



Accordo di Programma MSE-ENEA



*Ministero dello Sviluppo Economico*

**RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO**



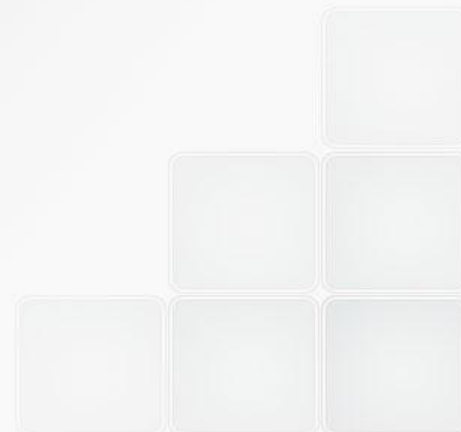
# Attività ENEA sulla Ricerca di Sistema Elettrico

## Risultati della III annualità dell'AdP 2009-11

Vincenzo Porpiglia

ENEA, Unità di Progetto Ricerca di Sistema Elettrico

Roma, 28 novembre 2012



- La Ricerca di Sistema è finalizzata all'innovazione del sistema elettrico per migliorarne l'economicità, la sicurezza e la compatibilità ambientale e per assicurare al Paese le condizioni per uno sviluppo sostenibile
- Le attività di ricerca e sviluppo, di interesse generale per il sistema elettrico, sono finanziate attraverso un fondo alimentato dal gettito della componente A<sub>5</sub> della tariffa elettrica



## Ricerca di Sistema

Fondo istituito presso CCSE (Cassa Conguaglio per il Settore Elettrico)

### Progetti di tipo A *finanziati al 100%*

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**

*MSE ha istituito gruppi di coordinamento tra ENEA, CNR e RSE per evitare sovrapposizioni e massimizzare i risultati delle attività*

### Progetti di tipo B *cofinanziati*

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**

Piano Triennale 2009-2011 e relativi POA

Decreti MSE del 19 marzo 2009, 27 ottobre 2010 e 23 ottobre 2011

AdP MSE- ENEA 2009-2011

PAR 2008-09 / 2010 / 2011

*Piano Triennale 2012-2014 e POA 2012*

*Decreto MSE in fase di approvazione*

*AdP MSE- ENEA 2012-2014*

*PAR 2012*



L' Accordo di Programma MSE-ENEA 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

Nel PAR 2011 sono stati svolti **12 progetti di ricerca** relativi alle seguenti tecnologie:

- *Fonti rinnovabili*
- *Utilizzo pulito dei combustibili fossili e CCS*
- *Nucleare*
- *Efficienza energetica negli usi finali*





Le ricerche sono state svolte presso diversi centri **ENEA**, in collaborazione con le principali **Istituzioni Universitarie** nazionali e le partecipate **SOTACARBO** e **FN Nuove Tecnologie e Servizi Avanzati**



### Coinvolti **28** atenei con **53** diversi dipartimenti

- POLITECNICO DI TORINO
- POLITECNICO DI MILANO
- UNIVERSITÀ DI MILANO
- UNIVERSITÀ DI MILANO BICOCCA
- UNIVERSITÀ DI PAVIA
- UNIVERSITÀ DI GENOVA
- UNIVERSITÀ DI PADOVA
- UNIVERSITÀ DI TRENTO
- UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
- UNIVERSITÀ DI MODENA E REGGIO EMILIA
- UNIVERSITÀ DI FIRENZE
- UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
- UNIVERSITÀ DI CAMERINO
- UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA
- UNIVERSITÀ DI PISA
- UNIVERSITÀ DI ROMA "SAPIENZA"
- UNIVERSITÀ DI ROMA "TOR VERGATA"
- UNIVERSITÀ DI ROMA TRE
- CAMPUS BIOMEDICO DI ROMA
- UNIVERSITÀ DELL'AQUILA
- UNIVERSITÀ DEL SANNIO
- UNIVERSITÀ DI NAPOLI "FEDERICO II"
- UNIVERSITÀ DI CAGLIARI
- UNIVERSITÀ DI SALERNO
- UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA
- UNIVERSITÀ MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA
- UNIVERSITÀ DI PALERMO



**Cirten**

Consorzio Interuniversitario  
per la Ricerca Tecnologica Nucleare

**CE.RI**

Centro di Ricerca  
Previsione, Prevenzione e Controllo  
dei Rischi Geologici.



Centro di Ricerca  
Interuniversitario  
in Economia  
del Territorio

**citera**

centro  
interdipartimentale  
territorio  
edilizia  
restauro  
architettura



### Altre collaborazioni con:



### GOVERNO, GESTIONE E SVILUPPO DEL SISTEMA ELETTRICO

Sistemi avanzati di **accumulo di energia**

**Nucleare da fissione:**  
collaborazioni internazionali, sicurezza delle centrali nucleari e reattori innovativi

**Nucleare da fusione:**  
attività di fisica e tecnologia della fusione complementari ad ITER

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

#### *FONTI RINNOVABILI*

Studi sulla produzione elettrica locale da biomasse e scarti

Ricerca su celle fotovoltaiche avanzate

Studi e valutazioni sul potenziale energetico delle correnti marine

#### *TECNOLOGIE CCS E CARBONE PULITO*

Studi sull'utilizzo dei combustibili fossili e cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>

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

Tecnologie per il risparmio energetico nel settore civile

Tecnologie per il risparmio energetico nel settore dei servizi

Innovazione nell'illuminazione pubblica: nuove tecnologie e integrazione smart con altre reti

Sistemi di climatizzazione estiva assistita da fonti rinnovabili

Risparmio di energia nei mezzi di trasporto



## Sistemi avanzati di accumulo dell'energia

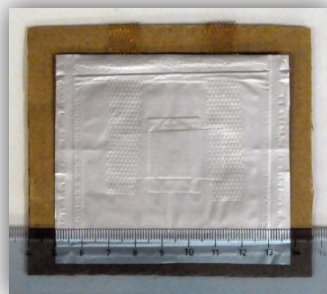
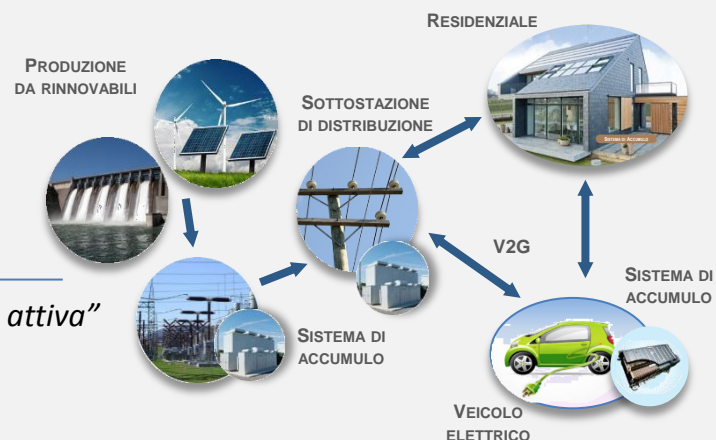
Realizzazione e verifica sperimentale di sistemi di accumulo elettrochimico a base di litio per applicazioni stazionarie, con particolare attenzione all'integrazione con le fonti rinnovabili

### Attività di ricerca

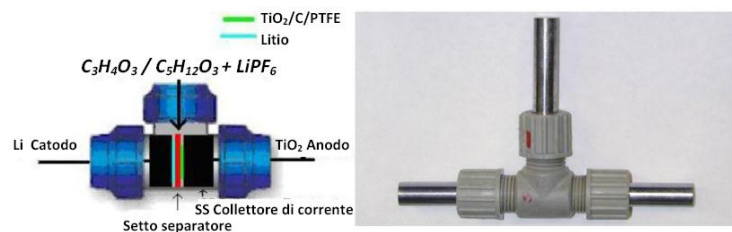
- R&S di batterie al litio
- Sviluppo di tecnologie di controllo e interfaccia (potenza 10-20 kW) del sistema di accumulo con la rete e con utenze particolari

### Dimostrazioni ed analisi

- Verifiche sperimentali sull'interazione accumulo-rete. Dimostrazione "casa attiva"
- Valutazione della "Second life" di batterie al litio dei veicoli elettrici



Cella laminata sottovuoto



Tipologia di cella a "T" per prove di laboratorio

### Collaborazioni



## Fissione Nucleare: collaborazioni internazionali e sviluppo competenze in materia nucleare

### Studi sulla sicurezza degli impianti nucleari

- *Analisi di sicurezza di reattori attuali e innovativi anche in funzione degli effetti indotti da un evento del tipo Fukushima; sicurezza dei depositi di smaltimento di rifiuti radioattivi*
- *Attività a supporto degli studi di sicurezza (sviluppo di codici di calcolo, sperimentazione componenti e sistemi)*



### Partecipazione ad accordi internazionali sul nucleare da fissione

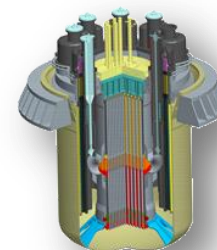


*Partecipazione a gruppi di lavoro internazionali (NEA, IAEA, Euratom, Generation IV International Forum International Framework For Nuclear Energy Cooperation ) e studi nell'ambito di accordi bilaterali con IRSN (sicurezza dei reattori) e CEA (progettazione impiantistica nucleare)*



### Reattori di IV generazione

*Sviluppo tecnologie per sistemi refrigerati a piombo (termoidraulica del refrigerante; nuovi materiali strutturali e processi di fabbricazione)*



Collaborazioni



Cirten



UNIVERSITÀ POLITECNICA  
DELLE MARCHE



UNIVERSITÀ  
DI PAVIA



UNIVERSITÀ  
DELL'AQUILA



UNIVERSITÀ DI  
ROMA "TOR VERGATA"

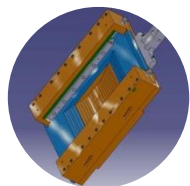


## Fusione Nucleare: attività di fisica e tecnologia della fusione complementari ad ITER

### *Broader Approach*

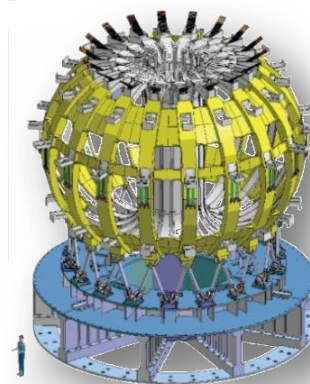
#### Macchina JT60-SA

*Completata l'attività di progettazione delle bobine superconduttrici del magnete toroidale e delle strutture di contenimento, acquisiti materiali e predisposte attrezzature per la loro realizzazione; Progettazione delle alimentazioni magnetiche del sistema e degli Switching Network Unit ed avvio della fase realizzativa*



#### Attività IFMIF (International Fusion Materials Irradiation Facility)

*Completata la progettazione del target a litio per IFMIF; progettazione e realizzazione di un nuovo impianto per la qualifica sperimentale del sistema di purificazione del litio; attività di modellazione in supporto sia al design sia all'analisi di sicurezza del circuito di litio di IFMIF*



Sistema magnetico di JT60-SA

#### Attività per IFERC (International Fusion Energy Research Center)

*Sperimentazione e caratterizzazione di materiali compositi ceramici SiC/SiC*

#### *Progetto FAST il nuovo esperimento satellite europeo*

*Analisi preliminari e studi del sistema magnetico usato per confinare il plasma*



Stampo di impregnazione della bobina toroidale

### GOVERNO, GESTIONE E SVILUPPO DEL SISTEMA ELETTRICO

Sistemi avanzati di accumulo di energia

Nucleare da fissione: collaborazioni internazionali, sicurezza delle centrali nucleari e reattori innovativi

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

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

#### *FONTI RINNOVABILI*

Studi sulla produzione elettrica locale da **biomasse e scarti**

Ricerca su **celle fotovoltaiche avanzate**

Studi e valutazioni sul potenziale energetico delle **correnti marine**

#### *TECNOLOGIE CCS E CARBONE PULITO*

Studi sull'utilizzo dei combustibili fossili e **cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>**

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

Tecnologie per il risparmio energetico nel settore civile

Tecnologie per il risparmio energetico nel settore dei servizi

Innovazione nell'illuminazione pubblica: nuove tecnologie e integrazione smart con altre reti

Sistemi di climatizzazione estiva assistita da fonti rinnovabili

Risparmio di energia nei mezzi di trasporto

## Studi sulla produzione elettrica locale da biomasse e scarti

### Ottimizzazione del processo di digestione anaerobica

Studi in laboratorio e sperimentazioni su un impianto pilota di taglia significativa; miglioramento dei processi di digestione e co-digestione di biomasse e rifiuti organici di diversa natura



### Processi e sistemi per la purificazione e l'upgrading del biogas

Messa a punto di dispositivi basati sull'impiego di materiali adsorbenti, catalizzatori e/o specifici consorzi microbici per la rimozione di H<sub>2</sub>S ed altri inquinanti; test su membrane polimeriche commerciali e su nuove membrane per la separazione della CO<sub>2</sub>; sviluppo di membrane ceramiche per la purificazione dei fumi da combustione di biomasse legnose

### Processi di gassificazione innovativi

Sviluppo di processi ad elevata efficienza per la valorizzazione energetica di biomasse mediante gassificazione con acqua in condizioni supercritiche; produzione di gas naturale sintetico mediante processo di gassificazione di biomasse con tecnologia a doppio letto fluido ricircolante

Aggiornamento della **Piattaforma AIDA** (Advanced and Innovative tool for Developing feasibility Analysis of biomass plants) per l'analisi e l'individuazione delle soluzioni impiantistiche più convenienti per l'utilizzo delle biomasse disponibili nelle diverse aree



Sito web A.I.D.A.

#### Collaborazioni



## Ricerca su celle fotovoltaiche innovative

### Fotovoltaico avanzato con celle a base di film sottili di silicio

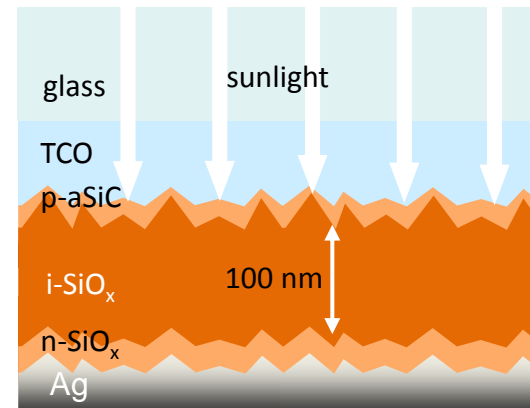
Sperimentazione di celle di silicio tandem micromorfe con strati assorbitori innovativi; sviluppo di materiali e architetture di dispositivo per migliorare l'intrappolamento della radiazione solare all'interno della cella

### Celle a film sottili policristallini

Sviluppo di celle fotovoltaiche basate sul semiconduttore  $Cu_2ZnSnS_4$ ; messa a punto dei processi di deposizione

### Celle organiche a base di materiali polimerici o ibridi

Sviluppo di nuovi processi per la realizzazione di celle fotovoltaiche organiche con materiali polimerici



Cella solare p-i-n con strato assorbitore in  $SiO_x$

#### Collaborazioni





## Studi e valutazioni sul potenziale energetico delle correnti marine

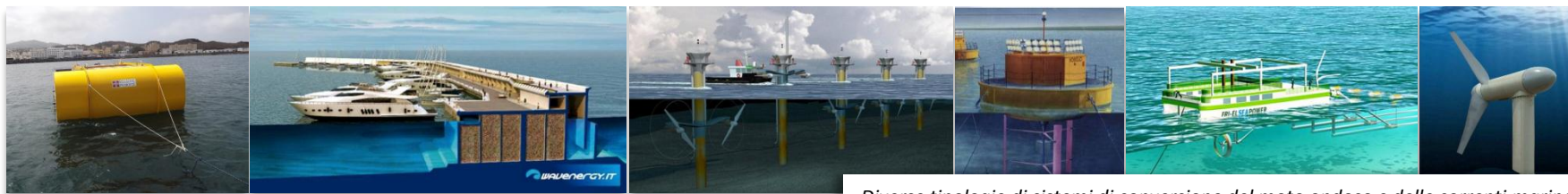
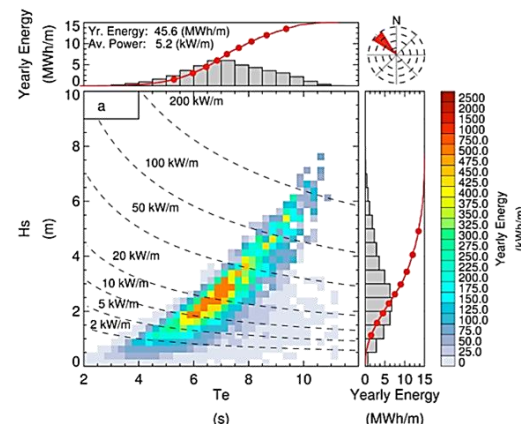
### Potenziale energetico dello Stretto di Messina

*Sviluppo di un modello numerico per la simulazione della circolazione marina nello Stretto di Messina; calcolo delle mappe di potenziale energetico*

*Valutazione delle caratteristiche fisiche del potenziale ondoso per alcune regioni campione della costa italiana (Pantelleria, Genova, sud-ovest della Sardegna)*

*Sviluppo di modelli ad alta risoluzione per la simulazione del moto ondoso; valutazione delle caratteristiche fisiche del potenziale ondoso*

*Analisi del potenziale elettrico erogabile in rete attraverso sistemi di conversione del moto ondoso e correnti di marea*



Diverse tipologie di sistemi di conversione del moto ondoso e delle correnti marine

**Collaborazioni**



POLITECNICO  
DI TORINO



UNIVERSITÀ DI  
NAPOLI FEDERICO II



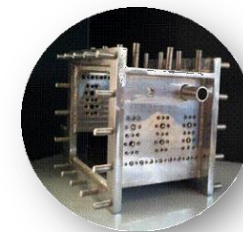
UNIVERSITÀ MEDITERRANEA  
DI REGGIO CALABRIA

## Studi sull'utilizzo pulito dei combustibili fossili e cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>



### *Aumento dell'efficienza delle tecnologie di cattura della CO<sub>2</sub> con produzione di elettricità "zero emission"*

*Cattura della CO<sub>2</sub> ad alta temperatura mediante sorbenti solidi; studi modellistico/sperimentali sui processi di cattura della CO<sub>2</sub> con nuovi solventi; sviluppo di bruciatori avanzati per la combustione di syngas ricchi di idrogeno; sviluppo di tecnologie per l'ottimizzazione del processo di combustione in aria e ossigeno di polverino di carbone e gas e l'efficientamento di componenti*



### *Tecnologie di sequestro e utilizzo della CO<sub>2</sub>*

*Studi su tecnologie alternative al sequestro geologico della CO<sub>2</sub> per la produzione di combustibili gassosi e la fissazione chimica della CO<sub>2</sub> (carbonatazione; prove su impianto ZECOMIX); studio di prefattibilità relativo alla realizzazione di un impianto dimostrativo di produzione di energia da carbone con cattura e confinamento geologico della CO<sub>2</sub> mediante ECBM nel sito del Sulcis; realizzazione e gestione di una rete di monitoraggio geochimico di un bacino di stoccaggio*

### *Produzione e trattamento combustibili gassosi e liquidi da carbone*

*Tecnologie per la produzione di syngas, sperimentazione su impianto GESSYCA e su Piattaforma pilota Sotacarbo, purificazione da composti solforati, tar e polveri; tecnologia innovativa di gassificazione basata su pirolisi; produzione di combustibili liquidi da carbone (modellistica, dimostrazioni in scala laboratorio, studi di fattibilità di un impianto Coal to Liquid integrato con CCS)*





### GOVERNO, GESTIONE E SVILUPPO DEL SISTEMA ELETTRICO

Sistemi avanzati di accumulo di energia

Nucleare da fissione: collaborazioni internazionali, sicurezza delle centrali nucleari e reattori innovativi

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

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

#### *FONTI RINNOVABILI*

Studi sulla produzione elettrica locale da biomasse e scarti

Ricerca su celle fotovoltaiche avanzate

Studi e valutazioni sul potenziale energetico delle correnti marine

#### *TECNOLOGIE CCS E CARBONE PULITO*

Studi sull'utilizzo dei combustibili fossili e cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>

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

Tecnologie per il risparmio energetico nel **settore civile**

Tecnologie per il risparmio energetico nel **settore dei servizi**

Innovazione nell'**illuminazione pubblica**: nuove tecnologie e **integrazione smart con altre reti**

Sistemi di **climatizzazione estiva assistita da fonti rinnovabili**

Risparmio di energia nei **mezzi di trasporto**

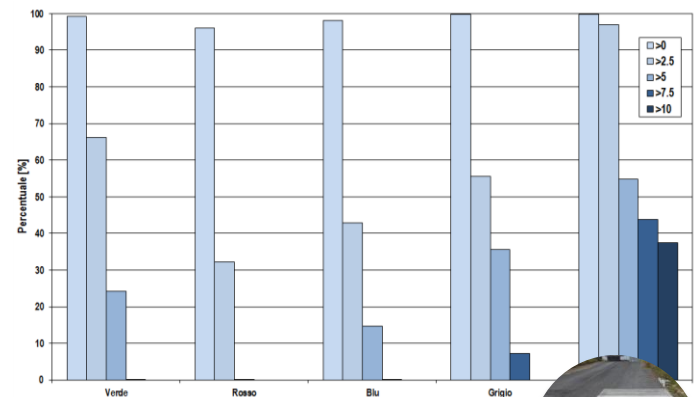
## Tecnologie per il risparmio elettrico nel settore civile

### Sviluppo ed assessment di Cool Material

Studio e sviluppo di cool material per l'efficienza energetica degli edifici e la mitigazione delle isole di calore (valutazione delle prestazioni ottico-radiative dei materiali per l'involucro edilizio; determinazione delle proprietà termofisiche dei cool material per applicazioni a scala urbana)

### Sviluppo e sperimentazione di tecnologie e sistemi integrati intelligenti, per il controllo e la gestione dell'energia negli edifici del settore civile

Studi di soluzioni tecnologiche da adottare per ridurre i consumi elettrici e termici in grandi complessi sportivi (Centro CONI G. Onesti, Roma)



Temperature della superficie dell'asfalto convenzionale e con tinte colorate fotocatalitiche

### Valutazione dei fabbisogni e dei consumi energetici degli edifici

- Indice di Severità del clima esteso a tutti i comuni italiani; definizione dell'anno tipo climatico per le province italiane e aggiornamento dei dati climatici per la revisione della norma UNI 10349
- Caratterizzazione del parco immobiliare ad uso residenziale; sviluppo di un software applicativo per la diagnosi energetica di edifici ad uso residenziale e terziario (SEAS - Software Energetico per Audit Semplificati)

Collaborazioni



POLITECNICO  
DI TORINO



POLITECNICO  
DI MILANO



UNIVERSITÀ POLITECNICA  
DELLE MARCHE



UNIVERSITÀ  
DI PISA



UNIVERSITÀ DI  
ROMA "SAPIENZA"



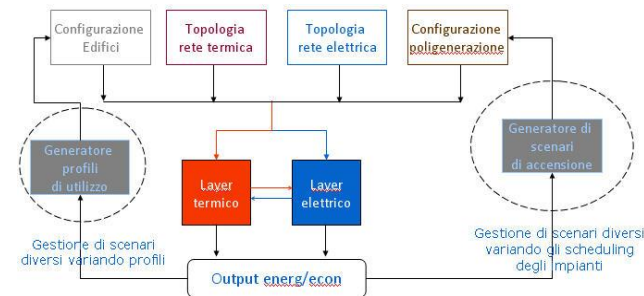
UNIVERSITÀ  
DI PALERMO



## Strumenti e tecnologie per l'efficienza energetica nel settore dei servizi

### Sviluppo di strategie ottimali per le reti termiche

- Studio delle potenzialità di riduzione dei consumi energetici dei sistemi di poligenerazione e delle reti locali
- Sviluppo di un simulatore capace di riprodurre la richiesta energetica oraria di un cluster di edifici connessi, tramite appositi modelli di rete elettrica e termica locale, ad impianti in assetto generazione distribuita



### Sviluppo di modelli per il contenimento dei consumi energetici nel sistema edificio-impianti

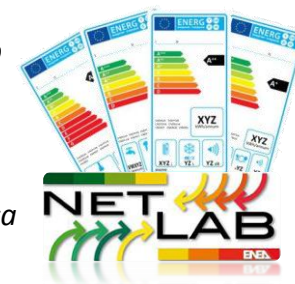
Modello multi-zona per valutare i consumi energetici di edifici che presentano delle zone in cui i carichi termici sono notevolmente differenti fra loro per destinazione d'uso o per orientamento

### Promozione della microcogenerazione nel settore civile

Analisi delle problematiche inerenti la diffusione della micro cogenerazione nell'attuale contesto energetico  
Sviluppo e validazione di un modello matematico per la simulazione di motori endotermici di taglia 1-6 kW

### Progettazione ecocompatibile - Etichettatura energetica

Sviluppo e controllo della legislazione europea sull'etichettatura e i requisiti minimi per l'efficienza energetica per nuovi prodotti; supporto alla realizzazione di una rete di laboratori sul territorio nazionale in grado di verificare la conformità ai requisiti di Ecodesign



#### Collaborazioni



## Utilizzo dell'energia elettrica e solare per la climatizzazione estiva

### *Sperimentazione e qualifica di componenti e sistemi*



Impianti e sistemi realizzati presso il C.R. ENEA Casaccia

- **Messa in funzione, analisi sperimentale e caratterizzazione di impianti e prototipi presso C.R. ENEA Casaccia**

*Impianto di solar heating and cooling innovativo; pompa di calore acqua-acqua a CO<sub>2</sub>; pompa di calore a CO<sub>2</sub> invertibile del tipo aria-aria e relativa facility di prova; macchina frigorifera caldo/freddo dedicata al settore alimentare; impianto di solar cooling a servizio di una serra per culture intensive*

- **Analisi e sperimentazioni di componenti**

*Serbatoio di accumulo a cambiamento di fase; pannelli solari termici ad heat pipe; sistema di smaltimento statico del calore*

### *Caratterizzazione di componenti solari per applicazioni di solar cooling*

*Simulatore solare per l'esecuzione di prove indoor; Sperimentazione di componenti e sistemi solari allo stato pre-industriale o di prototipo per applicazioni a bassa e media temperatura (sistemi ibridi del tipo Dish/Stirling)*



Sito web "Sistemi di climatizzazione estiva ed invernale assistiti da fonti rinnovabili"



#### Collaborazioni



UNIVERSITÀ  
DI PADOVA



UNIVERSITÀ  
DI ROMA TRE



UNIVERSITÀ DI  
NAPOLI FEDERICO II



UNIVERSITÀ  
DELLA CALABRIA



UNIVERSITÀ  
DI PALERMO



## Innovazione nell'illuminazione pubblica: nuove tecnologie ed integrazioni smart con altre reti di servizi energetici

### Sistemi di illuminazione innovativi (LED e OLED)

- Ricerca su materiali per dispositivi a OLED e LED
- Studi sulla quantificazione di aspetti legati all'interazione luce-uomo (esperienze sulla resa cromatica e sul benessere e comfort)
- Progettazione e realizzazione di sistemi innovativi di smart lighting per illuminazione stradali (prototipi PLUS SENSE e PLUS ME)



### Sperimentazione dimostrativa di "smart village"

Realizzato presso il CR ENEA Casaccia il primo segmento di uno Smart Village (sperimentazione smart building, torri faro con telerilevamento, viale a LED, gestione della mobilità)

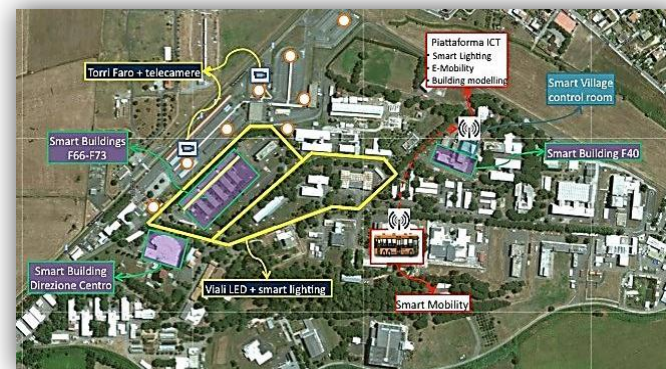
### Attività prenormativa e normativa

Partecipazione ai comitati UNI su illuminazione, redazione linee guida CEI-UNI su efficienza con l'illuminazione



### Progetto Lumiere

Iniziativa diretta ai Comuni italiani volte a promuovere l'efficienza energetica nel settore dell'illuminazione pubblica



### Collaborazioni



## Nuovi materiali e componenti innovativi per i mezzi di trasporto

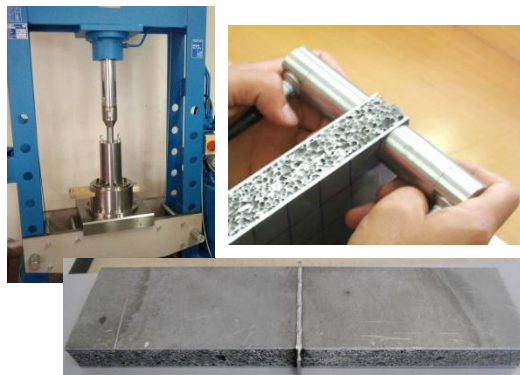
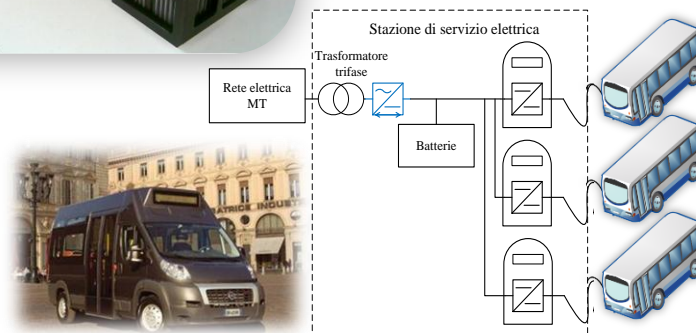
### Elettificazione dei veicoli

*Sviluppo di moduli di batterie litio-ione, completi di BMS*

*Studio di sistemi avanzati di accumulo di energia  
(supercondensatori e sistemi misti batterie + supercondensatori)*

*Ricarica rapida e interazioni mobilità elettrica/reti intelligenti  
(studio di due soluzioni possibili per la ricarica rapida di un  
minibus da 40-50 kW)*

*Life-Cycle Assessment energetico ambientale di batterie Li-ione e  
valutazione del Risk Assessment*



### Alleggerimento del veicolo

*Studio di materiali innovativi (schiume di alluminio, estrusi rinforzati e pannelli sandwich con core in schiuma di alluminio, polimeri termoplastici) e sviluppo dei relativi processi di fabbricazione*





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; organizzati alcuni workshop tematici (*accumulo, fotovoltaico, carbone pulito e CCS, nucleare, illuminazione*)
- ◆ un apposito sito web dedicato alla Ricerca di Sistema

Dal sito web ENEA è possibile collegarsi a 10 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.*

Sul sito web ENEA sono disponibili:

- ◆ *i documenti prodotti nelle diverse annualità dell'Accordo di Programma (1163 rapporti tecnici)*
- ◆ *i cinque 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*



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



The screenshot shows the ENEA website interface. At the top, there are navigation links: 'Chi siamo', 'Dove siamo', 'Contatti', 'Mappa del sito', 'Link', 'Accessibilità', 'IntraEnea', and a language selector. The ENEA logo and tagline 'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile' are prominently displayed. A search bar is located on the right. Below the header is a horizontal menu with categories: 'Ricerca & Sviluppo', 'Servizi', 'Laboratori & Impianti', 'Attività Internazionali', 'Produzione scientifica', 'Lavoro & Studio', and 'Enea Informa'. The main content area features a large image of a high-voltage power line tower. Below the image, the breadcrumb trail reads 'Tu sei qui: Home > Ricerca & Sviluppo > Ricerca di Sistema Elettrico'. The main heading is 'Ricerca di Sistema Elettrico'. The text describes the program's goals: to reduce electricity costs, improve system reliability, reduce environmental impact, and ensure sustainable development. It mentions that the program is funded by the 'contributi per ricerca e sviluppo' component of the electricity bill. A list of research areas is provided on the right side of the page, including: Accumulo di energia elettrica, Biomasse, Celle a combustibile, Combustibili fossili e CCS, Correnti marine, Risparmio energia elettrica, Fotovoltaico, Nucleare da fissione, Nucleare da fusione, Eventi, Pubblicazioni, Partner, and Link utili.

In accordo con gli indirizzi del nuovo **Piano Triennale** e con le priorità di ricerca della **Strategia Energetica Nazionale** le attività ENEA si focalizzeranno su:

- **Tecnologie rinnovabili innovative**  
Energia da biomasse, solare (fotovoltaico e solare termodinamico), correnti marine
- **Soluzioni tecnologiche di efficienza energetica negli usi finali**  
Risparmio energetico nel settore civile e servizi, interventi di efficienza energetica sul patrimonio pubblico, utilizzo di energia solare per la climatizzazione, mobilità elettrica
- **Sistemi di accumulo dell'energia**  
Accumulo elettrochimico, magneti superconduttori (SMES), accumulo di idrogeno
- **Cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>**
- **Energia nucleare**  
Reattori nucleari a fissione di IV Generazione  
Energia da fusione (programmi di accompagnamento ad ITER/Broader Approach)



*Grazie per l'attenzione*

*grazie per l'attenzione*

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