

AMBIENTE
IMPIANTO SMART
UTENTE GRID
CONSUMO SVILUPPO RETE
RICERCA SEOLICO
H₂D **SISTEMA**
SOSTENIBILITÀ
BIOMASSA ACCUMULO
EFFICIENZA
RISPARMIO
IMPATTO
ENERGIA
FOTOVOLTAICO
GENERAZIONE
TECNOLOGIA
CO₂ kWh



csea

cassa per i servizi
energetici e ambientali

AMBIENTE
IMPIANTO SMART
UTENTE GRID
CONSUMO SVILUPPO RETE
RICERCA SEOLICO
H₂D | **SISTEMA**
SOSTENIBILITÀ
BIOMASSA ACCUMULO
EFFICIENZA
RISPARMIO
IMPATTO
ENERGIA
FOTOVOLTAICO
GENERAZIONE
TECNOLOGIA
CO₂ kWh



csea

cassa per i servizi
energetici e ambientali

PREFAZIONE

La presente pubblicazione, giunta alla sua terza edizione, racchiude le informazioni, gli obiettivi e i risultati del Piano Triennale della Ricerca di Sistema 2015-2017 (esteso poi a tutto il 2018) e del bando di tipo B 2014, i cui progetti sono in fase conclusiva alla data di pubblicazione del presente lavoro.

I contenuti sono stati elaborati dall'ufficio "Ricerca di Sistema" della Cassa per i servizi energetici e Ambientali (CSEA) con la collaborazione degli Affidatari degli Accordi di Programma e degli Assegnatari dei progetti del bando B, per assolvere ai compiti di diffusione dei risultati finali così come previsto dall'art. 10 del Decreto del Ministro delle attività Produttive 8 marzo 2006 e dall'art.8 del Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 16 aprile 2018.

Lo scopo è quello di fornire ad una platea, di formazione scientifica e non, l'opportunità di conoscere da vicino cosa è e come si è sviluppata nel mondo dell'energia la Ricerca di Sistema, finanziata dalla componente tariffaria A5.

Si coglie, pertanto, l'occasione per ringraziare RSE S.p.A., ENEA, CNR e tutti gli Assegnatari per il fondamentale apporto fornito in questa sede e, prima ancora, per quanto svolto nell'arco di questi anni. Si ringraziano inoltre il Ministero dello Sviluppo Economico e l'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente per il supporto e la fiducia.

1. Cos'è Ricerca di sistema (RdS)

La Ricerca di Sistema (RdS) è l'attività di ricerca e sviluppo finalizzata all'innovazione tecnica e tecnologica di interesse generale per il settore elettrico che ha come obiettivo il miglioramento dell'economicità, della sicurezza e della compatibilità ambientale, al fine di assicurare al Paese le condizioni per uno sviluppo sostenibile.

2. Il sistema di finanziamento della RdS

Con l'avvio del processo di liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica, che origina in Italia dal "Decreto Bersani" (D.Lgs. n. 79/99 di attuazione della direttiva 96/92/CE), è stata stabilita l'inclusione dei "costi relativi alle attività di ricerca e sviluppo finalizzate all'innovazione tecnica e tecnologica di interesse generale per il settore elettrico" nell'ambito degli oneri generali afferenti al sistema elettrico.

Tale inclusione risponde alla necessità di assicurare sostegno alla ricerca in campo elettrico anche a seguito del passaggio dell'ex monopolista nazionale Enel, cui in precedenza erano affidati compiti di ricerca per il sistema, tra i player operanti in concorrenza tra loro sul mercato nazionale. Le attività della RdS, così come individuate dal DM 26 gennaio 2000 sono, da un lato di tipo fondamentale e a totale beneficio degli utenti del sistema elettrico nazionale (art. 10, comma 2, lett. a), "tipo a"), dall'altro lato di ricerca industriale e sviluppo sperimentale e a beneficio anche di soggetti operanti nel settore dell'energia elettrica nazionale o internazionale (art. 10, comma 2, lett. b), "tipo b"). Le attività, programmate dal Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE), sono finanziate dalla Cassa per i servizi energetici e ambientali (CSEA) mediante prelievi a carico del "Fondo per il finanziamento delle attività di ricerca" (Conto), istituito presso la CSEA e alimentato dal gettito della componente tariffaria A5, stabilita periodicamente dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambienti (ARERA) (pari a circa 0,027 c€/kWh per l'anno 2017).

3. Come funziona la RdS

Le modalità per la selezione dei progetti di ricerca da ammettere al finanziamento, le procedure per il controllo dello stato di avanzamento e dei risultati dei progetti ammessi, le modalità e i criteri per la gestione del Conto, nonché i criteri per l'organizzazione strutturale della RdS, sono state definite dal MiSE, di intesa con ARERA, prima con il Decreto 28 febbraio 2003, poi con il Decreto 8 marzo 2006 ed infine con il Decreto 16 aprile 2018. Nel primo triennio di finanziamento (2000 –2002), in via transitoria, sono state finanziate attività di RdS svolte da un unico Affidatario, il CESI S.p.A., società nella quale erano confluite gran parte delle strutture di ricerca dell'Enel, assegnando all'ARERA il compito della selezione e della verifica dei progetti. Il sistema transitorio di affidamento ad un unico soggetto è stato prorogato fino a coprire tutti i progetti presentati entro il 31 dicembre 2003. L'ARERA, avvalendosi della CSEA e di esperti di comprovata competenza nel settore, ha proseguito l'attività di verifica e valutazione dei progetti sino alla fine del 2005, poiché questi avevano durata triennale. Il DM 28 febbraio 2003 ha poi visto la costituzione del Comitato di Esperti di Ricerca del Sistema Elettrico (CERSE) ed ha istituito, presso la CSEA, la Segreteria Operativa del CERSE (SO). Tale decreto individuava inoltre le procedure concorsuali che permettevano l'ammissione dei progetti di ricerca al finanziamento. Compito del CERSE era quello di predisporre il Piano Triennale (PT), previa consultazione dell'ARERA, del Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca e del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e della CSEA. Il PT conteneva le priorità delle attività di ricerca e sviluppo di interesse generale per il sistema elettrico nazionale, gli obiettivi, i progetti di ricerca, i risultati attesi e la previsione del fabbisogno per il finanziamento si quest'ultimi. Con il decreto 8 marzo 2006 sono state stabilite nuove modalità di gestione del Fondo. Del PT faceva parte integrante il Piano operativo annuale (POA) che si riferiva ad ogni anno di attività di quest'ultimo. Il CERSE si avvaleva, nell'espletamento delle sue funzioni, della SO la quale predisponendo bandi di selezione per individuare esperti di comprovata competenza nel campo della ricerca e dello sviluppo

del settore elettrico per la valutazione dei progetti di ricerca di sistema, in modo da garantire indipendenza di valutazione e di giudizio. Circa le modalità di selezione dei progetti di ricerca, gli artt. 4 e 5 del decreto 8 marzo 2006 prevedevano che il MiSE attivasse Accordi di programma triennali (AdP) ed emanasse bandi di gara per finanziare progetti di ricerca, i cui contributi erano erogati dalla CSEA. Ad oggi, quindi, il sistema prevede le seguenti modalità di finanziamento:

- ▶ per i progetti di ricerca di tipo a, sono previsti sia AdP tra MiSE e soggetti pubblici (per l'esecuzione dei progetti contenuti nei Piani Annuali di Realizzazione 'PAR'), o organismi a prevalente partecipazione pubblica, sia procedure concorsuali (bandi);
- ▶ per i progetti di ricerca di tipo b, sono previste le sole procedure concorsuali (bandi).

Essendo cessato per decorrenza dei termini l'incarico dei componenti del CERSE, il MiSE, con decreto n. 383/2007, ne ha attribuito transitoriamente le funzioni all'ARERA. Il DM del 16 aprile 2018 ("Riforma della disciplina della ricerca di sistema elettrico"), ha confermato queste due modalità di finanziamento, ma contestualmente ha apportato, a partire dal 1 gennaio 2019 cambiamenti rilevanti alle modalità di gestione del Fondo. Tra questi la cancellazione delle figure del CERSE e della SO con la riassegnazione delle loro funzioni al MiSE e alla CSEA e l'introduzione dei Piani Triennali di Realizzazione (PTR), in luogo dei Piani Annuali di Realizzazione (PAR), con i quali gli Affidatari degli AdP definiscono i progetti di ricerca, gli obiettivi e le risorse necessarie per ciascuna delle attività di ricerca e sviluppo oggetto dell'AdP.

3.1 Primo periodo (2000-2006)

Per un primo periodo transitorio le disponibilità del Conto sono state assegnate a progetti proposti dal CESI S.p.A. e giudicati ammissibili a contribuzione dall'ARERA, sulla base di istruttorie e

verifiche organizzate e gestite dalla CSEA tramite il coinvolgimento di esperti nel settore della ricerca e sviluppo nel settore dell'energia di comprovata professionalità ed inseriti in un albo predisposto ad hoc. Il finanziamento ha riguardato progetti triennali svolti nei periodi 2000-2002 e 2003-2005, per un importo pari, rispettivamente a € 191.108.000,00 e € 115.864.000,00.

3.2 Piano Triennale (2006-2008)

Con il decreto 23 marzo 2006, il MiSE ha approvato, con modifiche, il PT (2006-2008) ed il relativo Piano operativo annuale 2006 (POA). Con lo stesso decreto sono stati, altresì, individuati, ai sensi dell'art. 4 del decreto 8 marzo 2006, i tre Affidatari degli AdP, CESI Ricerca S.p.A (oggi RSE S.p.A.), ENEA e CNR, con i quali sono stati stipulati gli AdP, da realizzarsi in coerenza con il PT. I tre Affidatari hanno quindi presentato al CERSE i Piani Annuali di Realizzazione (PAR), articolati per progetti di ricerca, per ciascuna delle attività di ricerca e sviluppo oggetto degli AdP. Per il PT 2006-2008, la ripartizione dei contributi per gli Accordi di Programma (180 M€) è avvenuta nel seguente modo:

- ▶ ENEA 60 M€, di cui erogati dopo valutazione 59,51 M€;
- ▶ CNR 15 M€, di cui erogati dopo valutazione 14,77 M€;
- ▶ CESI Ricerca S.p.A. 105 M€, di cui erogati dopo valutazione 104,92 M€.

La pubblicazione del primo bando della Ricerca di Sistema, relativo alle competenze della prima annualità del PT 2006-2008, risale alla fine del 2008. Il MiSE, con decreti 12 dicembre 2008 e 4 maggio 2009, ha approvato il Bando di gara per la selezione dei progetti di tipologia b. Tra i temi individuati dal POA 2006 sono stati selezionati, per proporre progetti di ricerca, quelli che al momento dell'emanazione conservavano importanza e rilevanza strategica per il sistema elettrico nazionale e che non si sovrapponevano con altre iniziative nazionali di agevolazione per la ricerca. I progetti di ricerca avviati e ammessi a finanziamento sono stati in totale 17. Successivamente all'avvio dei progetti vi sono state due revocche di

contributo, riducendo a 15 il numero dei progetti ammessi per un finanziamento complessivo di 14,48 M€.

3.3 Piano Triennale (2009-2011)

Con il decreto 19 marzo 2009 il MiSE ha approvato il secondo Piano triennale (2009-2011) ed il relativo POA 2009 individuando i medesimi Affidatari degli Accordi di Programma: RSE S.p.A., ENEA e CNR. Conseguentemente il MiSE ha provveduto a stipulare i nuovi AdP con gli Affidatari. Gli Affidatari hanno successivamente presentato al CERSE i rispettivi PAR, articolati per progetti di ricerca, per ciascuna delle attività di ricerca e sviluppo oggetto degli AdP. Per il PT 2009-2011 la ripartizione dei contributi per gli Accordi di Programma (152 M€) è avvenuta nel seguente modo:

- ENEA 40 M€, di cui erogati dopo valutazione 39,9 M€;
- CNR 9 M€ di cui erogati dopo valutazione 8,08 M€;
- RSE S.p.A. 103 M€ di cui erogati dopo valutazione 102,99 M€.

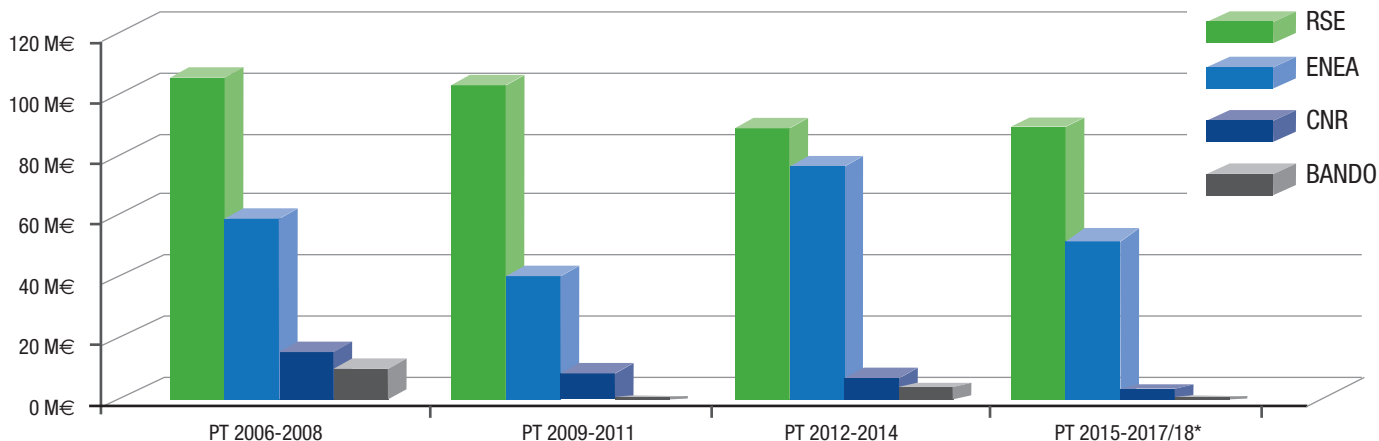
3.4 Piano Triennale (2012-2014)

Con decreto del 9 novembre 2012, il MiSE ha approvato il Piano Triennale 2012-2014 della RdS per il finanziamento di progetti da realizzare tramite Accordi di programma e nuovi bandi. Le attività di ricerca del Piano Triennale 2012-2014 sono state orientate alla promozione di un sistema energetico più sicuro ed efficiente, che permettesse il contenimento dei prezzi dell'energia elettrica per i consumatori e le imprese, che contribuisse allo sviluppo economico e sociale del Paese, che sviluppasse tecnologie sempre più innovative, efficienti e competitive migliorando la qualità del servizio e diminuendo costi e impatto sull'ambiente. Il Piano Triennale è stato strutturato su tre macro 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.

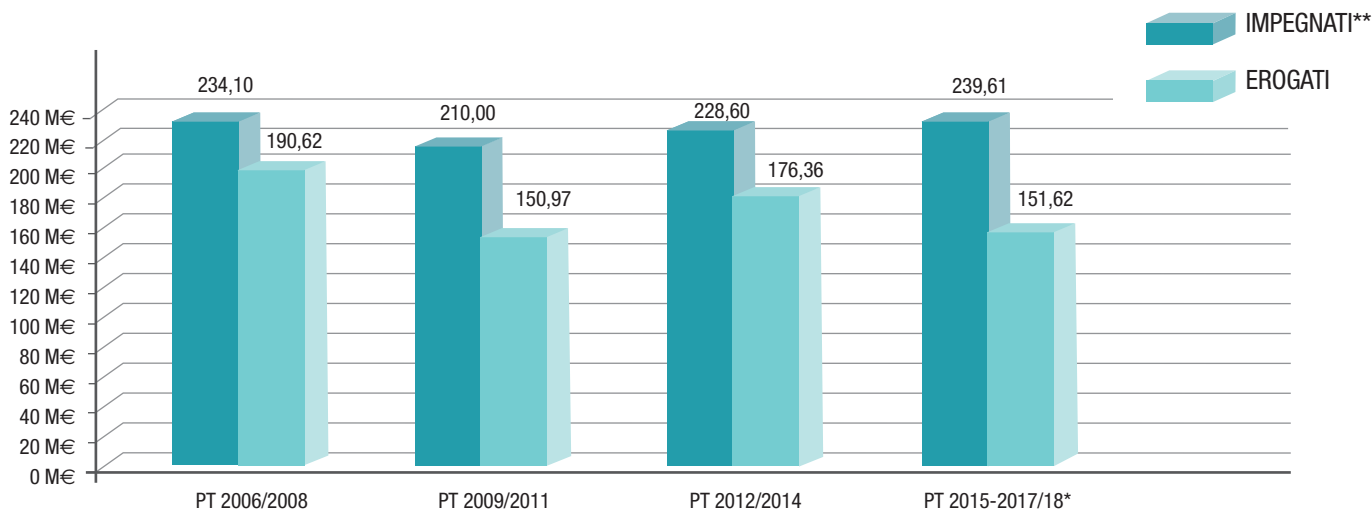
- Per il PT 2012-2014 la ripartizione dei contributi per gli Accordi di Programma (178,6 M€) è avvenuta nel seguente modo
- ENEA 79,1 M€, di cui erogati dopo valutazione 76,71 M€;
 - CNR 8,6 M€ di cui erogati dopo valutazione 7,38 M€;
 - RSE S.p.A. 90,9 M€ di cui erogati dopo valutazione 89,64 M€

Per quanto concerne i bandi di gara, si rimanda all'approfondimento sui progetti realizzati con il bando del 2014 (vd. pag. 51)

> EROGAZIONE RdS PER PIANO TRIENNALE



> IMPORTI IMPEGNATI/EROGATI RdS



*Nota: alla data di pubblicazione, sono da erogare i finanziamenti relativi ai consuntivi del PAR 2018 di RSE, dei PAR 2017 e 2018 di ENEA, dei PAR 2015 e 2016/17 di CNR e del bando B 2014

** : Impegnati dopo la fase di valutazione di ammissione al finanziamento

> GETTITO COMPONENTE A5



PIANO TRIENNALE



2015-2017/18

IL PIANO TRIENNALE 2015-2017/18

Con decreto 21 aprile 2016, il MiSE ha approvato il Piano Triennale 2015-2017 della RdS, con il quale sono stati stanziati 210 milioni di euro per il finanziamento di progetti da realizzare tramite Accordi di programma e nuovi bandi. Il Piano Triennale è stato strutturato sulla base delle scelte strategiche e di criteri come gli obiettivi europei, fabbisogni e interessi specifici del nostro paese, capacità di risposta del sistema della ricerca e del tessuto imprenditoriale italiano alle esigenze nazionali e sollecitazioni europee.

I temi di ricerca sono stati aggregati in quattro aree di intervento:

- Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale interconnesso e integrazione dei mercati
- Generazione di energia elettrica con basse emissioni di carbonio
- Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica
- Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici

Il decreto di riforma della Ricerca di Sistema del 16 aprile 2018 ha stabilito che gli Affidatari degli AdP, le cui attività di finanziamento avevano termine nel corso del 2018, potevano presentare al MiSE Piani di realizzazione, coerenti con il piano Triennale 2015-2017, contenenti attività integrative da svolgere entro il 31 dicembre 2018 al fine di allineare tutte le attività di ricerca a tale data in modo da garantire un corretto avvio delle nuove attività con l'entrata in vigore della nuova riforma. Per l'ammissione al finanziamento i Piani sono stati valutati secondo le procedure previste dal decreto 8 marzo 2006.

Per lo svolgimento delle attività di ricerca integrative svolte nell'anno 2018 sono stati stanziati fondi per un totale di 42 M€.

Di seguito, si riportano delle schede sintetiche e i riferimenti per approfondimenti dei progetti sviluppati dagli affidatari tramite gli Accordi di Programma con il MiSE.

> PIANO TRIENNALE 2015-2017/18	DECRETO MiSE			TOT.
	Adp	a	b	
<i>Area prioritaria di intervento/tema di ricerca</i>	M€	M€	M€	M€
Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale interconnesso e integrazione dei mercati	19	0	0	19
Generazione di energia elettrica con basse emissioni di carbonio	59	10	5	74
Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica	61	10	18	89
Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici	60	0	10	70
Totale	199	20	33	252



**Consiglio
Nazionale delle
Ricerche**

Bioenergia flessibile ed efficiente

Le attività hanno riguardato lo sviluppo di sistemi per la conversione efficiente e a basso impatto ambientale del contenuto energetico delle biomasse. Le ricerche si sono concentrate sulle tecnologie di gassificazione delle biomasse e di produzione diretta di energia elettrica mediante combustione di biomasse in sistemi a basse emissioni ed energeticamente efficienti. Per quanto concerne la gassificazione, sono stati sviluppati due approcci con differente grado di maturità tecnologica. Il primo è basato su processi di gassificazione di biomasse a letto fluido per la produzione di syngas con specifiche richieste. Le attività hanno riguardato lo sviluppo di strategie combinate di trattamento della biomassa e la valutazione delle caratteristiche del syngas prodotto al variare del pretrattamento e delle biomasse utilizzate. Il secondo approccio ha riguardato lo sviluppo su scala di laboratorio di un pirogassificatore innovativo dove l'energia richiesta per il riscaldamento della

biomassa è integrata da energia solare. L'obiettivo è lo studio delle potenzialità del sistema, al variare della composizione della biomassa, in termini di efficienza energetica e di resa in syngas. Per quanto riguarda la produzione diretta di energia elettrica mediante combustione di biomasse, si sono studiate le potenzialità energetiche della biomassa tal quale attraverso lo sviluppo della tecnologia del bioslurry (sospensione di biomassa micronizzata in un liquido combustibile o acqua). Tale tecnologia ha il vantaggio di consentire l'utilizzo di biomasse in sistemi di generazione elettrica disegnati per l'utilizzo di combustibili liquidi, con minime modifiche impiantistiche e con bassi costi energetici in ragione di una semplificazione degli stadi di pretrattamento della biomassa. Le attività hanno riguardato la formulazione di bioslurry formati con biomasse di diversa natura e caratteristiche e la loro ottimizzazione per la generazione di spray da utilizzare in combustori prototipo.

Piano Triennale: 2015-2017

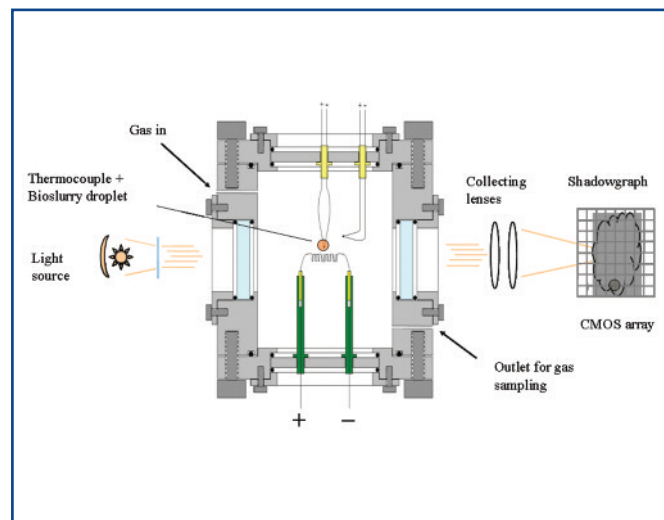
Area: Generazione di energia elettrica con basse emissioni di carbonio

Tema: Bioenergia

Referente: Patrizio Massoli
p.massoli@im.cnr.it

<http://www.diitet.cnr.it/ricerca-di-sistema/>

> Cella per test di combustione di bioslurry.



Sistemi elettrochimici per l'accumulo di energia

Il progetto riguarda lo sviluppo di materiali e componentistica innovativa per l'ottimizzazione di tecnologie di accumulo elettrochimico e accumulo chimico, quest'ultimo sotto forma di metano di sintesi attraverso processi di co-elettrolisi e stadio di metanazione catalitica. Lo scopo del progetto è l'ottimizzazione prestazionale delle tecnologie di accumulo, in termini di efficienza, ciclabilità, resa in produzione di metano, nell'ottica di una riduzione dei costi e di economia circolare, attraverso analisi LCCA. Per il PT 2015-17, gli obiettivi sono stati raggiunti in tutte le linee costituenti il progetto; di seguito quelli più significativi per linea progettuale (LP).

- ▶ LP1, WP1.1: sviluppo di una nuova architettura di cella planare NaNiCl_2 la cui prestazione in termini di EE e CE è stata pari a 76% e 84%.
- ▶ LP1, WP1.2: sono stati sintetizzati materiali elettrodi per VRFB a base di ossidi misti altamente performanti ad elevate densità di corrente, superiori al target previsto, la cui prestazione è stata pari a 71% @ 120 mA/cm² in termini di EE. È stato realizzato un sistema da 0.5-1kW, EE>70%.

- ▶ LP1, WP1.3: sono stati messi a punto test accelerati che hanno permesso di valutare l'effetto del ciclo in RF sulle prestazioni delle diverse chimiche di batterie litio.
- ▶ LP1, WP1.4: è stata realizzata una cella prototipale, con densità di energia superiore a 400 Wh kg⁻¹_{Fe}.
- ▶ LP1, WP1.5: l'analisi LCA sulle diverse batterie ha permesso l'identificazione di soluzioni tecnologiche in differenti contesti applicativi in funzione delle migliori prestazioni energetico-ambientali.
- ▶ LP2, WP2.1 Proof-of-concept e studi in ASPEN del sistema SOEC e del sistema di metanazione basato su reattore compatto con catalizzatori strutturati la cui produzione di metano è stata pari a 114 l/@600°C.
- ▶ LP2, WP2.2 eco-profilo di sistemi catalitici strutturati per la metanazione del syngas.
- ▶ LP3, WP3.1 Dimostrazione dei sistemi di accumulo in ambiente rilevante.

Piano Triennale: 2015-2017

Area: Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica

Tema: Materiali e tecnologie per l'accumulo di energia per il sistema elettrico

Referente: Vincenzo Antonucci
vincenzo.antonucci@tae.cnr.it



<http://www.diiet.cnr.it/ricerca-di-sistema/>

> Prototipo batteria Na-NiCl₂.

Micro Cogenerazione Flessibile

Il tema è affrontato considerando diverse soluzioni impiantistiche in grado di convertire efficientemente biocombustibili. Gli studi hanno riguardato sistemi basati su motori a combustione esterna (Stirling) ed interna e sull'utilizzo combinato di combustione ed irraggiamento solare.

L'integrazione dei due motori primi, a combustione esterna ed interna, costituisce la base di un sistema di produzione di energia elettrica basato su bioenergia in grado di soddisfare le richieste energetiche in termini di potenza media e di picco. Il motore Stirling è, infatti, ottimale per lo sfruttamento energetico di biomasse, ma presenta costanti di tempo caratteristiche non compatibili con le veloci richieste energetiche dell'utenza. Pertanto, in parallelo allo Stirling, si è sviluppata un'unità da 3-6 kWe a rapido adeguamento del carico elettrico basato su di un motore innovativo a combustione interna caratterizzato dalla riduzione degli ingombri complessivi e dal quasi totale annullamento delle

vibrazioni. Nell'ottica di uno sfruttamento quanto più razionale della risorsa energetica da biomassa, è stato inoltre effettuato il confronto fra l'utilizzo di motori Stirling e di impianti basati su cicli ORC, nonché la possibilità di integrare gli stessi in configurazioni in serie ed in parallelo. In relazione agli studi sul motore Stirling è stato, inoltre, sviluppato un bruciatore ciclonico MILD per biocombustibili in grado di realizzare emissioni di ossidi di azoto inferiori a 10 ppm con un elevatissimo grado di conversione e sostanziale assenza di particolati submicronici. Il sistema di micro cogenerazione è completato con l'integrazione di un'unità di gassificazione per la produzione di syngas e del sistema di cleaning per l'abbattimento di CO_2 e H_2S . E' stato, infine, sviluppato un sistema innovativo di cogenerazione basato sull'utilizzo combinato dell'entalpia di combustione e della radiazione solare per la generazione di un fluido ad alto contenuto entalpico.

Piano Triennale: 2015-2017

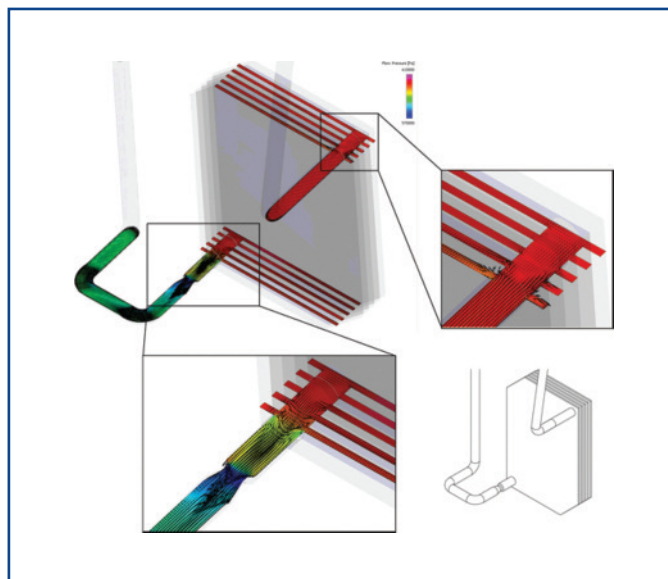
Area: Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici

Tema: Impianti di conversione di energia di piccola taglia

Referente: Patrizio Massoli
p.massoli@im.cnr.it

<http://www.diitet.cnr.it/ricerca-di-sistema/>

Ciclo ORC: Vettori velocità e campo di pressione rappresentativi del movimento del fluido all'interno del rigeneratore.



Processi e macchinari industriali

Il manifatturiero, data la sua rilevanza dal punto di vista energetico, può dare un contributo importante al contenimento del riscaldamento globale. Per ottimizzare l'efficienza energetica di sistemi così complessi la linea 1 del progetto D.3 Processi e Macchinari industriali adotta un approccio multi-disciplinare su più livelli, in grado di cogliere le diverse opportunità tecnologiche:

- ▶ a livello di fabbrica, in uno scenario di smart-grids, con contrattazione day-by-day del costo della fornitura. Sviluppo di metodologie model-based che rispettino i vincoli tecnologici e relativa architettura di controllo (WP 1.1: Sistemi di controllo fabbrica avanzati model-based per l'ottimizzazione congiunta delle performance produttive e dei consumi energetici [CNR-ITIA]).
- ▶ politiche di gestione ottima energy-aware per sistemi produttivi discreti (WP 1.2: Metodi di analisi e controllo per l'ottimizzazione congiunta delle performance produttive e dei

- consumi energetici di sistemi produttivi discreti [POLIMI])
- ▶ modellazione gerarchica dei consumi di una macchina utensile, in funzione delle lavorazioni effettuate. Proposta di metodologia di assessment per lo standard ISO 14955 "Environmental Evaluation of Machine Tools". Ontologia per la modellazione energetica (WP 1.3: Efficienza energetica dei beni strumentali: la macchina utensile ed il processo di lavorazione [CNR-ITIA])
- ▶ metodologia per la caratterizzazione energetica sperimentale di diverse tipologie di mandrini per macchine utensili ed individuazione dei profili di utilizzo ottimali (WP 1.4: Metodologia per l'analisi dell'efficienza energetica dei moduli principali dei beni strumentali [POLIMI])
- ▶ sviluppo di materiali innovativi per la realizzazione di moduli per il recupero del calore tramite la conversione in energia elettrica (WP 1.5: Modulo Polimerico: ottimizzazione del power factor e fabbricazione dei moduli [ICMATE])

Piano Triennale: 2015-2017

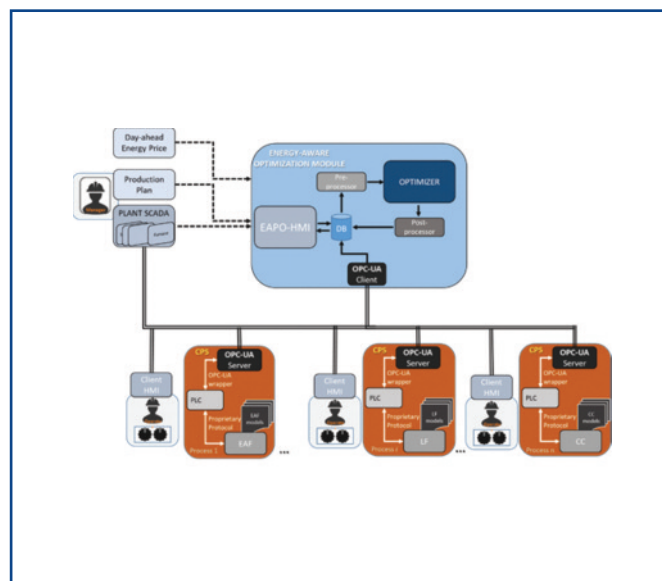
Area: Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici

Tema: Processi e macchinari industriali

Referente: Ottorino Veneri
o.veneri@im.cnr.it

<http://www.diitet.cnr.it/ricerca-di-sistema/>

> architettura di controllo basata su Cyber-Physical Systems per l'Ottimizzazione Energy-aware di sistemi di produzione energivori.





Efficientamento dei processi di produzione e gestione integrata di utenze energivore con fonti rinnovabili e sistemi di accumulo mediante periferiche ICT in un contesto Smart District

Negli ultimi anni si sta assistendo ad una continua trasformazione dei sistemi energetici, con un rapido aumento delle richieste di energia, dovuta principalmente all'incremento della popolazione ed al conseguente sviluppo industriale. Tali trasformazioni stanno affermando con forza il concetto di nuove entità territoriali, identificate come distretti energetici intelligenti (o Smart Districts), in cui si concentra un elevato grado di integrazione tra la generazione distribuita dell'energia e differenti categorie di utenti finali: dagli edifici intelligenti ai moderni sistemi di produzione. Gli Smart Districts saranno pertanto uno dei componenti fondamentali delle Smart Cities del futuro, visto che contribuiranno a rendere queste Smart Cities efficienti dal punto di vista energetico. L'obiettivo generale del progetto consiste nello sviluppo di

piattaforme ICT, basate su tecnologie e standard aperti IoT, per la raccolta/gestione dei dati ed il supporto di servizi decentralizzati per il brokeraggio energetico. In particolare, i risultati generali sono: i) un middleware distribuito basato sulla tecnologia delle blockchain per permettere il trading peer-to-peer, e cioè di inserire/ricevere ordini ed archiviare transazioni; ii) un dimostratore di un sistema IoT applicato al monitoraggio ed alla gestione del confort termico e dell'efficienza energetica di un complesso di uffici, e iii) una metodologia di analisi dei fabbisogni energetici di servizi di mobilità condivisa e per la logistica. Nell'ambito di tale attività è stata sviluppata una architettura elettrica di conversione in corrente continua, integrata con fonti rinnovabili e sistemi di accumulo stazionari, a supporto di utenze energivore in una logica smart district.

Piano Triennale: 2015-2017

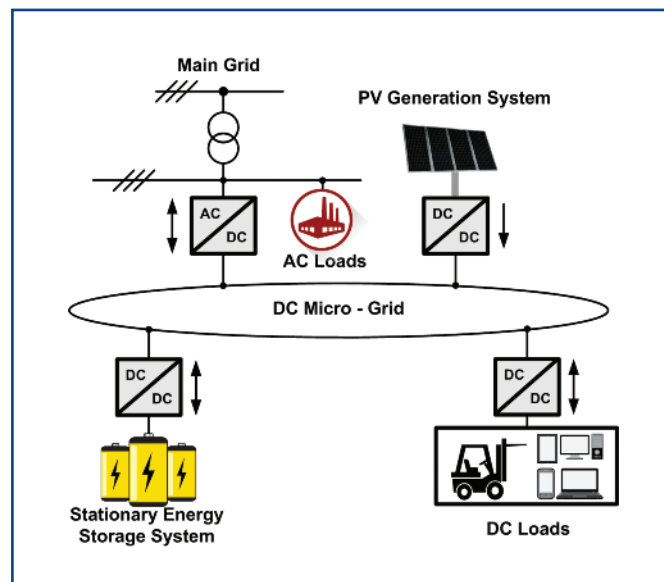
Area: Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici

Tema: Smart cities e Smart communities

Referente: Ottorino Veneri
o.veneri@im.cnr.it

<http://www.diitet.cnr.it/ricerca-di-sistema/>

> Micro-grid considerata come caso studio.



I PROGETTI



DEL BANDO B
2014

I PROGETTI DEL BANDO B 2014

Il 30 giugno 2014, il MiSE con Decreto Direttoriale ha approvato il bando di gara di tipo “b” per la selezione dei progetti di ricerca, come previsto dal PT 2012-2014 e dal POA 2013.

Il bando ha stanziato 34 milioni di euro, ripartiti nelle aree prioritarie di intervento/temi di ricerca come mostrato in tabella.

Area prioritaria di intervento / Tema di ricerca	Totale (M€)
A Governo, gestione e sviluppo del sistema elettrico nazionale	
Trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica	2
Generazione distribuita, reti attive e sistemi di accumulo	8
Totale Area A	10
B Produzione di energia elettrica e protezione dell'ambiente	
Studi e sperimentazioni sui potenziali sviluppi delle energie rinnovabili	
<i>B.1.1 - Energia da biomasse</i>	5
<i>B.1.3 - Energia elettrica da fotovoltaico</i>	5
Energia Nucleare	
<i>B.3.1 - Fissione</i>	
<i>B.3.1.1 - Componenti innovativi per reattori dimostrativi LFR e SMR</i>	1
Totale Area B	11
C Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica	
Risparmio di energia elettrica nei settori: civile, industria e servizi	11
Utilizzo del calore solare e ambientale per la climatizzazione	2
Totale Area C	13
Totale	34

L'ARERA con deliberazione 398/2015/rds del 30 luglio 2015 ha ammesso alla fase di valutazione 64 proposte di progetto su 67 totali presentate. Successivamente, delle valutazioni effettuate dagli esperti, il MiSE con Decreto Direttoriale del 21 aprile 2016 ha ammesso al

finanziamento 27 progetti. A seguito di rinunce ed esclusioni dalla graduatoria per mancati adempimenti, i progetti avviati sono stati 22. Il contributo ammesso a finanziamento, per tutti i progetti, risulta essere pari a 18,8M€.

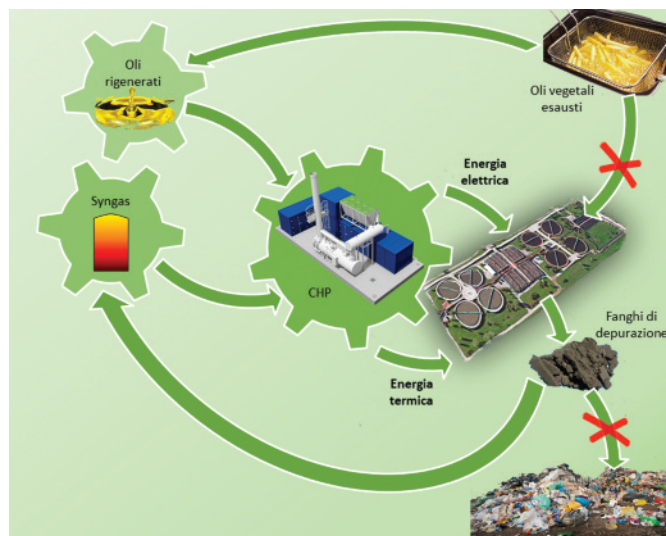
Il progetto PANACEA intende sviluppare un sistema virtuoso per soddisfare la domanda di energia elettrica e termica di impianti di depurazione attraverso l'utilizzo di biomasse residuali. Nello specifico, si prevede l'utilizzo di un'unità di cogenerazione alimentata ad oli vegetali esausti (OVE), provenienti dalla raccolta differenziata, e syngas ottenuto dalla gassificazione dei fanghi prodotti dall'impianto di depurazione. L'energia termica viene sfruttata per l'essiccamento dei fanghi di depurazione, mentre quella elettrica per coprire parte dei consumi dell'impianto di depurazione. Le attività svolte sinora riguardano la caratterizzazione energetica delle utenze analizzate, impianti di depurazione delle acque reflue e filiera degli OVE, l'analisi del sistema di cogenerazione ad OVE, e lo studio del processo di essiccamento dei fanghi. Analizzando diversi impianti di depurazione, sono state individuate delle strategie per l'efficientamento energetico di tali utenze ed è stata sviluppata una

metodologia innovativa per valutarne le prestazioni energetiche. L'analisi della filiera degli OVE ha evidenziato l'importanza delle campagne di sensibilizzazione presso le utenze, per l'incremento della raccolta differenziata, e ha permesso di stimare il quantitativo di oli disponibile a livello territoriale per la produzione di energia. Gli OVE sono stati testati in un motore cogenerativo, riscontrando, in termini di efficienza elettrica, uno scostamento inferiore al 10% rispetto all'alimentazione diesel. Con i dati ottenuti, si sta procedendo al dimensionamento di un motore cogenerativo alimentato ad OVE per soddisfare la domanda di un impianto di depurazione delle acque reflue e trattamento dei fanghi. Secondo le prime stime, il sistema proposto permetterebbe di coprire circa il 60% della domanda di energia elettrica di un impianto di grande taglia e di ridurre il quantitativo di fanghi da smaltire, grazie al processo di essiccamento, di circa il 70%.

Assegnatari:

GRASTIM JV;
 PROTEG S.p.a.;
 GIOTTO WATER S.r.l.;
 Dipartimento di Ingegneria - Università degli Studi di Napoli "Parthenope";
 Consiglio Nazionale delle Ricerche - DIITET

Referente: Grastim JV Srl
 info@grastim.it



> Schema del sistema integrato sviluppato nel progetto PANACEA.

Publicazione a cura dell'Ufficio Ricerca di sistema
della Cassa per i Servizi Energetici ed Ambientali (CSEA)

I testi e le immagini per la descrizione dei singoli progetti
sono stati forniti dagli Affidatari (RSE S.p.A., CNR ed ENEA)
e dagli Assegnatari dei progetti del "Bando B"

ricercadisistema@csea.it
www.ricercadisistema.it



www.csea.it
www.ricercadisistema.it