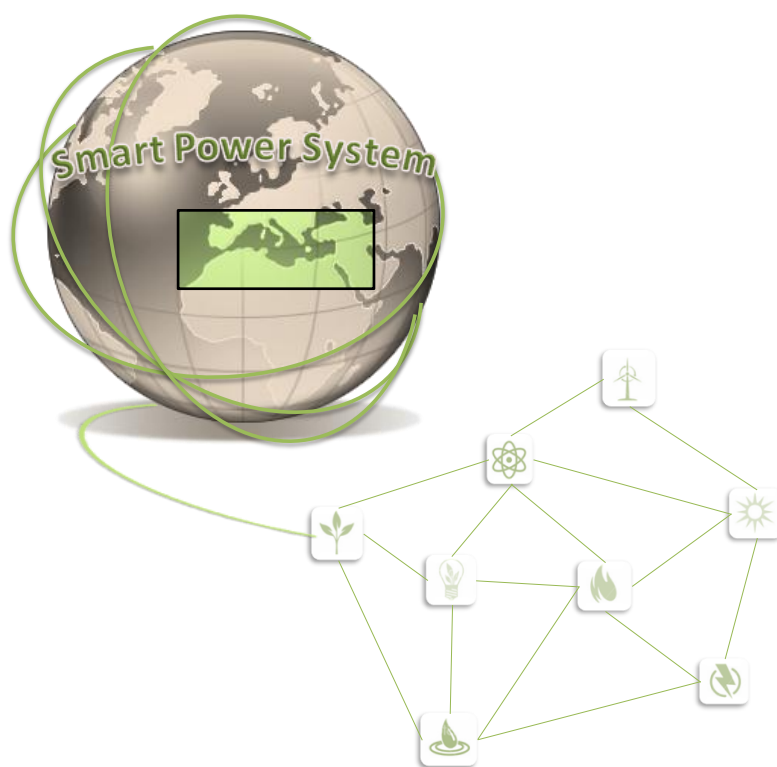


Avviso Bando PON R&C 2007-2013

Executive Summary

DISTRETTO ENERGIA SMART POWER SYSTEM



COD. DOMANDA	PON03_00923
DATA DI TRASMISSIONE	22/03/2011
IMPORTO COMPLESSIVO	89.951 K€
REGIONE DELLA CONVERGENZA	CAMPANIA

1. Breve descrizione del Programma

Il presente Progetto, a valere su “Avviso di Bando PON Ricerca e Competitività 2007-2013_Asse I”, mira alla creazione del *Distretto Energia* dal titolo "Smart Power System" da baricentrare in Campania e proiettato a qualificare i rapporti tra Italia e Paesi Terzi del Mediterraneo, con specifico focus al Nord Africa su tematiche energetiche.

Il Distretto ha l'obiettivo principale di diventare motore dello sviluppo economico regionale e creare occupazione di qualità attraverso la crescita e la messa in rete di imprese con spiccata propensione innovativa, determinando, così, un processo virtuoso di autogenerazione di opportunità locale e consentendo il consolidamento competitivo del territorio regionale.

Esso si inserisce nel contesto campano in termini di polarizzazione delle tecnologie e competenze aggregando soggetti geograficamente vicini ed attivando un network con le altre realtà esistenti in ambito nazionale ed internazionale.

La presente iniziativa si fonda sull'aggregazione e messa in rete di università, di istituzioni di ricerca e di imprese al fine di favorire ed accelerare lo sviluppo ed il trasferimento di conoscenze e tecnologie del settore energetico, attraverso l'integrazione delle competenze scientifiche della ricerca pubblica e della spiccata esperienza degli attori privati in merito a tecnologie industriali innovative e la conoscenza della domanda energetica.

Gli attori coinvolti nel Distretto potranno beneficiare di numerosi vantaggi derivanti dalla logica del *networking* in termini di efficienza, flessibilità, capacità di adattamento all'evolversi dell'ambiente economico; ad esempio potranno valersi di:

- vantaggi di continuità e stabilità tipici delle alleanze di lungo periodo;
- benefici in termini di efficacia ed efficienza, derivanti dalla finalizzazione delle risorse critiche messe in comune con l'obiettivo di cogliere specifiche opportunità di mercato;
- vantaggi legati alla maggiore semplicità di accesso alle informazioni ed alla facilitazione delle transazioni;
- per le PMI: accesso facilitato ai mercati internazionali.

Il Progetto è proiettato verso l'adozione di un modello di produzione e consumo dell'energia caratterizzato da un ridotto tenore di carbonio e da una maggiore efficienza energetica, necessaria al perseguimento dell'indipendenza energetica regionale, ormai indispensabile nell'attuale panorama nazionale. Attenzione prevalente è riservata ad una maggiore diffusione delle fonti rinnovabili, alla valorizzazione energetica, al risparmio energetico, alle fuel cells, smart generation e geotermia. Tale indirizzo, che trae maggior forza anche alla luce dei recenti disastri nucleari in Giappone, è in pieno accordo con le direttive europee secondo cui “la ricerca di base nel campo energetico è la pietra angolare per lo sviluppo di tecnologie all'avanguardia nel campo della produzione delle energie da fonte rinnovabile e risparmio energetico e deve rimanere al centro del piano europeo di azione per l'energia”.

Sul fronte specifico delle Smart Grid si punta a creare una rete di trasporto e distribuzione dell'energia integrata col territorio, interconnessa e intelligente. Anche in questo caso l'idea progettuale è in assonanza con quanto la European Social and Economic Committee che sottolinea come lo sviluppo di una infrastruttura di rete robusta, flessibile, più intelligente e integrata è della massima importanza per l'Europa.

Mirando alla generazione decentralizzata di energia, alla microgenerazione/micro - cogenerazione e ad una maggiore sicurezza negli approvvigionamenti energetici diviene possibile un nuovo paradigma di rete, in cui la distinzione tra produttore e consumatore si attenua, così come quella tra distribuzione e trasmissione, attraverso lo sviluppo di soluzioni in grado di soddisfare le nuove esigenze di:

- previsione di funzionamento del sistema elettrico con metodi innovativi;
- innovazione tecnologica nelle diverse aree di produzione da fonti rinnovabili;
- valorizzazione energetica di fonti rinnovabili;
- incremento dell'efficienza e riduzione dell'impatto ambientale delle tecnologie di conversione;
- disponibilità di innovativi sistemi di monitoraggio e comunicazione di reti di distribuzione.

Al fine di soddisfare tali esigenze il programma definito si fonda sui seguenti temi tecnici:

- L'analisi e l'intervento su tutta la filiera dell'energia elettrica partendo dalla generazione da combustibili non fossili (solare fotovoltaico e termico, eolico, geotermia, biogas, idroelettrico, etc.);
- La messa a punto di tecnologie innovative per l'integrazione delle fonti distribuite in rete (attraverso il paradigma delle microgrids);
- Lo studio e lo sviluppo di tecniche e metodi per il trasporto e l'utilizzazione efficiente dell'energia.
- La definizione di un sistema riferibile di misura per una valutazione efficiente di ciascun sottosistema ed i risultati numerici raggiungibili.

2. Descrizione della compagine.

Il Distretto Smart Power System, puntando alla rapida valorizzazione delle conoscenze tecnico-scientifiche in campo energetico attraverso l'approccio interdisciplinare, intersettoriale e l'efficace interazione tra organismi di ricerca e partner industriali, vede coinvolta una compagine senza precedenti tra le strutture di ricerca operanti nel settore dell'energia, con un partenariato pubblico-privato ampio. Il cluster è costituito da circa 71 soggetti proponenti e oltre 30 soggetti fuori regione ed è organizzato in 7 aggregazioni, ognuna delle quali caratterizzata da diverse linee di ricerca.

Nello specifico il network progettato è composto dalle seguenti tipologie di attori:

- ✚ PMI e GI radicate in Regione della convergenza o intenzionate ad istituirci stabile organizzazione: eccellenze nel settore della produzione, delle tecnologie, delle reti per l'energia, dei sistemi utilizzatori, delle telecomunicazioni e delle tecnologie IC,
- ✚ Università e centri di ricerca: attori di riferimento sul territorio per la diffusione, il trasferimento e la valorizzazione delle attività di ricerca nei principali settori di sviluppo delle conoscenze e delle loro applicazioni per lo sviluppo scientifico, tecnologico, economico e sociale,

secondo la composizione riportata in figura 1.

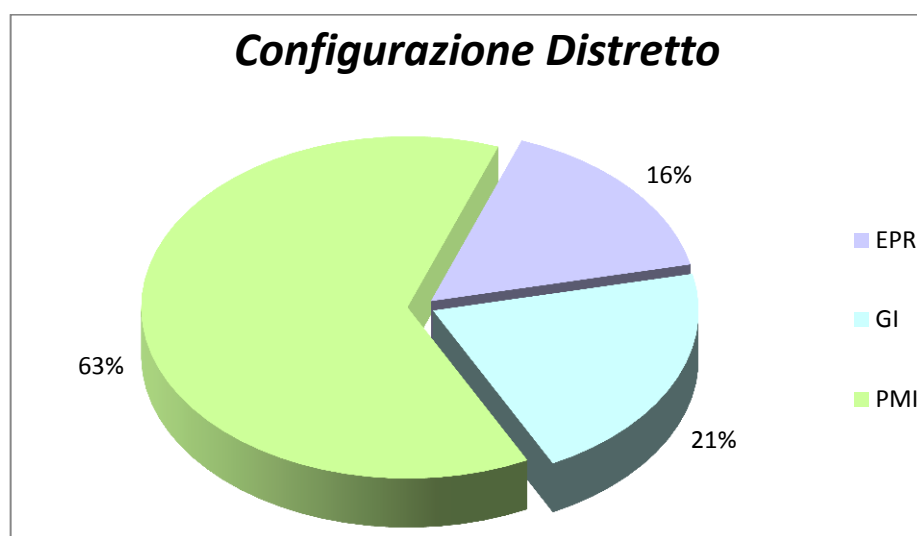


Figura 1 Configurazione Distretto Smart Power System.

L'impostazione del distretto, nata attorno ai temi di ricerca del comparto energetico come smart grid e poligenerazione, è rappresentata dalle seguenti aree tematiche:

- Laboratorio Metrologico & Smart Grid;
- Valorizzazione Energetica;
- Fonti Rinnovabili;
- Micro Grid;
- Celle a Combustibile;
- Smart Generation;
- Geotermia.

L'articolazione dei filoni di ricerca, invero, è stata generata dall'aggregazione di interessi industriali e di ricerca espressa dagli attori coinvolti; ed è proprio la presenza di diversi ambiti di ricerca che ha di fatto consentito di razionalizzare la numerosità degli attori determinando un chiaro assetto operativo tra i soggetti, conferendo alla ricerca svolta dai singoli il necessario grado di autonomia, pur mantenendo altissima la relazione ed i rapporti con le altre aggregazioni e con il distretto complessivamente, sia per la complementarità delle competenze, sia per generare effetti di spill over tecnologici ed esternalità positive delle ricerche stesse.

Le attività progettuali sono volte a fornire soluzioni utili a una diretta applicazione in progetti di sviluppo pre-competitivo con prototipazione da sviluppare in collaborazione con le aziende del territorio campano ed extra-distrettuale.

La grande capacità tecnologica espressa dal network consente al distretto di poter puntare ad essere un fornitore globale, per importanti clienti pubblici e privati, nazionali e internazionali, attraverso soluzioni integrate ad alto contenuto innovativo.

2.1 Linee di Ricerca:

Aggregazione 1: Smart Grid e Laboratorio metrologico

1. Metrologia per l'energia e le reti: Il Progetto propone lo sviluppo di strumenti, tecnologie e metodologie della misurazione in grado di supportare la realizzazione del paradigma delle Smart Grid con particolare attenzione alla penetrazione massiva nelle moderne reti elettriche di trasmissione e distribuzione di sistemi di generazione e microgenerazione distribuita e dispersa di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili. Più in dettaglio, il Progetto di Ricerca vuole rispondere alle esigenze di qualità del processo di misurazione e dei risultati forniti per garantire all'intera catena dell'elaborazione dell'informazione l'attendibilità e l'affidabilità necessarie ad una efficace gestione delle Reti Intelligenti.
2. Metodi, architetture e tecnologie per l'ottimizzazione dei flussi di potenza su smart grid in presenza di generatori da fonte rinnovabile non programmabile e carichi modulabili: L'obiettivo principale consiste nel mettere a punto metodologie innovative, soluzioni tecnologiche e architetture utili a massimizzare i flussi di potenza con priorità di dispacciamento, come quelli generati da fonti rinnovabili non programmabile, evitando congestioni di rete e violazione dei vincoli di sicurezza, molto frequenti e, ad oggi, non ancora gestiti con efficienza sulle reti di distribuzione attive.
3. Strumenti per il controllo proattivo dell'assetto di rete in presenza di forte incertezza di esercizio indotta da una elevata penetrazione di generazione di energia rinnovabile: Obiettivo della presente linea di Ricerca è sviluppare metodologie che, attraverso l'acquisizione in tempo reale delle principali variabili di stato del sistema, ottenuta con l'ausilio di sistemi di misura distribuiti, consentono di effettuare l'analisi "in linea" della sicurezza del sistema elettrico. Per soddisfare tale esigenza risultano necessari:
 - la minimizzazione della probabilità d'interruzione del servizio ed il contenimento delle conseguenze dei disservizi.
 - la valutazione a priori dell'impatto sul sistema di contingenze impreviste (aumenti improvvisi del carico, distacco di linee e/o gruppi di generazione ecc.)

- l'individuazione delle azioni correttive tese a rimuovere, o a mitigare, eventuali condizioni di emergenza indotte da eventi critici.
4. Concettualizzazione di un Enterprise Service Bus basato su tecnologie semantiche per lo sharing di informazioni tra i sistemi che concorrono alla gestione della rete elettrica: Principale obiettivo della Linea consiste nel definire strumenti e metodi atti a soddisfare il requisito della interoperabilità richiesto ai moderni sistemi elettrici. Nella prospettiva di una crescente pervasione di generatori di energia rinnovabile, quindi in presenza di diverse sorgenti di informazioni (ad es. EMS, SCADA, sistemi meteo, operatori di mercato ecc...) elaborate da centri di analisi operanti in domini applicativi differenti (centri di ricerca, TSO, DSO, utility ecc...), nasce l'esigenza di disporre di interfacce standardizzate per ciascun componente, per consentire la condivisione dei dati tra le applicazioni e l'integrazione delle funzioni offerte dai vari tools.

Aggregazione 2: **Valorizzazione energetica di biomasse e residui.**

1. Realizzazione di una piattaforma tecnologica per lo sviluppo di sistemi ibridi di generazione e cogenerazione basati sullo sfruttamento integrato di fonti energetiche rinnovabili: La linea di ricerca si pone l'obiettivo di sviluppare pienamente le potenzialità connesse con l'integrazione di tecnologie differenti che prevedano l'impiego di fonti energetiche rinnovabili in combinazione tra di loro o con risorse energetiche di tipo fossile attraverso la costituzione di una piattaforma tecnologica e l'aggregazione di competenze a carattere fortemente interdisciplinare riferibili a diverse aree dell'ingegneria e delle scienze applicate.
Una prima linea è rivolta allo sviluppo di sistemi di generazione elettrica o cogenerazione ibridi che combinino il recupero di flussi termici ovvero di flussi materiali a differente livello entalpico disponibili da cicli energetici o produttivi con la conversione termochimica (gassificazione, combustione) di biomasse. Tale linea è indirizzata allo sviluppo di reattori di nuova concezione, basati sulla tecnologia dei letti fluidizzati, nei quali la funzione di recupero termico e quella di conversione termochimica di biomasse o residui abbiano luogo contestualmente in maniera efficiente ed ottimale.
Una seconda linea mira allo sviluppo di tecnologie per il miglioramento delle prestazioni di centrali termoelettriche esercite in modalità di co-combustione con parziale sostituzione di combustibili fossili con combustibili di natura biogenica. Tale linea è incentrata sulla problematica della riduzione degli incombusti nelle scorie da combustione attraverso l'implementazione di una tecnologia di estrazione a secco di ceneri di fondo.
2. Sviluppo di sistemi di cogenerazione da pirolisi-gassificazione di biomasse vegetali e animali e di fanghi da impianti di depurazione:
Una specifica direttrice di sviluppo consiste nella definizione e successiva implementazione di un processo innovativo di conversione termochimica di fanghi provenienti dalla digestione anaerobica, basato sulla tecnologia di pirogassificazione in reattore tubolare a letto trascinato. Questa opzione tecnologica combina la possibilità di convertire il fango a syngas da destinare, dopo purificazione, raffreddamento, depurazione e compressione, alla cogenerazione, con la scorificazione delle ceneri in forma vetrificata. Il progetto prevede lo sviluppo processistico, anche con riferimento ai possibili pretrattamenti della carica, l'individuazione delle soluzioni

impiantistiche, la valutazione degli aspetti di compatibilità ambientale, la verifica di affidabilità e disponibilità (availability) del sistema integrato, nonché l'analisi tecnico-economica.

Aggregazione 3: **Fonti Rinnovabili**

1. Microgenerazione eolica: Un primo obiettivo consiste nello sviluppo di nuove turbine eoliche di piccola potenza, ad asse verticale (0.5kW÷1kW) per l'applicazione sulle coperture degli edifici, e ad asse orizzontale (3kW÷10kW) con pale a basso costo di manifattura, entrambe con elevata efficienza di generazione a basse velocità di vento (inferiori ai 5m/s). Il secondo obiettivo mira a realizzare sia un laboratorio di test e misure su componenti dell'aerogeneratore sia un campo eolico test dove poter installare le turbine oggetto della verifica.
2. Il mini idroelettrico: Nella presente linea di ricerca si intendono sviluppare le possibilità applicative di impianti mini idroelettrici, concentrando l'attenzione sullo sviluppo di componenti meccaniche ed elettriche ad alta tecnologia e sistemi di controllo e monitoraggio fortemente evoluti. In particolare si intendono sviluppare due tecnologie innovative per la costruzione di microturbine idrauliche: la prima basata su turbine a costruzione ad asse orizzontale e l'altra su turbine ad asse verticale. Tali tecnologie costruttive consentirebbero lo sfruttamento delle acque fluenti sia dei fiumi sia di risulta delle centrali idroelettriche che, a causa di piccoli salti o di assenza di questi, viene costantemente sprecata. Alle tecnologie proposte verrà data concretezza di prototipi di idroturbine che saranno progettati, realizzati ed installati in fiumi della Campania al fine di verificarne le prestazioni in reali condizioni di funzionamento. A tale scopo il progetto consta anche della realizzazione di un laboratorio adibito alla verifica, alla caratterizzazione ed al monitoraggio continuo del funzionamento e dell'efficienza dei prototipi prodotti.
3. Generazione Fotovoltaica: La linea di ricerca punta al miglioramento delle performance generali di impianti fotovoltaici, mirando soprattutto ad un sistema produttivo integrato, alla polifunzionalità dell'intervento, alla minimizzazione delle eventuali disfunzioni, al recupero e trattamento dei pannelli fotovoltaici a fine vita e dei loro componenti inquinanti, ad un sistema di misura che consenta in tempo reale il controllo dello stato dell'impianto.

Maggiore rilievo è riservato a:

- progettazione e caratterizzazione di componenti e impianti fotovoltaici connessi alla rete o stand-alone, comprensiva degli approcci innovativi per l'integrazione architettonica del fotovoltaico negli edifici e per l'arredo urbano e per la gestione "smart" dei componenti di sistema e degli impianti di generazione;
- attività di R&S su impianti solari a concentrazione con progettazione e caratterizzazione dei moduli, e dei componenti del BOS, in particolare gli eliostati e la componentistica per l'inseguimento solare.
- studio di soluzioni impiantistiche e di strategie per la gestione ottimizzata delle risorse energetiche, in presenza di poligenerazione distribuita da fonte rinnovabile, nei sistemi complessi che alimentano i distretti energetici o microreti, nonché per l'elettrificazione di comunità isolate o servite da una rete debole, con gli

approfondimenti dei problemi tecnici connessi alla generazione distribuita e ai sistemi intelligenti per la gestione delle reti (smart grid).

- studio dei sistemi di misura per il controllo in tempo reale dello stato degli impianti, fino al singolo pannello; al fine di effettuare interventi strategici come, ad esempio, la pianificazione degli approvvigionamenti energetici, la programmazione di interventi di manutenzione, la diagnostica di guasti con conseguente rapidità di intervento in caso di malfunzionamento.
- caratterizzazione e qualificazione dei componenti del BOS (Balance Of System) di un sistema fotovoltaico, in particolare dei moduli fotovoltaici a servizio di vari soggetti: aziende produttrici, installatori, distributori e/o rivenditori mediante la implementazione di un laboratorio di misura accreditato.

Aggregazione 4: **Micro Grid ibride in corrente continua e in corrente alternata**

1. Studio, Criteri Di Dimensionamento E Sviluppo Di Una Cabina Di Trasformazione Intelligente D'interfaccia Microgrid-Rete Pubblica:

Obiettivi della linea di attività sono la definizione, lo studio, lo sviluppo e la realizzazione prototipica di una innovativa cabina di distribuzione MT/bT in grado di introdurre i seguenti aspetti innovativi rispetto alle cabine tradizionali:

- controllo dell'inquinamento armonico;
- controllo locale e monitoraggio in remoto;
- adattamento alla 'domanda di energia/potenza' al fine di ridurre le punte di carico;
- comunicazione bidirezionale con "funzioni intelligenti" tra la cabina MT/bT, i carichi/microgrid (lato bT) a valle e la Smart Grid a monte;
- modularità delle sezioni di conversione della potenza e delle sezioni di uscita in bT per la differenziazione dei servizi di consegna dell'energia (in particolare c.a. e c.c.);
- presenza di un sistema di storage elettrochimico (e, eventualmente, elettrostatico) con relativi convertitori di interfaccia;
- regolazione continua (e non a gradini) della tensione sul bus in bT ottenuta con un trasformatore "intelligente" (SmartTrafo);
- sezione di trasformazione MT/bT, realizzata eventualmente con un trasformatore elettronico bidirezionale.

2. Strategia di controllo in tempo reale della microrete ibrida: la linea prevede lo svolgimento di due tematiche:

- TM2.1- Una tecnica innovativa per la gestione in tempo reale della µrete ibrida;
- TM2.2- Stima dello stato della µrete ibrida.

La linea progettuale TM2.1 affronta la problematica di gestione ottimale della µrete ibrida e, quindi, delle risorse in essa presenti, con l'obiettivo di garantire un funzionamento efficiente della µrete, orientato al risparmio energetico, alla riduzione dell'impatto ambientale e al conseguimento di alti standard in termini di qualità dell'energia. La gestione è effettuata al fine di garantire la fornitura di servizi che possono essere sia *interni* alla µrete che *esterni* alla stessa.

3. Sistemi di micro-cogenerazione con impianti di storage elettrico centralizzati per impiego in reti locali multiutenza (MICROGRID) ad elevata efficienza energetica complessiva:

Realizzazione di sistemi integrati composti da micro-cogeneratori di elevate prestazioni complessive (e di ridotto impatto urbanistico/ambientale), in combinazione con sistemi di accumulo di energia elettrica di tipo intelligente, da installare in sistemi

multiutenza (quali le microgrid) ed aventi come risultati finali il conseguimento della massima efficienza energetica, ingombri e pesi ridotti e compatibili con installazioni domestiche, elevati valori degli indici di *power quality* ed autonomia elettrica dalla rete.

4. Stazione di interscambio di energia tra veicoli ibridi di tipo plug-in e microgrid locale intelligente: apparati elettronici di potenza, linea di distribuzione, strategie di gestione e controllo:

Studio, definizione dell'architettura di potenza e di controllo, realizzazione e caratterizzazione di un dimostratore da laboratorio di una micro-grid per la ricarica di varie tipologie di veicoli di tipo plugin, con valutazione delle strategie di interscambio dell'energia con impianti che utilizzano fonti rinnovabili, sistemi di accumulo, utenze di diversa tipologia, altre micro-grid e rete.

5. Studi di affidabilità attraverso l'analisi integrata della continuità dell'alimentazione e della qualità della tensione nelle microreti ibride:

L'obiettivo della ricerca consiste nel proporre nuovi metodi di analisi e di modellazione per studiare ed analizzare in maniera integrata aspetti di continuità e di qualità dell'alimentazione nelle grid ibride. In primis la definizione di un modello a stati discreti, basato sulle caratteristiche di classificazione dei risultati delle misurazioni, come raccomandato dagli standard su SR / VQ, consente di tenere in considerazione:

- i) la sensibilità dell'utente;
- ii) l'incertezza legata alla natura aleatoria dei fenomeni coinvolti e la sensibilità degli utenti.

Il secondo tema di ricerca concerne l'analisi e la modellazione delle fluttuazioni della tensione e del conseguente fenomeno del *light flicker*, fondata sullo sviluppo di opportune relazioni analitiche semplificate che consentono di associare ai parametri caratterizzanti una data condizione di fluttuazione della tensione (spettro in bassa frequenza della forma d'onda completa e dell'involuppo dei massimi, etc...) opportune grandezze atte a caratterizzare gli effetti nocivi finali.

Il terzo aspetto riguarda la messa a punto di tecniche per l'analisi e la modellazione delle Armoniche ed interarmoniche in alta frequenza generate dai convertitori di interfacciamento di "prosumer" (Produttori/Consumatori).

6. Celle a combustibile e sistemi avanzati di accumulo elettrochimico in applicazioni stazionarie ed automotive (trazione ibrida) relative a microgrid:

Sviluppo di dispositivi di generazione ad alta efficienza (fuel cell), in combinazione a sistemi avanzati di accumulo elettrochimico, che grazie alla loro elevata densità di energia, possano apportare un effetto stabilizzante nelle microreti connesse e maggiore disponibilità di energia nei veicoli elettrici (incremento di autonomia e maggiori servizi on board).

Aggregazione 5: **Celle a Combustibile**

1. Cabina Sistemi energetici fissi di poligenerazione basati su celle a combustibile:

Il progetto è finalizzato allo sviluppo di piattaforme tecnologiche modulari fisse basate su celle a combustibile per la poligenerazione dell'energia (elettrica, termica e/o frigorifera) a differenti scale di potenza. L'attività di ricerca è orientata sia allo sviluppo delle celle a combustibile, sia alla loro integrazione con altri sistemi come recuperatori di calore e macchine frigorifere, per la generazione distribuita, impianti termoelettrici tradizionali per la separazione della CO₂, impianti ad energia rinnovabile e impianti nucleari per la produzione di idrogeno attraverso elettrolisi ad alta e a bassa temperatura. Non meno importanti le attività nelle logiche di controllo e sul versante elettrico (generatori, interfaccia con la rete, ecc.).

2. Sistemi Energetici Mobili Di Poligenerazione Basati Su Celle A Combustibile:

Il progetto ha lo scopo di sviluppare sistemi modulari di poligenerazione dell'energia ad alta efficienza per applicazioni mobili e/o trasportabili. L'obiettivo di ricerca è quello di integrare e sviluppare le tecnologie delle celle a combustibile per la realizzazione di sistemi di poligenerazione e di accumulo dell'energia per applicazioni mobili.

Obiettivi realizzativi:

- sviluppo di sistemi integrati di poligenerazione distribuita trasportabili;
- sviluppo di sistemi di accumulo ad idrogeno trasportabili e a bassa tracciabilità acustica e termica, basati sull'utilizzo di sistemi celle a combustibile-elettrolizzatori.

Aggregazione 6: Smart Generation

1. Sistemi di conversione dell'energia da rifiuti industriali:

Obiettivo strategico consiste nello sviluppo di una tecnologia innovativa, basata sulla gassificazione con torcia al plasma, che vuole coniugare lo smaltimento di reflui industriali, diversamente inviati in discarica, con la produzione di un gas combustibile da utilizzarsi in sistemi di conversione sia convenzionali che innovativi. Attraverso la valorizzazione dei residui del processo industriale stesso, è possibile soddisfare le linee guida della attuali politiche per uno sviluppo sostenibile ed un uso razionale dell'energia.

2. Sistemi di concentrazione ed utilizzazione della CO2:

La linea di ricerca prevede lo studio e lo sviluppo di un sistema integrato per la concentrazione ed utilizzazione della CO2 sequestrata dai fumi di un impianto termoelettrico.

In accordo con le strategie internazionali sulla mitigazione dei gas climalteranti si propone un nuovo approccio al problema della CO2, incentrato sulla separazione/concentrazione della CO2 attraverso la tecnologia delle celle a combustibile e al suo "riciclaggio" in processi chimici per la produzione di combustibili.

Il sistema innovativo previsto consiste in due unità principali: una cella a combustibile a carbonati fusi, per concentrare la CO2 nell'esausto anodico, e un sistema di reforming del metano per la produzione di un syngas da utilizzarsi sia per l'alimentazione della cella stessa che per il processo di sintesi del metanolo.

3. Biosistemi di cattura ed utilizzazione della CO2:

La linea di ricerca ha lo scopo di studiare e sviluppare un sistema innovativo di cattura e recupero della CO2, basato sull'accoppiamento di un sistema di cattura enzimatico selettivo per la CO2 con un sistema di bioassimilazione della stessa attraverso l'utilizzo di microalghe.

Gli obiettivi specifici della linea di ricerca sono:

- a) Ricerca e sviluppo tecnologico di sistemi per la cattura e conservazione della CO2 derivante dalla combustione di carburanti e biomasse, utilizzando metodologie enzimatiche ad alte prestazioni;
- b) Ricerca e sviluppo tecnologico di sistemi ecosostenibili di produzione di biomasse algali per l'utilizzo della CO2 in una filiera per la produzione di biocarburanti rinnovabili;
- c) Caratterizzazione e valorizzazione energetica dei biocarburanti mediante la messa a punto e lo sviluppo di sistemi energetici basati su tecnologie di conversione tradizionali ed innovative.

Aspetto fondamentale su cui si basa tale progetto consiste nella produttività delle biomasse algali che risulta di gran lunga superiore (per unità di superficie utilizzata)

rispetto ai vegetali al momento più in voga nella produzione di biodiesel o di bioetanolo, come palma e mais; inoltre esse possono essere coltivate senza entrare in concorrenza con i prodotti agricoli utilizzati nell'alimentazione umana o animale, quindi proteggono dal rischio inflattivo sulle derrate alimentari che è dimostrato nelle coltivazioni vegetali più tradizionali per i biocombustibili.

Aggregazione 7: **GeoGrid**

1. Atlante delle risorse geotermiche in Campania:

La presente linea ha l'obiettivo di aggiornare l'Atlante regionale energetico della risorsa geotermica già predisposto dal progetto Atlante Geotermico del CNR e arricchito dalle informazioni provenienti dal progetto VIGOR attualmente in corso. L'Atlante geotermico comprende sia l'aggiornamento delle informazioni disponibili relative a sistemi idrotermali, sia l'identificazione di risorse di nuova concezione, i sistemi geotermici non-convenzionali, e risulta arricchito dalla zonazione termica per utilizzi di risorse superficiali (geosonde) e della valutazione impiantistica prodotta nell'ambito del progetto VIGOR. Esso si avvarrà dei risultati ottenuti nel corso delle attività delle altre linee di ricerca del Distretto, proponendosi di individuare a seconda delle aree le tecnologie di utilizzo di questa fonte alternativa in funzione della reale situazione urbanistica, della vocazione territoriale e delle esigenze della reale utenza. Tra i possibili clienti finali sono presenti amministrazioni pubbliche ed investitori privati.

2. Metodologie di esplorazione geotermica:

Il prerequisito fondamentale per un utilizzo efficiente dell'energia geotermica è lo sviluppo di tecnologie in grado di migliorare l'individuazione delle risorse; inoltre risulta necessario ridurre i costi delle perforazioni e rendere più efficienti i sistemi di utilizzo e conversione dell'energia termica.

La linea di ricerca, pertanto, si propone di studiare tecnologie di esplorazione integrate che permettano di definire nel dettaglio le caratteristiche termiche del sottosuolo e ricostruire le principali vie di circolazione dei fluidi sotterranei.

Lo sviluppo tecnologico proposto in questa linea di Ricerca s'indirizza verso l'ottimizzazione delle tecniche d'identificazione delle caratteristiche del sottosuolo e verso lo sviluppo di tecniche che permettano una migliore messa a fuoco delle immagini.

3. Tecnologie e servizi di perforazione:

L'obiettivo delle tecniche di perforazione è raggiungere rapidamente grandi profondità senza incorrere in occlusioni del foro per crollo delle pareti e senza intasare le fratture produttive intersecate, che contengono fluidi geotermici e sono collegate alle grandi reti di fratture e faglie nelle quali circolano le principali porzioni di fluidi sotterranei. Le problematiche specifiche della ricerca geotermica, che la distinguono dalla ricerca di idrocarburi, sono molteplici. Altrettanto importante è sviluppare tecniche in grado di sopportare le condizioni critiche, sia chimiche che fisiche, in zone vulcaniche caratterizzate da alte temperature e da circolazione di fluidi di origine magmatica.

Obiettivi strategici:

- a) Sviluppo di tecnologie di perforazione;
- b) Ottimizzazione di tecniche di perforazione ad alte temperature.

4. Geotermia a Bassa Entalpia ($15^{\circ}\text{C} < T < 90^{\circ}\text{C}$):

La linea di ricerca ha come principale obiettivo lo sviluppo di sistemi innovativi per l'uso di energia geotermica, la formazione di personale qualificato, la promozione e la diffusione sul mercato regionale di sistemi per l'impiego sostenibile della risorsa geotermica di bassa entalpia.

Le principali attività di ricerca sono focalizzate sulla definizione di:

- a) Sistemi innovativi per il teleriscaldamento e teleraffrescamento da fonte geotermica Sistemi innovativi il prelievo di energia geotermica senza emungimento
 - b) Sistemi innovativi per l'incremento del coefficiente di prestazione delle pompe di calore geotermiche
 - c) Sistemi di controllo multiparametrici degli impianti di utilizzo diretto dell'energia termica e di riscaldamento/condizionamento con pompe di calore.
5. Geotermia a Media Entalpia ($90^{\circ}\text{C} < T < 150^{\circ}\text{C}$):
A incentivare la diffusione di dispositivi di poligenerazione distribuita in grado di soddisfare richieste frigo-termo-elettriche, dispositivi che tradizionalmente sono alimentati con combustibili fossili, la presente linea di ricerca si pone l'obiettivo principe di studiare tecniche e metodi di integrazione con la fonte geotermica a media entalpia, per la connaturata diffusione sul territorio di tale risorsa e per le enormi potenzialità di riduzione dei consumi di energia primaria e di abbattimento delle emissioni climalteranti.
Obiettivi realizzativi della ricerca:
- a) Ottimizzazione centrale di poligenerazione ibrida con sfruttamento della fonte geotermica a media entalpia;
 - b) Progettazione e realizzazione impianto pilota binario con fluidi organici (ORC);
6. Geotermia a Alta Entalpia ($T > 150^{\circ}\text{C}$):
Gli obiettivi prefissati nell'ambito della presente linea di ricerca consistono in:
- a) Realizzazione di un ciclo chiuso di utilizzo del fluido geotermico, analogamente a quanto accade per gli impianti binari nella media entalpia, fino alla sperimentazione di tecnologie di sfruttamento senza prelievo di fluido (scambiatori di calore in pozzo).
 - b) Ottimizzazione centrale geotermoelettrica ad alta entalpia ($150^{\circ}\text{C} < T < 370^{\circ}$);
 - c) Sistemi di generazione elettrica con scambiatori di calore in pozzo per alta entalpia e temperatura supercritica;
 - d) Ottimizzazione e sviluppo di reti di monitoraggio ambientale multiparametriche (sismiche, geodetiche e geochimiche).

2.2 Percorsi formativi del Distretto *Smart Power system*

Il progetto prevede attività di formazione finalizzate allo sviluppo di competenze specifiche nei settori considerati.

Si intende selezionare e formare n. 105 giovani laureati (prevalentemente in discipline tecnico-scientifiche) dotati di un brillante curriculum e interessati ad acquisire conoscenze nel campo delle energie rinnovabili (sole, acqua, vento, geotermia e biomasse), delle nuove tecnologie e dello sfruttamento ottimale delle fonti energetiche, dei sistemi di generazione distribuita, dell'efficienza energetica.

Il progetto di formazione avrà una durata complessiva di 24 mesi.

Al responsabile del Progetto di Formazione, il prof. Pierluigi Ritrovato, sono demandati:

- la gestione complessiva delle attività formative, dalla fase di progettazione esecutiva a quella di effettiva realizzazione;
- la condivisione delle risorse umane necessarie per la realizzazione delle attività corsuali;
- la verifica del raggiungimento degli obiettivi;
- la predisposizione dei questionari per le verifiche intermedie di monitoraggio degli allievi;
- la gestione dei regolamenti di organizzazione e del sistema di controllo del progetto complessivo (stato di avanzamento);
- il rilascio delle certificazioni da cui risulteranno i giorni e le ore di effettiva frequenza del corso da parte del candidato, al fine di attestare il raggiungimento del livello di qualificazione scientifica tecnico-operativa.

3. Modello di gestione

Il modello organizzativo concepito risulta essenziale nella sua strutturazione, completo nelle componenti basilari allo sviluppo, efficace nei processi decisionali e capace di realizzare l'ambita azione sistemica volta a benefici sia di governance interna sia di rappresentazione esterna di Smart Power Scarl.

La forma organizzativa scelta è quella di una *società consortile a responsabilità limitata*. Tale decisione da un lato chiarisce il soggetto attore dello sviluppo innovativo nel settore energetico da promuovere in Campania e dall'altro consente di delineare con chiarezza i rapporti reciproci tra i partner/attori del distretto.

Il Distretto sarà un soggetto consortile in grado di:

- rappresentare l'intento strategico dei soggetti partecipanti;
- favorire l'orientamento strategico complessivo, e quindi anche l'evoluzione competitiva dei soggetti;
- organizzare l'erogazione dei servizi;
- costituire un punto di snodo e di interlocuzione tra le istituzioni ed i soggetti attori del Distretto;
- favorire e promuovere la realizzazione di infrastrutture comuni;
- stimolare il partenariato allo sviluppo della rete di relazioni con imprese ed istituzioni di riferimento nazionali ed estere.

La Società progettata è dotata dei seguenti organi:

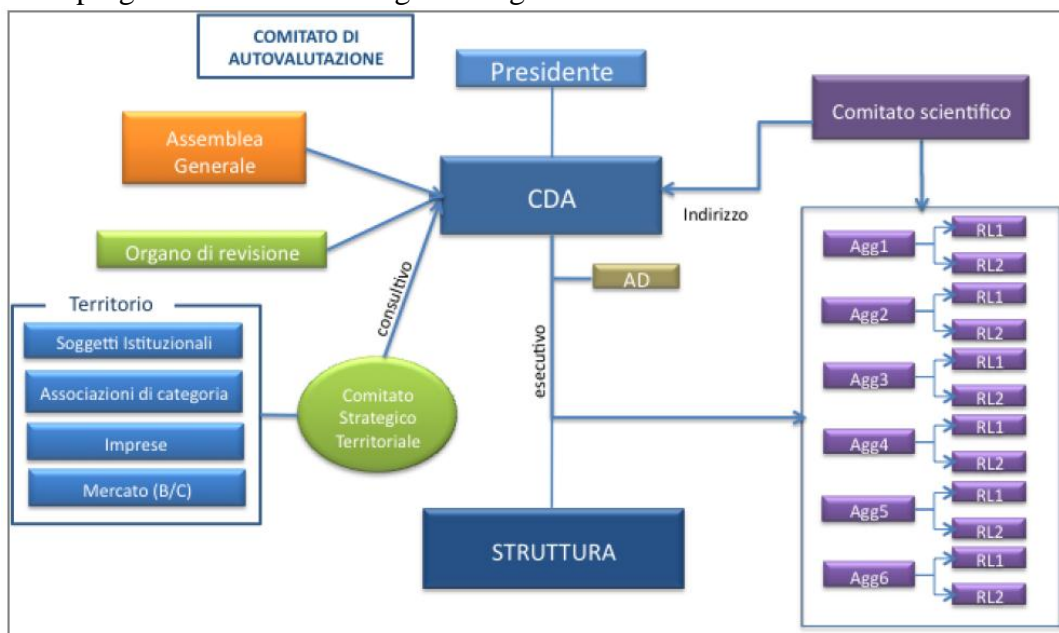


Figura 2 Smart Power Scarl.

Il Responsabile scientifico dell'iniziativa è:

- prof. ing. Antonio Piccolo.

Il Responsabile dei rapporti istruttori dell'iniziativa è:

- prof. ing. Massimo de Falco.

Il Comitato Scientifico, per i primi tre anni, è costituito da soggetti che, disponendo di specifiche competenze scientifiche, professionali e con esperienze nell'ambito produttivo, hanno già contribuito alla redazione delle Linee di Ricerca contenute nello Studio di Fattibilità del Distretto, di seguito riportati:

- ✓ Ing. Claudio Bertoli
- ✓ Prof. Alberto Carotenuto;
- ✓ Prof. Andrea Del Pizzo;
- ✓ Prof. Elio Jannelli;
- ✓ Prof. Carmine Landi;
- ✓ Prof. Antonio Piccolo;
- ✓ Prof. Antonio Pietrosanto;
- ✓ Prof. Piero Salatino;
- ✓ Dott. Ezio Terzini.

Il Comitato Scientifico avrà i compiti così definiti:

- formulare gli indirizzi di ricerca e sviluppo sperimentale al Consiglio di Amministrazione;
- supportare i responsabili delle ricerche nell'orientamento delle linee di ricerca;
- supportare le attività di ricerca favorendo il networking nazionale ed internazionale scientifico.

Inoltre, il Comitato scientifico potrà svolgere le seguenti azioni a supporto del sistema di governance e delle unità operative:

- collaborare ai fini dell'identificazione dell'offerta di assistenza e servizi alle imprese regionali, con l'intento di agevolare l'incontro tra domanda ed offerta di innovazione nel settore energetico;
- collaborare all'analisi della domanda, ossia del fabbisogno di innovazione da parte di imprese e istituzioni scientifiche del territorio, con valutazione delle possibilità di allargamento della stessa alle opportunità disponibili a livello nazionale, europeo e mondiale;
- sostenere il networking internazionale;
- promuovere la partecipazione di soggetti anche istituzionali, quali partner a supporto dello sviluppo delle imprese e dell'economia regionale.

4. Budget dettagliato di Progetto

N.	Partner	Natura	Importo	RI	SS
1	Opera 21	GI	2.000	1.400	600
2	Italdata	GI	1.000	700	300
3	Terna	GI	800	560	240
4	UniSA - DIIn	EPR	600	420	180
5	CORISA	EPR	600	420	180
6	SUN -DII	EPR	600	420	180
7	UniCAS - LAMI	EPR	400	280	120
8	COMEIA	PMI	1.500	1.050	450
9	Spring Off	PMI	300	210	90
10	MIA	PMI	300	210	90
11	Business Solution	PMI	600	420	180
12	ATES	PMI	300	210	90
13	Distron	PMI	1.500	1.050	450
14	Sudgest	PMI	1.000	700	300
14	Base house	PMI	800	560	240
	TOTALE		12.300	8.610	3.690

Tabella 1. Budget Aggregazione 1

N.	Partner	Natura	Importo	RI	SS
1	Consorzio Sea Power	GI	1.550	1.085	465
2	Brandoni Solare	GI	900	630	270
3	General Membrane	GI	850	595	255
4	Comecart	GI	350	245	105
5	Silfab	GI	500	350	150
6	Enel GP	GI	800	560	240
7	SUN - DII	EPR	500	350	150
8	UniSA - DIIn	EPR	500	350	150
9	ENEA	EPR	500	350	150
10	UniNA - DIC	EPR	600	420	180
11	Nanomates	EPR	400	280	120
12	Hagitron	PMI	2.000	1.400	600
13	Newtak	PMI	1.200	840	360
14	Eolpower group	PMI	1.200	840	360
15	UpGrading Services	PMI	1.000	700	300
16	Consorzio Technologie	PMI	1.200	840	360
17	Talknow Mind	PMI	1.000	700	300
18	FEI	PMI	1.000	700	300
18	FMC	PMI	1.400	980	420
	TOTALE		17.450	12.215	5.235

Tabella 3. Budget Aggregazione 3

N.	Partner	Natura	Importo	RI	SS
1	Future Green	GI	1.000	700	300
2	Consorzio Sea Power	GI	700	490	210
3	UniNA	EPR	1.300	910	390
4	CNR-IRC	EPR	1.300	910	390
5	CORISA	EPR	600	420	180
6	UniSANNIO	EPR	400	280	120
7	SUN	EPR	400	280	120
8	Biomasse Eng.	PMI	1.400	980	420
9	TWR	PMI	1.400	980	420
10	Magaldi	PMI	2.800	1.960	840
11	Pyromex	PMI	1.100	770	330
	TOTALE		12.400	8.680	3.720

Tabella 2. Budget Aggregazione 2

N.	Partner	Natura	Importo	RI	SS
1	Getra Power	GI	1.500	1.050	450
2	Becar Beghelli	GI	400	280	120
3	Getra Distribution	GI	1.500	1.050	450
4	UniNA - DIEL	EPR	600	420	180
5	SUN - DII	EPR	400	280	120
6	DT - Uniparthenope	EPR	300	210	90
7	CNR - DET	EPR	950	665	285
8	ENEA	EPR	500	350	150
9	PTA	PMI	1.400	980	420
10	Sudgest	PMI	1.250	875	375
11	COMEIA	PMI	1.000	700	300
12	Watt Sud	PMI	450	315	135
13	Euro Soft	PMI	150	105	45
14	Ecu	PMI	150	105	45
15	Logi tech	PMI	150	105	45
	TOTALE		10.700	7.490	3.210

Tabella 4. Budget Aggregazione 4

N.	Partner	Natura	Importo	RI	SS
1	MBDA	GI	1.150	863	288
2	Meridionale Impianti	GI			
3	Uniparthenope	EPR	2.300	1.955	345
4	UniNa Detec	EPR			
5	Unina DIME	EPR			
6	Unina DIMP	EPR			
7	UNIPG	EPR			
8	Enea	EPR			
9	CNR DET	EPR			
10	UniSannio	EPR			
11	UniSa DIIN	EPR			
12	SCIRE	EPR			
13	CIRTI BS	EPR	2.301	1.784	518
14	Craveb	EPR			
15	Protom	EPR			
16	COELMO	PMI			
17	Graded	PMI			
18	Sudgest Ambiente Scar	PMI			
19	IURO srl	PMI			
20	Sofc Power SpA	PMI			
21	Proeng srl	PMI			
22	Green Energy Plus	PMI			
	TOTALE		5.751	4.602	1.151

Tabella 5 Budget Aggregazione 5

N.	Partner	Natura	Importo	RI	SS
1	D'Apollonia	GI	2.263	905	1.358
2	Cross Energy	GI			
3	Meridionale Impianti	GI			
4	CNR DET	EPR	3.620	4.978	1.358
5	CNR IBP	EPR			
6	Enea	EPR			
7	Unina DETEC	EPR			
8	UniNA DIME	EPR			
9	Unina DIMP	EPR			
10	Unisannio	EPR			
11	Uniparthenope DIP	EPR			
12	UniSA DIIN	EPR			
13	SCIRE	EPR			
14	Caveb	EPR	3.168	1.358	1.810
15	Criac	EPR			
16	RES NOVA DIE	PMI			
17	Minerva	PMI			
18	CEA	PMI			
19	Graded	PMI			
20	COELMO	PMI			
21	Mecoser sistemi	PMI			
22	AET	PMI			
23	Certitec	PMI			
24	Aitron	PMI			
25	Star	PMI	Tess Energy Systems	PMI	
26					
27	SRS Engineering	PMI			
28	Protom	PMI			
29	Technos	PMI			
	TOTALE		9.051	7.241	4.526

Tabella 6. Budget Aggregazione 6

N.	Partner	Natura	Importo	RI	SS
1	D'Apollonia	GI	1.700	1.275	425
2	Cross Energy	GI			
3	Meridionale Impianti	GI			
4	CNR DET	EPR	3.250	2.763	488
5	CNR IBP	EPR			
6	Enea	EPR			
7	Unina DETEC	EPR			
8	UniNA DIME	EPR			
9	Unina DIMP	EPR			
10	Unisannio	EPR			
11	Uniparthenope DIP	EPR			
12	UNIPG-DII	EPR			
13	UniSA DIIN	EPR			
14	SCIRE	EPR			
15	Caveb	EPR			
16	Criac	EPR			
17	RES NOVA DIE	PMI	4.101	3.204	898
18	Minerva	PMI			
19	CEA	PMI			
20	Graded	PMI			
21	COELMO	PMI			
22	Mecoser sistemi	PMI			
23	AET	PMI			
24	Certitec	PMI			
25	Aitron	PMI			
26	Star	PMI			
27	Tess Energy Systems	PMI			
28	SRS Engineering	PMI			
29	Protom	PMI			
30	Technos	PMI			
31	Troiani&Ciarrocchi	PMI			
	TOTALE		9.051	7.242	1.811

Tabella 7. Budget Aggregazione 7

FORMAZIONE

N.	Partner	Natura	Importo
1	Opera 21	GI	500
2	UniSA	EPR	500
3	SUN	EPR	500
4	UniNA	EPR	500
5	Uniparthenope	EPR	500
6	CNR	EPR	500
7	ENEA	EPR	500
8	MeSE	PMI	500
9	COMEA	PMI	500
10	Ditron	PMI	500
11	PTA	PMI	500
12	CORISA	PMI	500
	TOTALE		6.000

Tabella 8. Budget Formazione

Il Budget di progetto proposto è stato definito a partire dalle indicazioni presenti nell'art. 8 dell'Avviso di Bando PON R&C 2007-2013 e distribuito tra i diversi Soggetti della compagine come rappresentato di seguito:

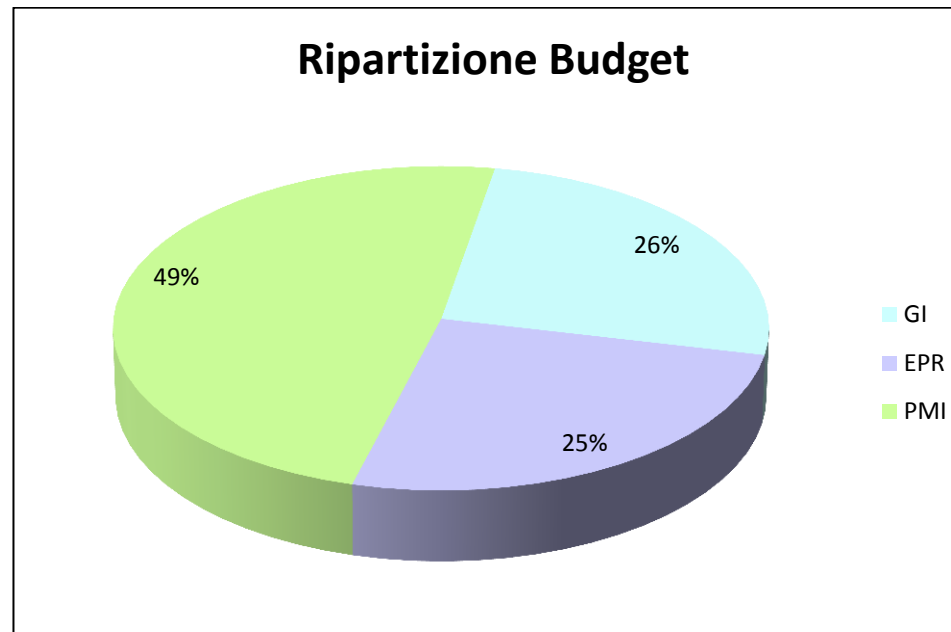


Figura 3 Ripartizione budget di progetto.

Aggregazione	Focus	Importo	RI	SS
NAG 1	Laboratorio Metrologico & Smart Grid;	12.300	8.610	3.690
NAG 2	Valorizzazione Energetica;	12.400	8.680	3.720
NAG 3	Fonti Rinnovabili;	17.450	12.215	5.235
NAG 4	Micro Grid;	10.700	7.490	3.210
NAG 5	Celle a Combustibile;	9.051	7.241	4.526
NAG 6	Smart Generation;	5.751	4.601	2.876
NAG 7	Geotermia	13.499	9.449	4.050
TOTALE		81.151	58.286	27.307

Tabella 9. Ripartizione Budget

FORMAZIONE		6.000
Att. TRASVERSALI		2.800
TOTALE		89.951