

# Foreword/Prefazione

Gianmaria Sannino



Seas and oceans have the potential to become important sources of clean energy. They represent a vast and largely untapped source of renewable energy usually known as ‘marine energy’ or ‘ocean energy’.

Ocean energy is available in five basic forms:

- waves produced by the action of wind over the water surface;
- tides, an alternating motion of large masses of ocean water produced by the gravity of the sun and moon;
- currents (both surface and submerged) produced by ocean circulation patterns, which in turn are mostly due to the action of trade winds, gravity, water density differences and the rotation of the earth;
- water temperature differences (gradients) between the surface and the ocean depths (below 1,000 m), due to solar radiation;
- salinity differences (gradients) between salty ocean water and fresh water entering the sea from river estuaries.

The different sources of ocean energy are not uniformly distributed in the oceans. The greatest wave energy potential is found in countries bordering large oceans; in Europe most of the pilot plants either planned or in operation are located along the Atlantic coast in countries such as Ireland, Portugal, Spain, Norway and the UK. However high energy potential implies exceptional wave conditions that pose engineering challenges to the design and maintenance of the devices. On the other hand, in calmer and semi-enclosed seas

Mari e oceani hanno il potenziale per diventare importanti fonti di energia pulita. Essi rappresentano una vasta e in gran parte inutilizzata fonte di energia rinnovabile nota come ‘energia marina’.

L’energia marina è disponibile in cinque forme principali:

- onde, prodotte dall’azione del vento sulla superficie dell’acqua;
- maree, movimento alternato di grandi masse di acqua dell’oceano, prodotto dalla gravità del Sole e della Luna;
- correnti (sia di superficie che sommerse) prodotte dalla circolazione oceanica, dovuta a sua volta principalmente all’azione degli alisei, della gravità, alle differenze di densità dell’acqua e alla rotazione della terra;
- differenze di temperatura dell’acqua tra la superficie e le profondità oceaniche (sotto 1.000 m) a causa della radiazione solare;
- differenze di salinità tra l’acqua oceanica salata e l’acqua dolce che entra in mare dalle foci dei fiumi.

Le diverse fonti di energia marina non sono distribuite uniformemente negli oceani. Il maggiore potenziale di energia ondosa si trova in paesi che affacciano sui grandi oceani; in Europa, la maggior parte degli impianti pilota, sia in funzione che pianificati, si trova lungo la costa atlantica in paesi come l’Irlanda, il Portogallo, la Spagna, la Norvegia e il Regno Unito. Tuttavia un alto potenziale energetico implica condizioni eccezionali delle onde che pongono sfide ingegneristiche per la progettazione e la manutenzione dei dispositivi. D’altra parte, in mari più calmi e



such the Mediterranean, where lower amount of wave energy is available, many technical issues related to extreme waves can be more easily overcome, reducing significantly installation and maintenance costs, making wave energy production still economically viable. The Mediterranean Sea is also particularly attracting for the high-energy tidal currents present in the Strait of Gibraltar and Messina.

In Italy there is an increasing interest in the exploitation of wave and tidal technology to produce clean and renewable energy. Moreover, our Government, according to the National Renewable Energy Action Plan (NREAP), expects to meet in 2020 the targets of 3 MW of installed capacity. At the current stage marine renewable energy is a real opportunity for Italy to generate economic growth and jobs, enhance the security of its energy supply and most importantly boost competitiveness through technological innovation.

In such a context this Special Issue on “Ocean Energy: ongoing research in Italy” has been conceived. It is intended to be a comprehensive collection of articles describing the ocean energy converter technologies designed for application in the Italian Seas by the major Research and Academic organizations in Italy.

We hope that this collection of review and original papers will be a nice treat to our readers, and contribute to a comprehensive understanding of the current status of development of ocean energy in Italy. It is also our hope that the research and development presented in this Special Issue will boost and contribute to the growth of the ocean energy sector in Italy.

*I take this opportunity to express my special thanks to Adriana Carillo and Orietta Casali: without their great skills and commitment, the making of this Special would have been impossible.*

semichiusi come il Mediterraneo, dove è disponibile una quantità di energia marina inferiore, molti problemi tecnici legati alle onde estreme possono essere più facilmente superati, riducendo significativamente i costi di installazione e manutenzione e rendendo la produzione di energia dalle onde ancora economicamente sostenibile. Il Mar Mediterraneo è inoltre uno dei pochi mari marginali a possedere anche un elevato potenziale energetico che deriva dalle correnti di marea presenti nello Stretto di Gibilterra e Messina.

In Italia c'è un crescente interesse relativamente alla tecnologia per lo sfruttamento delle onde e delle maree per produrre energia pulita e rinnovabile. Inoltre, il nostro Governo, secondo il piano d'azione nazionale per le energie rinnovabili (NREAP), si aspetta di raggiungere nel 2020 l'obiettivo di 3 MW di potenza installata. Allo stato attuale, l'energia rinnovabile marina rappresenta una reale opportunità per l'Italia di favorire la crescita economica e l'occupazione, migliorare la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e, soprattutto, aumentare la competitività attraverso l'innovazione tecnologica.

In questo contesto, è stato ideato lo Speciale “Energia marina: ricerca in corso in Italia” come raccolta di articoli scientifici che descrivono le tecnologie di conversione dell'energia marina progettate per i mari italiani dai principali enti di ricerca e università nazionali. Il nostro auspicio è che questa raccolta di articoli e documenti originali sia per i nostri lettori un trattato di tutto rispetto e contribuisca a far comprendere in maniera esaustiva lo stato attuale dello sviluppo dell'energia marina in Italia. Ci auguriamo inoltre che le ricerche e i progressi presentati in questo Speciale possano incoraggiare fortemente l'energia marina in Italia, contribuendo alla crescita del settore.

*Desidero ringraziare Adriana Carillo e Orietta Casali e dare merito alle loro competenze e all'impegno che ha reso possibile la realizzazione di questo Speciale.*