



RICERCA DI
SISTEMA ELETTRICO



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Accordo di Programma MiSE-ENEA

Cattura e sequestro della CO₂ prodotta da combustibili fossili

Un progetto della Ricerca di Sistema Elettrico

Vincenzo Porpiglia

ENEA, UPRSE

Roma, 24 giugno 2015

CATTURA E SEQUESTRO DELLA CO₂ PRODOTTA DA COMBUSTIBILI FOSSILI

*3 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



Agente 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 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 – Salone Centrale
Via Giulio Romano, 41
00196 Roma

La partecipazione agli eventi è gratuita.
È richiesta la [registrazione on line](#) sul sito ENEA sezione Eventi

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

Merccoledì 27 maggio, ore 9:00-13:30
ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE
Paola Dell'Veneri, Domenico Mazzei - ENEA

Venerdì 19 giugno, ore 9:00-13:30
**FUSIONE NUCLEARE. ATTIVITÀ
COMPLEMENTARI A ITER**
Aldo Pizzuto, Antonio Cucconaro - ENEA

Merccoledì 24 giugno, ore 9:00-13:30
**CATTURA E SEQUESTRO DELLA CO₂
PRODOTTA DA COMBUSTIBILI FOSSILI**
Stefano Giannarini - ENEA

Giovedì 25 giugno, ore 8:30-13:30
**LE BIOENERGIE E LA
RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO**
Vito Pignatelli - ENEA

Merccoledì 1 luglio, ore 9:00-13:30
**INTERVENTI DI EFFICIENZA ELETTRICA
SUL PATRIMONIO IMMOBILIARE PUBBLICO**
Gaetano Fasano - ENEA

Venerdì 3 luglio, ore 9:00-13:30
**SISTEMI AVANZATI DI ACCUMULO
DI ENERGIA**
Mario Conte - ENEA

Martedì 7 luglio, ore 9:00-13:30
ENERGIA ELETTRICA DAL MARE
Giannaria Sannino - ENEA

Merccoledì 8 luglio, ore 9:00-13:30
**RISPARMIO DI ENERGIA ELETTRICA
NEI SETTORI CIVILE, INDUSTRIA E SERVIZI**
Ilaria Bertini - ENEA

Merccoledì 15 luglio, ore 9:00-13:30
**EFFICIENZA ENERGETICA
NELL'ELETTROMOBILITÀ**
Antonino Genovese - ENEA

Venerdì 11 settembre, ore 9:00-13:30
**REATTORI DI IV GENERAZIONE
E SICUREZZA NUCLEARE**
Felice De Rosa, Mariano Tarantino - ENEA

ENEA - Lungotevere Thaon di Revel, 76 - 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

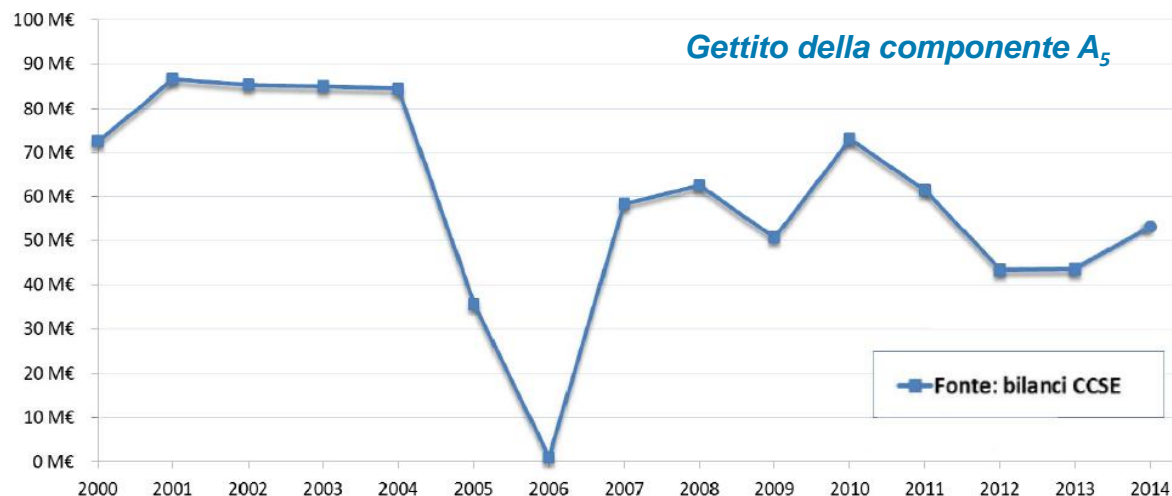
Attività di ricerca industriale e sviluppo sperimentale, con finalità di mercato a medio termine, svolte a beneficio degli utenti del sistema elettrico e di interesse di soggetti che operano nel settore elettrico

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*



Cattura e sequestro della CO₂ prodotta da combustibili fossili

Il progetto è finalizzato allo sviluppo, alla validazione teorica e sperimentale e alla dimostrazione su scala significativa di tecnologie innovative per l'impiego sostenibile di combustibili fossili per la produzione di elettricità con ridotte emissioni di gas serra



Attività svolte in **ENEA** e presso il **Polo Tecnologico del Sulcis**

Accordi di collaborazione con le Università di Roma Sapienza, Roma TRE, L'Aquila, Cagliari e il Politecnico di Milano

Tecnologie per la cattura della CO₂ in pre-combustione

- **Ciclo innovativo di de-carbonizzazione e clean-up del syngas basato sull'uso di sorbenti solidi ad alta temperatura (Calcium Looping)**

Sviluppo e caratterizzazione di sorbenti solidi multifunzionali a base di CaO; attività su scala laboratorio e sperimentazione del ciclo su piattaforma ZE.CO.MIX (Zero Emission COal MIXed)

- **Sviluppo di una tecnologia avanzata di pirolisi/gassificazione per carboni di basso rango**

Sperimentazione del ciclo su impianto VAL.CH.RI.A (VALorizzazione CHar, Impianto Ricerche Avanzate)

- **Tecnologie avanzate di gassificazione**

Sviluppo del processo e dei sistemi di purificazione della CO₂ da syngas; sperimentazione su impianto GESSYCA (GGeneratore Sperimentale di SYngas da CARbone) e test a supporto su piattaforma pilota Sotacarbo

Tecnologie innovative per la cattura della CO₂ in post-combustione

Processo di cattura mediante impiego di solventi liquidi a base di ammine

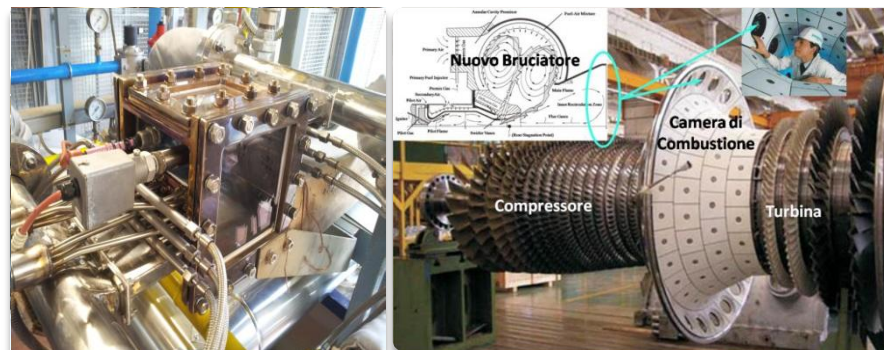
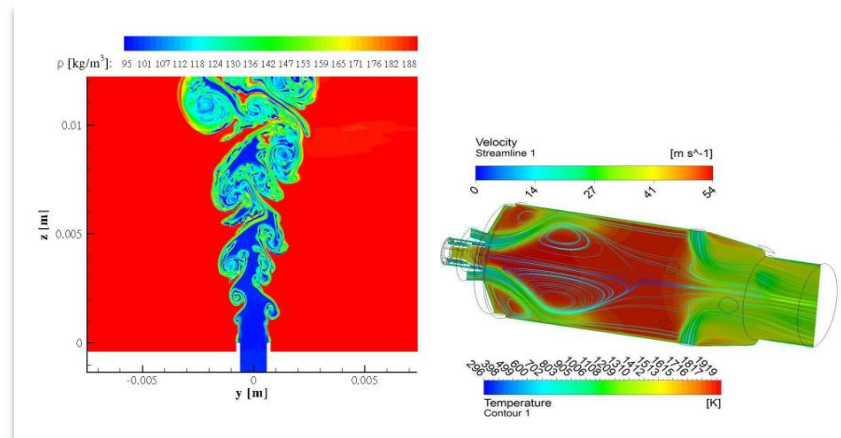


Tecnologie per l'ottimizzazione dei processi di ossi-combustione

- Sviluppo di strumenti di calcolo per la simulazione dei processi di combustione e la progettazione di componenti**
- Progettazione e sperimentazione di bruciatori avanzati per turbogas caratterizzati da elevata "load-flexibility"**

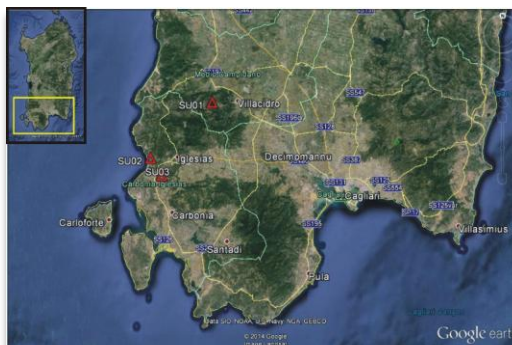
Sperimentazione sul bruciatore Trapped Vortex ENEA; ottimizzazione di bruciatori convenzionali di turbogas per ampliarne la "load-flexibility"; sviluppo concettuale e validazione numerica di un nuovo bruciatore ibrido (trapped vortex/premiscelato)
- Sviluppo di diagnostica per applicazioni in ossi-combustione**

Sistemi ottici per la misura dell'O₂ nei prodotti di combustione in regime MILD



Utilizzo della CO₂ per produzione di combustibili

Messa a punto dei processi di produzione (metano, metanolo, DME) in scala laboratorio; validazione del processo di metanazione su impianto dimostrativo FENICE



Monitoraggio e stoccaggio della CO₂ nell'area del bacino minerario del Sulcis

- Realizzazione e sperimentazione di una rete per il monitoraggio geochimico per definire la baseline della CO₂ presente al suolo
- Rilievi geostrutturali e studio della sismicità di fondo dell'area carbonifera per valutarne le potenzialità come sito per un confinamento permanente della CO₂

Partecipazione a gruppi di lavoro internazionali sulla tema CCS

- IEA (Implementing Agreement "Clean Coal Centre")
- EERA (European Energy Research Alliance) per le tecnologie CCS



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 **Cattura e sequestro della CO₂ prodotta dall'utilizzo di combustibili fossili** prevede attività riguardanti:

- *Sviluppo di nuovi sistemi di separazione e cattura precombustion e postcombustion della CO₂ meno costosi e meno energivori degli attuali*
- *Nuove tecniche di rigenerazione dei solventi*
- *Sequestro geologico (tecniche di stoccaggio criogenico, trasporto e confinamento della CO₂ catturata)*



Grazie per l'attenzione

grazie per l'attenzione

vincenzo.porpiglia@enea.it