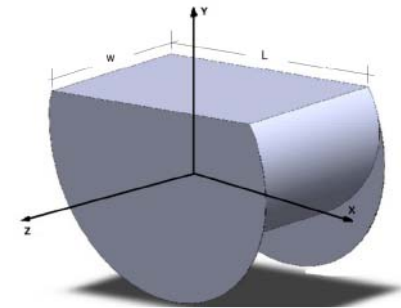
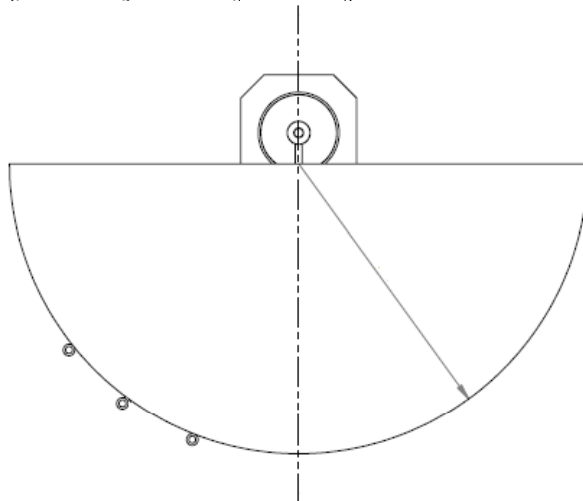
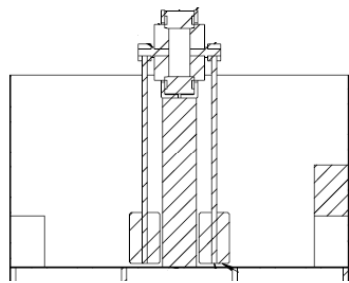


Progettazione e costruzione del prototipo “off-shore”

PEWEC in scala 1:12

(PEndulum Wave Energy Converter)



ENEA – Politecnico di Torino

Roma 7 luglio 2015



ENERGIA DAL MOTO ONDOSONO

POTENZIALE

- Superficie dei mari
- Disponibilità dei mari
- Energia meccanica
- Densità acqua
- Persistenza e prevedibilità

DISPOSITIVI

- Oltre 100 proposte, di cui:
- Circa 50 oggetto di studi approfonditi
- Circa 20 prototipi scala significativa
- Circa 10 prossimi alla commercializzazione

NESSUN DISPOSITIVO O SISTEMA PREDOMINANTE

OPPORTUNITÀ DI INVESTIMENTO IN R. & S.

MERCATI	DA CREARE
PROSPETTIVE RECUPERO INVESTIMENTI	MEDIO - LUNGHE
COMPETITORS	MEDIO - PICCOLI
INVESTIMENTI PER R&S	LIMITATI

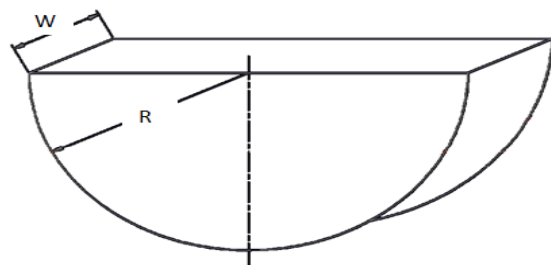
COSTI DI R. & S. DELLA TECNOLOGIA PEWEC



PAR		2013	2014
Periodo		2013 - 2014	2014 - 2015
Personale ENEA	k€	32.5	29
Spese esterne	k€	42	246
TOTALE	k€	74.5	233

PAR 2013	Sviluppo del modello matematico Progettazione e costruzione prototipo 1:45 Prove sperimentali in canale idraulico
PAR 2014	Progettazione e costruzione prototipo 1:12 Prove sperimentali in vasca navale
FASE FINALE (?)	Progettazione e costruzione prototipo 1:1 Prove sperimentali in mare

IPOSTESI DI REDDITIVITÀ



- (1) Potenza generata con l'onda di riferimento
- (2) Se installato in località con onde di riferimento per almeno 2000 ore anno
- (3) Rendimento elettrico 0,85

SCALA	R x W (m)	Onde riferimento		Potenza rif. (1)	kWh/anno (2) (3)
		H (m)	Freq. (s)		
1 : 45	0,52 x 0,505	0,05	1,1	0,6 W	1,02
1 : 12	1,95 x 1,90	0,19	2,1	61 W	104
1 : 1	23,7 x 22,7	2,25	7,4	366,8 kW	623·510






Assumendo:

- Costo industriale di riferimento del dispositivo 500 k€
- Costo annuale di esercizio e manutenzione 10 k€
- Remunerazione dell'energia elettrica 10 c€/kWh

Risulta un tempo di ritorno indicativo di 9,5 anni

FASI DI SVILUPPO DELLA TECNOLOGIA PEWEC

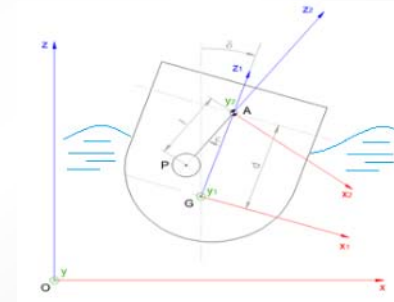
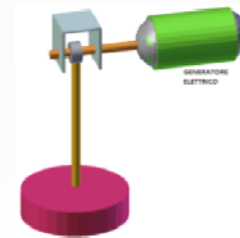
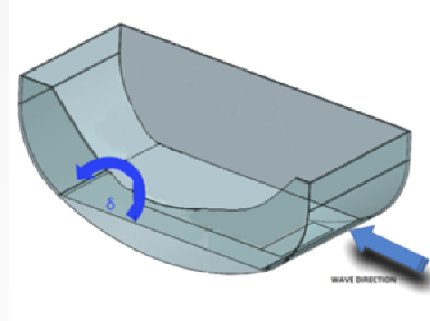


LABORATORIO	SCALA 1:45	0,6 W		
VASCA NAVALE	SCALA 1:12	61 W		
MARE	SCALA 1:1	367 kW		

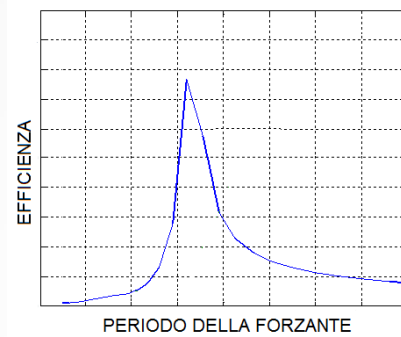
ELEMENTI DELLA TECNOLOGIA PEWEC



PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO



PROBLEMA



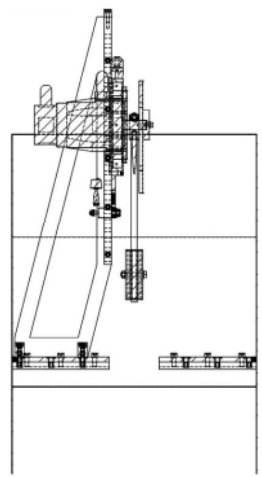
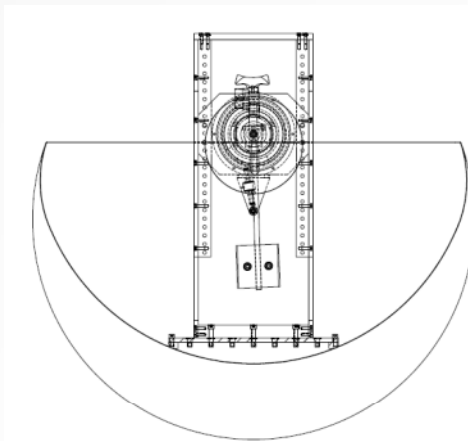
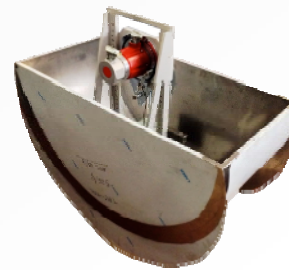
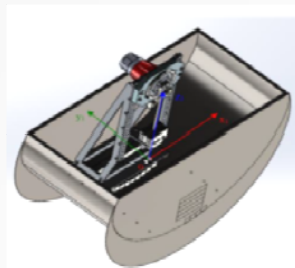
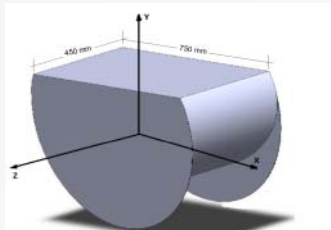
SOLUZIONE

SISTEMA DI CONTROLLO

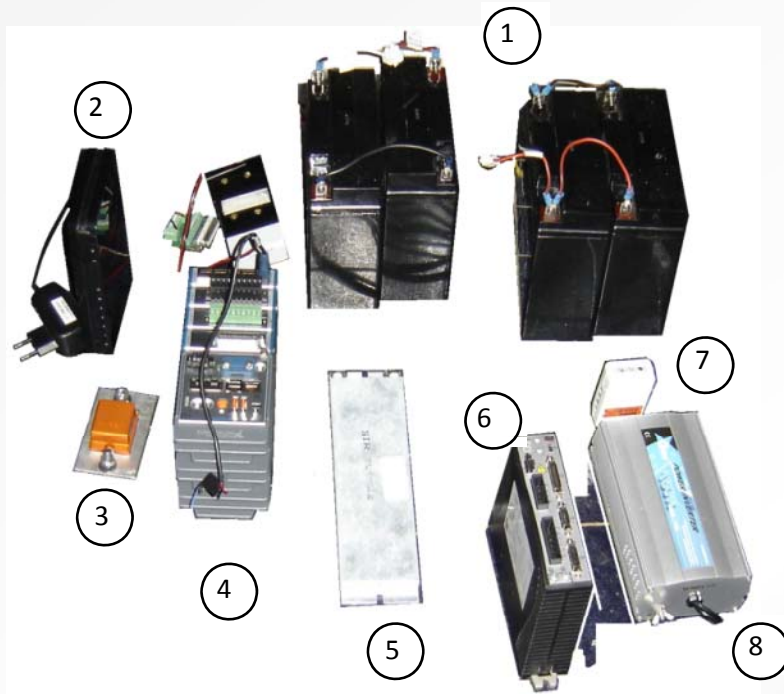
COMPONENTI PRINCIPALI



PROTOTIPO IN SCALA 1:45

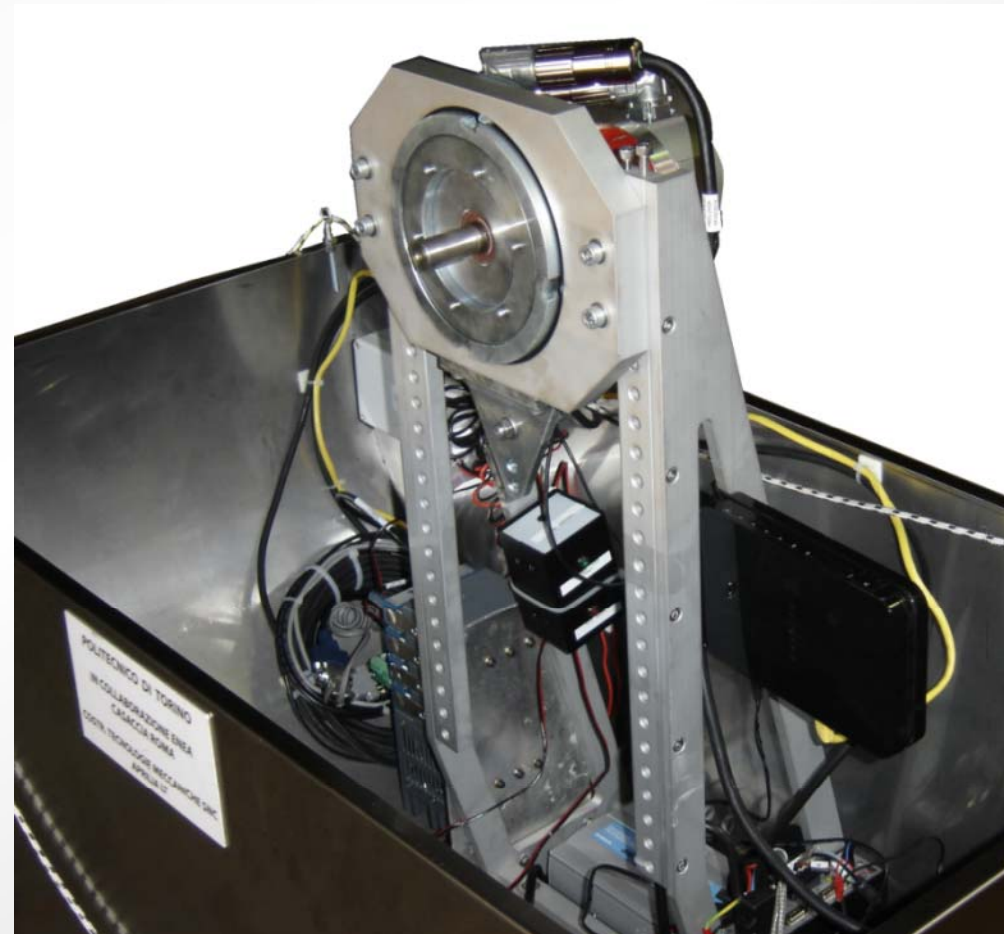


STRUMENTAZIONE DI MONITORAGGIO

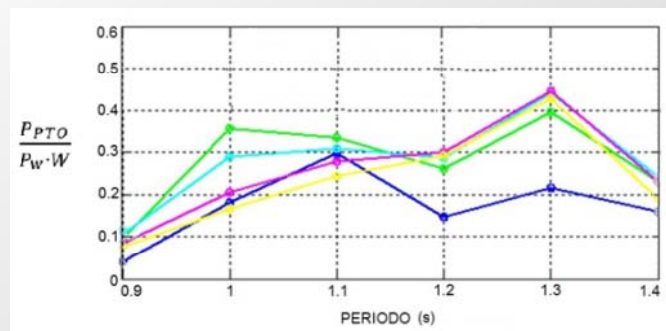
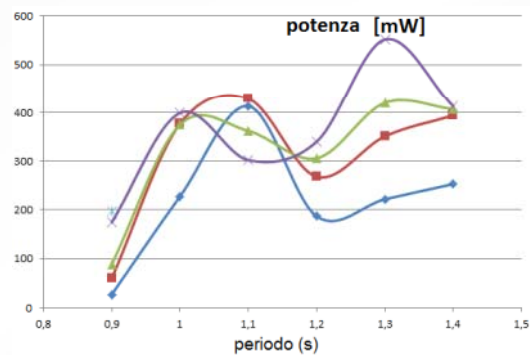
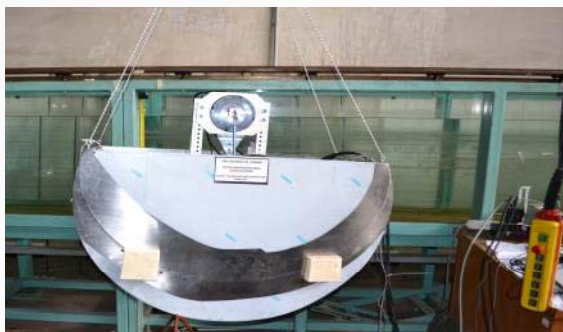
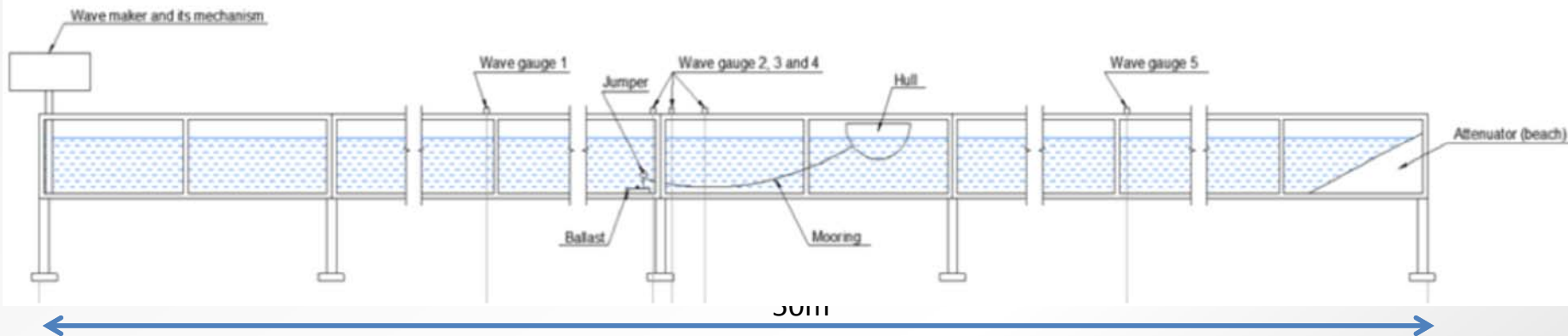


1 BATTERIE
2 ROUTER
3 INCLINOMETRO
4 SCHEDA ACQUISIZIONE

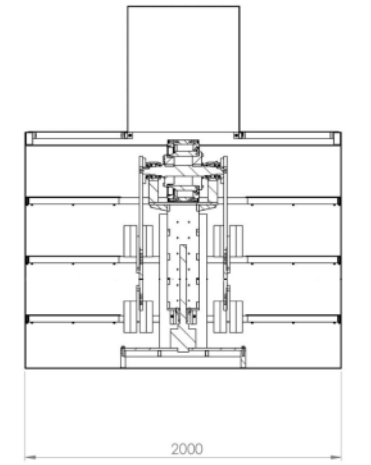
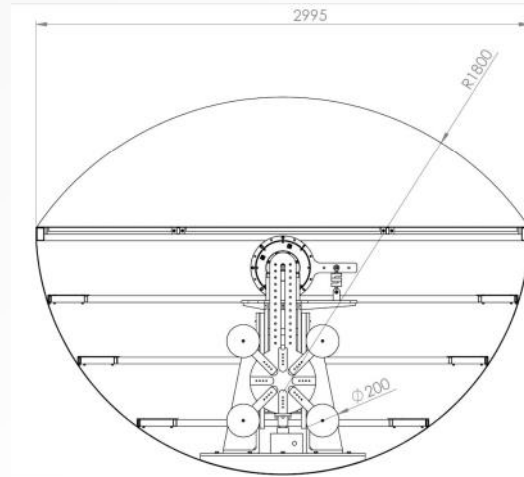
5 SCHEDA INCLINOMETRO
6 DRIVER GENERATORE
7 SCHEDA CELLA CARICO
8 INVERTER



TEST NEL CANALE DI PROVA

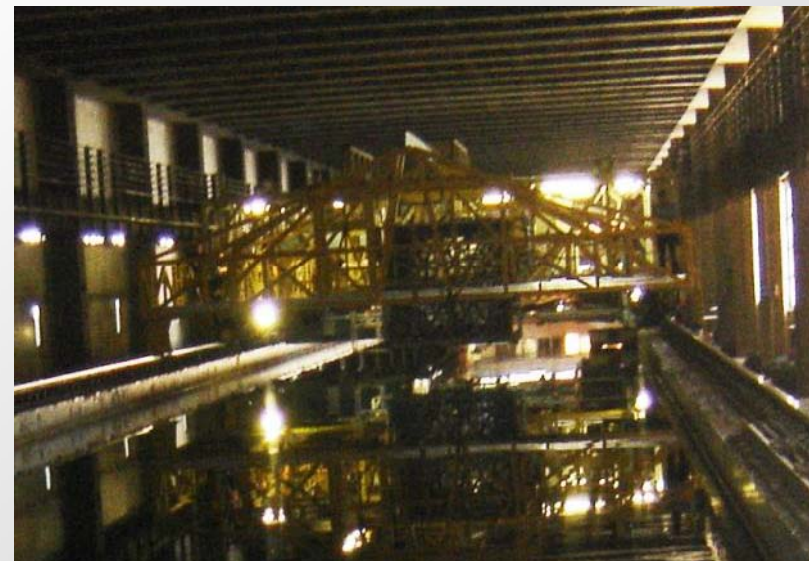


PROTOTIPO SCALA 1:12

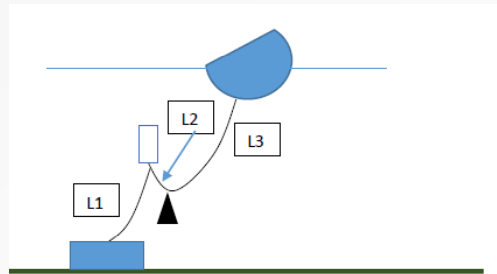


VASCA NAVALE INSEAN – CNR

(Bacino rettilineo 220 x 9 m – h 3,5 m)



PROVA IN VASCA NAVALE



ORMEGGIO

L1	0.5 – 2 m
L2	0.2 – 0.5 m
L3	~15 N
Spinta positiva Jumper	1.5 – 2.7 m
Massa	~0.5 kg
Altezza corpo morto	0.5 m
Profondità dell'acqua	3.2 m

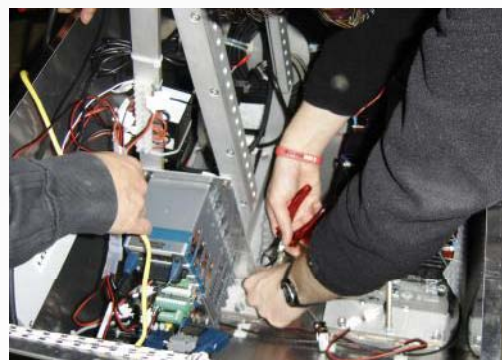
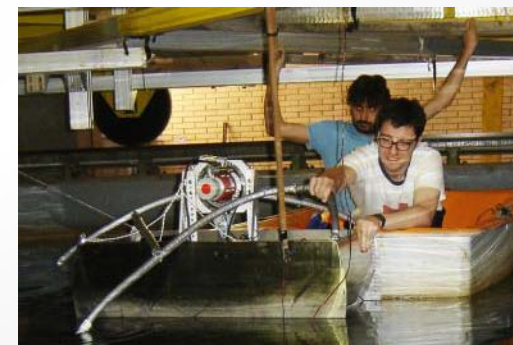
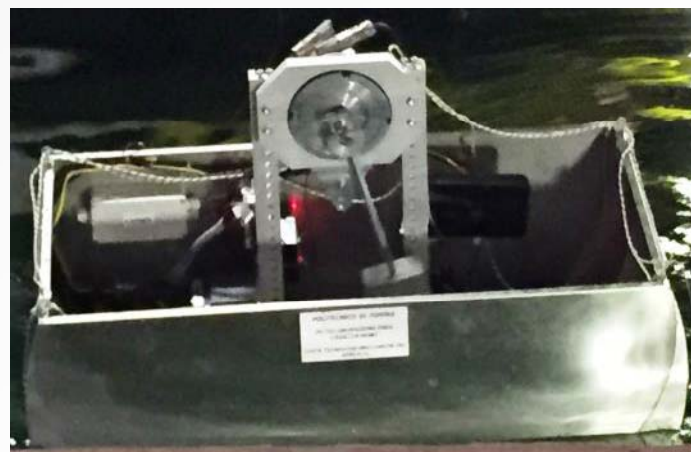
		T (s)					
		1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
H (m)	0.05	0.20	0.17	0.14	0.12	0.10	0.09
	0.1	0.40	0.33	0.28	0.24	0.21	0.18

MATRICE DELLE PROVE



MONITORAGGIO DELLE ONDE

Prove in vasca navale



GRAZIE PER L'ATTENZIONE



dal gruppo di ricerca ENEA – Politecnico di Torino