x25	Acciaio	0,0262	7,85	0,20567
16.13	N° 2 Seeger 65 Din 471	Acciaio	0,00714	7,85	0,056049
16.14	N° 2 Seger 220 Din 472	Acciaio	0,0702	7,85	0,55107
16.15	N° 18 Dadi M10	Acciaio	0,0239	7,85	0,187615
16.16	N° 12 Viti a brugola M8x25	Acciaio	0,0259	7,85	0,203315
16.17	N° 12 Viti a brugola M8x20	Acciaio	0,0229	7,85	0,179765
16.18	N° 12 Viti a brugola M12x30	Acciaio	0,0694	7,85	0,54479
16.19	N° 16 viti a testa esagonale M12x30	Acciaio	0,872	7,85	6,8452
16.20	N° 6 Rosette 11x22x3	Acciaio	0,0051	7,85	0,040035
16.21	N° 6 Viti a testa rsagonale M10x30	Acciaio	0,0235	7,85	0,184475
16.22	N° 12 iti a testa esagonale M8x25	Acciaio	0,024	7,85	0,1884
16.23	N° 12 Dadi M8 Normali	Acciaio	0,0086	7,85	0,06751
16.24	N° 24 Viti di spallamento 16x30	Acciaio	0,3	7,85	2,355
16.25	N° 24 Rosette elastiche 16,2x27,4x3,5	Acciaio	0,032	7,85	0,25
16.26	N° 12 Viti a Brugola M12x30	Acciaio	0,0694	7,85	0,54479
16.27	N° 12 viti a testa esagonale M12x30	Acciaio	0,654	7,85	5,1339

16.28	N° 12 Viti a brugola M8x25	Inox 316	0,0244	8	0,1952
16.29	N° 4 Dadi a intaglio M80 speciali	Inox 316	1,632	8	13,056
16.30	N° 8 Rosette 57x112x10	Inox 316	0,584	8	4,672
16.31	N° 8 Viti a testa esagonale M24x40	Acciaio	0,277	7,85	2,17445
16.32	N° 6 Rosette 10,5x21x2	Inox 316	0,0031	8	0,0248
16.33	N° 6 Viti a brugola M10x40	Inox 316	0,028	8	0,224
16.34	N° 6 viti a testa esagonale M10x35	Inox 316	0,0259	8	0,2072
16.35	N° 6 Viti a testa esagonale M6x16	Inox 316	0,0046	8	0,0368
17 Cavi trasmissione potenza e dati					
17.1	1/50 Scatole di giunzione ermetiche su mono-palo				
17.2	2/100 Raddrizzatori trifase 250 V – 150 A, a scatola				
17.3	3/150 Connettori wetmate diver operated				
17.4	4 Scatole/50 di giunzione ermetica per 13 connettori				
17.5	1/50 Connettori wetmate diver operated (tipo 17.3)				
17.6	4 Grossi connettori wetmate Rov operated/50				
17.7	3092 m/50 per i cavi intermedi ϕ 40 fra le scatole sui moduli e le 4 grosse scatole collettrici.		61,8	4,5	278,3
17.8	1723/50 per 4 cavi ϕ 60 collettori alla stazione di controllo e gestione		$34,5 \times 6^2/4^2$ $= 77,6$	4,5	349,3
17.9	2/100 telecontrolli temperatura alternatori da 30 kW				
			Tot massa		37.244 kg

COMPUTO INTEGRATIVO INCIDENZA BARRIERA SU 1 MODULO

18	Costi di produzione non ricorrenti	
18.1	Attrezzature di assemblaggio prototipo	
18.2	Attrezzature di prova	
19	Assemblaggio in reparto	
20	Test di collaudo in reparto	
21	Centrale a terra (1/50 barriera) se non esistente da CER:	
21.1	Scavi in acqua e rinterri cavi con sabbia	100 m
21.2	Vano tecnico esistente ristrutturato	100 m ²

21.3	Armadio connettori cavi, inverter e vari comandi	a corpo
21.4	Sistemi di controllo e sicurezza, gestione automatica energia prodotta	a corpo
21.5	Eventuale stoccaggio energia	100 kW
Totale 21		
22	Eventuale rimozione scogliere per minimizzare i tempi di sperimentazione	
22.1	Dragaggio massi 3 x 50 = 150 m	3000 m ³
22.2	Stoccaggio massi per pietrisco	3000 m ³
Totale 22		
23	Protezioni laterali barriere in mare aperto	
23.1	1 monopalo con 4 alette in acciaio statico a modulo e integrazioni	φ1500/18m
23.2	1 spugna litificata con stampante 3D a modulo	5 m ³
Totale 23		
24	Varie	
24.1	Spese generali imprese	
24.2	Stand by marittimo	
24.3	Integrazioni ricerche	
Totale 24		
25	Manutenzione annuale	
25.1	Controlli stagionali turbine e video sub	2 x 50
25.2	Disincrostazioni e lubrificazioni	1 x 50
25.3	Smontaggi e riparazioni	3
Totale 25		

BARRIERA SPERIMENTALE DA 50 MODULI

lunga 1 km ipotizzata a 300 m dalla costa

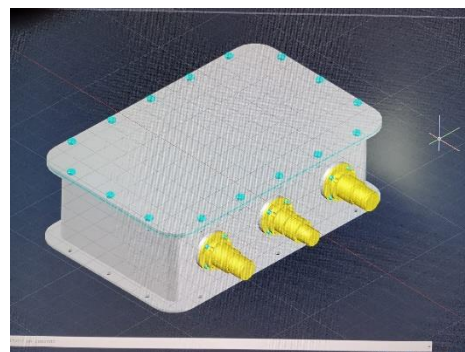
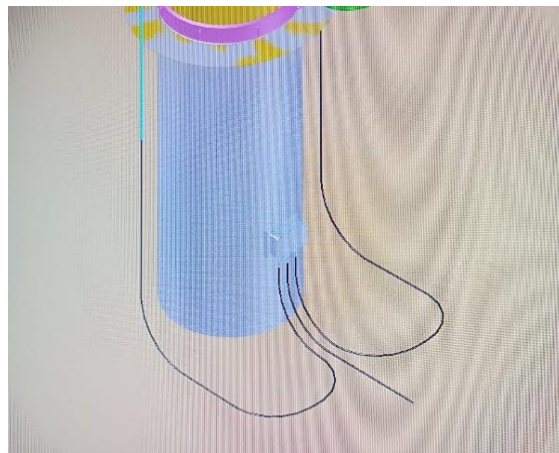
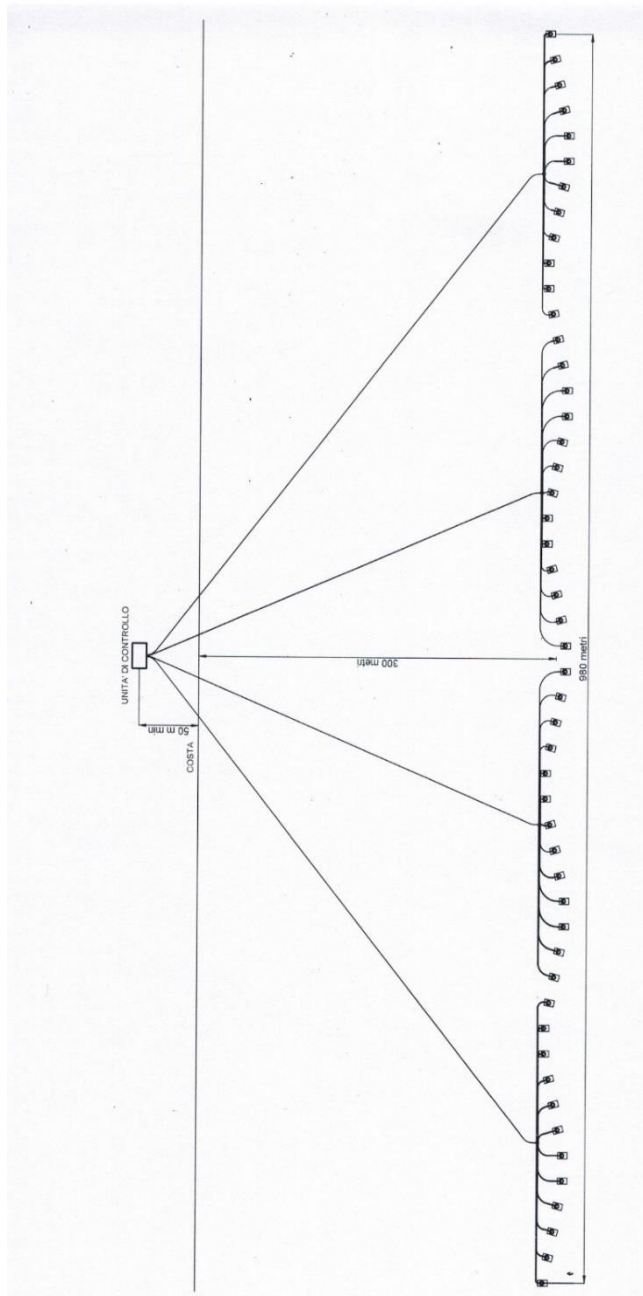
RILIEVI BATIMETRICI

6 tramite drone marino dopo ogni mareggiata (tipo plugging)

su una superficie del fondale di 20 ettari

SCHEMA CAVI SOTTOMARINI

PARTICOLARI COLLEGAMENTI SCATOLE CONNETTRICI IMPERMEABILI



ENERGIA ONDE TIRRENO ÷ SARDEGNA 5 ÷ 10 kW/m

LARGHEZZA CONVOGLIATORE- GIRANTE 4,8 m

POTENZA UTILIZZABILE 25 ÷ 50 kW < TURBINE MODULO 60 kW

ENERGIA PRODOTTA 50 MODULI x 4.000 h/anno = 5.000.000 ÷ 10.000.000 kWh/anno

PROGETTO HTP004 PROTOTIPO ENERGY REEF

NOTE COSTRUTTIVE DI CAPITOLATO

1. CARPENTERIA METALLICA

Ogni elemento di carpenteria metallica, in ferro o acciaio dolce, al termine delle eventuali operazioni di saldatura e di lavorazione di macchina dovrà essere zincato per immersione (o a spruzzo) e successivamente verniciato con almeno 2 mani di vernice poliuretanica di cui la finale di tipo antivegetativo.

2. STRUTTURA PORTANTE IN GLEBANITE

Le parti in Glebanite che costituiscono la struttura a supporto degli elementi meccanici di generazione elettrica saranno, a seconda della forma e dalla convenienza, ricavati da semilavorati laminati, estrusi o per stampaggio tradizionale o 3D.

Il materiale impiegato può essere “vergine” o caricato con additivi in grado di esaltare considerevolmente le sue caratteristiche meccaniche. Un’analisi strutturale FEA potrà stabilire la scelta più opportuna.

L’assemblaggio delle parti sarà per incollaggio tramite resine epossidiche e, ove opportuno, con l’integrazione di spine cilindriche in alluminio.

L’intera struttura, carteggiata e lisciata, sarà verniciata come indicato al punto 1.

Le boccole inserite incollate nella chiglia e nell’ordinata centrale saranno in acciaio AISI 316.

Le barre cilindriche che attraversano le 3 ordinate saranno in acciaio AISI 316.

3. GIRANTE

La girante, in Glebanite di cui sopra, potrà essere ottenuta per stampaggio tradizionale o 3D e successivamente lavorata alle due estremità dove inserti filettati “helicoil” saranno inseriti per interfacciare i perni di articolazione.

Questi ultimi, realizzati in AISI 316, avranno sulla porzione cilindrica destinata a interfacciare l’anello di tenuta dinamica un riporto in ceramica dello spessore di 1,5 mm rettificato e lucidato.

4. CALOTTA

La calotta, sovrastante la girante, sarà anch’essa in Glebanite e includerà, alla sommità, una lanterna di segnalazione. Questa, darà evidenza della posizione della turbina attraverso una lampada Led 12V 3W, ad illuminazione intermittente, alimentata da 8 batterie, formato torcia, ricaricabili attraverso un pannello fotovoltaico racchiusi nella stessa lanterna.

Si presume che la lampada debba essere a luce bianca mentre il vetro, temprato, che la sovrasta, di colore rosso.

5. GENERATORI DI CORRENTE.

Si tratta di 2 kit di alternatori tipo 400STK6M della Soc. Alxion di Colombes (Francia), nella versione a rotore incapsulato, vale a dire 6 mm più lungo su ciascun lato.

Per quanto riguarda i 4 conduttori di potenza (3 di fase + il neutro comune, anche di massa) non schermati allo scopo di limitare il raggio di piegatura, è di utilizzare conduttori isolati in teflon 8 AWG (10,59 mm² 1000 V ac) con un diametro esterno di 5,4 mm o, eventualmente, 6 AWG (13,59 mm² 1000 V ac) con un diametro esterno di 6,68 mm, e lunghi 2 metri.

Per l'installazione dell'alternatore ad asse orizzontale, al fine di non far variare l'intraferro, si prevede l'impiego di un ulteriore cuscinetto a sfere posizionato all'estremità d'uscita dei fili elettrici. A tal fine nella procedura di montaggio, una volta vincolato radialmente ed assialmente il rotore rispetto allo statore, mediante due cuscinetti obliqui a sfere contrapposti a opportuna distanza fra loro e, successivamente rimossa la flangia MFDT, questa verrà sostituita da un supporto costituito da un perno applicato al rotore e da una nuova flangia che incorpora un ulteriore cuscinetto a sfere.

6. MORSETTIERA

La morsettiera, o meglio, le morsettiere; quella di potenza che raccoglie i conduttori delle 3 fasi dell'alternatore (quello di terra termina viene collegato al coperchio della scatola che contiene le morsettiere) e quella, più piccola, che raccoglie il cavo che incorpora le 2 coppie di conduttori di controllo della temperatura, sono da costruire su disegno.

I segnali provenienti da questi ultimi conduttori potrebbero essere, successivamente, trasmessi alla stazione di controllo a terra attraverso altrettanti cavi quadripolari schermati.

In alternativa, tali segnali potrebbero essere trasmessi a terra via etere inserendo nel progetto una piccola trasmittente alimentata da un'infinitesima parte dell'energia trasmessa. Questa soluzione, economicamente molto più vantaggiosa, al momento non è stata ancora studiata.

7. MONTAGGIO CAVI TURBINE

I cavi sottomarini che escono dalle due turbine, prima di essere collegati alla junction box, posta alla base del mono-palo, sono adagiati a corda molla sul fondale in modo da consentire la regolazione in altezza della girante rispetto al livello medio del mare. Il peso della maggiore lunghezza dei cavi sospesi fa anche da auto-zavorra in modo da bilanciare le oscillazioni dovute alle correnti marine.

8. MOLTIPLICATORE DEI GIRI

Epicycloidale, è costituito da ingranaggi rettilinei modulo 5, angolo di pressione 20°; una ruota corona da 144 denti, tre ruote satelliti da 63 denti ed una ruota solare da 18 denti.

I denti degli ingranaggi, corona, solare e satelliti, del moltiplicatore epicycloidale dei giri dovranno essere cementati, temprati e rettificati.

N° 3 fori equidistanti praticati sul grosso coperchio che racchiude il moltiplicatore dei giri permettono di intravedere i denti delle ruote satellite e quelli della ruota corona. In tal modo verrà agevolato l'accoppiamento degli ingranaggi durante il montaggio del coperchio.

Dei 3 fori, quello in basso fungerà da limite di livello del fluido lubrificante. Questo dovrà essere opportunamente ininfiammabile e isolante, Apirolio o olio al silicone.

9. GIUNTO ELASTICO

Il giunto elastico, posto fra la ruota solare ed il rotore dell'alternatore, trova riferimento nella taglia 65/75 della serie GR della TRASCO.

Per quanto riguarda l'anello elastico, esso sarà AR65/75 (giallo, Sh 92).

Per quanto riguarda il mozzo A, questo sarà ricavato dal GRMP65/75AF62 come segue:

- Accorciato di 25 mm (da 75 a 50 mm).
- N° 3 cave equidistanti per linguette ribassate secondo UNI 7510.

Per quanto riguarda il mozzo B questo sarà realizzato da Trasco in lega di alluminio su disegno.

10. TENUTE DINAMICHE

Gli anelli di tenuta rotante, 560/610/25 Tipo A in FPM, purtroppo non risultano disponibili a stock nel catalogo DICHTA, tuttavia ritengo possano essere approvvigionati come prodotto speciale.

11. CUSCINETTI A RULLI

I due cuscinetti a rulli 530/710/106 a supporto della girante, corrispondono dimensionalmente, agli SKF NUP 29/530 ECMA.

Dovranno essere adeguatamente lubrificati al montaggio.

12. CUSCINETTI A SFERE

Sono stati previsti 4 cuscinetti a sfere di cui 2 obliqui: 200/310/51 SKF 7040 BGM e 180/280/46 SKF 7036 BGM, e 2 rigidi: 160/220/28 SKF 61932 MA e 65/120/23 SKF 6213.

Tutti dovranno essere lubrificati al montaggio con un grasso adeguato. Ove praticabile, prevedere cuscinetti prelubrificati con schermi a tenuta.

13. TENUTE STATICHE

In generale le tenute statiche sono effettuate mediante anelli toroidali (O-Ring) in mescola EPDM oppure FKM a sezione standard da .139" a .275".

In aggiunta lungo le giunzioni di parti che costituiscono l'involucro che racchiude l'unità elettromeccanica, in corrispondenza di predisposte canaline, vengono depositati cordoni di un composto gommoso secondo la specifica MIL-PRF-8516, prima della verniciatura.

14 USI INTEGRATIVI PER VALORIZZARE GLI INVESTIMENTI

I pali possono essere utilizzati per attraccare piccole imbarcazioni e realizzare piattaforme in modo da formare delle isole non lontano dalla costa per una balneazione in acque pulite e per agevolare una scuola sub per principianti.