



RICERCA DI  
SISTEMA ELETTRICO



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Accordo di Programma MiSE-ENEA

# Studi e valutazioni sulla produzione di energia elettrica dalle correnti marine e dal moto ondoso

Un progetto della Ricerca di Sistema Elettrico

Vincenzo Porpiglia

ENEA

Roma, 7 luglio 2015

## ENERGIA ELETTRICA DAL MARE

*7° workshop del ciclo dedicato alla  
presentazione dei risultati delle attività  
dell'AdP MiSE- ENEA 2012-2014*



**RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO**

Accordo di Programma MiSE-ENEA  
**CICLO DI CONVEGNI**  
MAGGIO - SETTEMBRE 2015

**ENEA**  
Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie,  
l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile

**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO**

La Ricerca di Sistema Elettrico promuove attività di ricerca e sviluppo finalizzate all'innovazione tecnica e tecnologica di interesse generale, per il settore elettrico, per migliorarne l'economicità, la sicurezza e la compatibilità ambientale, assicurando al Paese le condizioni per uno sviluppo sostenibile.

Le attività, gli obiettivi e gli stanziamenti economici sono definiti attraverso Piani triennali, approvati dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Le attività sono finanziate attraverso un fondo alimentato dalla componente AS della tariffa elettrica, i risultati sono pubblici e a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale.

ENEA organizza un ciclo di convegni tematico per illustrare i risultati delle attività svolte nel quadro dell'Accordo di Programma 2012-2014 e le possibili ricadute industriali.

I convegni si tengono presso:  
**ENEA Sede Legale - Saline Centrali**  
Via Giulio Romano, 61  
00198 Roma

La partecipazione agli eventi è gratuita.  
È richiesto la [registrazione on-line](http://registrazione.on-line) sul sito ENEA sezione Eventi

Per informazioni:  
Marina Ronchetti [marina.ronchetti@enea.it](mailto:marina.ronchetti@enea.it)  
Unità di Progetto Ricerca di Sistema Elettrico-ENEA

**Venerdì 27 maggio, ore 9:00-12:30**  
**ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE**  
Piazza Dei Veneti, Cortina (Belluno) - ENEA

**Venerdì 18 giugno, ore 9:00-12:30**  
**FUSIONE NUCLEARE: ATTIVITÀ COMPLEMENTARI A ITER**  
Aula Piazzi, Anagni (Cecilia) - ENEA

**Venerdì 24 giugno, ore 9:00-12:30**  
**CATTURA E SEQUESTRO DELLA CO<sub>2</sub> PRODOTTA DA COMBUSTIBILI FOSSILI**  
Palazzo Giustiniani - ENEA

**Giovedì 25 giugno, ore 9:30-12:30**  
**LE BIOENERGIE E LA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO**  
V.le Pignone - ENEA

**Venerdì 3 luglio, ore 9:00-12:30**  
**INTERVENTI DI EFFICIENZA ELETTRICA SUL PATRIMONIO IMMOBILIARE PUBBLICO**  
Giuliano Fazzari - ENEA

**Venerdì 7 luglio, ore 9:00-12:30**  
**SISTEMI AVANZATI DI ACCUMULO DI ENERGIA**

**Venerdì 7 luglio, ore 9:00-12:30**  
**ENERGIA ELETTRICA DAL MARE**  
Giuliano Fazzari - ENEA

**Venerdì 10 luglio, ore 9:00-12:30**  
**RISPARMIO DI ENERGIA ELETTRICA NEI SETTORI CIVILE, INDUSTRIA E SERVIZI**  
Giulio Bartoli - ENEA

**Venerdì 10 luglio, ore 9:00-12:30**  
**EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ELETTROMOBILITÀ**  
Antonio Ottaviani - ENEA

**Venerdì 11 settembre, ore 9:00-12:30**  
**REATTORI DI IV GENERAZIONE E SICUREZZA NUCLEARE**  
Piazza De Rosa, Mantova (Mantova) - ENEA

ENEA - Lungotevere Thaon di Revel, 76 - 00198 Roma

La Ricerca di Sistema (RdS) comprende *attività di ricerca e sviluppo finalizzate all'innovazione del sistema elettrico nazionale* al fine di migliorarne l'**economicità**, la sicurezza e la compatibilità ambientale e assicurare al Paese le condizioni per uno sviluppo sostenibile



## RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

### PROGETTI DI TIPO A

Attività di ricerca svolte a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico

*Temi di ricerca fondamentale e Studi di carattere sistemico e prenormativi*

Accordi di Programma stipulati dal Ministero dello Sviluppo Economico con ENEA, CNR e RSE S.p.A

Progetti di ricerca selezionati attraverso procedura concorsuale

### PROGETTI DI TIPO B

Attività di ricerca industriale e sviluppo sperimentale, con finalità di mercato a medio termine, svolte a beneficio degli utenti del sistema elettrico e di interesse di soggetti che operano nel settore elettrico

Progetti selezionati attraverso procedura concorsuale \*

- \* In corso la valutazione delle proposte di ricerca per l'ammissione al co-finanziamento - Decreto Direttoriale MiSE del 30 giugno 2014 - **34 M€**  
Presentate **67 proposte di progetto**, di cui 15 con partecipazione ENEA



Le attività sono finanziate dalla componente  $A_5$  della bolletta elettrica, il cui ammontare viene stabilito periodicamente dall'Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico, e attualmente è pari a circa **0,020 c€/kWh**



L'incidenza della componente  $A_5$  per una famiglia tipo è di **circa 54 c€/anno**

L'Accordo di Programma MiSE-ENEA 2012-2014 prevede attività in

**3** Aree  
di  
ricerca

Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale

Produzione di energia elettrica e protezione dell'ambiente

Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica

Svolti **11 progetti di ricerca** relativi alle seguenti tecnologie:

- *Accumulo di energia elettrica*
- **Fonti rinnovabili**
- *Cattura e sequestro della CO<sub>2</sub> prodotta da combustibili fossili*
- *Fusione e tecnologie per la sicurezza nucleare*
- *Efficienza energetica negli usi finali*



### GOVERNO, GESTIONE E SVILUPPO DEL SISTEMA ELETTRICO

Sistemi avanzati  
di accumulo di energia

### PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA E PROTEZIONE DELL'AMBIENTE

Studi sulla produzione  
elettrica locale  
da biomasse e scarti

Cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>  
prodotta da combustibili fossili

Energia elettrica  
da fonte solare  
*Celle fotovoltaiche innovative*  
*Solare termodinamico*

Nucleare da fissione: sicurezza  
nucleare e collaborazioni  
internazionali per il nucleare di  
IV generazione

**Studi e valutazioni sulla  
produzione di energia elettrica  
dalle correnti marine e  
dal moto ondoso**

Nucleare da fusione:  
attività di fisica della fusione  
complementari ad ITER

### RAZIONALIZZAZIONE E RISPARMIO NELL'USO DELL'ENERGIA ELETTRICA

Risparmio di energia elettrica nei  
settori civile, industria e servizi

Sviluppo di modelli per  
la realizzazione di interventi  
di EE sul patrimonio  
immobiliare pubblico

Utilizzo del calore solare e  
ambientale per la climatizzazione

Prodotti e processi per il  
miglioramento dell'EE  
nell'elettromobilità



Le ricerche sono effettuate presso diversi centri **ENEA**, in collaborazione con le principali **Istituzioni Universitarie** nazionali e il **Polo Tecnologico del Sulcis** (ENEA - SOTACARBO)



## Coinvolti 29 atenei con 51 diversi dipartimenti

- POLITECNICO DI TORINO
- POLITECNICO DI MILANO
- UNIVERSITÀ DI MILANO
- UNIVERSITÀ DI MILANO BICOCCA
- UNIVERSITÀ DI VENEZIA IUAV
- UNIVERSITÀ DI PADOVA
- UNIVERSITÀ DI TRENTO
- UNIVERSITÀ DI UDINE
- UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
- UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
- UNIVERSITÀ DI CAMERINO
- UNIVERSITÀ DI PISA
- SCUOLA SUPERIORE S. ANNA - PISA
- UNIVERSITÀ DI PERUGIA
- UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA
- UNIVERSITÀ DI ROMA "SAPIENZA"
- UNIVERSITÀ DI ROMA "TOR VERGATA"
- UNIVERSITÀ DI ROMA TRE
- UNIVERSITÀ DI CASSINO
- UNIVERSITÀ DELL'AQUILA
- UNIVERSITÀ DI CHIETI E PESCARA
- UNIVERSITÀ DEL SANNIO
- UNIVERSITÀ DI NAPOLI "FEDERICO II"
- SECONDA UNIVERSITÀ DI NAPOLI
- UNIVERSITÀ DI SALERNO
- UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA
- UNIVERSITÀ MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA
- UNIVERSITÀ DI PALERMO
- UNIVERSITÀ DI CATANIA



Altre collaborazioni con:



e Accordi di Partenariato con Industrie

ENEA - Ricercatori/tecnologi/tecnici coinvolti circa 500

*I risultati delle attività svolte nell'ambito dell'Accordo di Programma sono a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico e pertanto pubblici*



La diffusione dei risultati delle attività di ricerca avviene attraverso:

- ◆ la pubblicazione di articoli su riviste nazionali ed internazionali
- ◆ l'organizzazione e la partecipazione ad eventi e convegni; workshop tematici sulle diverse linee progettuali
- ◆ un apposito sito web dedicato alla Ricerca di Sistema

Dal sito web ENEA è possibile collegarsi a siti specifici, appositamente realizzati, come: *Atlante biomasse; Promozione delle tecnologie elettriche innovative; Tecnologie Zero emission; Focus fissione nucleare; Climatizzazione con fonti rinnovabili; Progetto Lumiere; Piattaforma A.I.D.A.*

[http://www.enea.it/it/Ricerca\\_sviluppo/ricerca-di-sistema-elettrico](http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/ricerca-di-sistema-elettrico)

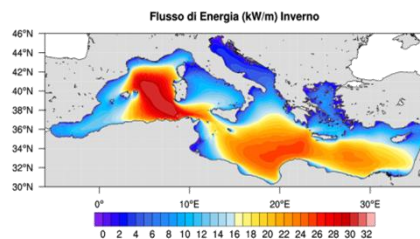
Sul sito web ENEA sono disponibili:

- ◆ *i documenti prodotti nelle diverse annualità dell'Accordo di Programma (1745 rapporti tecnici)*
- ◆ *i sette volumi che raccolgono i risultati delle attività svolte nelle diverse annualità*
- ◆ *le schede che, per i singoli progetti, illustrano lo scenario di riferimento, gli obiettivi e i risultati delle attività*



## *Studi e valutazioni sulla produzione di energia elettrica dalle correnti marine e dal moto ondoso*

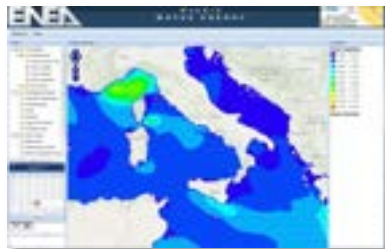
La attività del progetto sono finalizzate a quantificare l'energia elettrica che può essere prodotta dal moto ondoso e dalle correnti marine in siti specifici della costa italiana e allo sviluppo di sistemi di conversione innovativi per il recupero dell'energia associata al moto ondoso



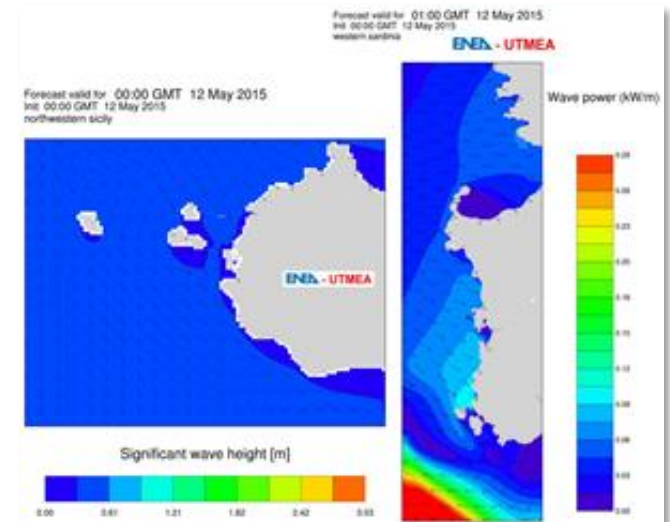
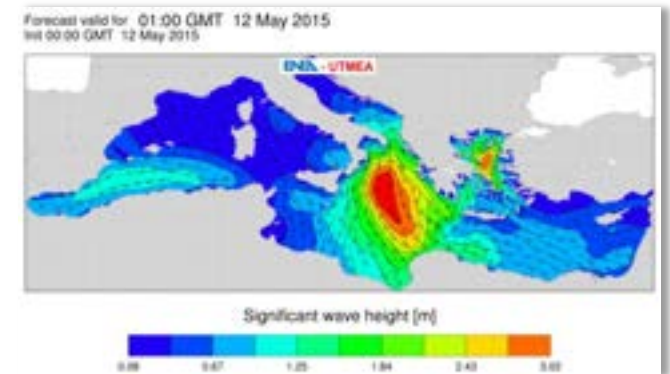
Le attività di ricerca sono svolte in collaborazione con il **Politecnico di Torino**, le **Università di Bologna e Mediterranea di Reggio Calabria**, la **Scuola Superiore Sant'Anna** e con il **CNR-INSEAN**

## Valutazione del potenziale energetico dei mari italiani e sviluppo di modelli meteo-marini

- Modelli di circolazione marina e del moto ondoso per simulare il tipico clima d'onda e correnti di marea presente lungo le aree costiere italiane
- Modelli per la previsione dell'energia associata al moto ondoso, per l'intera area Mediterranea ad una risoluzione di  $1/32^\circ$  e per alcune aree costiere italiane di particolare interesse (Pantelleria, costa occidentale della Sardegna e Sicilia, golfo di Genova)
- Monitoraggio e mappatura degli ecosistemi costieri interessati dall'installazione di impianti di produzione di energia dal mare tramite tecniche integrate di telerilevamento e rilievi in situ



Prodotte mappe con i dati caratteristici delle onde e l'energia associata per tutto il Mediterraneo e per 10 sotto-bacini dei mari italiani (<http://utmea.enea.it/energiadalmare/>)



# Linee di attività

## Studi e attività sperimentali su dispositivi di conversione per lo sfruttamento dell'energia marina

- **Analisi delle diverse tecnologie sviluppate per lo sfruttamento dell'energia marina con approfondimento degli aspetti progettuali e realizzativi delle installazioni in mare**, al fine di valutare quali di queste si adattino meglio ai siti costieri italiani caratterizzati da un potenziale energetico significativo
- **Attività sperimentale su dispositivi a colonna d'acqua oscillante U-OWC (U-Oscillating Water Column) e sperimentazione di un prototipo in scala ridotta (1:8) del tipo REWEC3 installato nello stretto di Messina presso il laboratorio NOEL**; analisi fluidodinamica CFD
- Studio delle prestazioni di un **dispositivo di tipo point absorber "attivo" in scala reale**, e progettazione e sperimentazione di un prototipo in scala di un **sistema oscillante "passivo" per il recupero di energia dal moto ondoso**

## Partecipazione a gruppi di lavoro internazionali

**EERA** (European Energy Research Alliance)  
- JP Ocean Energy



Le scelte strategiche del Piano Triennale 2015-2017 sulla Ricerca di Sistema Elettrico sono in accordo con le priorità di ricerca della **Strategia Energetica Nazionale**, del **SET Plan** e del **Programma Quadro europeo per la Ricerca e l'Innovazione Horizon 2020**. Il Piano presenta alcune novità che segnano una discontinuità rispetto al passato

La **programmazione operativa passa da annuale a triennale** al fine di ridurre la frammentazione dei progetti di ricerca ed eliminare i vincoli procedurali che hanno finora determinato inefficienze e ritardi

Il nuovo PT vuole incidere sulla **capacità di trasferire i risultati della ricerca ottenuti dagli organismi di ricerca al tessuto imprenditoriale del nostro Paese**



*Grazie per l'attenzione*

*grazie per l'attenzione*

[vincenzo.porpiglia@enea.it](mailto:vincenzo.porpiglia@enea.it)