ENEA
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

# Tecnologie energetiche per lo sviluppo sostenibile: Il futuro delle rinnovabili

**La produzione di energia da fonti rinnovabili è una realtà consolidata nel nostro Paese, che ha conosciuto negli ultimi anni una crescita continua e rilevante. Le tecnologie utilizzate sono da considerarsi sostanzialmente mature e ampiamente disponibili, anche se suscettibili di ulteriori miglioramenti in termini di efficienza e riduzione dei costi per unità di energia prodotta. È però evidente che, per raggiungere gli ambiziosi obiettivi previsti per i prossimi decenni, sarà necessario un ulteriore "salto di qualità" che metta in campo una serie di soluzioni innovative, in grado di valorizzare al meglio la fonte solare, l´energia del mare e l´energia chimica contenuta nei combustibili convenzionali o innovativi con la progressiva industrializzazione di tecnologie, attualmente oggetto di attività di ricerca e sviluppo tecnologico.**

## ENERGIA DAL SOLE

### Tecnologia solare termodinamica

Le attività di ricerca e sviluppo nel solare termodinamico seguono due principali direttici:

- favorire la diffusione commerciale degli impianti attraverso la riduzione dei costi, l'ottimizzazione delle applicazioni e l'integrazione con altre tecnologie energetiche, come le biomasse;
- ampliare il campo delle applicazioni dell'energia solare concentrata, mediante sistemi innovativi di accumulo termico, applicazioni della chimica solare e nuovi sistemi di generazione elettrica (microturbine).

Attualmente la tecnologia solare termodinamica ENEA è presente in diversi Paesi del mondo, tra cui Cina e India, a rappresentare un'eccellenza italiana.

### Tecnologie per la produzione di combustibili da fonte solare

Un combustibile solare è un composto chimico che può reagire con l'ossigeno per rilasciare energia e che è stato prodotto usando, in parte o totalmente, energia solare.
I progetti attualmente in sviluppo prediligono principalmente tecnologie che utilizzano radiazione solare concentrata per immagazzinarla in energia chimica, in forma di combustibile, attraverso reazioni ad alta temperatura.
Le attività di ricerca ENEA, sviluppate in programmi europei, per la produzione di idrogeno, utilizzano energia solare in tre modi completamente diversi:

- il progetto Solar To Hydrogen Hybrid Cycles (SOL2HY2) utilizza l'acqua mediante: il ciclo termochimico HyS (Hybrid Sulfur Cycle); **https://sol2hy2.eucoord.com**
- il progetto Compact Multifuel-Energy To Hydrogen converter (Comethy) ha l'obiettivo di sviluppare un reattore di reforming innovativo per convertire combustibili (metano, bioetanolo, biogas, ecc) in idrogeno puro, adattabile a diverse fonti di calore di processo (solare, biomassa, fossile, ecc) in funzione del mix energetico disponibile; **http://www.comethy.enea.it/project.php**
- il progetto Scientific and Technological Alliance for Guaranteeing the European Excellence in Concentrating Solar Thermal Energy (STAGE-STE) prevede la produzione di idrogeno mediante elettrolisi ad alta temperatura con la tecnologia dei carbonati fusi; **http://www.stage-ste.eu**

### Tecnologie innovative e nuovi materiali per la produzione di moduli fotovoltaici

L'obiettivo della ricerca nel fotovoltaico consiste nel cercare di ottenere celle solari ad alta efficienza in grado di rendere il fotovoltaico competitivo con le fonti tradizionali per la produzione di energia elettrica.
L'ENEA svolge attività di ricerca sullo sviluppo di celle fotovoltaiche innovative; in particolare sullo sviluppo di celle solari a base di perovskite, kesterite e di architetture innovative a base di silicio. Si sta studiando, inoltre, la possibilità di adoperare i vari materiali assorbitori per ottenere celle a multigiunzione ad alta efficienza.

### Produrre e immagazzinare l'energia: tecnologie e strategie per una gestione integrata sostenibile

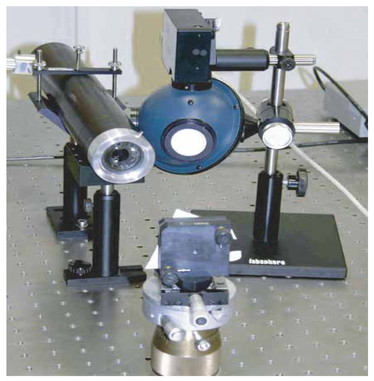
ENEA svolge attività di ricerca e sviluppo nel campo della conversione di energia da fonte rinnovabile con la progettazione e caratterizzazione di convertitori "smart" per l'erogazione di funzionalità quali monitoraggio, diagnostica, trasmissione dati, ecc. e servizi di rete ed utente. Sono sviluppate ed implementate strategie multi-obiettivo per la gestione ottimizzata di reti e micro reti in presenza di generazione distribuita da fonti di energia rinnovabile e di sistemi di accumulo energetico (elettrico e termico) nell'ottica di favorire la penetrazione delle FER nelle reti elettriche di distribuzione, nonché il processo di transizione verso le reti elettriche intelligenti (Smart Grid). Infine vengono studiate ed implementate metodologie per la predicibilità (forecasting) della produzione e del consumo al fine di limitare la non programmabilità della generazione rinnovabile nelle reti elettriche di distribuzione.

## ENERGIA DAL MARE

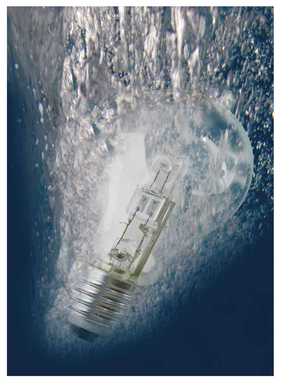
L'energia dal mare copre all'incirca lo 0,02% della domanda energetica europea anche se, all'interno dell'evoluzione delle energie rinnovabili, sta sempre più emergendo come una fonte alternativa in grado di contribuire agli obiettivi strategici prefissati dall'Unione Europea per il 2020 ed il 2050. Lo sfruttamento del potenziale energetico dei nostri mari in modo sostenibile è un elemento chiave della politica marittima dell'Unione Europea. La produzione di energia dal mare è stata infatti riconosciuta dalla Commissione Europea come una delle cinque aree fondamentali della "Blue Economy" che potrà contribuire alla crescita economica e creare nuovi posti di lavoro. Di recente la "European Ocean Energy Association" ha stimato che i dispositivi per la conversione dell'energia dal mare in Europa raggiungeranno una potenza installata di circa 3,6 GW entro il 2020 e 188 GW entro il 2050. Molta dell'energia prodotta sarà fornita dalle onde e dalle correnti di marea.
La maggior parte degli impianti pilota si trova lungo la costa atlantica nei Paesi come l'Irlanda, il Portogallo, la Spagna, la Norvegia e il Regno Unito che possono sfruttare l'alto potenziale energetico degli oceani. Tuttavia un alto potenziale energetico implica condizioni eccezionali delle onde che pongono sfide ingegneristiche per la progettazione e la manutenzione dei dispositivi. In mari più calmi e semichiusi però, dove è invece disponibile una quantità di energia marina inferiore, molti problemi tecnici legati alle onde estreme possono essere più facilmente superati, riducendo significativamente i costi d'installazione e manutenzione e rendendo la produzione di energia dalle onde ancora economicamente sostenibile.
Il Mar Mediterraneo è 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. L'Italia si colloca quindi tra i Paesi mediterranei che possono trarre i maggiori benefici dallo sfruttamento delle onde e correnti come fonte di energia rinnovabile.

*Impianto Prova Collettori Solari (PCS) presso il Centro Ricerche ENEA Casaccia di Roma*

*Concentratore Solare Circolare con micro turbina per produzione distribuita: Impianto OMSoP*



*Laboratorio di ottica dei collettori solari*



*PEWEC - PEndulum Wave Energy Converter, Convertitore "off-shore" di energia ondosa in energia elettrica*