



29 giugno 2016

Resonant Wave Energy Converters REWEC3: primi prototipi nei porti di Civitavecchia e di Salerno

Felice Arena

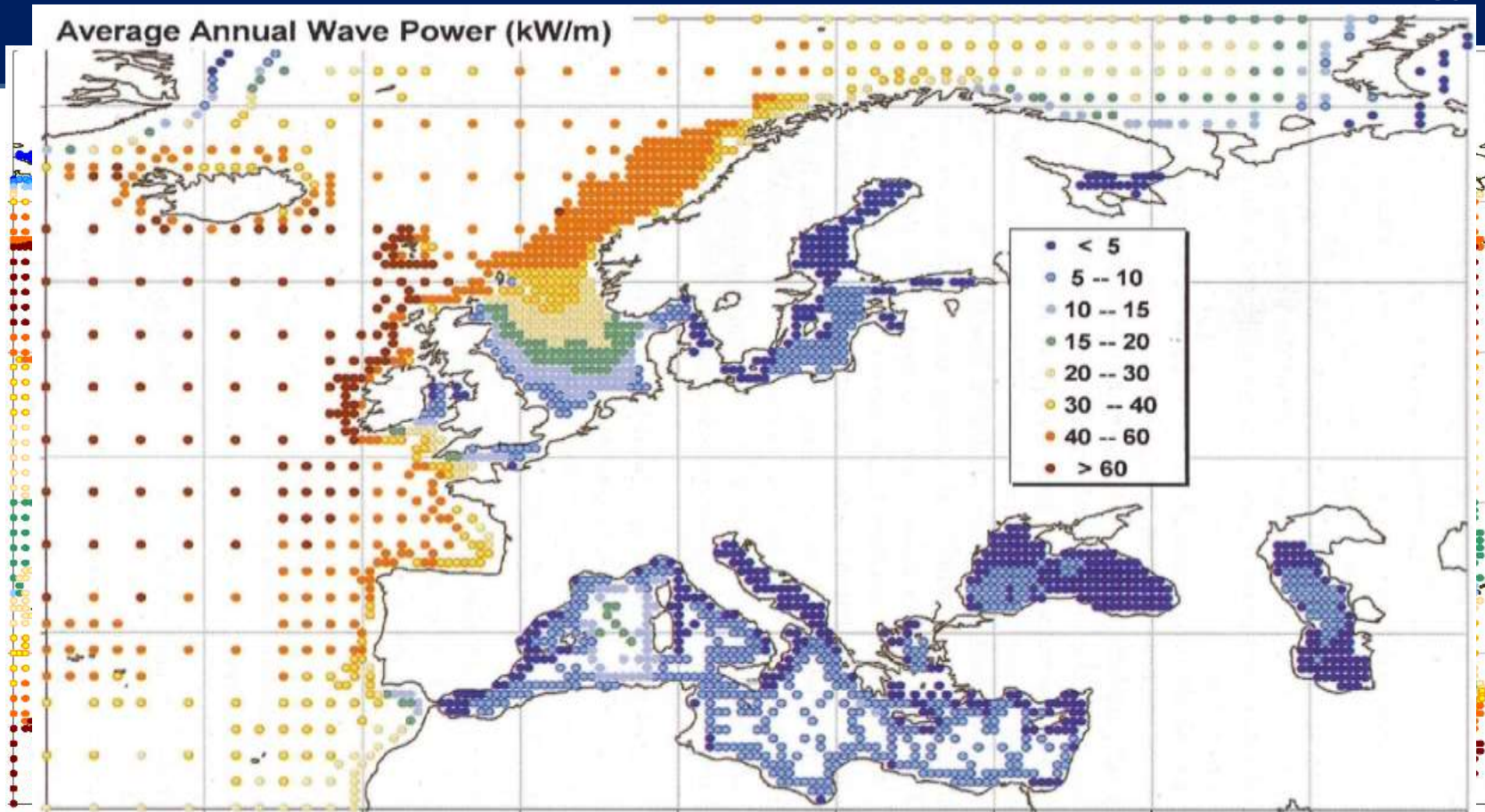
Natural Ocean Engineering Laboratory

Wavenergy.it



UNIVERSITA' MEDITERRANEA , REGGIO CALABRIA (ITALIA)





The worldwide wave energy in kW / m . Data derived from ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) WAM model. The data were calibrated and corrected (by Oceanor) by considering data of buoys and satellite TOPEX

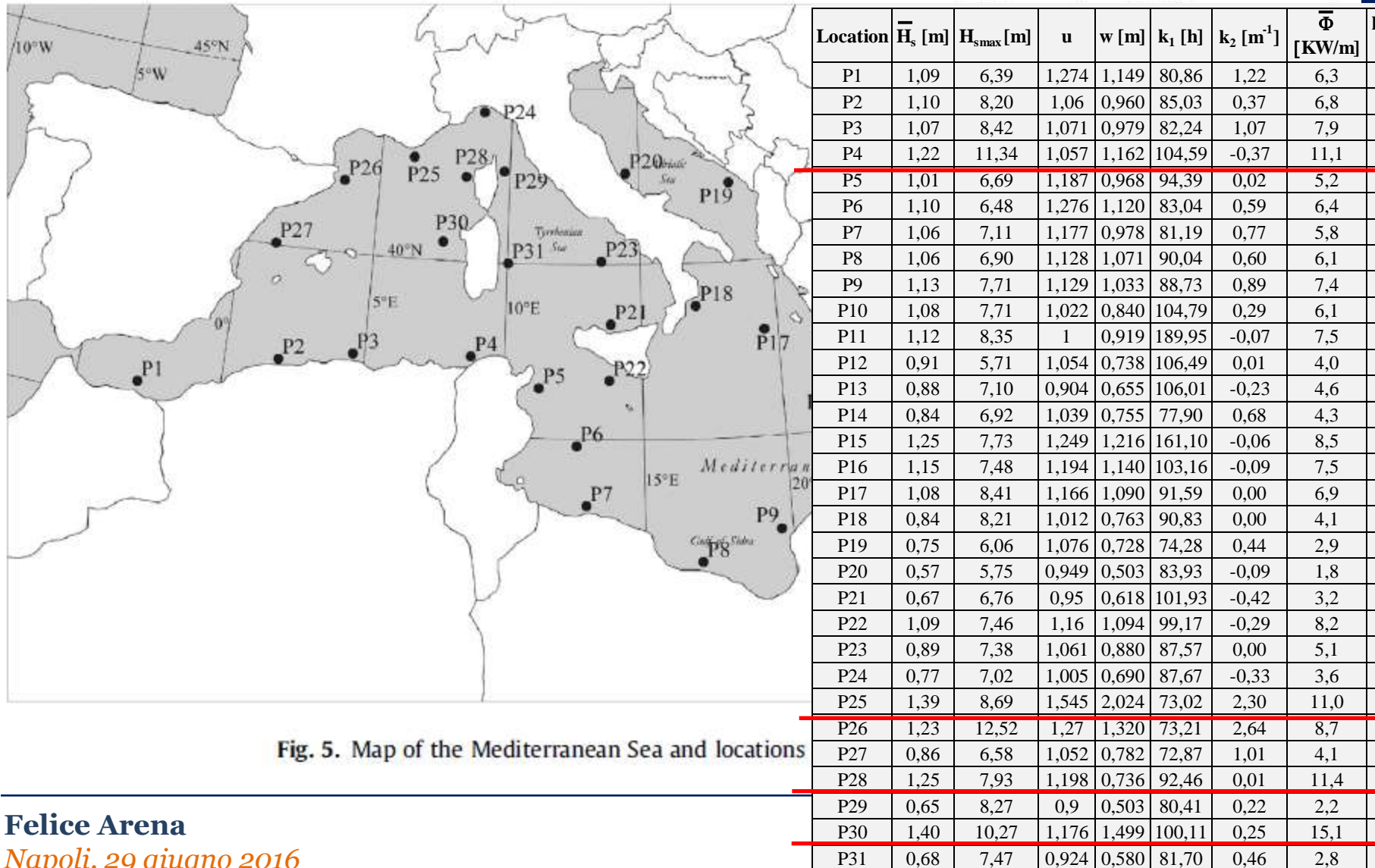
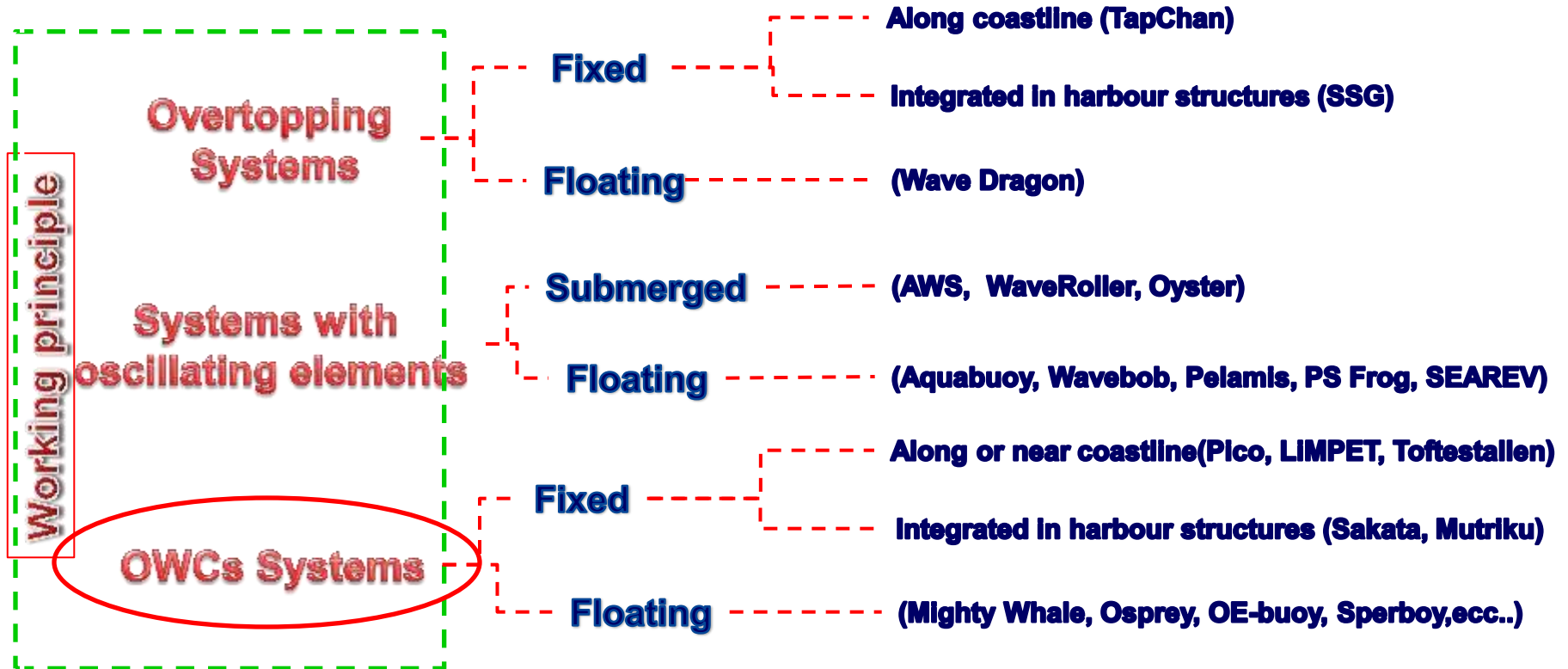


Fig. 5. Map of the Mediterranean Sea and locations

REWEC3 devices (or U-OWC or J-OWC) Patent by Professor Paolo Boccotti



www.wavenergy.it



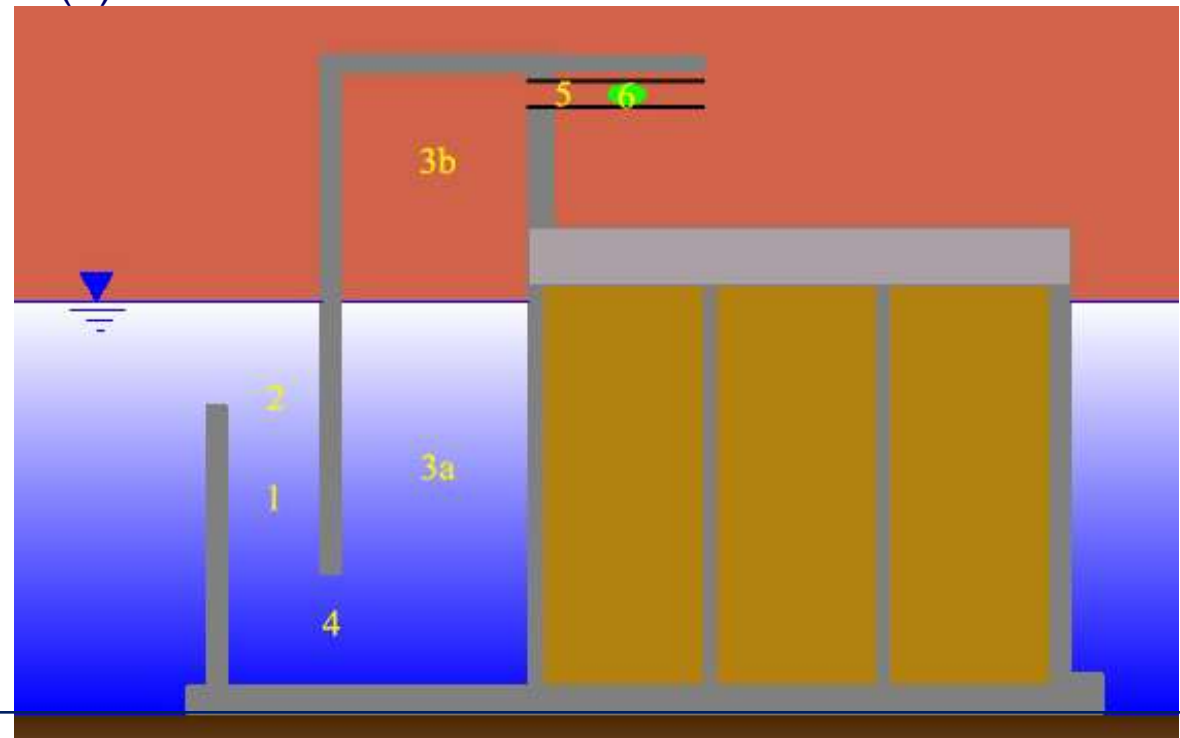
Falcao, 2010

DESCRIPTION OF A RESONANT WAVE ENERGY CONVERTER (REWEC 3)

1/2

The caisson has, on the wave-beaten side, a vertical duct (1) that is connected both to the sea through upper opening (2), and to an inner room (3) through a lower opening (4). This inner room contains a water mass (3a) in its lower part and an air pocket (3b) in its upper part. An air-duct (5), which connects the air pocket (3b) to the atmosphere, contains a self-rectifying turbine (6).

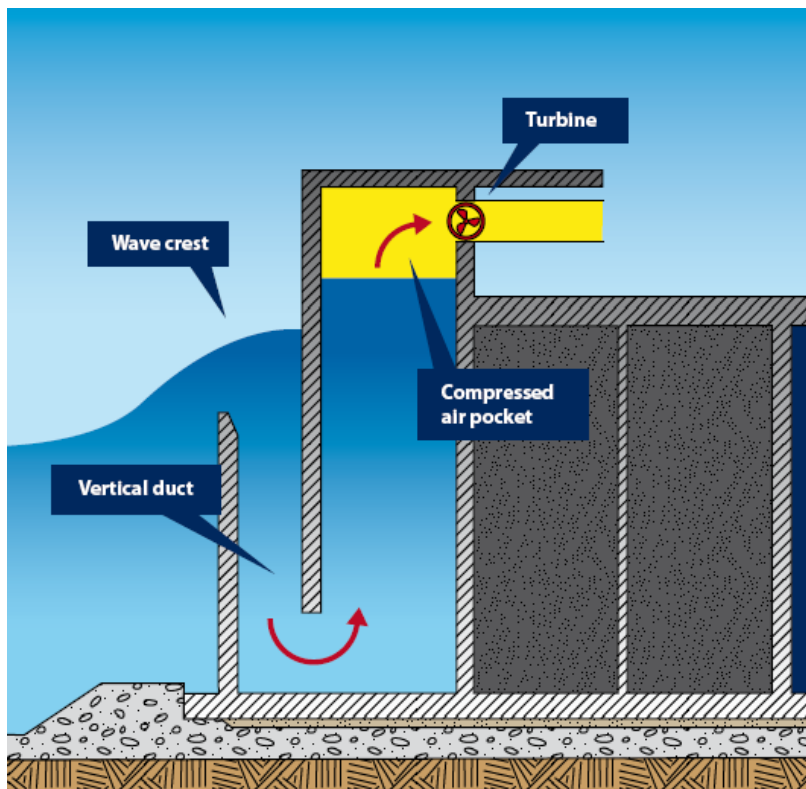
When waves produce a pressure fluctuation at the outer opening (2), water oscillates up and down in the duct (1), and the air pocket alternately is compressed and expanded. Then, an alternate air flow is obtained in the air duct which drives the self-rectifying turbine (6).



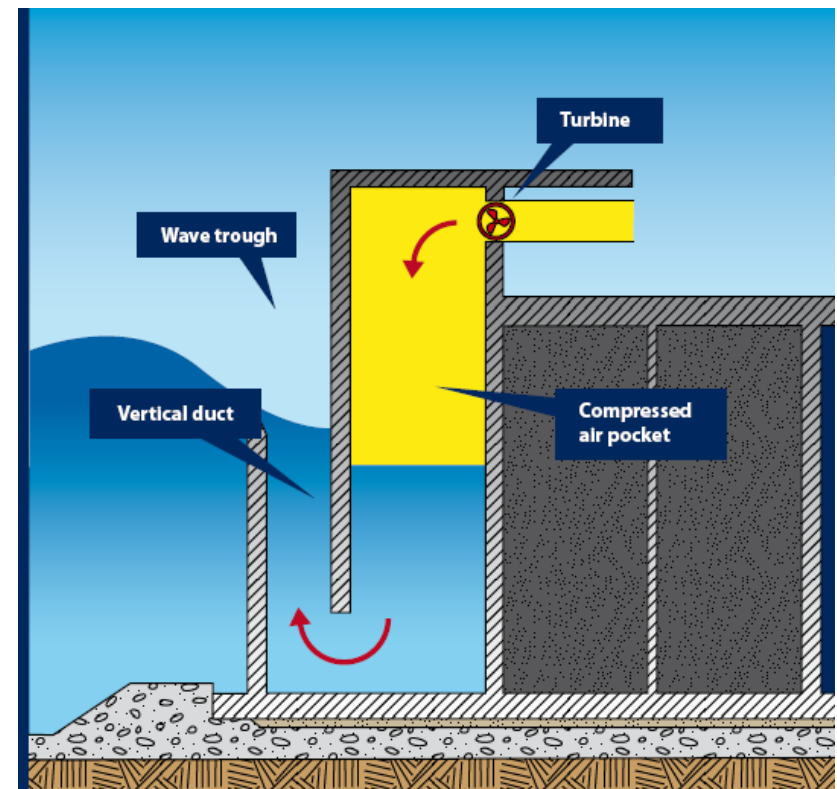
DESCRIPTION OF A RESONANT WAVE ENERGY CONVERTER (REWEC 3)

2/2

Wave crest



Wave trough



From OWC toward REWEC3 (or U-OWC)

- **The eigenperiod of oscillations inside OWCs is typically smaller than the wave period, and there is no way to change its eigenperiod.**
- **A new kind of OWC caisson (U-OWC or REWEC3/3, REsonant Wave Energy Converter) has been patented by prof. Paolo Boccotti (EU N. 1332519), which has the advantage to obtain a natural resonance without any device for phase control.**
- **In an U-OWC the eigenperiod is very close to the period of the waves with the largest amount of energy.**

(for comparison see: Boccotti P., 2007. Comparison between a U-OWC and a conventional OWC. *Ocean Engineering*. vol. 34, pp. 799-805)

Vertical breakwaters in Italy with a REWEC3/3



Felice Arena

Napoli, 29 giugno 2016

ELECTRICAL POWER PRODUCED BY A REWEC3



www.wavenergy.it

**Average electrical power produced during 1 year
from a REWEC plant with total length of 1km**

Tyrrhenian Sea, Mediterranean Sea: 5.700 MWh/km

Channel of Sicily, Mediterranean Sea: 7.000 MWh/km

West Sardinia, Mediterranean Sea: 10.000 MWh/km

USA, California: 66.000 MWh/km

Atlantic EU coast: 40.000 MWh/km

Mauritania: 32,000 MWh/km



Small scale model of a Resonant Wave Energy Converter REWEC3 in the Natural Ocean Engineering Laboratory of Reggio Calabria (Italy)

Felice Arena



The Natural Ocean Engineering Laboratory

The first ocean engineering laboratory working in the field rather than in wave tanks equipped with wavemakers based on the successful experience of some pionieristic small-scale field experiments directed by Professor Paolo Boccotti off the beach of Reggio Calabria (Italy), since 1989.





LOCATION





Università Mediterranea di Reggio Calabria



LOCATION

Beach of Reggio Calabria on the East coast of the Strait of Messina.

Peculiarity. A local wind from NNW often generates sea states consisting of pure wind waves with the typical size of a big laboratory tank (significant wave height $0.20\text{m} < H_s < 0.80\text{m}$, peak period $2.0\text{s} < T_p < 3.6\text{s}$). This local wind is very stable, and sometimes keeps steady from morning to evening. The tide amplitude is small (typically within 0.10m).

The water is very clear because of the current which flows twice in a day.







Università Mediterranea di Reggio Calabria



The Staff of the N.O.E.L. (2009/2014):

Professors and researchers of the Mediterranea University

(Alessandra Romolo, Giuseppe Barbaro, Paolo Boccotti, Vincenzo Fiamma, Felice Arena)



Ocean waves, prof. Felice Arena

Rice University - Houston, Texas, USA – April 16, 2014



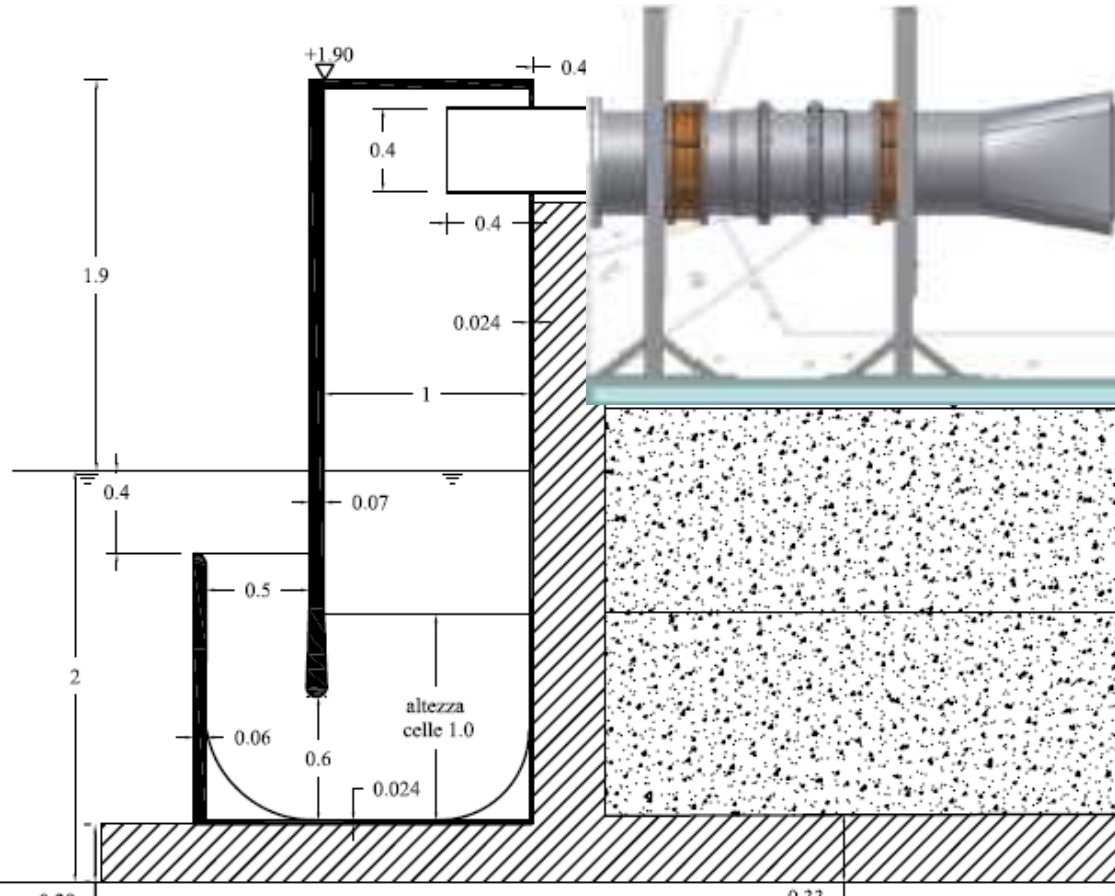


Project POSEIDONE (2011/2014)



Università Mediterranea di Reggio Calabria

Research project “Impianto U-OWC e Turbina ad Aria per la Produzione di Energia Elettrica da Onde di mare – POSEIDONE “ supported by Italian Ministry of Environment



Partners :
Wavenergy.it srl,
Faggiolatipumps SpA,
Università Mediterranea di
Reggio Calabria
Università La Sapienza di
Rome





small scale REWEC3 experiment in NOEL

Università Mediterranea di Reggio Calabria

 **WAVEnergy.IT**

www.wavenergy.it



nel NOEL





small scale REWEC3 experiment in NOEL

Università Mediterranea di Reggio Calabria

 WAVENERGY.IT

www.wavenergy.it



The turbine



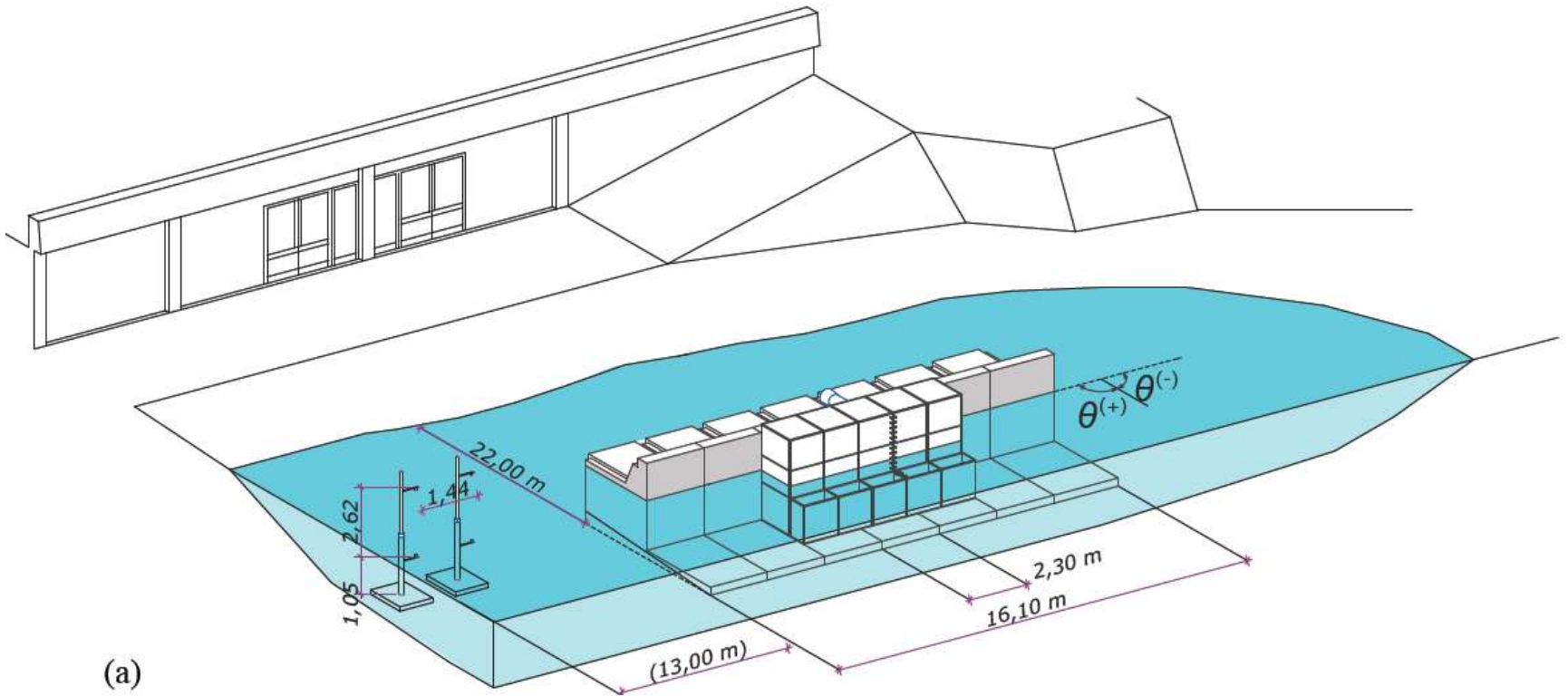


small scale REWEC3 experiment in NOEL

Università Mediterranea di Reggio Calabria

WAVEENERGY.IT

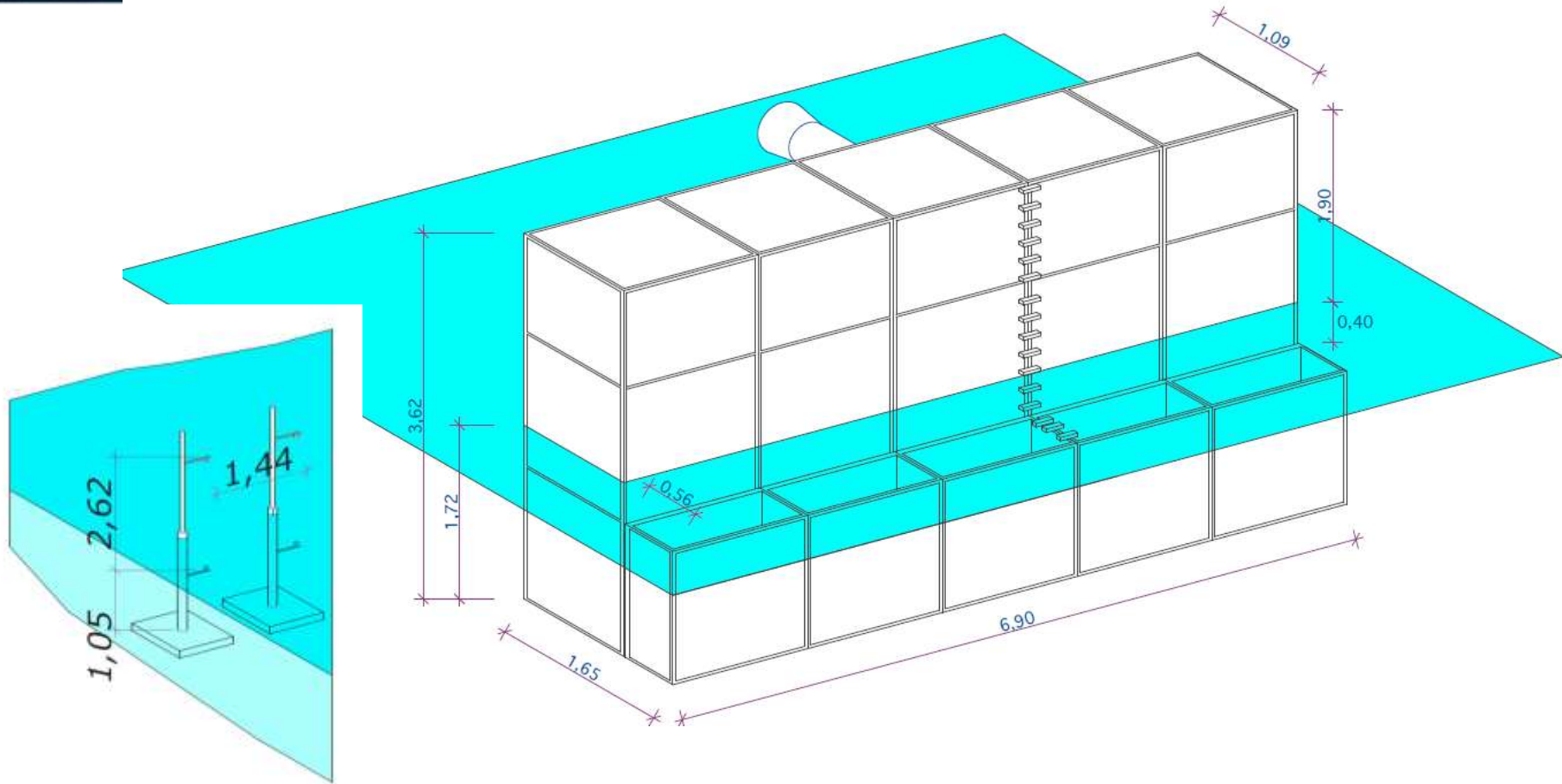
www.waveenergy.it





Details on the small scale REWEC3 experiment in NOEL

Università Mediterranea di Reggio Calabria



Ultrasonic probes and pressure transducers – sampling frequency: 10Hz – records of 300seconds (3000 samples) -



small scale REWEC3 experiment in NOEL

Università Mediterranea di Reggio Calabria



www.wavenergy.it



September 1, 2014



PRODUZIONE DI ENERGIA DAL MARE: analisi sperimentale nel NOEL
prof. Felice Arena, Napoli, 29 giugno 2016



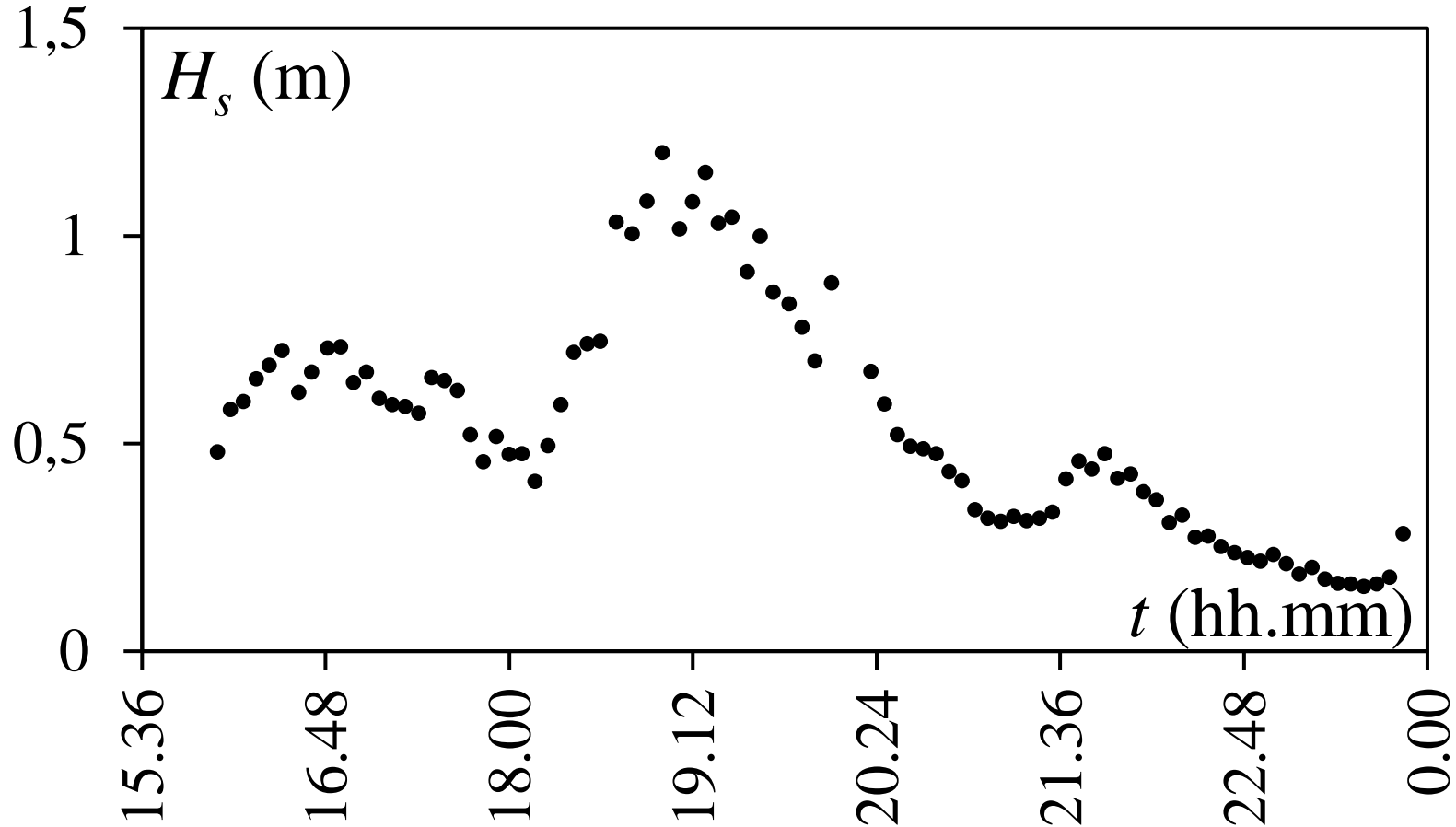


small scale REWEC3 experiment in NOEL

Università Mediterranea di Reggio Calabria



September 1, 2014



Time history of the significant wave height recorded on September 1st, 2014.



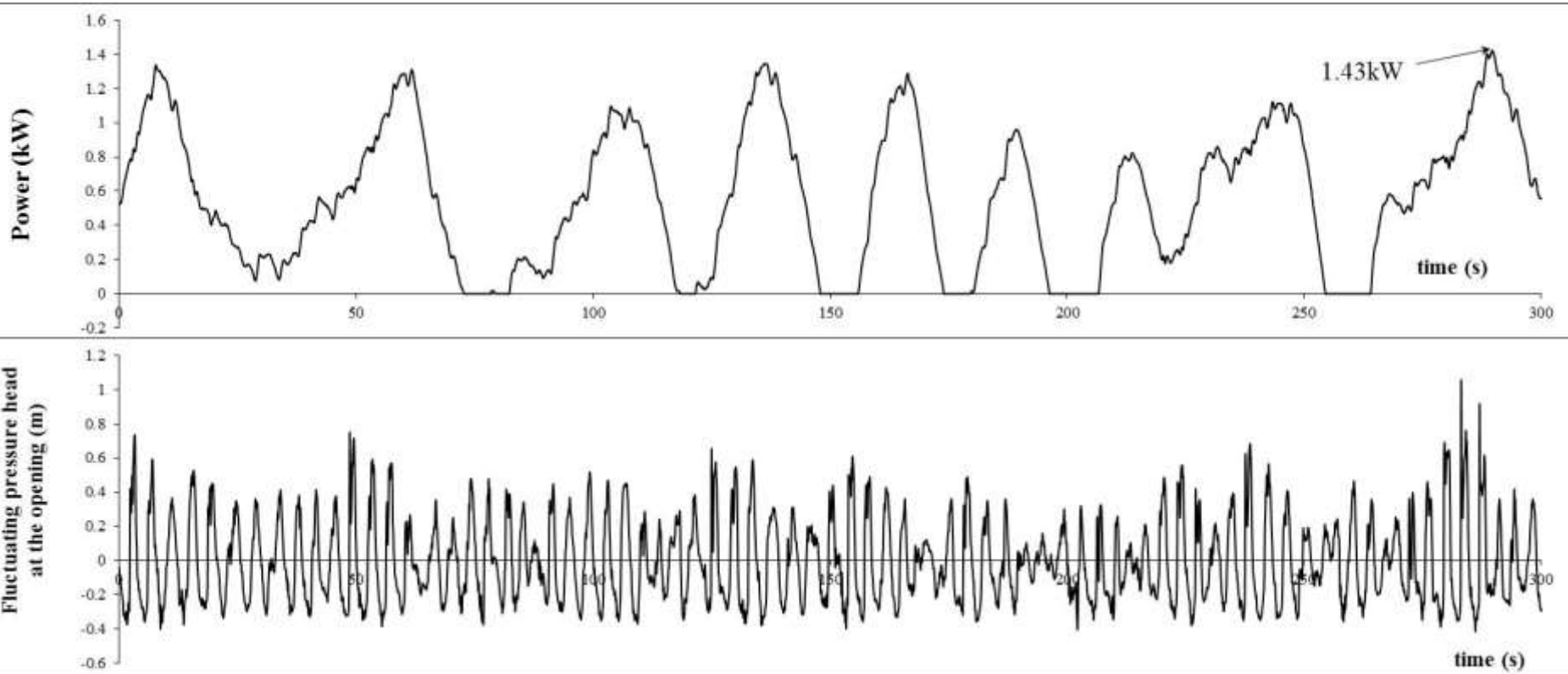


The REWEC3 1 to 6 small scale model: A small scale sea storm on the breakwater



record 1165 - September 1, 2014 – 7.33P.M.

Significant wave height in the undisturbed field H_s : 0.9 m, Peak period T_p 4.5s; JONSWAP spectrum



Average electrical power produced in the sea state: 300 Watt (maximum 550W in the day)



small scale REWEC3 experiment in NOEL

Università Mediterranea di Reggio Calabria



www.wavenergy.it



Act
in p
with



PRODUZIONE DI ENERGIA DAL MARE: analisi sperimentale nel
prof. Felice Arena, Napoli, 29 giugno 2016



REWEC3 in the Port of Civitavecchia

Felice Arena

THE FIRST PROTOTYPE OF REWEC3 CAISSONS HAS BEEN REALIZING IN THE CIVITAVECCHIA PORT

**CIVITAVECCHIA:
ACTUAL
PORT**



Fel

2013-IT-92050-S TEN-T project, Civitavecchia, December 15, 2015

THE FIRST PROTOTYPE OF REWEC3 CAISSONS HAS BEEN REALIZING IN THE CIVITAVECCHIA PORT



www.waveenergy.it

CIVITAVECCHIA:

**ACTUAL
PORT**

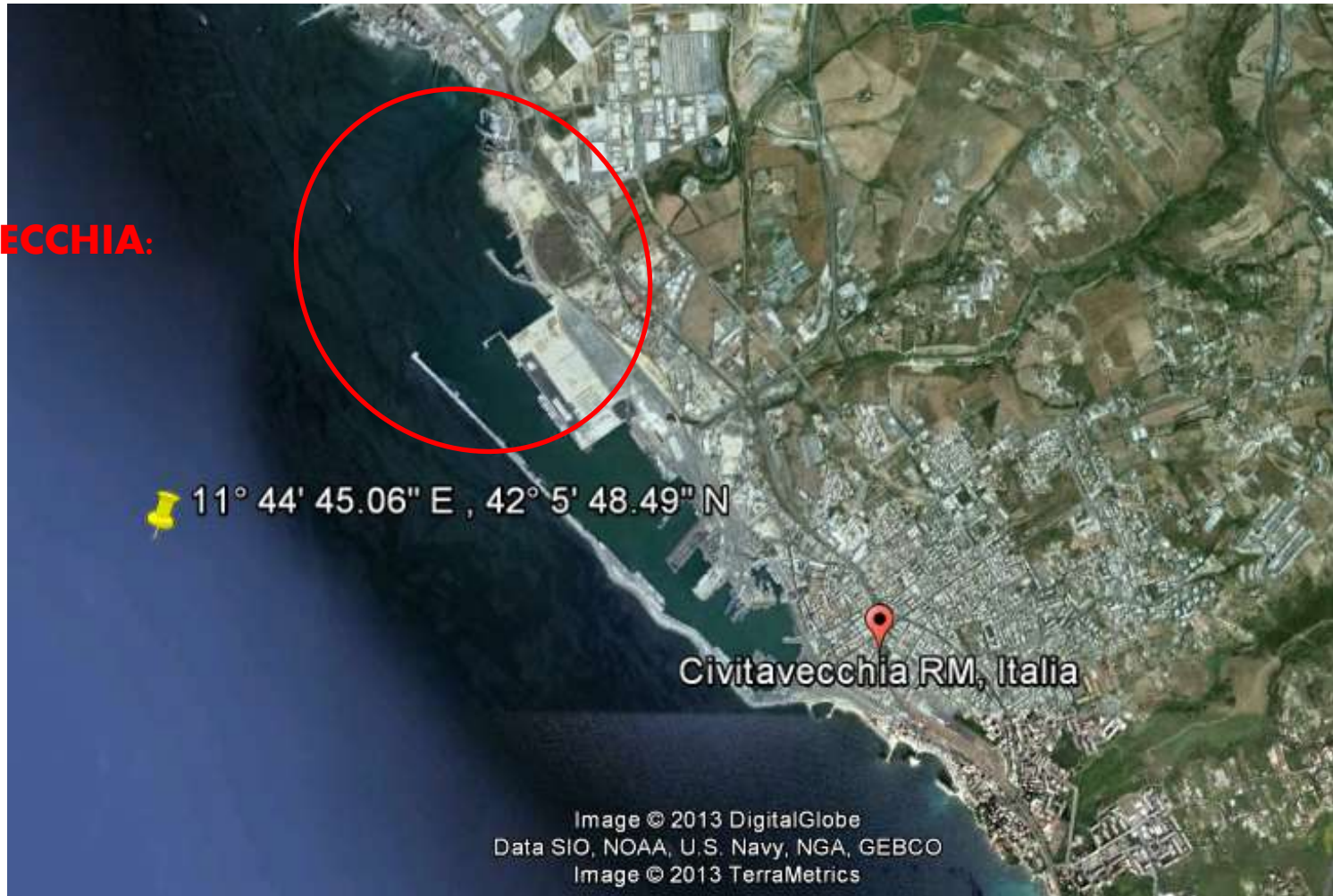


Image © 2013 DigitalGlobe
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2013 TerraMetrics

Felice Arena

Napoli, 29 giugno 2016

THE FIRST PROTOTYPE OF REWEC3 CAISSONS HAS BEEN REALIZING IN THE CIVITAVECCHIA PORT

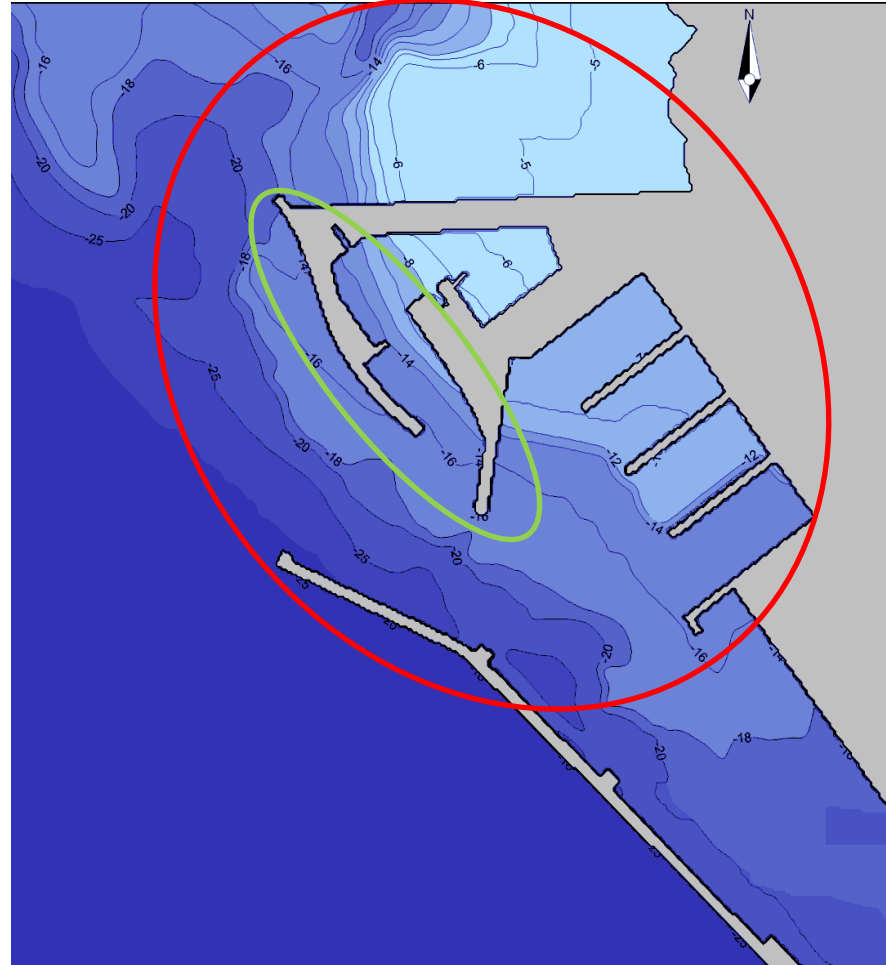


www.wavenergy.it

Port of Civitavecchia
“PROLUNGAMENTO
DELL’ANTEMURALE C. COLOMBO
DARSENE SERVIZI E TRAGHETTI”.

Works of Port Authority of
Civitavecchia, Fiumicino e
Gaeta

**Main contractor: Grandi Lavori
Fincosit S.p.A.**
Impresa Pietro Cidonio S.p.A.
CoopSette scarl
Itinera SpA)



Felice Arena

Napoli, 29 giugno 2016

THE FIRST PROTOTYPE OF REWEC3 CAISSONS IN THE CIVITAVECCHIA PORT

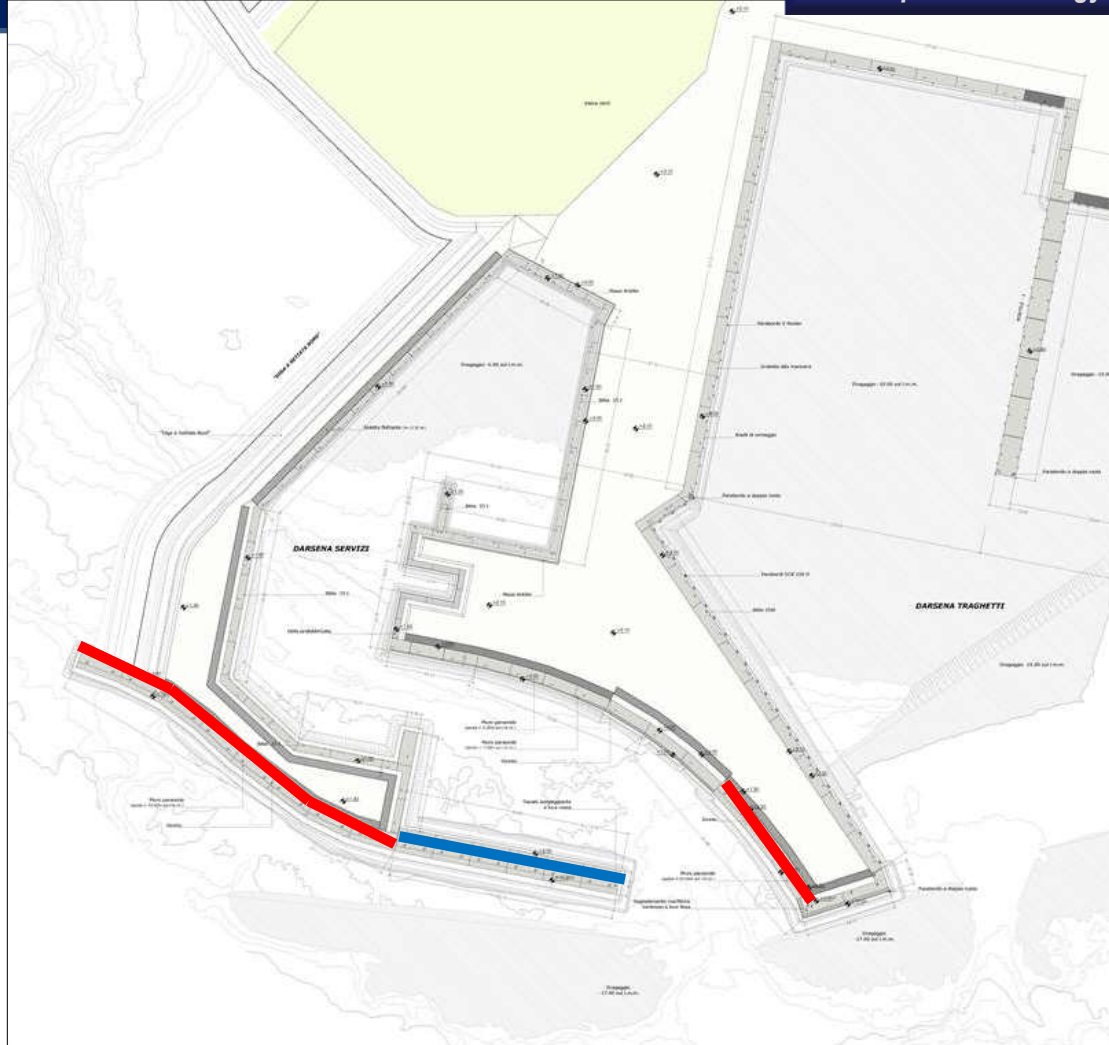


Co-financed by the European Union
Trans-European Transport Network (TEN-T)

“Study for the development of the green mobility in the port of Civitavecchia through the implementation of the pilot technology REWEC 3 - 2013-IT-92050-S”

Layout of
the whole
project

and
location of
the
REWEC3
caissons
(blue and
red lines)



Felice Arena

Napoli, 29 giugno 2016

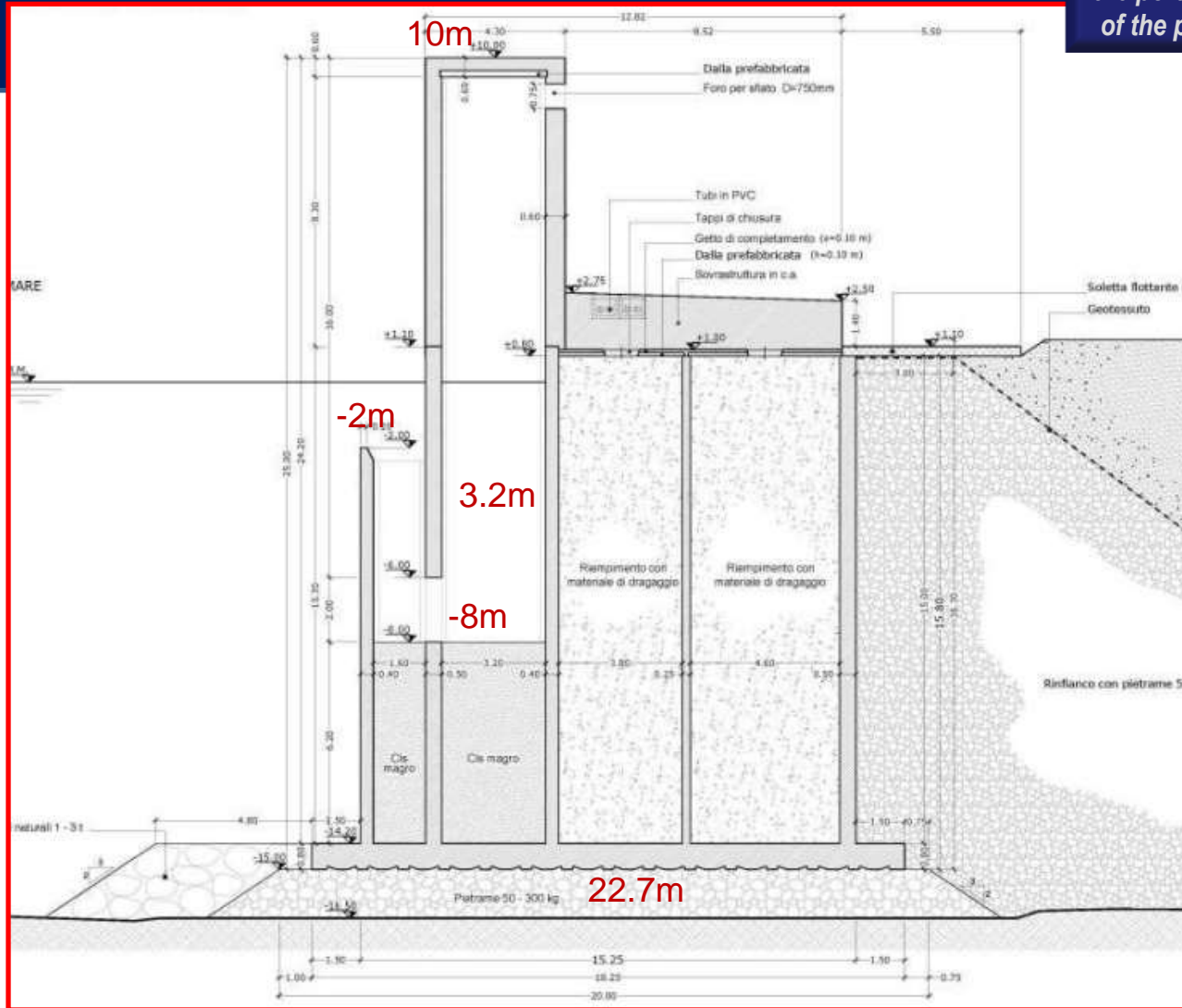


Università degli Studi
Mediterranea
di Reggio Calabria



REWEC3 in the Port of Civitavecchia

“Study for the development of the green mobility in the port of Civitavecchia through the implementation of the pilot technology REWEC 3 - 2013-IT-92050-S”

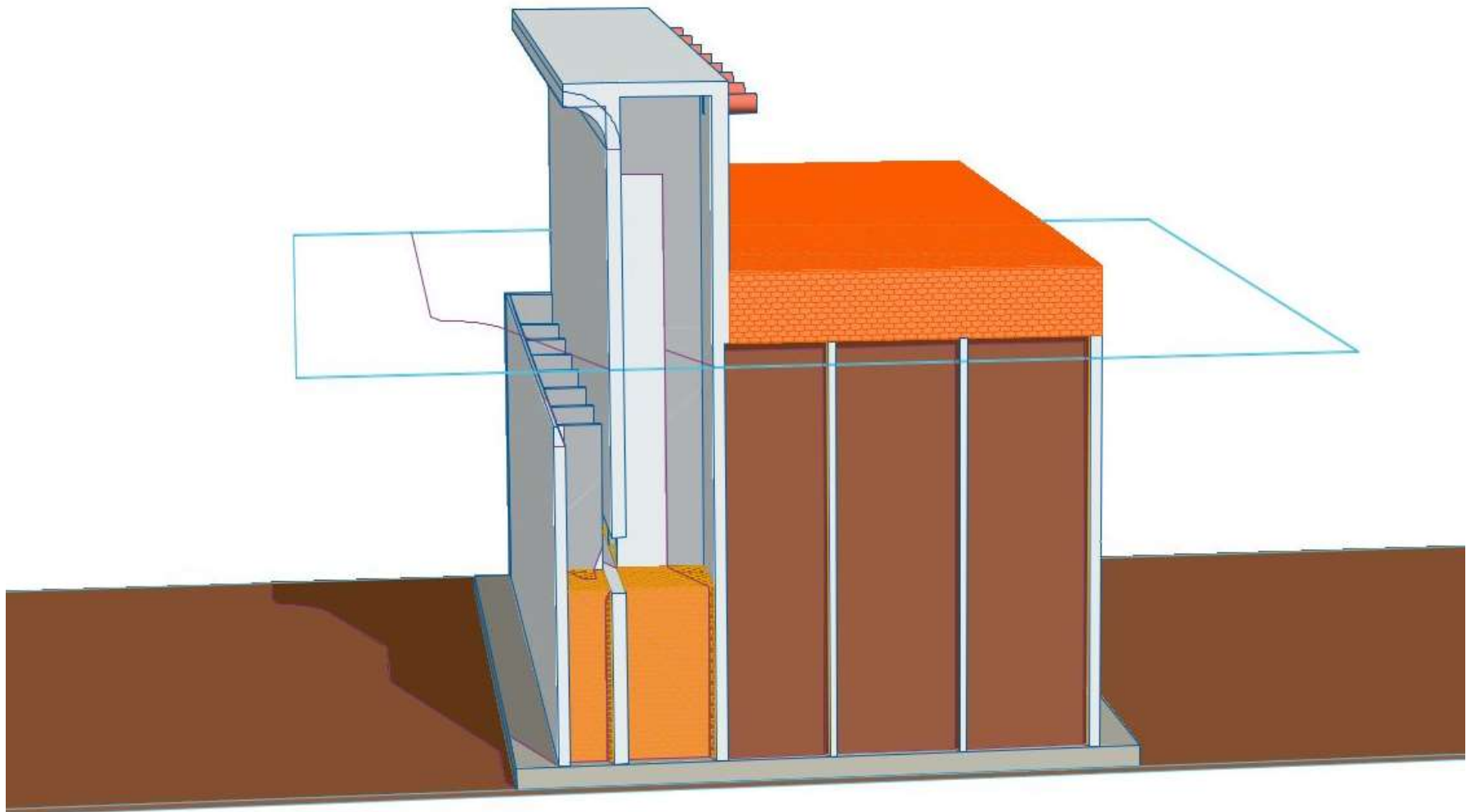


Vertical section of a REWEC3 caisson

THE FIRST PROTOTYPE OF REWEC3 CAISSON IN THE CIVITAVECCHIA PORT

 **WAVEENERGY.IT**

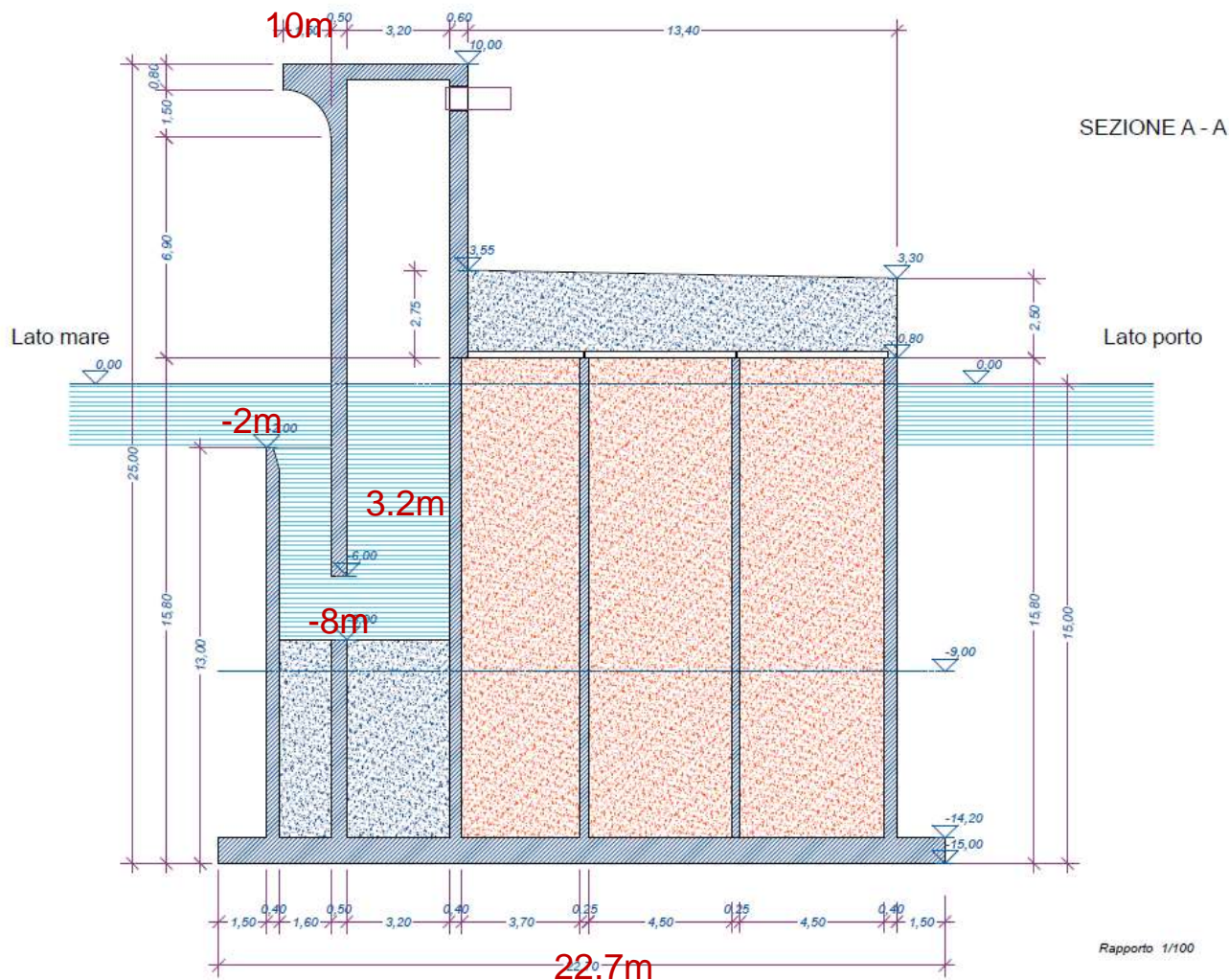
www.wavenergy.it



THE FIRST PROTOTYPE OF REWEC3 CAISSON IN THE CIVITAVECCHIA PORT

CAISSON

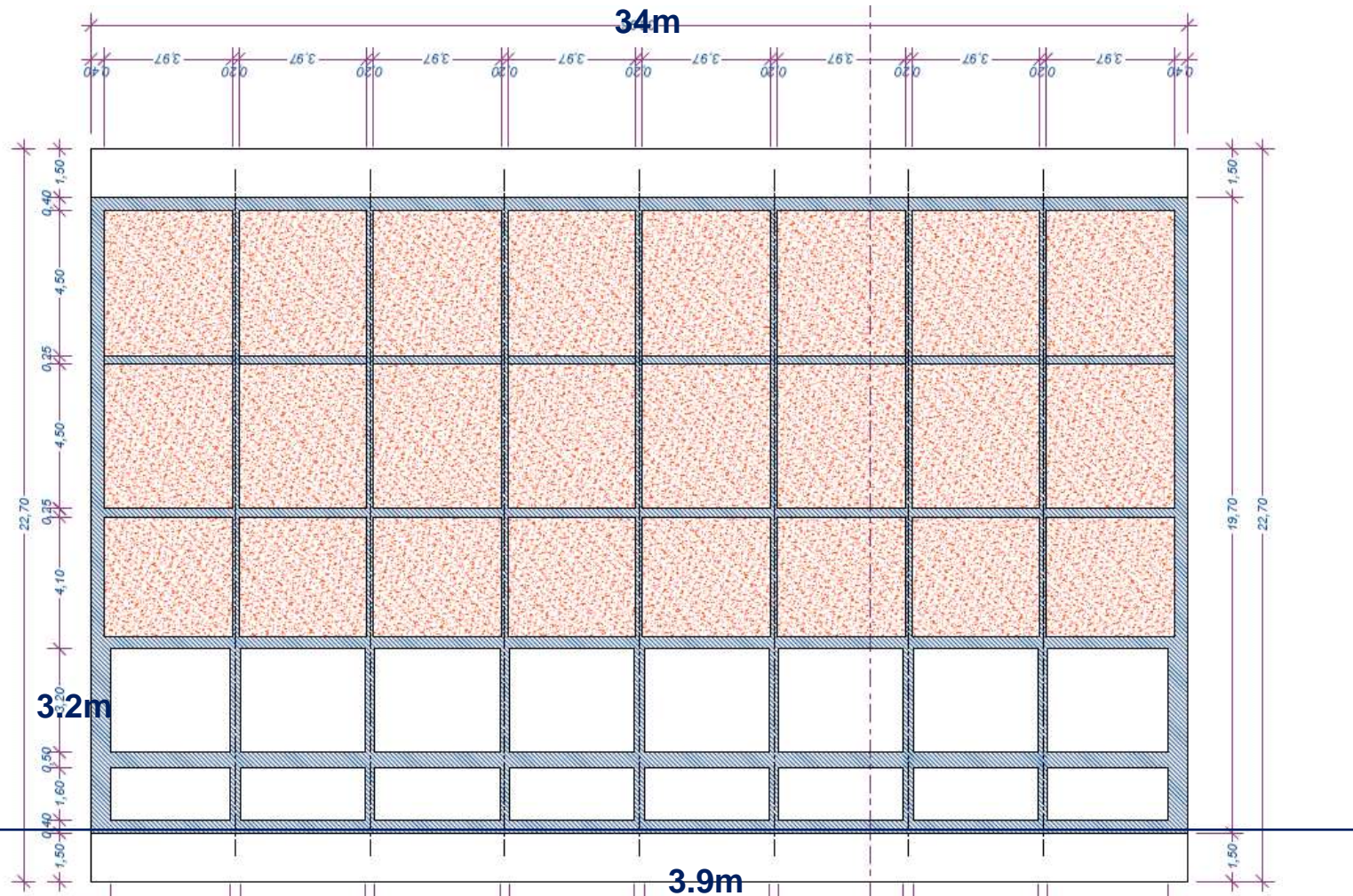
A



THE FIRST PROTOTYPE REWEC3 CAISSON FOR THE CIVITAVECCHIA HARBOUR

CAISSON

A



SUMMARY OF THE CIVITAVECCHIA PROJECT:

- i. 17 REWEC3 (U-OWC) caisson, overall length 524m and 124 independent chambers;
 - 11 REWEC3 – Type B (8+3), each with length of 34m and 8 chambers;
 - 6 REWEC3 – Type A, each with length of 28.3m and 6 chambers;
- ii 124 chambers, for turbines of around 20kW (It is schedule an installation of about 2.3-2.5 MW)

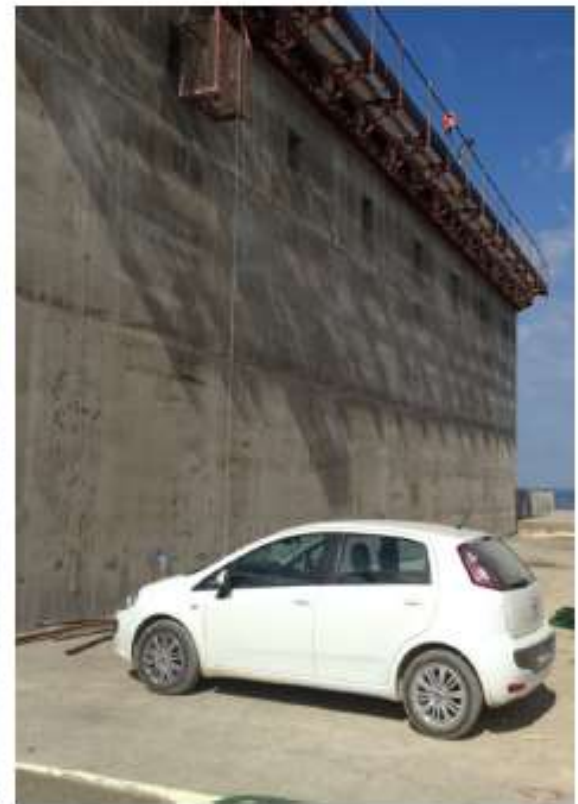
THE CIVITAVECCHIA BREAKWATER WITH REWEC3 CAISSONS UP TO JANUARY 2014



Felice Arena

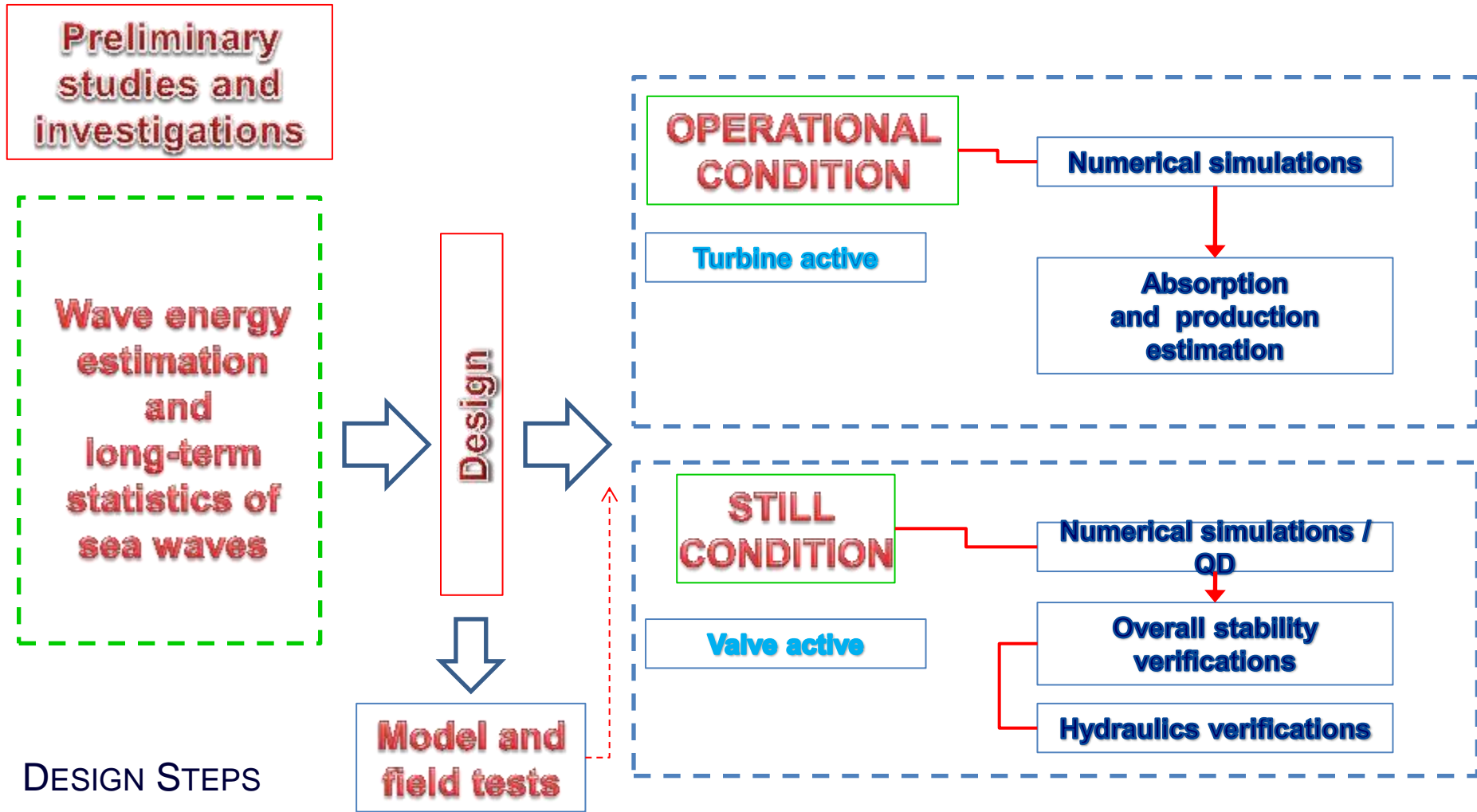
Napoli, 29 giugno 2016

THE FINALIZATION OF THE FIRST REWEC3 CAISSON



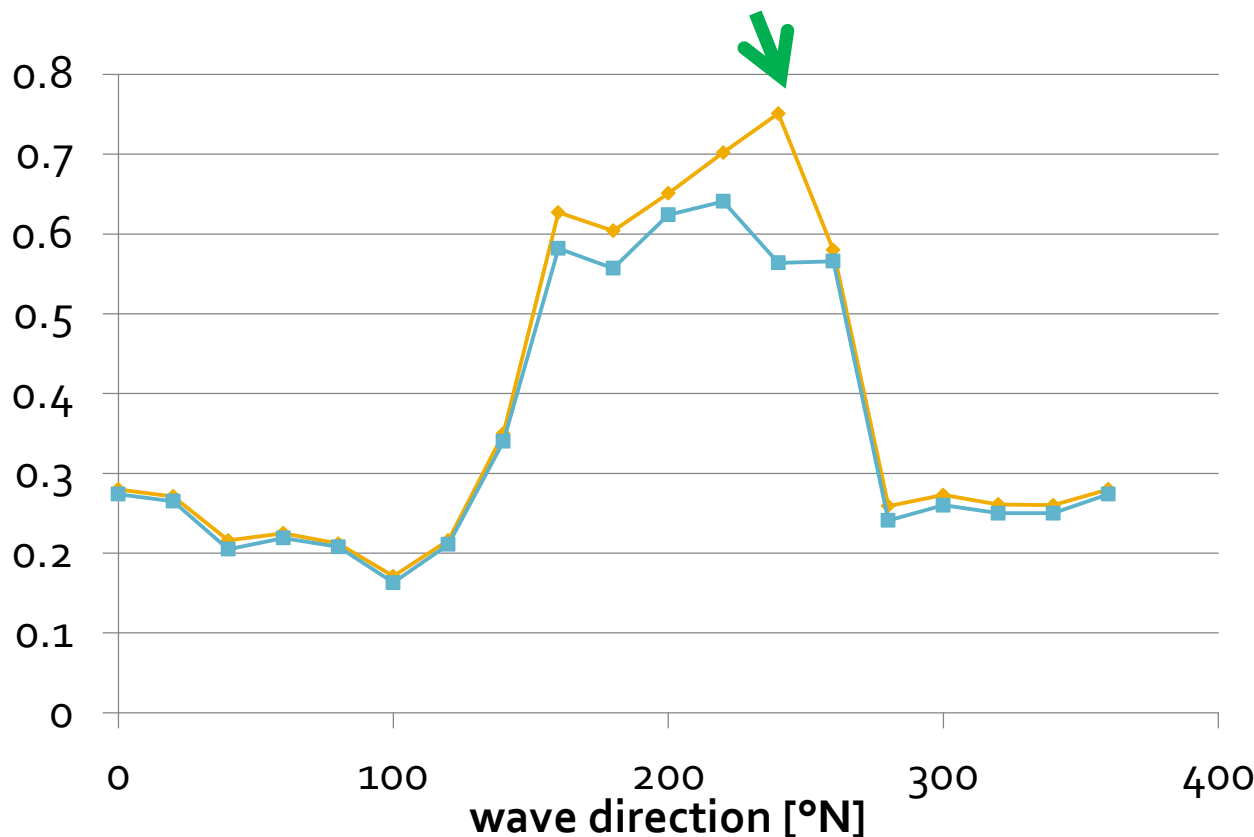


MAY, 2015

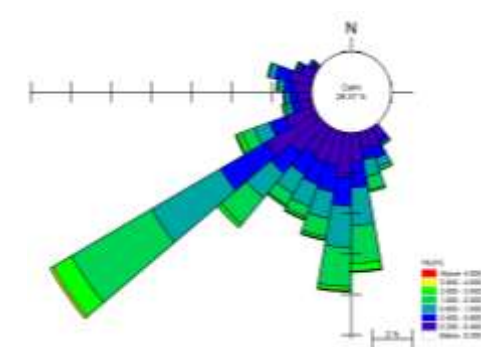


THE FIRST PROTOTYPE OF REWEC3 CAISSON IN THE CIVITAVECCHIA PORT: WAVE CLIMATE

Directional Analysis for Extreme Waves

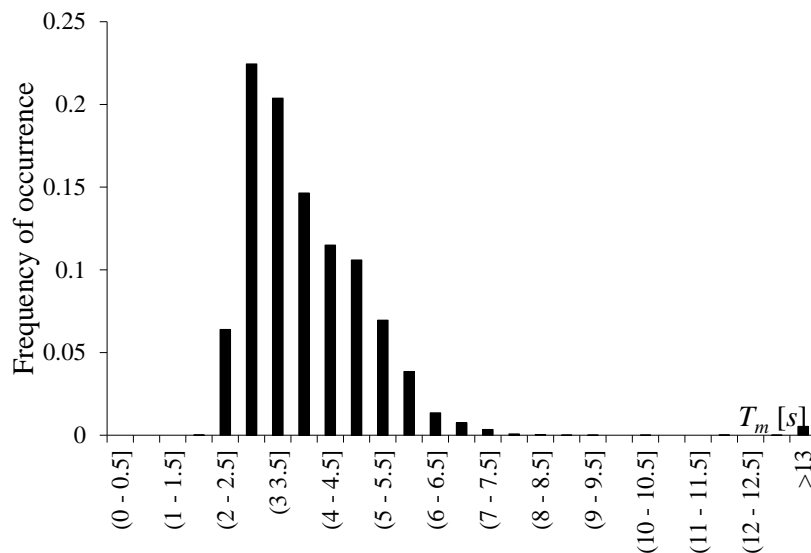


◆ wa
■ wb



Results and expected out-comes of the TEN-T project

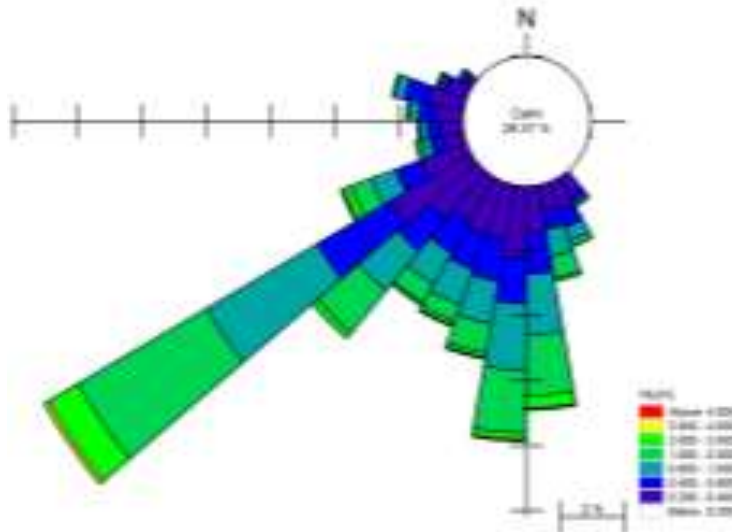
- Results from buoy data measurements
- Absorption estimates
- Overall performance of the plant when equipped with turbines



- An accomplished outcome of the TEN-T project relates to the quantification of the available wave power in Civitavecchia. For the purpose, buoy measurements were exploited. The buoys were located off the coast of Civitavecchia and gathered wave data for more than 1 year. Relevant computations were conducted for identifying the “best” sea states in Civitavecchia.
- The figure shows the most frequent sea states from the perspective of “mean period”.

Results and expected out-comes of the TEN-T project

- Results from buoy data measurements
- Absorption estimates
- Overall performance of the plant when equipped with turbines
- An additional relevant calculation is the “direction of wave propagation”, which is used for determining the direction of the propagation of the “most energetic” sea states.
- The figure shows the frequency of occurrence of the sea states with the mentioned dominant direction.



Specification of Wells Turbine for the REWEC3 of the Port of Civitavecchia

Generator electric power	18-20kW
Tip Turbine Diameter	0.7m-0.8m
Normal Generation Speed Range	1000-4000rpm
Electronic Drive	Control Techniques



Damping factor: $\Delta p^*/U^* = 2,9$

definitions: $\Delta p^* = \Delta p_0 / (\rho \omega^2 R^2)$; $U^* = U / (\omega R)$; ρ =air density; ω =turbine rotational speed; R =turbine outer radius; Δp_0 =pressure drop; U =air flow velocity; Q = volume flow rate;

$U^* = 0,23$;

Maximum efficiency at reference pressure drop: $\Delta p_0 = 10694$ Pa.

The REWEC₃ Civitavecchia project in August, 2015

Monitoring of a chamber of the Civitavecchia U-OWC project



Monitoring of a chamber of the REWEC3 in Civitavecchia: turbine installation

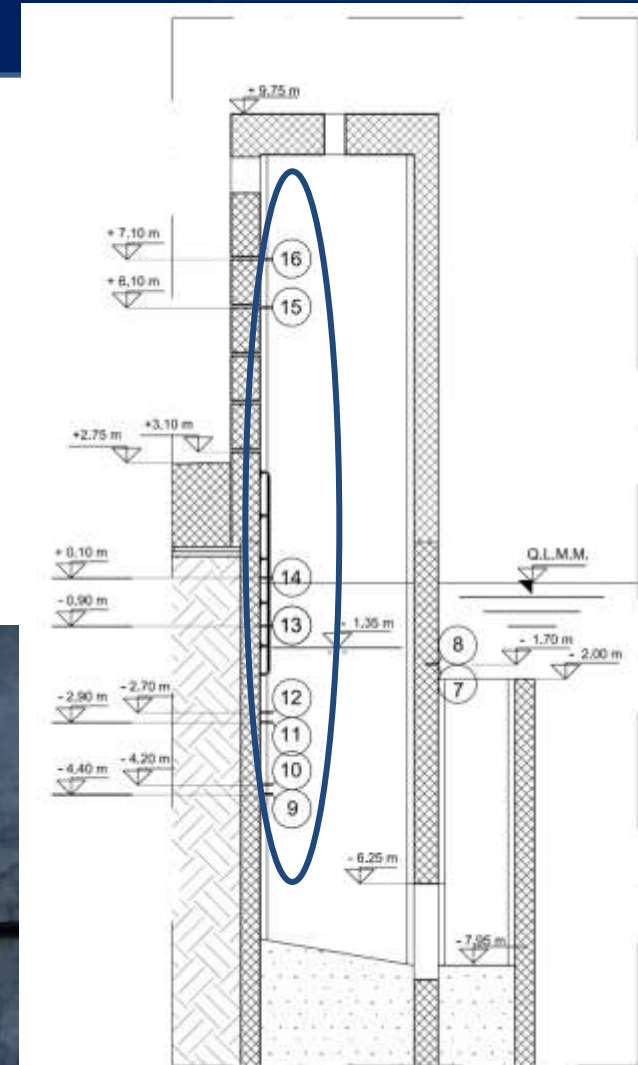


NEXT STEP:
starting the wave
monitoring of the
equipped chamber

THE FIRST PROTOTYPE OF REWEC3

BREAKWATER : THE MONITORING OF THE FIRST ACTIVE CELL

October 2015,
Completion of the installation of the whole
18 pressure transducers inside the active
chamber



THE FIRST PROTOTYPE OF REWEC3 BREAKWATER : THE INSTALALTION OF THE FIRST WELLS TURBINE

October 2015



THE FIRST PROTOTYPE OF REWEC3 BREAKWATER : THE FIRST REWEC3 IS OPERATIVE

Starting point

WAVENERGY.IT

NOEL
NATURAL OCEAN ENGINEERING LABORATORY

November 7, 2015



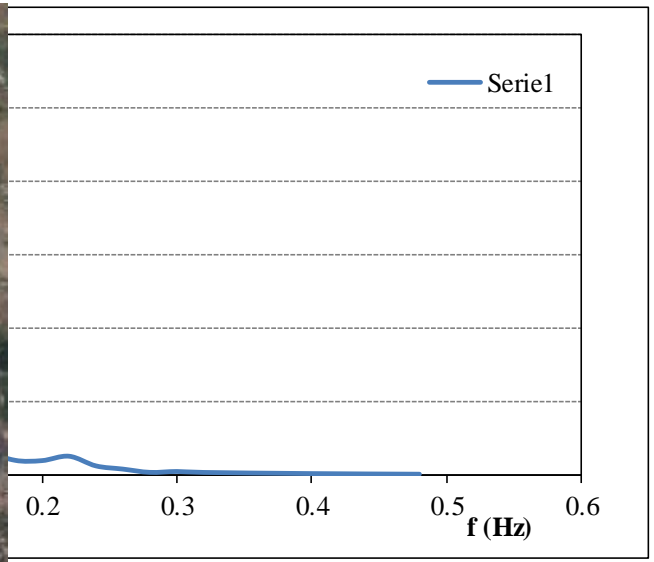
Co-financed by the European Union
Trans-European Transport Network (TEN-T)

*“Study for the development of the green mobility in the port of
Civitavecchia through the implementation of the pilot technology
REWEC 3 - 2013-IT-92050-S”*

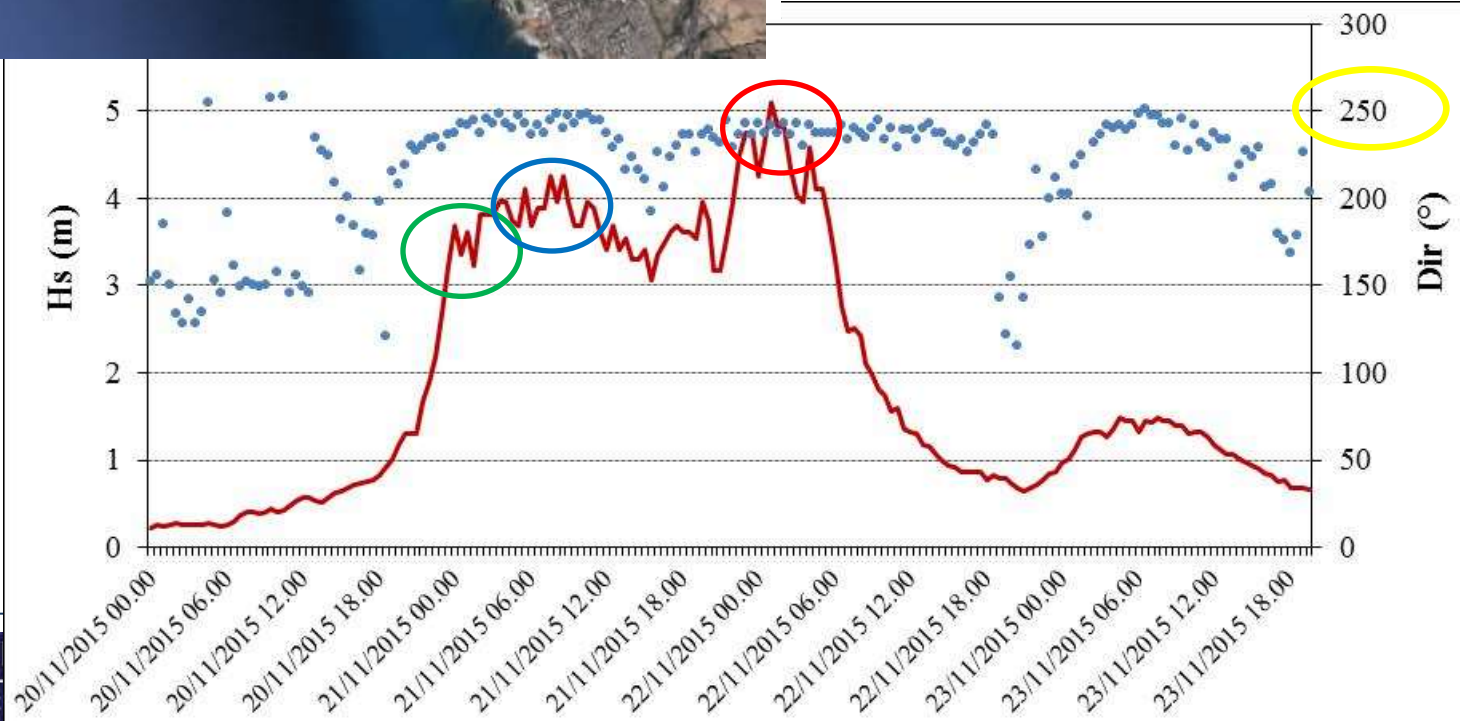
PORTI
di ROMA
e del LAZIO
AUTORITÀ PORTUALE DI CIVITAVECCHIA

The REWEC3 plant in Civitavecchia during the sea storm of the 21th-22nd November 2015





(m)	Dir (°)	Tm (s)	Tp (s)
091	241.9	7.384	10.00



The Rewec3 plant during the sea storm of the 21th-22nd November 2015

21/11/2015 12.23

Hs (m) = 3.42

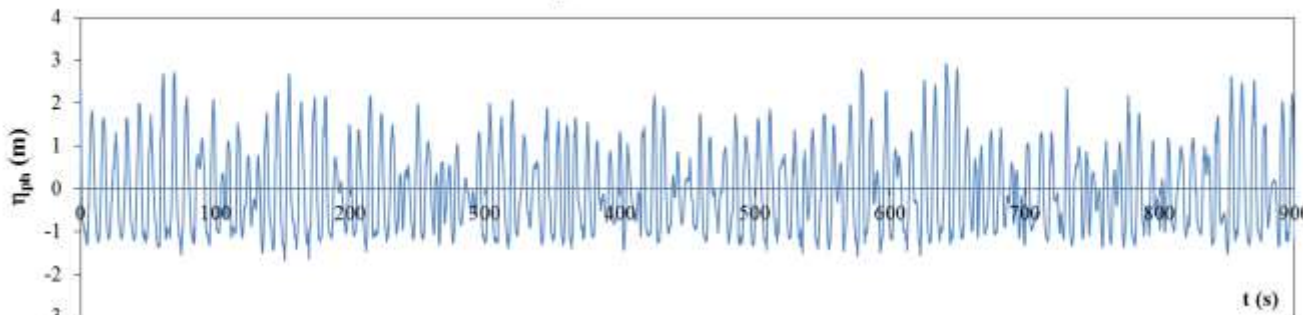
Tp (s) = 8.333

Tm (s) = 6.117

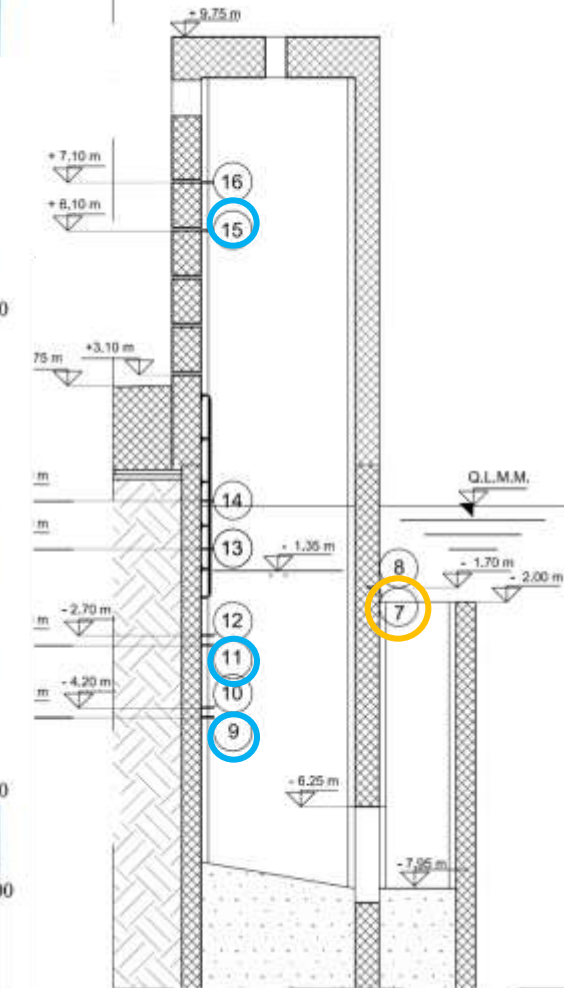
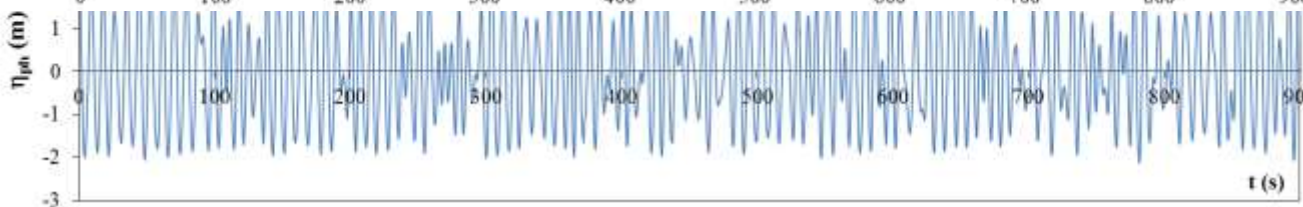
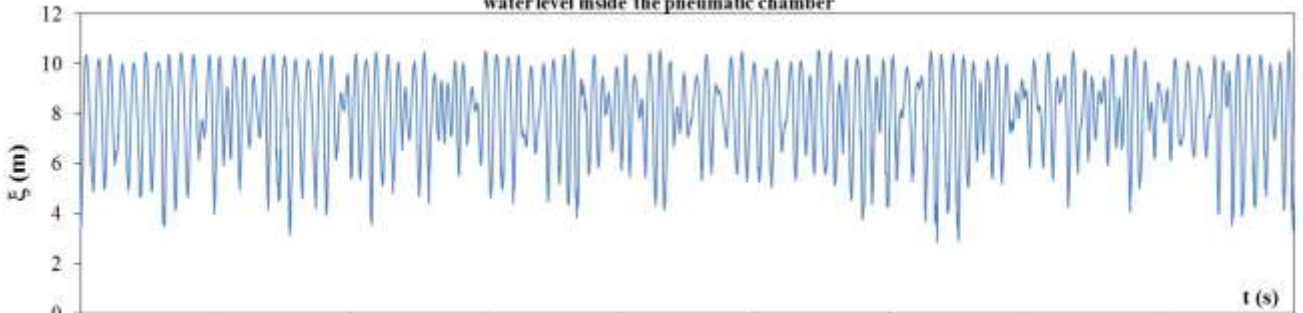
pressure transducer n.15



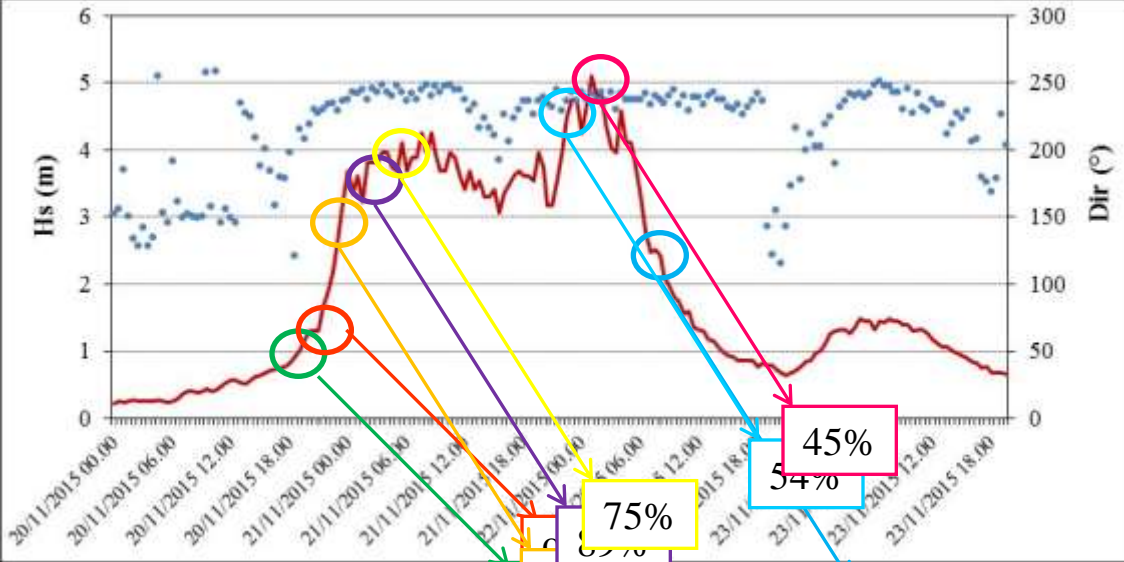
pressure transducer n.7



water level inside the pneumatic chamber



H_s (m)	T_p (s)	β	A (%)
Conventional OWC			
1.0	4.05	0.924	28.1
1.25	4.53	0.938	23.0
1.5	4.97	0.942	21.2
2	5.74	0.946	18.8
2.5	6.41	0.953	15.7
3	7.02	0.957	14.3
3.5	7.58	0.959	13.5
4	8.11	0.961	12.9
4.5	8.60	0.962	12.4
5	9.06	0.964	12.0
5.5	9.51	0.965	11.7
6	9.93	0.965	11.4
U-OWC			
1.0	4.05	0.953	16.4
1.25	4.53	0.900	31.9
1.5	4.97	0.816	53.9
2	5.74	0.684	87.3
2.5	6.41	0.650	90.7
3	7.02	0.696	82.5
3.5	7.58	0.745	72.5
4	8.11	0.787	62.8
4.5	8.60	0.825	53.4
5	9.06	0.858	45.0
5.5	9.51	0.883	38.0
6	9.93	0.902	32.5



Available online at www.sciencedirect.com
ScienceDirect
 Ocean Engineering 34 (2007) 799–805

**OCEAN
ENGINEERING**
www.elsevier.com/locate/oceaneng

The Rewec3 plant during the sea storm of the 21th-22nd November 2015

Comparison between a U-OWC and a conventional OWC

Paolo Boccotti



Co-financed by the European Union
Trans-European Transport Network (TEN-T)

*“Study for the development of the green mobility in the port of
Civitavecchia through the implementation of the pilot technology
REWEC 3 - 2013-IT-92050-S”*





REWEC3 breakwater in the Port of Salerno

Felice Arena

DESIGN OF THE NEW REWEC3 FOR THE COMMERCIAL HARBOUR OF SALERNO

 WAVENERGY.IT

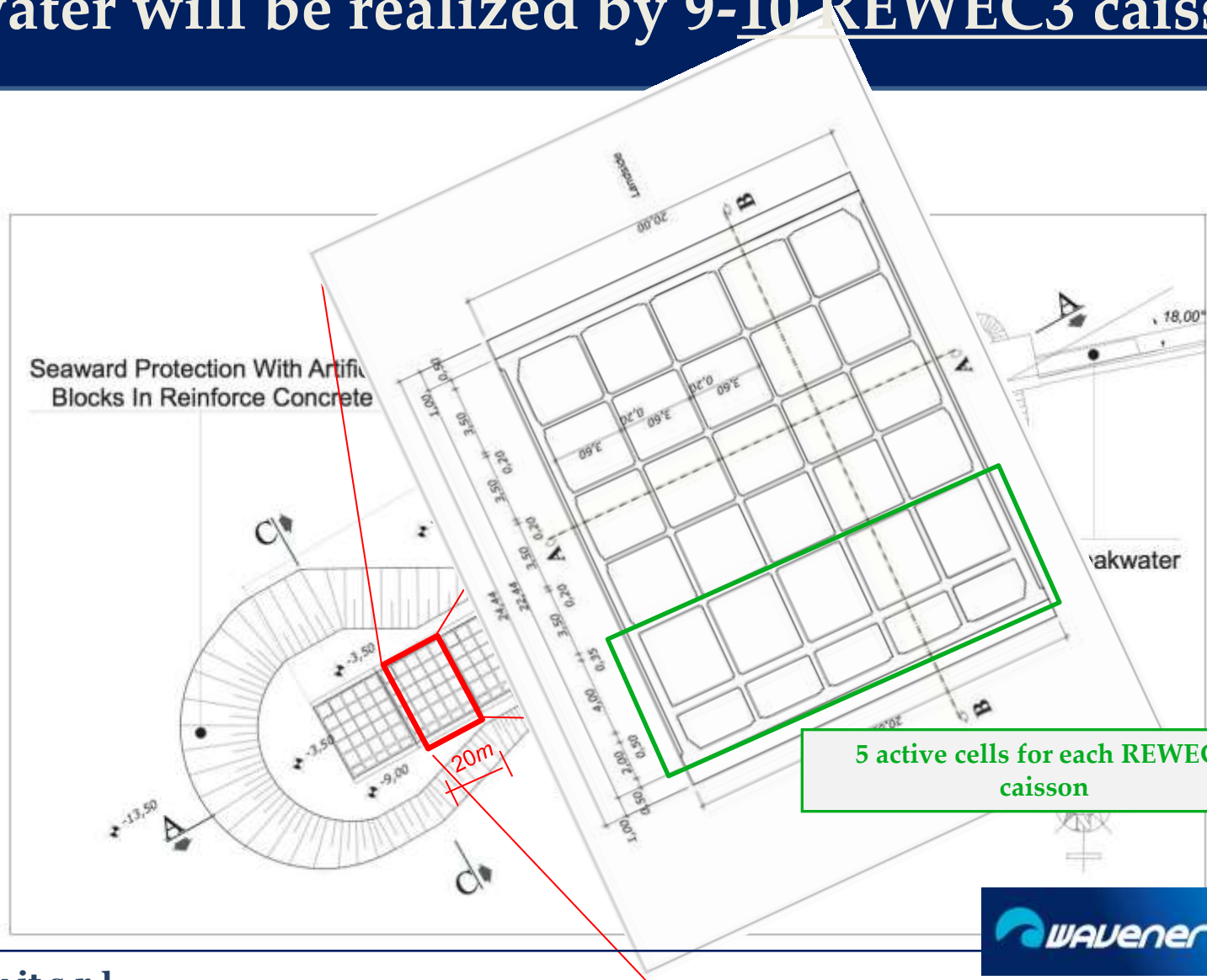
www.wavenergy.it

from Port Authority



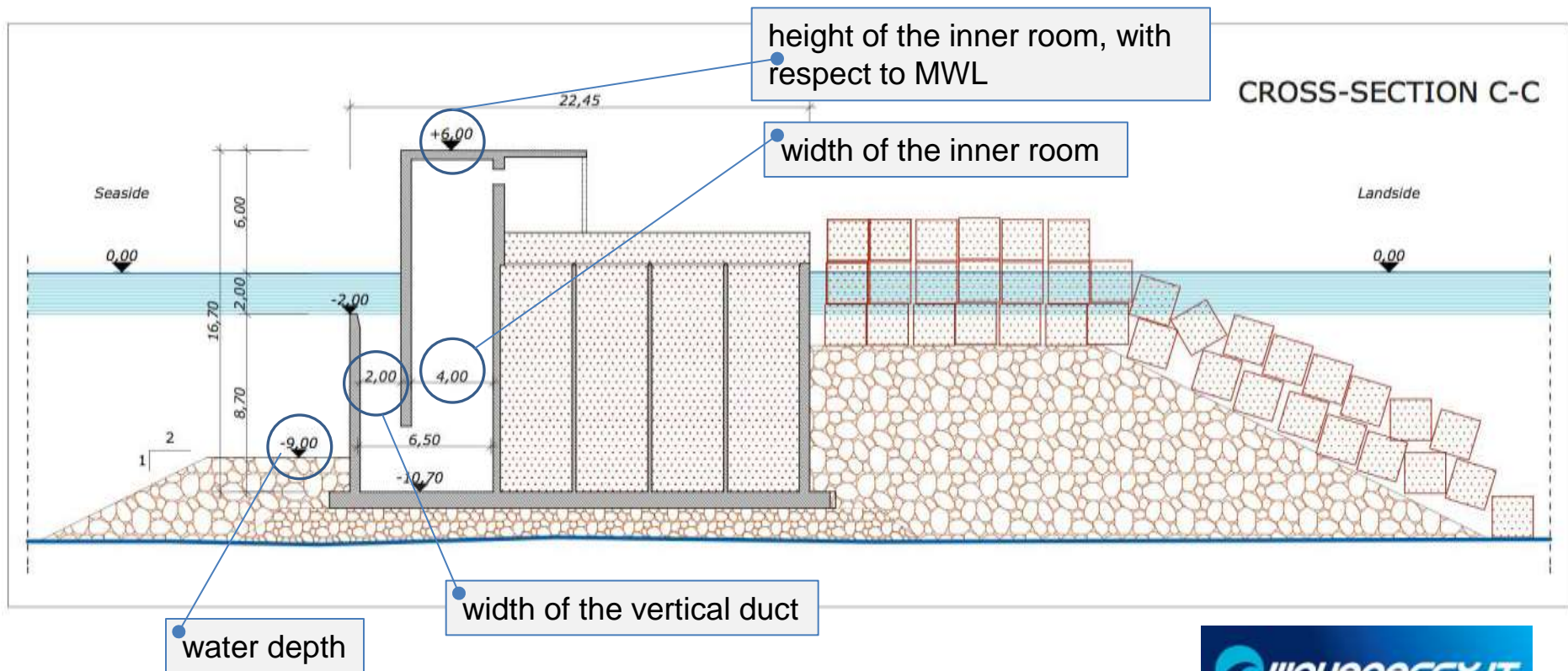
Wavenergy.it s.r.l.
Napoli, 29 giugno 2016

The enlargement of 200m of the pre-existing breakwater will be realized by 9-10 REWEC3 caissons

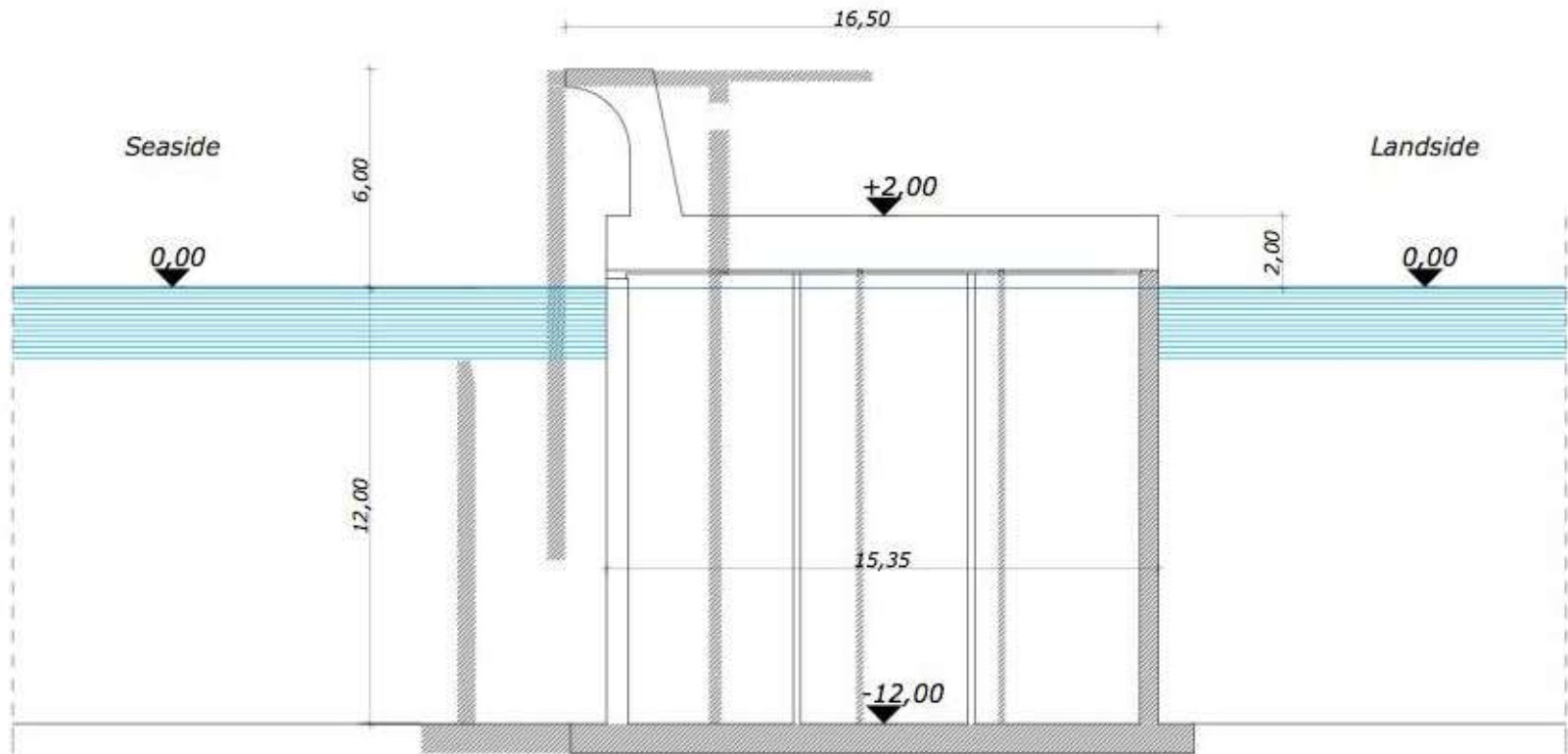


5 active cells for each REWEC3 caisson

An efficient configuration for each caisson breakwater embodying a REWEC3 plant, at the examined location in the Tyrrhenian Sea for the Salerno's harbour (Central Mediterranean Sea)



A REWEC3 with the same safety coefficients for whole stability of a traditional caisson for the Salerno's harbor



CIVITAVECCHIA EXPERIENCE FOR A REWEC3 EMBODIED INTO BREAKWATERS

If a REWEC3 is added to a breakwater during the design stage, the extra cost, for the structural change, is within 5% of the total cost.

The cost to complete the plant with turbines should be of 8-10,000€ per meter.

ITALIA CAMP 2012: an important Award for WAVENERGY.IT S.R.L.



An important Award for the activity of company wavenergy.it s.r.l. was given by ItaliaCamp, that selected the Wavenergy.it project as the best one from the Calabria ideas within the event “La tua idea per il paese”. The project was presented at Palazzo Chigi, in Rome, in October 2012 with the Deputy Minister.

ITALIACAMP at Palazzo Chigi: WAVENERGY.IT s.r.l. presents its idea



Palazzo Chigi, Rome
(the seat of the Italian Government)



1st October 2012
The meeting of ItaliaCamp
in Palazzo Chigi,
Rome

USACAMP
LET YOUR IDEA FLY 
New York - Washington



WAVENERGY.IT
www.wavenergy.it

**February 28, 2014: Wavenergy.it (with Alessandra Romolo) presents
its idea to **USACAMP** in United Nations.**

**USACAMP is organized by ItaliaCamp to New York and
Washington between February 25 and March 3, 2014.**

**Only few selected projects have been invited to participate to this
event in Wall Street and United Nations.**

**The following italian newspapers have written on USACamp:
Il Sole24ore, Il Corriere della Sera and La Repubblica.**



UNI MED REGGIO CALABRIA / Ospita dal 2005 il laboratorio naturale di ingegneria marittima Noel ideato dal professor Paolo Boccotti, su un'area di 1.200 mq

Produrre energia elettrica dalle onde del mare

La test del dispositivo Rewe3 hanno portato a una produzione media di 500 W, con picchi fino a 1.800 W

Il Noel, laboratorio naturalistico di ingegneria marittima dell'Università "Mediterranea" di Reggio Calabria, è una realtà dalle caratteristiche peculiari anche nel proprio settore, datata in partenza da una serie di avvenimenti: il futuro naturale del mare di Reggio Calabria, che lo rendono davvero un grande laboratorio per le sperimentazioni in ingegneria marittima. Dato che può essere considerato in mare.

Esistono una peculiarità del laboratorio, grazie alla presenza naturale in cui è collocato. "La grande distanza del vento di mare che, spingendosi da Nord-Nord-Ovest, contrasta le onde di mare lungo un continuo fascicolo" spiega il professor Arnesi - "la piccola sicurezza di mare, talmente piccola tipicamente costretta a un po' di decantati la lunghezza dell'acqua davanti impedisce davanti a un certo punto".

È in questo ambiente che è stato ideato e sviluppato un nuovo dispositivo per la produzione di energia elettrica dalle onde di mare, il Rewe3, finalmente sono energy converter, già commercialmente applicato in importanti progetti. Un risultato ottenuto dal professor ordinario dell'Università Paolo Boccotti, che negli anni Novanta concepì e ideò i primi esperimenti sul mare di Reggio Calabria, allo scopo di studiare il fenomeno delle



La Rewe3 con le prestazioni che rende possibile. Attualmente sono in costruzione 300 W, soprattutto nel settore dell'ingegneria civile (in parte realizzato) del progetto europeo Marie



Un gruppo di ricercatori del Noel dopo l'installazione della barriera nel Rewe3 del Porto di Civitavecchia

si attende di eventi sismici internazionali, così per studi di ingegneria e progettazioni di ricerca. Qui, il unico Istituto di

onde raggiunge 1,2 metri. "Molte le ragioni" - spiega il direttore Arnesi - "una produzione media dell'ordine dei 500 W con picchi di potenza superiori a 1.800 W".

Come Plesio con le Università Catania di New York, Bari di Bari, Livorno, Indian Institute of Technology Madras, Istituto Superior Tecnico di Lubeca e nella meccanica delle onde di mare, un progetto, oltre al professor Arnesi, i professori Barbero, Ferrara e Donato e una decina di giovani ricercatori.

Il Noel è posizionato sul lungomare di Reggio Calabria, all'estremità della mare grande e utilizza energia durante le di 1.200 metri quadri e lo specifico design unitario di 1.800 metri quadri. Questo in locali operativi, per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati rilevati dagli strumenti dedicati nel tutto di mare ambiente: una sala per operazioni e analizza per la manutenzione degli strumenti.

L'ideatore

Paolo Boccotti, Ordinario di Costruzioni Navali dal 1984, ha fondato la scuola di ingegneria marittima dell'Università "Mediterranea" di Reggio Calabria e l'istituto laboratorio Noel per gli studi sulle grandi opere marittime, soprattutto il naufragio in mare con tecniche di laboratorio. Boccotti è autore di alcuni di articoli di ingegneria marittima in riviste internazionali, e di due libri pubblicati da una prestigiosa casa editrice internazionale, uno del 2005 e uno del 2015.



La diga Rewe3 nel porto di Civitavecchia con le celle attive

UNI MED REGGIO CALABRIA / Ospita dal 2005 il laboratorio naturale di ingegneria marittima Noel ideato dal professor Paolo Boccotti, su un'area di 1.200 mq

Produrre energia elettrica dalle onde del mare

La test del dispositivo Rewe3 hanno portato a una produzione media di 500 W, con picchi fino a 1.800 W

Il Noel, laboratorio naturalistico di ingegneria marittima dell'Università "Mediterranea" di Reggio Calabria, è una realtà dalle caratteristiche peculiari anche nel proprio settore, datata in partenza da una serie di avvenimenti: il futuro naturale del mare di Reggio Calabria, che lo rendono davvero un grande laboratorio per le sperimentazioni in ingegneria marittima. Dato che può essere considerato in mare.

Esistono una peculiarità del laboratorio, grazie alla presenza naturale in cui è collocato. "La grande distanza del vento di mare che, spingendosi da Nord-Nord-Ovest, contrasta le onde di mare lungo un continuo fascicolo" spiega il professor Arnesi - "la piccola sicurezza di mare, talmente piccola tipicamente costretta a un po' di decantati la lunghezza dell'acqua davanti impedisce davanti a un certo punto".

Gruppo di lavoro del progetto Civitavecchia, Noel e Wenergy.it a supporto dell'Autista Portuale

ci a Civitavecchia

una come assorbitori di energia, ma il 20% del fabbisogno del porto

Nel responsabile scientifico del progetto è il professor Paolo Boccotti, Ordinario di Costruzioni Navali dal 1984, ha fondato la scuola di ingegneria marittima dell'Università "Mediterranea" di Reggio Calabria e l'istituto laboratorio Noel per gli studi sulle grandi opere marittime, soprattutto il naufragio in mare con tecniche di laboratorio. Boccotti è autore di alcuni di articoli di ingegneria marittima in riviste internazionali, e di due libri pubblicati da una prestigiosa casa editrice internazionale, uno del 2005 e uno del 2015.

Questo realizzato a Civitavecchia il nel grande porto di spezia - evidenzia una serie di problemi che gli aspetti relativi alla produzione e al monitoraggio dei dati e ai sistemi che li hanno materialmente realizzati, anche nelle società Dac, sono un importante esempio delle opere di ingegneria marittima.

Una a grande opere e gli ulteriori impieghi di Rewe3. "Questione, infatti, sono previsti lavori per la costruzione di una diga con 10 canne Rewe3 nel porto di Livorno e Rewe3 in mare di mare di mare".

RAI 3, Scala Mercalli

5 marzo 2016



100 ITALIAN ENERGY STORIES

WAVEN- ER- GY.IT

The workings of project has raised attention. In every corner, the Catania-based Wavenergy, a spin-off of Reggio Calabria's Università Mediterranea, was the 2012 winner of the "Staff General del Mezzogiorno d'Europa" competition sponsored by the Fondazione Rabacamp. Its purpose is to extract energy from the waves and REWEC2 is its proposal: A plant integrated into a concrete dam port. Nevertheless it is not the plant itself that is the novelty, but the technology inside it.

REWEC2 is actually part of the OWC, Oscillating Water Column, family, applied whenever the wave enters a body and pushes its internal air that turns a turbine, which then converts the wave energy into electricity. In this case however, a U-shaped tube connects the sea to the inner chamber and changes motion dynamics due to restraints and supports, a piston mechanism, thereby making it more efficient. REWEC2 makes it possible to harvest any wave motion, from the most gentle to the most intense. The first prototype hooked in October 2016 in the port of Cefalùvachia, and another project will soon set into the port of Palermo.

100 ITALIAN ENERGY STORIES



ENERGIA DAL MARE

Area 01

Il tema di Wavenergy è il progetto ambizioso in porto, in tutti i sensi. Nato in Calabria e Wavenergy è uno spin-off dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria vincitore nel 2012 della competizione "Staff General del Mezzogiorno d'Europa" della Fondazione Rabacamp. Il suo scopo è sfruttare energia dalle onde del mare e REWEC2 è la sua soluzione: il frutto di un impianto che viene integrato in una diga portuale a Cefalù, ma non a Palermo in un'altra soluzione, quindi la tecnologia al suo interno.

REWEC2 infatti fa parte della famiglia degli OWC, Oscillating Water Column, sistemi in cui l'onda entra in un camera, spinge l'aria interna che fa girare una turbina che, a sua volta, converte l'energia dell'onda in energia elettrica. In questo caso però un tubo a forma di U collega il mare alla camera interna collegando la dinamica del mare (il tubo) al movimento a pistone e rendendolo più efficiente. REWEC2 consente di gestire qualsiasi moto ondoso, dal più leggero al più intenso, in pratica principio è approvato da ottobre 2016 nel porto di Cefalùvachia, e un altro progetto arriverà presto al porto di Palermo.



menti produttivi

Sempre sul filone energetico c'è il progetto Wawenergy che punta a utilizzare il moto ondoso all'interno dei porti. «Siamo nati da uno spinoff dell'università Mediterranea di Reggio Calabria», precisa Alessandra Romolo. «Il sistema funziona così: si utilizzano, modificandoli, i grandi parallelepipedi con cui vengono costruite le banchine dei porti. In pratica all'interno di questa struttura, che viene in parte affondata, deve restare una camera d'aria intrappolata tra l'acqua e il cemento: le oscillazioni delle onde la comprimono e questa energia viene trasferita a una turbina che produce elettricità». Un progetto considerato interessante dal presidente di Assoporti, Pasqualino Monti, che prevede la partenza del progetto pilota a Civitavecchia entro l'inizio del prossimo anno.

Infine, sempre in ambito urbano, c'è Ge

PANORAMA
Aprile 2014

1 Aprile 2014 | ANNO LIII - N. 14 (3498) www.panorama.it

PANORAMA



COPERTINA

IL BREVETTO «REWEC»
Questa nostra diga trasformerà le onde in energia.

Tra i vantaggi di vivere a Reggio Calabria c'è quello di poter lavorare sul mare. Letteralmente. La scrivania di Felice Arena, prorettore dell'università e responsabile del Noel, Laboratorio naturale d'ingegneria marittima, dal mare dello Stretto dista appena una decina di metri. Le onde sono la sua vita e il suo futuro. Arena e i suoi col-

IL PREMIO OSCAR...
HA IDEATO QUESTA COPERTINA DI PANORAMA

LA MEGLIO ITALIA

GENIALI, TESTARDI, INTRAPRENDENTI:
LE STORIE ESEMPLARI DI TANTI ITALIANI IN UN PAESE CHE NON LI AIUTA.

COPERTINA



Felice Arena (in piedi), prorettore di Reggio, con i collaboratori: lavorano a una diga «elettrica».



29 giugno 2016

Thank you for your attention

For additional info
and news:

arena@unirc.it

Felice Arena

Natural Ocean Engineering Laboratory

Wavenergy.it



UNIVERSITA' MEDITERRANEA , REGGIO CALABRIA (ITALIA)

