



RICERCA DI
SISTEMA ELETTRICO



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Accordo di Programma MiSE-ENEA

Sviluppo di sistemi per la produzione di energia elettrica da biomasse e l'upgrading dei biocombustibili

Un progetto della Ricerca di Sistema Elettrico

Vincenzo Porpiglia

ENEA, UPRSE

Roma, 25 giugno 2015

LE BIOENERGIE E LA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

*4 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 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 AS 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 tengono 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
Unità di Progetto Ricerca di Sistema Elettrico ENEA

27 maggio, ore 9:00-13:30
ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
Pavia Dell'Orto, Caserta - ENEA

19 giugno, ore 9:00-12:30
FUSIONE NUCLEARE. ATTIVITÀ COMPLEMENTARI A ITER
Rita Filadelfo, Anagni Caserta - ENEA

24 giugno, ore 9:00-13:30
CATTURA E SEQUESTRO DELLA CO₂ PRODOTTA DA COMBUSTIBILI FOSSILI
Vittorio Ciampolini - ENEA

20 giugno, ore 9:30-13:30
LE BIOENERGIE E LA RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO
Via Giulio Romano - ENEA

1 luglio, ore 9:00-13:30
INTERVENTI DI EFFICIENZA ELETTRICA SUL PATRIMONIO IMMOBILIARE PUBBLICO
Giuseppe Passaro - ENEA

2 luglio, ore 9:00-13:30
SISTEMI AVANZATI DI ACCUMULO DI ENERGIA
Saverio Costa - ENEA

1 luglio, ore 9:00-13:30
ENERGIA ELETTRICA DAL MARE
Giuseppe Serrano - ENEA

8 luglio, ore 9:00-13:30
RISPARMIO DI ENERGIA ELETTRICA NEI SETTORI CIVILE, INDUSTRIA E SERVIZI
Giulio Barbi - ENEA

15 luglio, ore 9:00-13:30
EFFICIENZA ENERGETICA NELL'ELETTROMOBILITÀ
Antonio Genovesi - ENEA

11 settembre, ore 9:00-13:30
REATTORI DI IV GENERAZIONE E SICUREZZA NUCLEARE
Pavia De Rosa, Mariano Tancredi - ENEA

ENEA - Lungotevere Thoran al Reale, 78 - 00196 Roma

Le attività della Ricerca di Sistema sono orientate 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

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:

- *Fonti rinnovabili*
- *Cattura e sequestro della CO₂ prodotta da combustibili fossili*
- *Fusione e tecnologie per la sicurezza nucleare*
- *Efficienza energetica negli usi finali*





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



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

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*



Sviluppo di sistemi per la produzione di energia elettrica da biomasse e l'upgrading dei biocombustibili

Il progetto è finalizzato **allo sviluppo e dimostrazione su scala pilota di sistemi per la valorizzazione energetica delle biomasse** attraverso:

- la produzione e upgrading di biogas o syngas da utilizzare in sistemi cogenerativi di piccola-media taglia o per l'immissione in rete come biometano o bioSNG
- lo sviluppo di processi cogenerativi alimentati a biomassa ad elevato rendimento basati su dispositivi innovativi (es. caldaie a sali fusi) e nuovi fluidi di lavoro ($TiCl_4$)
- nuovi sistemi di abbattimento degli inquinanti e di particolato fine prodotto da impianti di combustione di biomasse

Accordi di collaborazione con le Università di Bologna, Firenze, Roma Sapienza, Roma Tre, Tuscia, L'Aquila, Chieti e Pescara, Napoli Federico II, Calabria ed il Politecnico di Milano



Linee di attività

Sviluppo di sistemi di produzione di biocombustibile



Studi in scala laboratorio e dimostrazioni su impianti pilota

- Miglioramento dei processi di digestione anaerobica e co-digestione per differenti tipi i biomasse e rifiuti organici di diversa natura
- Produzione di microalghe a valle del processo di digestione anaerobica
- Sviluppo di processi innovativi per la produzione di biogas a elevato contenuto in metano da biomassa non convenzionale (lignocellulosici e/o ad alto contenuto in chitina)
- Produzione di syngas attraverso gassificazione con acqua in condizioni supercritiche (SCW) di biomasse ad elevato tenore di umidità (digestato, biomassa algale, fanghi di depurazione, ecc.)

Linee di attività

Sviluppo di processi e sistemi per la purificazione e l'upgrading di biocombustibili

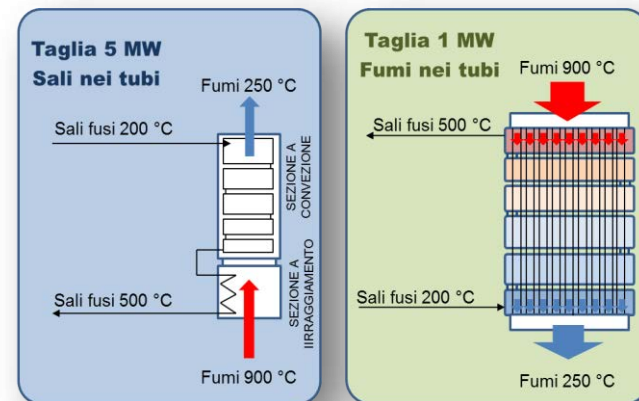
- Processi chimico-fisici e biologici per l'abbattimento dell'acido solfidrico presente nel biogas
- Nuovi sistemi per la rimozione selettiva della CO₂ dal biogas basati sull'impiego di ammine in fase organica e sulla formazione di idrati
- Sistemi di separazione della CO₂ per l'upgrading del biogas a biometano mediante membrane polimeriche; sperimentazione su impianto pilota di gassificazione di un dispositivo per la separazione della CO₂ dal syngas mediante adsorbimento con sorbenti innovativi
- Ottimizzazione del processo di produzione di biometano a partire da syngas sull'impianto pilota di biometanazione (BIOSNG)
- Sviluppo di filtri ceramici per la purificazione dei fumi da combustione di biomasse lignocellulosiche



Linee di attività

Sistemi di produzione dell'energia elettrica e cogenerativi

Sviluppo di una caldaia a sali fusi operante ad alta temperatura (> 450 °C) alimentata con biomassa lignocellulosica per produzione di energia elettrica o utilizzo in impianti CHP - Analisi di componenti e condizioni operative, studio di miscele di sali fusi da utilizzare come vettore termico e del $TiCl_4$ come fluido motore



Scambiatori fumi-sali

Sistemi di co-gassificazione biomassa-carbone

Attività sperimentale su impianto di gassificazione da 5 MW Sotacarbo e su impianto GESSYCA (ENEA C.R. Casaccia).

Linee di attività

Partecipazioni a gruppi di lavori internazionali



- **IEA** - Bioenergy Implementing Agreement
 - Task 33 - Thermal gasification of biomass
 - Task 42 - Biorefineries: co-production of fuels, chemicals, power and materials from biomass
- **EERA** (*European Energy Research Alliance*) sul tema Bioenergia (SP5 Stationary Bioenergy)

Sistemi informativi di supporto alle decisioni per la scelta e la localizzazione di impianti di produzione di energia da biomasse



Sito web A.I.D.A.

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. La piattaforma utilizza i dati dell'Atlante delle Biomasse sviluppato sempre in ambito Ricerca di Sistema

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 nuovo Piano Triennale sulla Ricerca di Sistema Elettrico per la tematica **Bioenergia** prevede attività, riguardanti lo sfruttamento di biomasse non destinate ad uso alimentare, derivanti da filiere corte locali e in particolare:

- *Combustione di biomasse per la produzione diretta di energia elettrica*
- *Tecnologie innovative e competitive per la gassificazione delle biomasse e l'upgrading a biometano*
- *Sistemi di co-produzione flessibile e programmabile di elettricità e biometano*



