



Accordo di Programma MSE-ENEA



RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO



Attività ENEA sulla Ricerca di Sistema Elettrico

Risultati Piano Triennale 2009-11

Vincenzo Porpiglia

ENEA, Unità di Progetto Ricerca di Sistema Elettrico

Roma, 13 dicembre 2012





Ricerca di Sistema 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

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

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

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
11 progetti

PAR 2010
3 progetti

PAR 2011
12 progetti

Piano Triennale 2012-2014 e POA 2012

Decreto MSE in fase di pubblicazione

AdP MSE- ENEA 2012-2014

PAR 2012



L' Accordo di Programma MSE-ENEA prevedeva 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

Sono stati svolti **progetti di ricerca** relativi alle seguenti tecnologie:

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



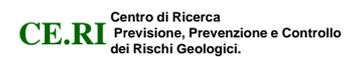


Le ricerche sono state effettuate presso diversi centri ENEA, in collaborazione con le principali Istituzioni Universitarie nazionali e le partecipate SOTACARBO e FN Nuove Tecnologie e Servizi Avanzati



Coinvolti 31 atenei con 80 diversi dipartimenti

- POLITECNICO DI TORINO
- POLITECNICO DI MILANO
- UNIVERSITÀ DI MILANO
- UNIVERSITÀ DI MILANO BICOCCA
- UNIVERSITÀ DI PAVIA
- UNIVERSITÀ DI GENOVA
- UNIVERSITÀ DI VENEZIA IUAV
- UNIVERSITÀ DI PADOVA
- UNIVERSITÀ DI TRENTO
- UNIVERSITÀ DI TRIESTE
- UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
- UNIVERSITÀ DI MODENA E REGGIO EMILIA
- UNIVERSITÀ DI FIRENZE
- UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
- UNIVERSITÀ DI CAMERINO
- UNIVERSITÀ DI PISA
- UNIVERSITÀ DI PERUGIA
- UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA
- NIVERSITÀ 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
- POLITECNICO DI BARI
- UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA
- UNIVERSITÀ MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA
- UNIVERSITÀ DI PALERMO



Altre collaborazioni con:





Le ricerche sono state condotte presso 14 diverse Unità Tecniche ENEA

- **UNITÀ TECNICA EFFICIENZA ENERGETICA**
- **UNITÀ TECNICA FONTI RINNOVABILI**
- **UNITÀ TECNICA TECNOLOGIE AVANZATE PER L'ENERGIA E L'INDUSTRIA**
- **UNITÀ TECNICA MODELLISTICA ENERGETICA AMBIENTALE**
- **UNITÀ TECNICA TECNOLOGIE DEI MATERIALI**
- **UNITÀ TECNICA TECNOLOGIE E IMPIANTO PER LA FISSIONE E LA GESTIONE DEL MATERIALE NUCLEARE**
- **UNITÀ TECNICA METODI PER LA SICUREZZA DEI REATTORI E DEL CICLO DEL COMBUSTIBILE**
- **UNITÀ TECNICA FUSIONE**



*Ricercatori/tecnologi/tecnici
coinvolti ~ 400*

- **UNITÀ TECNICA INGEGNERIA SPERIMENTALE BRASIMONE**
- **UNITÀ TECNICA TECNOLOGIE DEI MATERIALI BRINDISI**
- **UNITÀ TECNICA TECNOLOGIE PORTICI**
- **UNITÀ TECNICA TECNOLOGIE SALUGGIA**
- **UNITÀ TECNICA AMBIENTE MARINO E SVILUPPO SOSTENIBILE S. TERESA**
- **UNITÀ TECNICA TECNOLOGIE TRISAIA**

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 pulito dei combustibili fossili e cattura e sequestro della CO₂

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

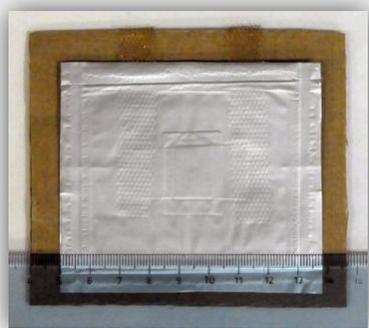
Risparmio di energia nei mezzi di trasporto

Sistemi avanzati di accumulo dell'energia

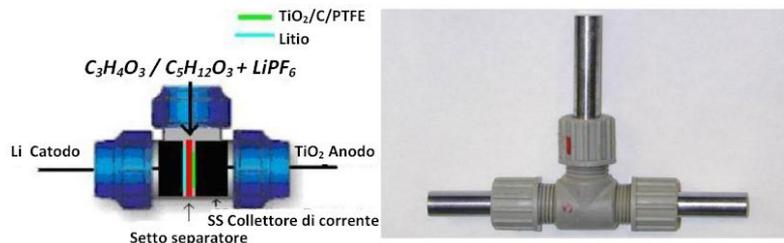
Realizzazione e verifica sperimentale di sistemi di accumulo elettrochimico a base di litio per applicazioni stazionarie, con particolare attenzione all'integrazione con le fonti rinnovabili

Attività di ricerca

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



Cella laminata sottovuoto



Tipologia di cella a "T" per prove di laboratorio

Collaborazioni 2009-2011



(continua...)

Sistemi avanzati di accumulo dell'energia

Dimostrazioni ed analisi

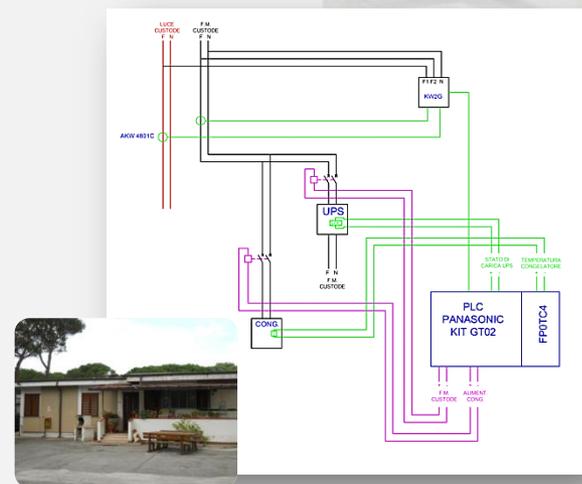
- Dimostrazioni in scala laboratorio e in scala reale (batterie al litio per funicolare di Bergamo)
- Verifiche sperimentali sull'interazione accumulo-rete. Attività sperimentali sulla "casa attiva", un sistema intelligente presso l'utente finale con accumulo termico ed elettrico
- Valutazione della "Second life" di batterie al litio già usate in applicazioni veicolari

Partecipazione a gruppi di lavoro internazionali

- Attività IEA (Electric and Hybrid Vehicle Technologies and Programmes; Energy Conservation through Energy Storage)
- Partecipazione a gruppi di lavoro europei (EERA; COST Action MP1004: Hybrid Energy Storage)



Batterie installate nella stazione S. Vigilio della Funicolare di Bergamo



Casa Attiva -Schema elettrico dell'impianto sviluppato

Fissione Nucleare: collaborazioni internazionali e sviluppo competenze in materia nucleare

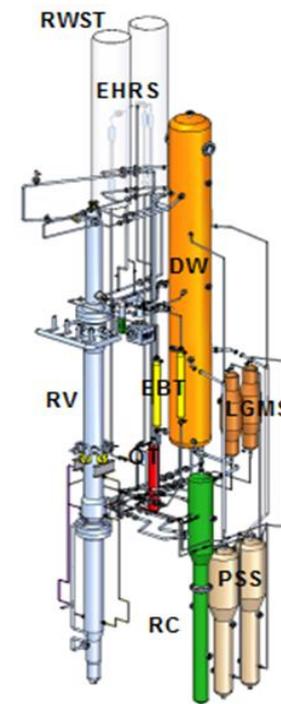
Studi sulla sicurezza degli impianti nucleari

- *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*



SPES3 lay-out

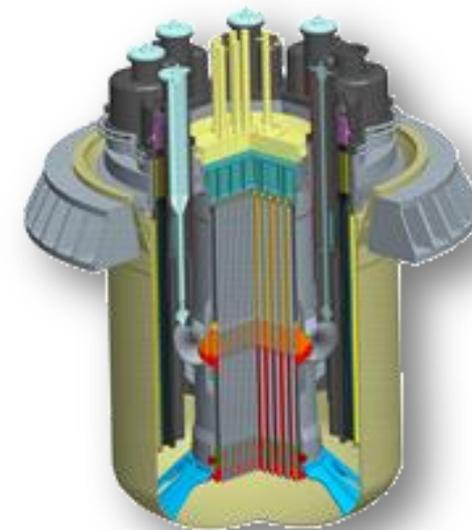
(continua...)



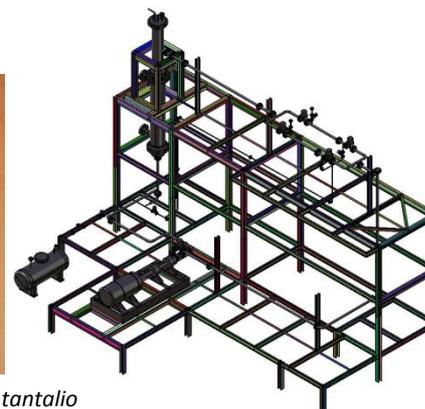
Fissione Nucleare: collaborazioni internazionali e sviluppo competenze in materia nucleare

Reattori di IV generazione

- *Analisi e valutazioni sistemi LFR, SFR e GFR*
- *Sviluppo tecnologie per sistemi refrigerati a piombo*
 - ◆ *Sviluppo e validazione codici di calcolo, per la termoidraulica come supporto alla progettazione dei sistemi nucleari LFR*
 - ◆ *Progettazione e implementazione di nuove infrastrutture e laboratori a supporto dello sviluppo di sistemi raffreddati a piombo*
 - ◆ *Sviluppo e qualifica componenti e sistemi prototipici*
 - ◆ *Qualifica materiali strutturali*



Reattore LFR-DEMO (ALFRED)



Pompa di circolazione centrifuga impianto HELENA e girante ricoperta in tantalio

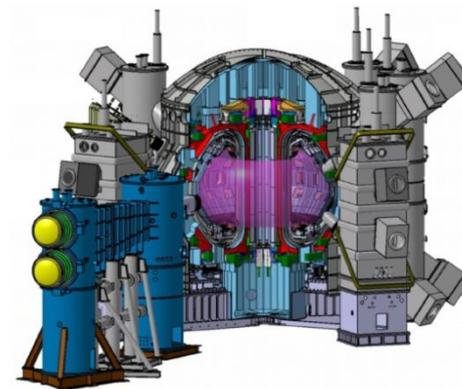
Fusione Nucleare: attività di fisica e tecnologia della fusione complementari ad ITER

Broader Approach

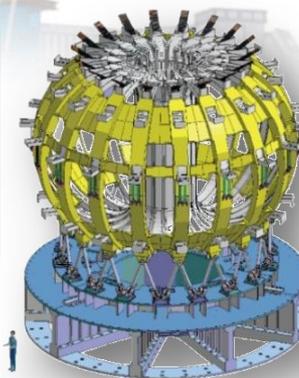
Macchina JT60-SA

ENEA è impegnata nella costruzione del magnete superconduttore di JT60-SA in collaborazione con il CEA

- ✓ *Progettate le bobine superconduttrici del magnete toroidale e le relative strutture di contenimento*
- ✓ *Acquisiti materiali costituenti la bobina e predisposte le attrezzature per la qualifica dei processi realizzativi con sviluppo di mock-up e prototipi a piena scala*
- ✓ *Progettate le alimentazioni magnetiche del sistema e degli Switching Network Unit ed avviata la fase realizzativa*



Macchina Tokamak JT60-SA



Sistema magnetico di JT60-SA



Banco di composizione della bobina toroidale



Camera da vuoto per prove finali della bobina toroidale



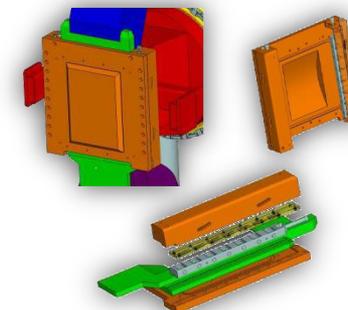
Stampo di impregnazione della bobina toroidale

(continua...)

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

Attività IFMIF (International Fusion Materials Irradiation Facility)

- ✓ *Completata la progettazione del target a litio per la produzione di neutroni ad alta energia*
- ✓ *Progettata ed avviata la fase realizzativa 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*



Bersaglio a baionetta e dettaglio dei sistemi a pattino

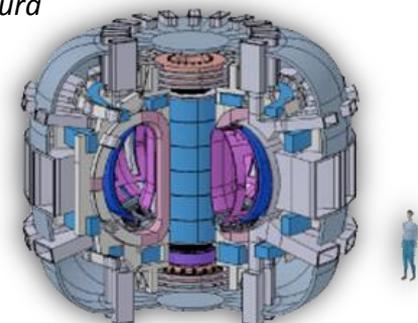


Attività per IFERC (International Fusion Energy Research Center)

- ✓ *Sperimentazione e caratterizzazione di materiali compositi ceramici SiC/SiC per utilizzi ad alta temperatura*

Progetto FAST il nuovo esperimento satellite europeo

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



Fusion Advanced Studies Torus (FAST)

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 pulito dei combustibili fossili e **cattura e sequestro della CO₂**

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
- Studio e identificazione dei principali parametri di esercizio dei processi fermentativi di diverse miscele (FORSU/deiezioni animali/rifiuti agroalimentari /fanghi di depurazione) e confronto tra diverse configurazioni di digestore anaerobico



Digestore anaerobico mobile (6 m³)

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 inquinanti
- Test su membrane polimeriche commerciali e su nuove membrane per la separazione della CO₂
- Sviluppo di membrane ceramiche per la purificazione dei fumi da combustione di biomasse lignocellulosiche



Fotobioreattore con illuminatore a LED



Apparato sperimentale sistemi catalitici per il trattamento dei fumi della combustione di biomasse



Impianto a membrane di upgrading di biogas

Collaborazioni 2009-2011



POLITECNICO
DI TORINO



UNIVERSITÀ
DI GENOVA



UNIVERSITÀ
DI PERUGIA



UNIVERSITÀ
DELLA TUSCIA



UNIVERSITÀ
DI BOLOGNA



UNIVERSITÀ DI
ROMA SAPIENZA



UNIVERSITÀ DI ROMA
"TOR VERGATA"



CAMPUS BIOMEDICO
DI ROMA



UNIVERSITÀ
DE L'AQUILA



UNIVERSITÀ DI
NAPOLI FEDERICO II



UNIVERSITÀ DI
SALERNO



UNIVERSITÀ
DELLA CALABRIA



NUOVE TECNOLOGIE E SERVIZI AVANZATI

(continua...)

Studi sulla produzione elettrica locale da biomasse e scarti

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 attraverso un processo di gassificazione di biomasse con tecnologia a doppio letto fluido ricircolante

Sistemi di generazione/cogenerazione a biogas o syngas da biomasse

- Sviluppo di un impianto di gassificazione di biomasse integrato con celle a combustibile a carbonati fusi

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

Censimento potenziale energetico nazionale delle biomasse (sistema informativo geografico, consultabile su potenzialità e distribuzione delle biomasse nelle province italiane - **Atlante biomasse**)



Sviluppo della **Piattaforma AIDA** (Advanced and Innovative tool for Developing feasibility Analysis of biomass plants) che utilizza i dati dell'Atlante delle Biomasse per l'analisi e l'individuazione delle soluzioni impiantistiche più convenienti per l'utilizzo delle biomasse disponibili nelle diverse aree



Apparato sperimentale per trattamenti idrotermici di biomasse



Impianto di gassificazione integrato con MCFC

Ricerca su celle fotovoltaiche innovative

Fotovoltaico avanzato con celle a base di film sottili di silicio

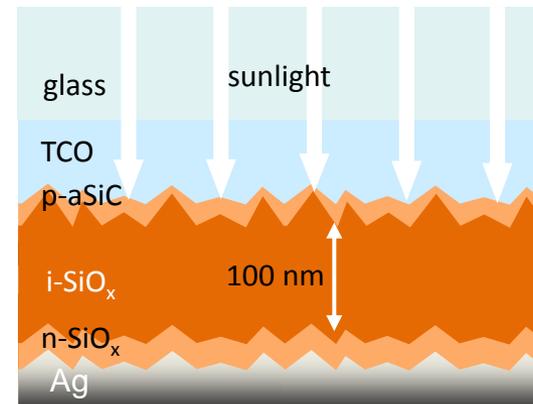
Sperimentazione di celle di silicio tandem micromorfe con strati assorbitori innovativi; sviluppo di materiali e architetture di dispositivo per migliorare l'intrappolamento della radiazione solare all'interno della cella

Celle a film sottili policristallini

Realizzazione di celle fotovoltaiche basate su materiali diversi dal silicio cristallino (semiconduttore Cu_2ZnSnS_4); messa a punto dei processi di deposizione mediante sputtering e di caratterizzazione celle

Celle organiche a base di materiali polimerici o ibridi

Sviluppo di nuovi processi per la realizzazione di celle fotovoltaiche organiche con materiali polimerici. Sviluppo di tecnologie di deposizione di tipo Ink-jet



Cella solare p-i-n con strato assorbitore in SiOx

Collaborazioni 2009-2011



Studi e valutazioni sul potenziale energetico delle correnti marine

Modelli numerici per la simulazione della circolazione marina e del moto ondoso per il bacino Mediterraneo

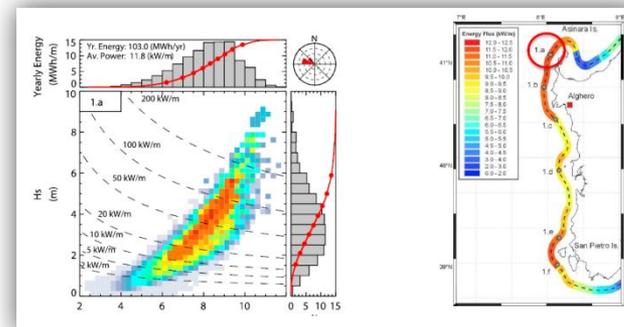
Potenziale energetico dello Stretto di Messina

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

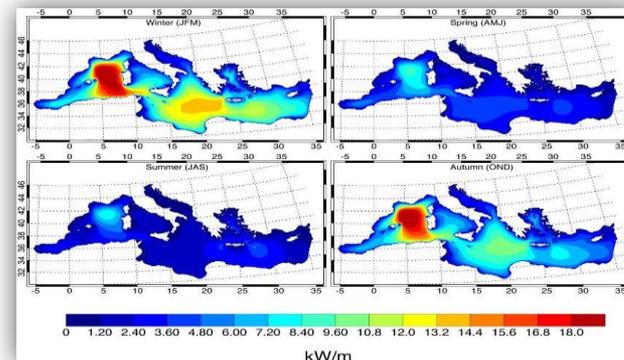
Valutazione delle caratteristiche fisiche del potenziale ondoso per alcune regioni campione della costa italiana (Pantelleria, Genova, sud-ovest della Sardegna)

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

Sono state prodotte mappe del potenziale energetico climatologico presente lungo la fascia costiera italiana e per tutto il mar Mediterraneo. I potenziali energetici elaborati per le diverse simulazioni numeriche sono stati integrati in un sistema GIS



Distribuzione della potenza media lungo la costa ovest della Sardegna



Mappe di potenziale energetico (in kW/m) calcolate dai dati del modello WAM (WAve Mod<el>)

Studi e valutazioni sul potenziale energetico delle correnti marine

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

Analisi delle attuali tecnologie sviluppate per lo sfruttamento dell'energia marina con approfondimento degli aspetti progettuali e realizzativi delle installazioni in mare, al fine di valutare quali di queste si adattino meglio ai siti costieri italiani caratterizzati da un potenziale energetico significativo



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



Partecipazioni a gruppi di lavori internazionali

JP Marine Renewable Energy dell'EERA (European Energy Research Alliance)



Studi sull'utilizzo pulito dei combustibili fossili e cattura e sequestro della CO₂

Aumento dell'efficienza delle tecnologie di cattura della CO₂ con produzione di elettricità "zero emission"

- Cattura della CO₂ ad alta temperatura mediante sorbenti solidi
- Studi modellistico/sperimentali sui processi di cattura della CO₂ con nuovi solventi
- Realizzazione di un bruciatore avanzato per la combustione di syngas ricchi di idrogeno, provenienti da processi di cattura pre-combustion e realizzazione di una facility di prova
- Sviluppo di tecnologie per l'ottimizzazione del processo di combustione in aria e ossigeno di polverino di carbone e gas e per l'efficientamento di componenti



Tecnologie di sequestro e utilizzo della CO₂

- Studi su tecnologie alternative al sequestro geologico della CO₂ per la produzione di combustibili gassosi (metanazione) e per la fissazione chimica della CO₂ (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 CO₂ mediante ECBM nel sito del Sulcis; realizzazione e gestione di una rete di monitoraggio geochimico di un bacino di stoccaggio



Collaborazioni 2009-2011

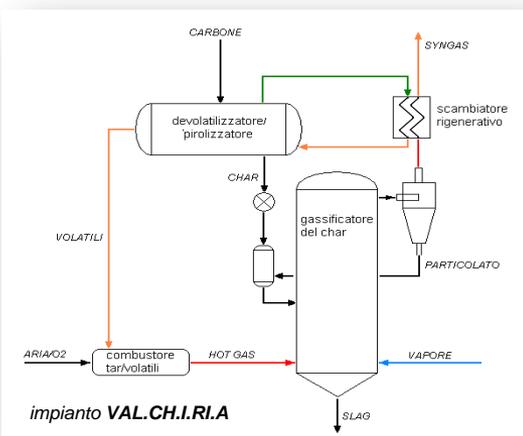
(continua...)



Studi sull'utilizzo pulito dei combustibili fossili e cattura e sequestro della CO₂

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 e abbattimento tar e polveri*
- *Messa a punto di un processo innovativo integrato di pirolisi e successiva gassificazione per l'impiego di carboni di basso rango; progetto e realizzazione di un dimostratore (impianto VAL.CH.I.R.I.A. (VALorizzazione CHar: Impianto Ricerche Avanzate))*
- *Produzione di combustibili liquidi da carbone (modellistica, dimostrazioni in scala laboratorio, studi di fattibilità di un impianto Coal to Liquid integrato con CCS)*



Partecipazione a gruppi di lavoro internazionali

- IEA (Implementing Agreement "Clean Coal Centre"),
- CSLF (Carbon Sequestration Leadership Forum)
- Piattaforma tecnologica europea ZEP (Zero Emission Fossil Fuels Power Plants)
- CCS-EII Team (Iniziativa Ind. Europea su CCS) del SET Plan (Strategic Energy Technologies)
- EERA (European Energy research Alliance) per le tecnologie 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 pulito dei combustibili fossili e cattura e sequestro della CO₂

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**

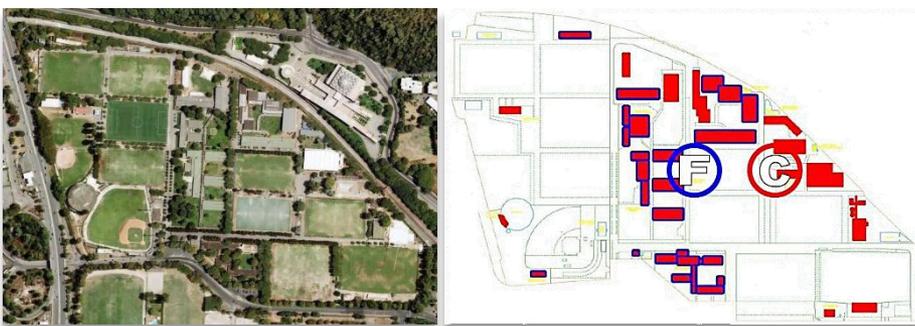
Tecnologie per il risparmio elettrico nel settore civile

Sviluppo ed assessment di Cool Material

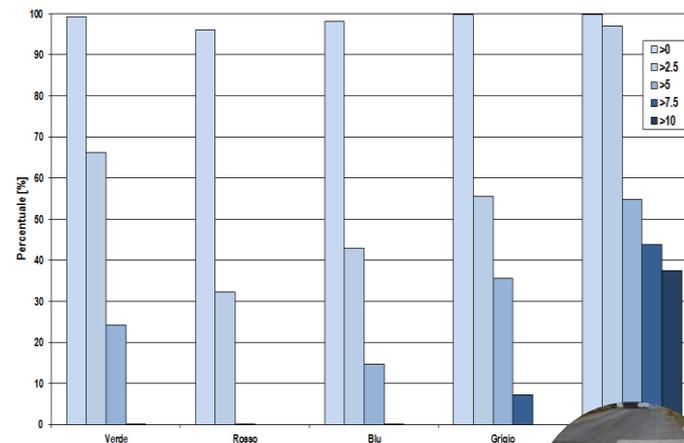
Studio e sviluppo di cool material per l'efficienza energetica degli edifici e la mitigazione delle isole di calore (valutazione delle prestazioni ottico-radiative dei materiali per l'involucro edilizio; determinazione delle proprietà termofisiche dei cool material per applicazioni a scala urbana)

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)



Ripartizione delle necessità di caldo e freddo del centro Onesti e relativi baricentri



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



Collaborazioni 2009-2011

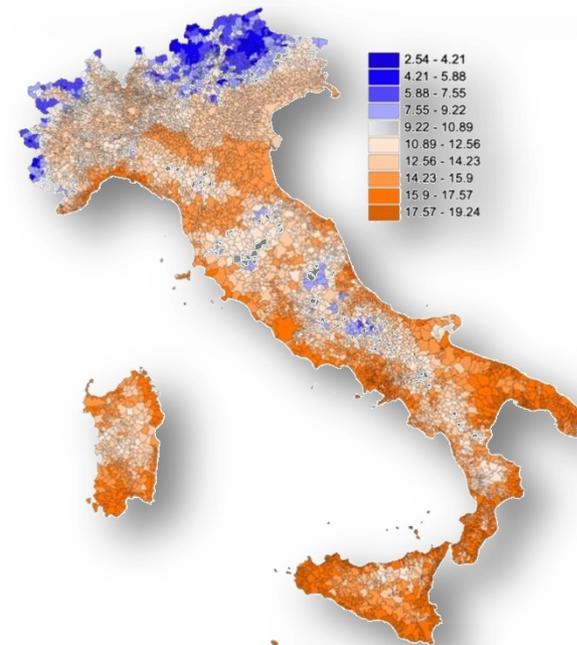


(continua...)

Tecnologie per il risparmio elettrico nel settore civile

Valutazione dei fabbisogni e dei consumi energetici degli edifici

- *Indice di Severità del clima esteso a tutti i comuni del territorio nazionale; definizione dell'anno tipo climatico per le province italiane e aggiornamento dei dati climatici per la revisione della norma UNI 10349 (raffrescamento e riscaldamento degli edifici)*
- *Messa a punto degli strumenti tecnici (metodologie di calcolo, tool informatici, upgrade codice DOCET e WINSHELTER) per la determinazione ed ottimizzazione dei consumi energetici*
- *Caratterizzazione del parco immobiliare ad uso residenziale e determinazione dei consumi energetici; sviluppo di un software applicativo per la diagnosi energetica di edifici ad uso residenziale e terziario (SEAS - Software Energetico per Audit Semplificati)*



Distribuzione dei valori medi annuali della temperatura oraria dell'aria esterna per Comune



Partecipazione all'Implementing Agreement dell'IEA
"Energy Conservation in Building and Community Systems"

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

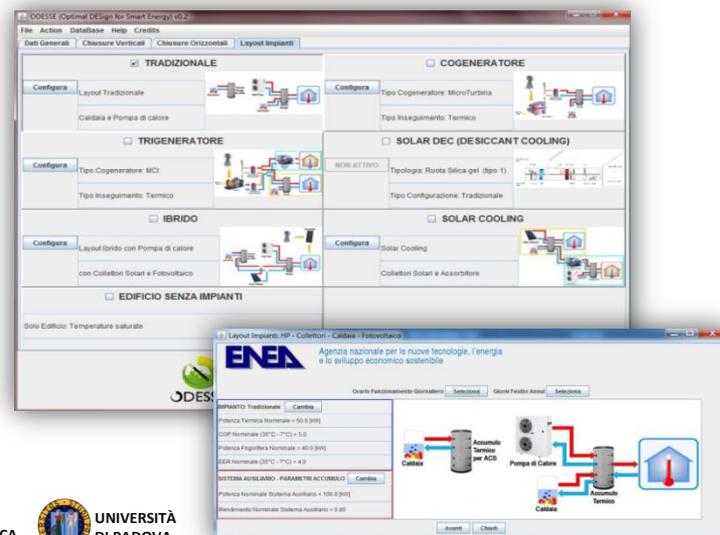
Modelli per la simulazione e la validazione di strategie ottimali di gestione del sistema edificio-impianto in un contesto di rete complessa

- Validazione della piattaforma di simulazione **ODESSE** (Optimal DESign for Smart Energy) e sua implementazione per la modellazione di diverse tecnologie di impianti (solar cooling, solar DEC, microturbina/motore a combustione interna, ecc)
- Analisi e raccolta dati di consumi elettrici nel settore dei servizi e sviluppo di metodologie per il loro contenimento (vantaggi della **poligenerazione distribuita**); modelli numerici 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
- 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



OPTIMAL DESIGN FOR SMART ENERGY

Piattaforma software per la progettazione ottimizzata del sistema edificio-impianto secondo un modello di generazione distribuita



Collaborazioni 2009-2011



(continua...)

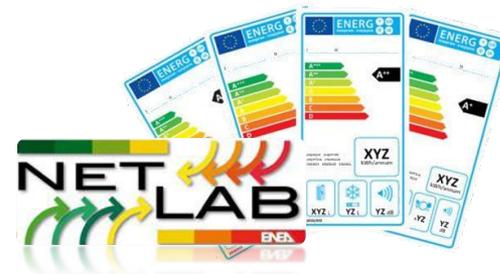
Strumenti e tecnologie per l'efficienza energetica nel settore dei servizi

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, integrazione nella Piattaforma ODESSE per valutare le prestazioni elettriche e termiche dei generatori di piccola taglia in specifiche applicazioni*

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*



Promozione delle tecnologie ad alta efficienza e delle ricadute sulle imprese della produzione e dei servizi

Studi sull'impatto del meccanismo dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE) e su altri strumenti di incentivazione come i fondi di garanzia

Utilizzo dell'energia elettrica e solare per la climatizzazione estiva

Sperimentazione e qualifica di componenti e sistemi



■ *Realizzazione, 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 CO₂*
- *Pompa di calore a CO₂ 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

Collaborazioni 2009-2011



POLITECNICO
DI TORINO



UNIVERSITÀ
DI PADOVA



UNIVERSITÀ
DI ROMA TRE



UNIVERSITÀ
DEL SANNIO



UNIVERSITÀ DI
NAPOLI FEDERICO II



UNIVERSITÀ
DELLA CALABRIA



UNIVERSITÀ
DI PALERMO



(continua...)



Utilizzo dell'energia elettrica e solare per la climatizzazione estiva

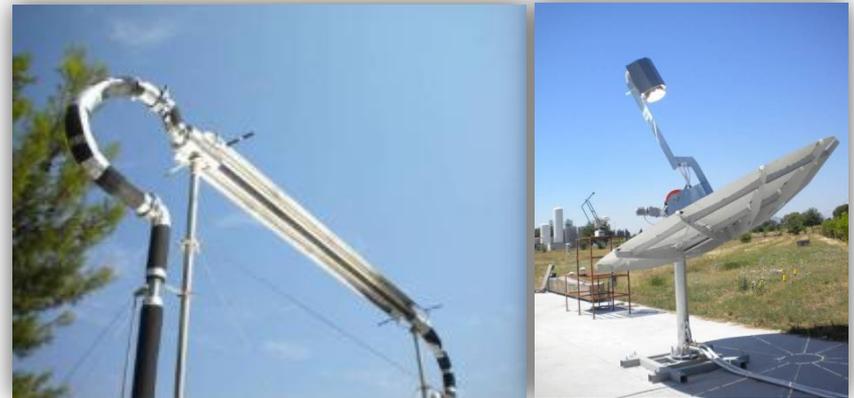
Caratterizzazione di componenti solari per applicazioni di solar cooling

- Realizzazione di una facility di prova presso il C.R. ENEA Trisaia per la sperimentazione e qualifica di differenti tipologie di collettori solari a media temperatura utilizzando diversi sistemi ottici per la concentrazione della radiazione solare
- 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 (collettori parabolici lineari e a specchi lineari di Fresnel, sistemi ibridi del tipo Dish/Stirling)

Partecipazione agli dell'IA IEA "Solar Heating and Cooling" e "SolarPACES, Concentrating Solar Power and Chemical Energy Systems"



Laboratorio Solare C.R. ENEA Trisaia



Sistema a specchi lineari di Fresnel

Sistema Dish/Stirling

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 (esperimenti 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)
- Analisi dei sistemi integrati LED-fotovoltaico per applicazioni stradali (lampione Stapelia)



Realizzazione pilota di illuminazione efficiente

Sperimentazione e dimostrazione in scala reale svolta nel comune di Marcallo con Casone (MI) - nuovi impianti di illuminazione in zone campione della città

Attività prenormativa e normativa

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



Progetto Lumiere Iniziative dirette ai Comuni italiani volte a promuovere l'efficienza energetica nel settore dell'illuminazione pubblica



Collaborazioni 2009-2011



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE



UNIVERSITÀ DI ROMA "SAPIENZA"



UNIVERSITÀ DI ROMA TRE



UNIVERSITÀ DI NAPOLI FEDERICO II



UNIVERSITÀ DI MILANO



POLITECNICO DI MILANO



UNIVERSITÀ DI MILANO BICOCCA



UNIVERSITÀ DI PISA



POLITECNICO DI BARI



Centro di Ricerca Interuniversitario in Economia del Territorio



Centro di Ricerca per il trasporto e la Logistica

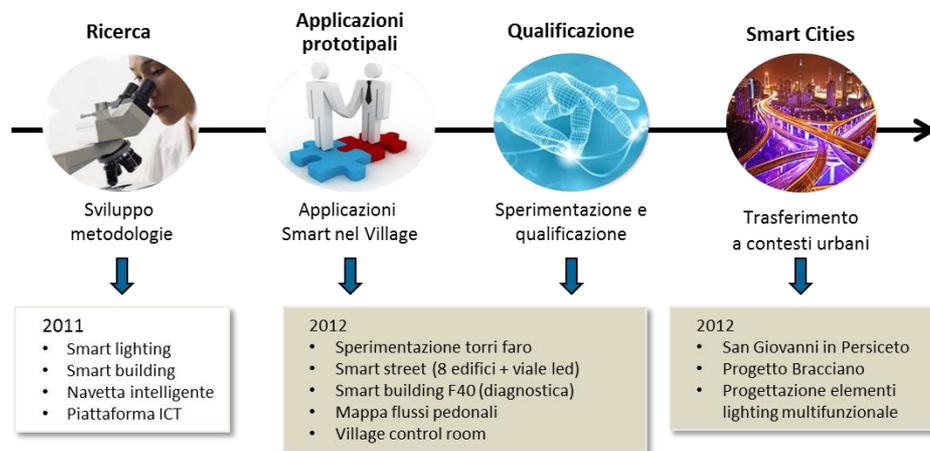
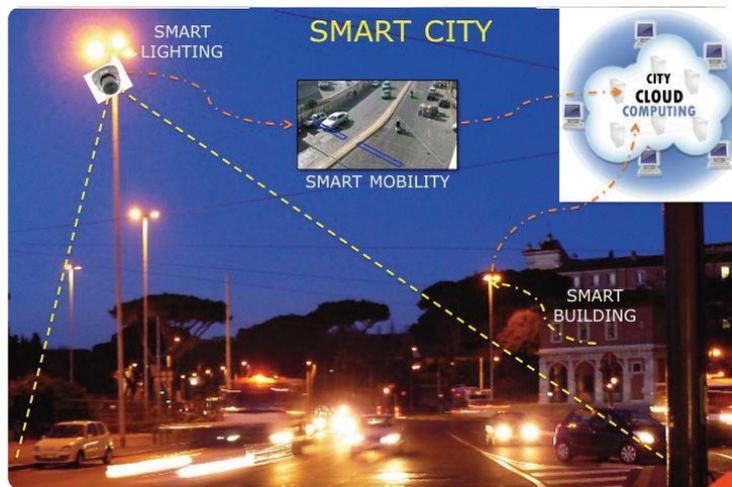
Innovazione nell'illuminazione pubblica: nuove tecnologie ed integrazioni smart con altre reti di servizi energetici

Sviluppo sistemi intelligenti per la gestione della "Smart Street"

Metodologia di controllo adattivo del flusso luminoso in base alla richiesta dell'utenza; validazioni dati flussi di traffico in condizioni reali; sistema di monitoraggio e gestione della mobilità veicolare attraverso la rete di illuminazione pubblica

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)



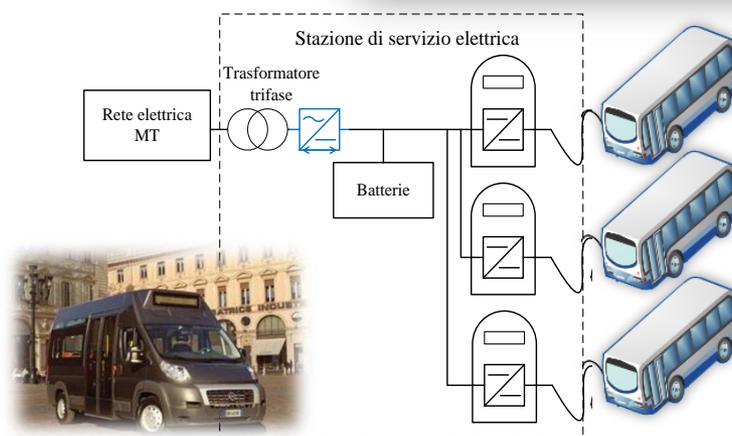
Nuovi materiali e componenti innovativi per i mezzi di trasporto

Elettificazione dei veicoli

- Sviluppo di moduli di batterie litio-ione, completi di battery management system (realizzati alcuni moduli ed un dimostratore da 48 V)
- Sperimentazione e valutazione tecnico-economica di sistemi di accumulo di energia, quali supercondensatori e sistemi di accumulo misti (supercondensatori + batterie al piombo)
- Adattamento di convertitori di piccola potenza ad alto rendimento all'uso nei veicoli elettrici leggeri (riconversione del quadriciclo ibrido Urb-e)
- Ricarica rapida e interazioni mobilità elettrica/reti intelligenti (studio di due soluzioni possibili per la ricarica rapida di un minibus da 40-50 kW)
- Studi Life-Cycle Assessment e Risk Assessment di batterie al litio



Moduli da 12 V, realizzati con batterie al LiFePO₄



Stazione di servizio con accumulo e convertitore bidirezionale

Collaborazioni 2009-2011



POLITECNICO
DI TORINO



UNIVERSITÀ
DI PADOVA



UNIVERSITÀ
DI PISA



UNIVERSITÀ DI
ROMA TOR VERGATA



UNIVERSITÀ
DI ROMA TRE



UNIVERSITÀ
DELL'AQUILA



UNIVERSITÀ DI
NAPOLI FEDERICO II



UNIVERSITÀ
DI PALERMO

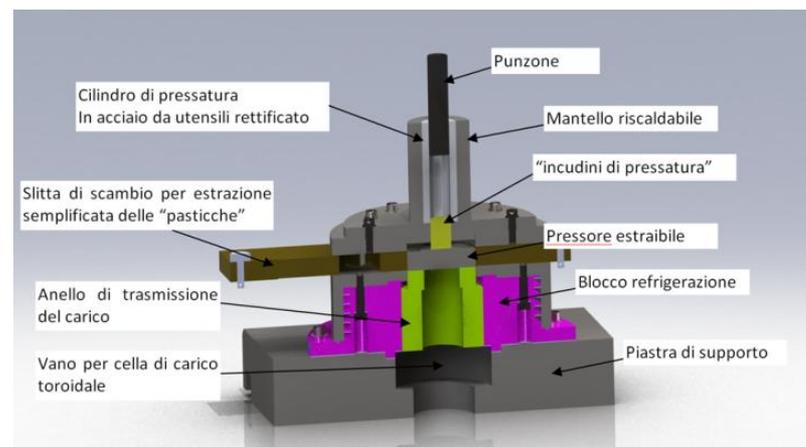


(continua...)

Nuovi materiali e componenti innovativi per i mezzi di trasporto

Alleggerimento del veicolo

- Studio e sviluppo di processi per la fabbricazione di schiume di alluminio, estrusi rinforzati e pannelli sandwich con core in schiuma di alluminio
- Processi di ibridizzazione di microsfere metalliche con polimeri termoplastici e di processi per l'impiego di fibre naturali in compositi termoplastici
- Messa a punto di procedure di fabbricazione, progettazione e simulazione del comportamento di componenti di dimensione rappresentativa per l'alleggerimento strutturale di vettori per il trasporto (studio per l'impiego di questi materiali nel settore ferroviario, con la riprogettazione del pavimento flottante delle carrozze passeggeri dei treni)





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



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 an Italian flag. The ENEA logo is prominently displayed on the left, with the tagline 'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile'. 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 transmission tower against a blue sky. 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 energy conditions. It also 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.

Chi siamo Dove siamo Contatti Mappa del sito Link Accessibilità IntraEnea

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

Ricerca & Sviluppo Servizi Laboratori & Impianti Attività Internazionali Produzione scientifica Lavoro & Studio Enea Informa

Tu sei qui: Home > Ricerca & Sviluppo > Ricerca di Sistema Elettrico

Ricerca di Sistema Elettrico

La "Ricerca di sistema elettrico" è un programma che prevede un insieme di attività di ricerca e sviluppo finalizzate a ridurre il costo dell'energia elettrica per gli utenti finali, migliorare l'affidabilità del sistema e la qualità del servizio, ridurre l'impatto del sistema elettrico sull'ambiente e sulla salute e consentire l'utilizzo razionale delle risorse energetiche ed assicurare al Paese le condizioni per uno sviluppo sostenibile.

Le attività della "Ricerca di Sistema elettrico" sono finanziate dai "contributi per ricerca e sviluppo" che i consumatori finali versano con la componente A5 della bolletta elettrica. L'ammontare di questa componente viene fissato dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG).

Le priorità delle attività di ricerca e sviluppo, gli obiettivi e gli stanziamenti economici sono definiti attraverso Piani triennali predisposti dal Comitato di Esperti di Ricerca per il Settore Elettrico che acquisisce il parere dell'AEEG (dal giugno 2007 le funzioni del Comitato sono attribuite in via transitoria all'AEEG) e, per gli aspetti di competenza, del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca, del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare e della Cassa Conguaglio per il Settore Elettrico (CCSE).

Per l'attuazione dei progetti di ricerca definiti nei Piani triennali, e nei Piani Operativi Annuali che ne fanno parte integrante, il Ministero dello Sviluppo Economico stipula Accordi di Programma (AdP) con ENEA, CNR e RSE S.p.A.

Per ciascuna attività vengono presentati piani annuali di realizzazione (PAR).

Attualmente l'ENEA ha in corso i progetti dell'Accordo di Programma 2009-2011.

In queste pagine sono disponibili i risultati degli studi effettuati dal 2006 e tutti i documenti finora prodotti.

ENEA  
**RICERCA
DI SISTEMA
ELETTRICO**

- 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
- Link utili

In accordo con il 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 CO₂**
- **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