



RICERCA DI  
SISTEMA ELETTRICO



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Accordo di Programma MiSE-ENEA

# Risparmio di energia elettrica nei settori: civile, industria e servizi

Un progetto della Ricerca di Sistema Elettrico

Vincenzo Porpiglia

ENEA

Roma, 8 luglio 2015

## EFFICIENZA ENERGETICA NEI SETTORI RESIDENZIALE, TERZIARIO E INDUSTRIALE

*8 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 2014

**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 migliorare 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 i Piani triennali, approvati dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Le attività sono finanziate attraverso un fondo alimentato dalla componente A5 della tariffa elettrica, i risultati sono pubblici e a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale.

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

I convegni si terranno presso:  
**ENEA Sede Legale - Salvia Centrale**  
Via Giulio Romano, 41  
00146 Roma

La partecipazione agli eventi è gratuita.  
È richiesto la [registrazione on line](http://www.enea.it), sul sito ENEA sezione Event

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

**Workshop 27 maggio, ore 9:00-13:30**  
**ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE**  
Pala Dei Veneti, Caserta Maglioli - ENEA

**Venerdì 19 giugno, ore 9:00-13:30**  
**FUSIONE NUCLEARE. ATTIVITÀ COMPLEMENTARI A ITER**  
RIS-PIZZANO, Anagni Casco - ENEA

**Venerdì 24 giugno, ore 9:00-13:30**  
**CATTURA E SEQUESTRO DELLA CO2: PRODOTTA DA COMBUSTIBILI FOSSILI**  
Venezia Giardini - ENEA

**Giovedì 26 giugno, ore 9:30-13:30**  
**LE BIOENERGIE E LA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO**  
VIA IGREAS - ENEA

**Venerdì 3 luglio, ore 9:00-13:30**  
**INTERVENTI DI EFFICIENZA ELETTRICA SUL PATRIMONIO IMMOBILIARE PUBBLICO**  
Giardini Passeri - ENEA

**Venerdì 4 luglio, ore 9:00-13:30**  
**SISTEMI AVANZATI DI ACCUMULO DI ENERGIA**  
SALVA CENTRALE - ENEA

**Venerdì 11 luglio, ore 9:00-13:30**  
**ENERGIA ELETTRICA DAL MARE**  
Giardini Passeri - ENEA

**Venerdì 18 luglio, ore 9:00-13:30**  
**RISPARMIO DI ENERGIA ELETTRICA NEI SETTORI CIVILE, INDUSTRIALE E SERVIZI**  
VIA IGREAS - ENEA

**Venerdì 19 luglio, ore 9:00-13:30**  
**EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ELETTROMOBILITÀ**  
ATTORIO GENOVALE - ENEA

**Venerdì 11 settembre, ore 9:00-13:30**  
**REATTORI DI IV GENERAZIONE E SICUREZZA NUCLEARE**  
Pala De Rosa, Mantova Tardito - ENEA

ENEA - Lungotevere Thaon di Revel, 78 - 00196 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

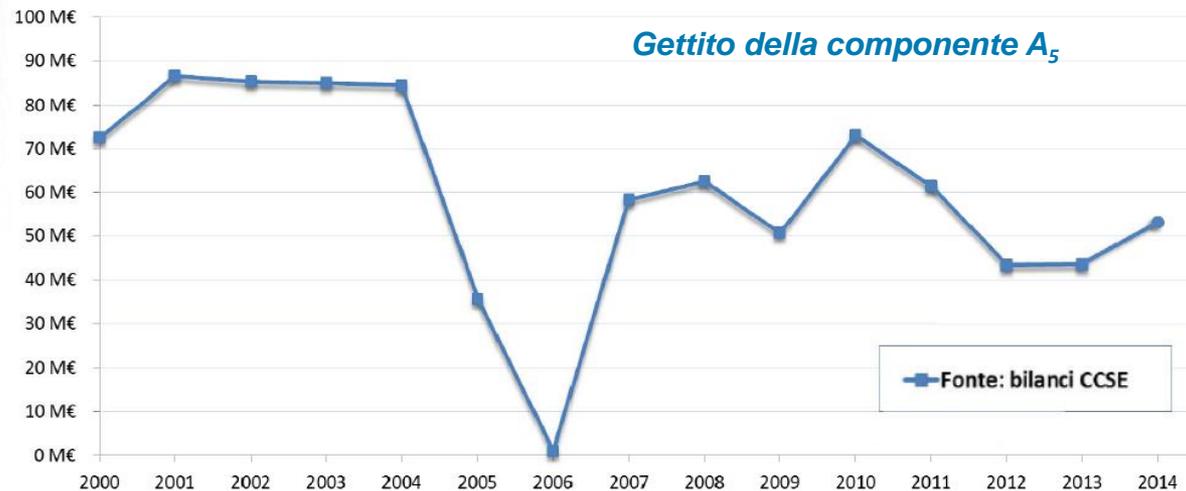
Attività di ricerca industriale e sviluppo sperimentale, con finalità di mercato a medio termine, svolte a beneficio degli utenti del sistema elettrico e di interesse di soggetti che operano nel settore elettrico

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:

- *Sistemi avanzati di accumulo di energia*
- *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 sul  
potenziale energetico  
delle correnti marine

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



ENEA - Ricercatori/tecnologi/tecnici coinvolti circa 500

Altre collaborazioni con:



e Accordi di Partenariato con Industrie 

*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*



## *Risparmio di energia elettrica nei settori civile, industria e servizi*

Le attività sono orientate allo sviluppo di strumenti e metodi che mirano al miglioramento di tecnologie ad alta efficienza energetica, al fine di stimolare nel mercato la circolazione di prodotti con migliori prestazioni

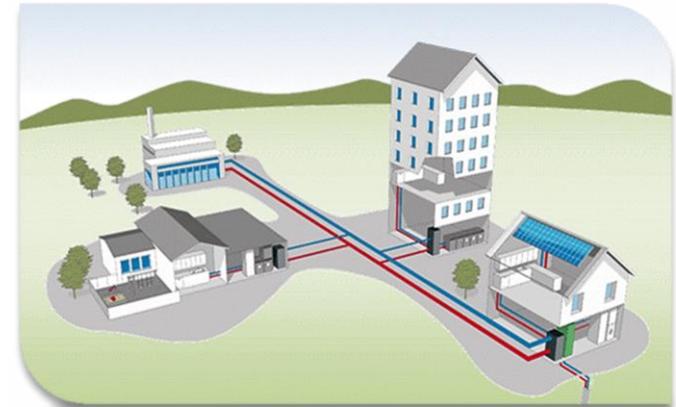


### *Scenario di riferimento*

- Le Direttive Europee, e relativi decreti di recepimento, sull'efficienza energetica (2012/27/UE) e sulla gestione di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (2012/19/UE)
- Il regolamento della Commissione Europea in materia di progettazione dei motori elettrici (640/2009/CE) e quanto disposto nella COM(2011) 889 sulle tecnologie di illuminazione innovative
- Il Piano d'Azione Nazionale per l'Efficienza Energetica 2014 che sottolinea il ruolo dell'efficienza energetica come strumento imprescindibile di riduzione dei consumi energetici nel nostro Paese

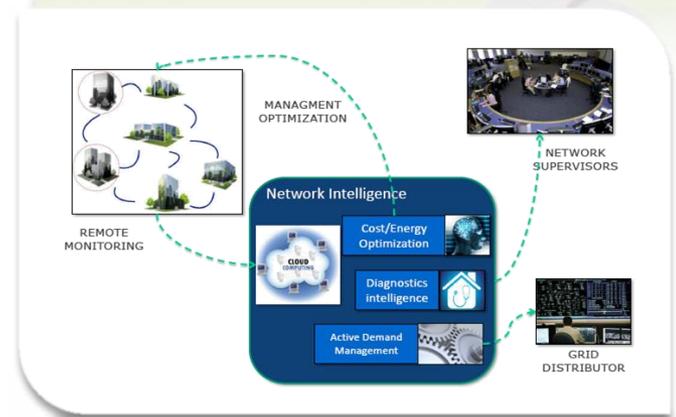
## Reti di poligenerazione

- Sviluppo di una piattaforma software avanzata *ENSim* in grado di simulare il comportamento di reti energetiche in assetto poligenerativo
- Analisi del potenziale di applicazione e sviluppo di reti di teleriscaldamento e teleraffreddamento innovative
- Studi per l'efficientamento di contesti territoriali che non sono dotati di reti termiche
- Analisi di soluzioni per la trasformazione di reti di teleriscaldamento in reti poligenerative con presenza di scambio attivo



## Gestione ottimale di reti di edifici

- Sviluppo di metodologie di modellazione dei consumi termici ed elettrici, di diagnostica e controllo adattivo (energy on demand)
- Implementazione ed applicazione dei modelli (diagnostici, di controllo ed ottimizzazione) sviluppati su una rete di edifici reale



# Linee di attività

## Sviluppo di prodotti efficienti per l'illuminazione

- **Realizzazione di dispositivi OLED efficienti tramite l'impiego di materiali innovativi** (triazatruxeni) di nuova sintesi; studio della struttura ottimale dei dispositivi OLED realizzati con i materiali individuati
- Realizzazione di un **prototipo a LED (COELO) per interni/uffici** e di un **prototipo (HumbleBee, sistema a LED con fosfori remoti) per ambienti industriali**; progettazione di un **sistema per illuminazione ambienti domestici sui principi di "human centric lighting"**
- Partecipazione ad **attività normative** sia a livello nazionale (UNI, CEI, CIE-Italia) che europeo (Delegazione Italiana per implementazione Direttive Etichettatura ed Ecodesign su prodotti di illuminazione). Sviluppo di un software relativo alla procedura di calcolo del LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) secondo la norma EN 15193:2015
- **Progetto Lumière** - Linee guida per i Comuni italiani per una gestione efficiente del servizio di illuminazione pubblica; tool per il monitoraggio degli impianti di illuminazione riqualificati



# Linee di attività

## Tecnologie del freddo

- Sviluppo di un **prototipo di naso elettronico** (array di sensori) per analizzare l'indice maturazione e stato di salute della frutta conservata in cella frigorifera; sviluppato un sistema di monitoraggio automatico e regolazione delle condizioni di esercizio degli impianti frigoriferi per lo stoccaggio e il trasporto refrigerato dell'ortofrutta al fine di ottimizzazione dei consumi energetici
- Messa a punto di **pannelli sandwich contenenti materiali a cambiamento di fase (PCM) per la realizzazione di celle frigorifere per il trasporto ferroviario**



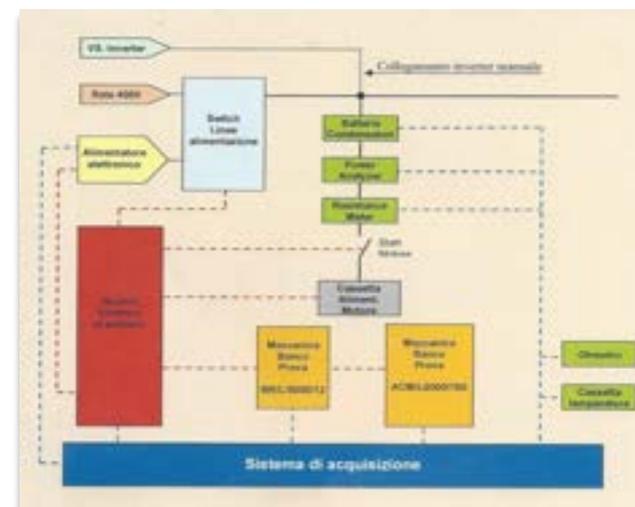
## Recupero di elementi pregiati presenti nei RAEE

- Sviluppo di processi ecoinnovativi per il recupero di metalli ad elevato valore aggiunto da RAEE (palladio da schede elettroniche, metalli e terre rare da lampade a fluorescenza e da magneti permanenti di hard disk a fine vita)
- Recupero di materiali ad elevato valore aggiunto da AEE (elementi pregiati da sistemi ad illuminazione LED e OLED)



## Facility per la sperimentazione e verifica di motori elettrici ad alta efficienza

- Analisi di mercato e definizione delle specifiche dei motori da testare in accordo con quanto disposto nel Regolamento 640/2009/CE
- Progettazione dei componenti della facility in base alla tipologia del motore e alle procedure di prova necessarie



Le attività del Progetto sono condotte in collaborazione con il **Politecnico di Torino** e di **Milano**, le **Università di Milano, Milano Bicocca, Udine, Bologna, Politecnica delle Marche, Roma Sapienza, Roma Tor Vergata, Roma Tre, Cassino, L'Aquila, Napoli Federico II, Seconda Università di Napoli, Palermo** e con **ANIE Energia e COGEME**

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 una serie di novità che segnano una chiara discontinuità rispetto al passato

- il **passaggio da una programmazione operativa annuale a una triennale** al fine di ridurre la frammentazione dei progetti di ricerca ed eliminare i vincoli procedurali che hanno finora determinato inefficienze e ritardi
- una **diversa articolazione delle attività di ricerca relative alla tematica Efficienza Energetica**, che acquista un peso maggiore all'interno del Piano con attività sui seguenti temi:
  - *Edifici intelligenti*
  - *Edifici a energia quasi zero (NZEB)*
  - *Processi e macchinari industriali*
  - *Impianti di conversione di energia di piccola taglia*
  - *Illuminazione*
  - *Gestione della domanda*
  - *Smart cities & communities*
  - *Mobilità elettrica*

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)