



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



RICERCA DI  
SISTEMA ELETTRICO



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Accordo di Programma MiSE-ENEA

# La Ricerca di Sistema Elettrico in ENEA

L'Accordo di Programma 2015-2017/18

10 aprile 2019

Agostino Iacobazzi / COM-ACS



1101 0110 1100  
0101 0010 1101  
0001 0110 1110  
1101 0010 1101  
1111 1010 0000



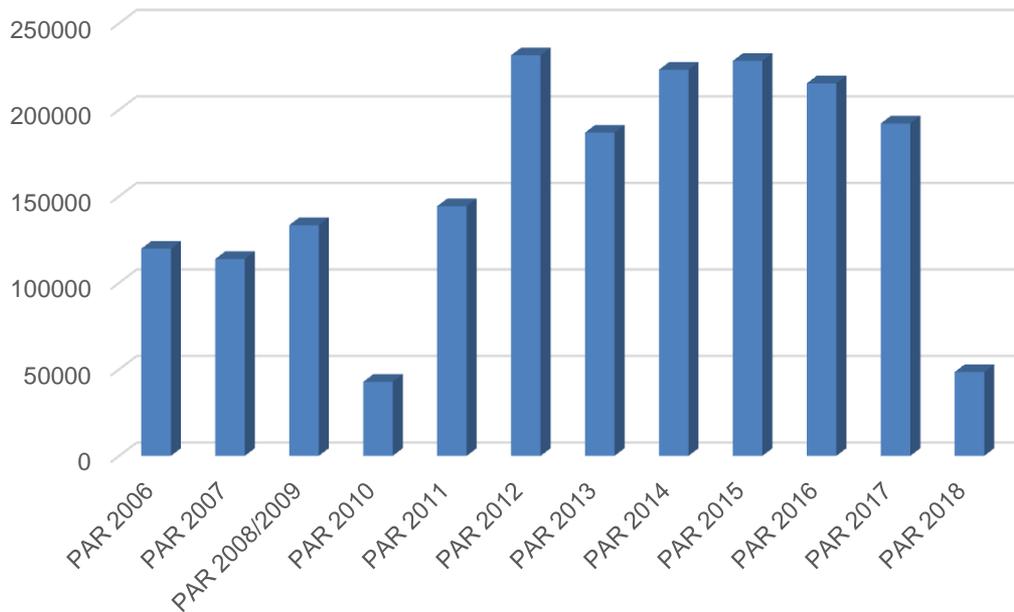
Il Programma della Ricerca di Sistema elettrico nazionale è fra le attività di maggior rilievo dell'Agenzia sin dal suo inizio nel **2006**

*Impegna i 4 Dipartimenti dell'ENEA, coinvolgendo più di 500 ricercatori in diversi Centri di Ricerca*



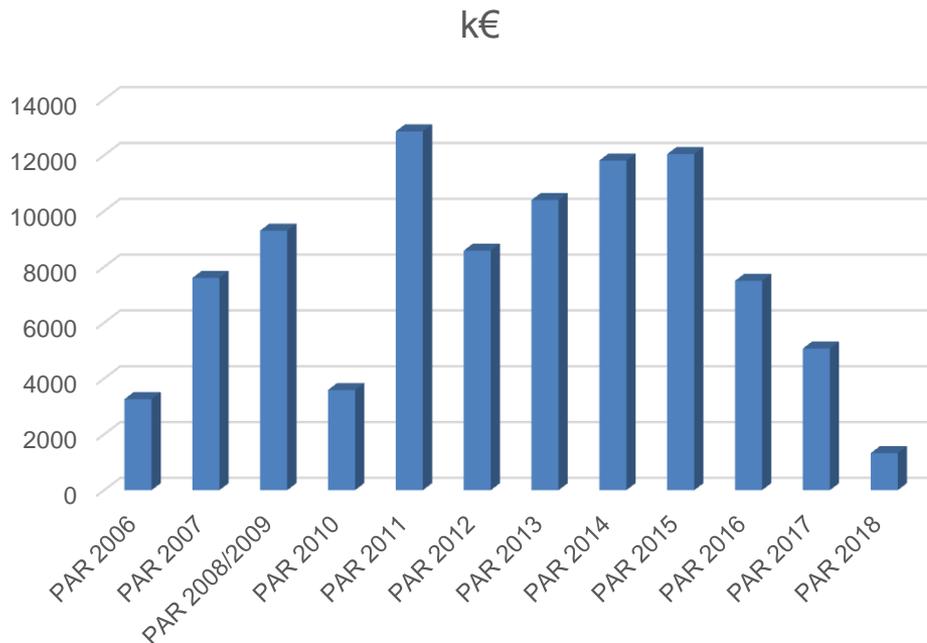
## Risorse di Personale

Nel corso degli accordi di programma ENEA ha impiegato più di **1.500.000 ore** di personale tecnico



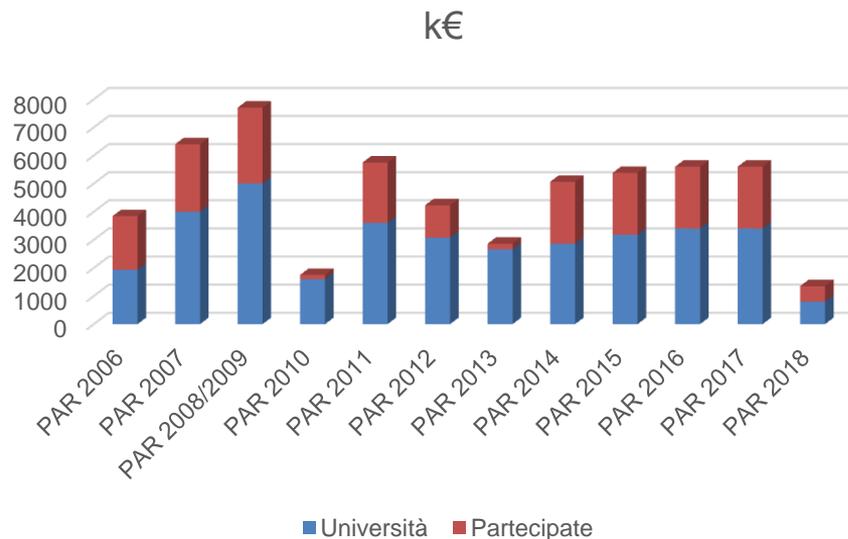
## Risorse strumentali

Nel corso degli accordi di programma ENEA ha investito più di **73.000.000 €**



## Accordi con i cobeneficiari

Nel corso degli accordi di programma i cobeneficiari hanno eseguito attività per più di **37.500.000**, di cui più di **24.500.000 €** per gli Istituti Universitari



- POLITECNICO DI TORINO
- POLITECNICO DI MILANO
- UNIVERSITÀ DI MILANO
- UNIVERSITÀ DI MILANO BICOCCA
- UNIVERSITÀ DI VENEZIA IUAV
- UNIVERSITÀ DI PADOVA
- UNIVERSITÀ DI TRENTO
- UNIVERSITÀ DI UDINE
- UNIVERSITÀ DI GENOVA
- UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
- UNIVERSITÀ DI MODENA E REGGIO EMILIA
- UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
- UNIVERSITÀ DI CAMERINO
- UNIVERSITÀ DI FIRENZE
- UNIVERSITÀ DI PISA
- SCUOLA SUPERIORE S. ANNA - PISA
- UNIVERSITÀ DI PERUGIA
- UNIVERSITÀ DI ROMA “SAPIENZA”
- UNIVERSITÀ DI ROMA “TOR VERGATA”
- UNIVERSITÀ DI ROMA TRE
- UNIVERSITÀ DI CASSINO
- UNIVERSITÀ DELLA TUSCIA
- UNIVERSITÀ DELL’AQUILA
- UNIVERSITÀ DI CHIETI E PESCARA
- UNIVERSITÀ DEL SANNIO
- UNIVERSITÀ DI NAPOLI “FEDERICO II”
- SECONDA UNIVERSITÀ DI NAPOLI
- UNIVERSITÀ DI SALERNO
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA
- UNIVERSITÀ DI BARI
- UNIVERSITÀ DELLA CALABRIA
- UNIVERSITÀ MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA
- UNIVERSITÀ DI CAGLIARI
- UNIVERSITÀ DI PALERMO
- UNIVERSITÀ DI CATANIA



## 2006-2008

### Area Produzione e fonti energetiche

1. **Biomasse**
2. Sviluppo di tecnologie avanzate per **componenti fotovoltaici innovativi**
3. Sviluppo di un sistema innovativo di combustione – di tipo “flameless” – di **polverino di carbone** per impianti di produzione di elettricità con ridottissimi livelli di emissione di inquinanti e CO<sub>2</sub>
4. Tecnologie di **gassificazione del carbone** con cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>
5. Centrali elettriche per la **coproduzione di elettricità e idrogeno**
6. **Celle a combustibile** per applicazioni stazionarie cogenerative
7. Nuovo **nucleare da fissione**

### Area Usi finali

7. **Risparmio** di energia elettrica nel **settore civile**
8. Tecnologie per l'**efficienza energetica nei servizi**
9. Risparmio di energia elettrica nell'**illuminazione pubblica**
10. Sistemi di **climatizzazione** assistita da fonti rinnovabili
11. Promozione di **tecnologie elettriche innovative** negli usi finali
12. Nuovi materiali e componenti innovativi per i **mezzi di trasporto**

## 2009-2011

### Area Governo, gestione sviluppo del sistema elettrico nazionale

1. Sistemi avanzati di **accumulo di energia**
2. Nuovo **nucleare da fissione**: collaborazioni interazionali e sviluppo competenze in materia nucleare

### Area Produzione di energia elettrica e protezione dell'ambiente

3. Produzione locale di energia da **biomasse** e scarti
4. Ricerche su **celle fotovoltaiche innovative**
5. Studi e valutazioni sul potenziale energetico delle **correnti marine**
6. Studi sull'utilizzo pulito dei combustibili fossili e **cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>**

### Area Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica

7. Strumenti e tecnologie per l'**efficienza energetica nel settore dei servizi**
8. Tecnologie per il risparmio elettrico nell'**illuminazione pubblica**
9. Tecnologie per il **risparmio nel settore civile**
10. Utilizzo dell'energia elettrica e solare per la **climatizzazione estiva**
11. Risparmio di **energia elettrica nei mezzi di trasporto**: nuovi materiali e componenti innovativi

## 2012-2014

### Area Governo, gestione sviluppo del sistema elettrico nazionale

1. Sistemi avanzati di **accumulo di energia**

### Area Produzione di energia elettrica e protezione dell'ambiente

2. Sviluppo di sistemi per la produzione di energia elettrica da **biomasse** e l'upgrading dei biocombustibili
3. Energia elettrica da **fonte solare**
4. Studi e valutazioni sulla produzione di energia elettrica dalle **correnti marine e dal moto ondoso**
5. **Cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>** prodotta dall'utilizzo dei combustibili fossili
6. Sviluppo di competenze scientifiche nel campo della **sicurezza nucleare** e collaborazione ai programmi internazionali per il **nucleare di IV generazione**
7. Attività di **fisica della fusione complementari a ITER**

### Area Razionalizzazione e risparmio nell'uso dell'energia elettrica

8. Risparmio di energia nei **settori Industria, Servizi e Civile**
9. Sviluppo di modelli per la realizzazione di interventi di efficienza energetica sul **patrimonio immobiliare pubblico**
10. Utilizzo del calore solare ed ambientale per la **climatizzazione**
11. Processi e prodotti per il miglioramento dell'efficienza energetica nell'**elettromobilità**

### *GENERAZIONE DI ENERGIA ELETTRICA CON BASSE EMISSIONI DI CARBONIO*

- *Bioenergia*
- *Solare fotovoltaico piano*
- *Energia dal mare*
- *Energia da fonte nucleare (fissione e fusione nucleare)*
- *Tecnologie per impiantistica "low carbon"*

### *TRASMISSIONE E DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA*

- *Materiali e tecnologie per l'accumulo di energia per il sistema elettrico*

### *EFFICIENZA ENERGETICA E RISPARMIO DI ENERGIA NEGLI USI FINALI ELETTRICI E INTERAZIONE CON ALTRI VETTORI ENERGETICI*

- *Edifici intelligenti*
- *Edifici a energia quasi zero (nZEB)*
- *Processi e macchinari industriali*
- *Impianti di conversione di piccola taglia*
- *Illuminazione*
- *Smart city e smart community*
- *Mobilità elettrica*

# Accordo di Programma 2015-2017

## I cobeneficiari



*Le Istituzioni Universitarie* nazionali sono cobeneficiari di una parte (20%) delle attività tramite *Accordi di Collaborazione*

*Il Polo Tecnologico del Sulcis (Sotacarbo S.p.A ed ENEA)* è finanziato per attività finalizzate all'attuazione del Protocollo Sulcis fra MiSE e Regione Autonoma della Sardegna

Sono stati emessi **348 Accordi di Collaborazione**, coinvolgendo **39 atenei** con **107 diversi dipartimenti** e **Sotacarbo S.p.A.**



**Cirten**  
Consorzio Interuniversitario  
per la Ricerca Tecnologica Nucleare

**citera**

centro  
interdipartimentale  
territorio  
edilizia  
restauro  
architettura



Consorzio  
Interuniversitario  
Nazionale per  
l'Ingegneria delle  
Georisorse

**CRIET** Centro di Ricerca  
Interuniversitario  
in Economia  
del Territorio

Centro di Ricerca  
**HYDRO-ECO**  
Idrogeno e Energie Alternative

**CINTEST**

Centro per l'Innovazione  
Tecnologica e lo Sviluppo del  
Territorio





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

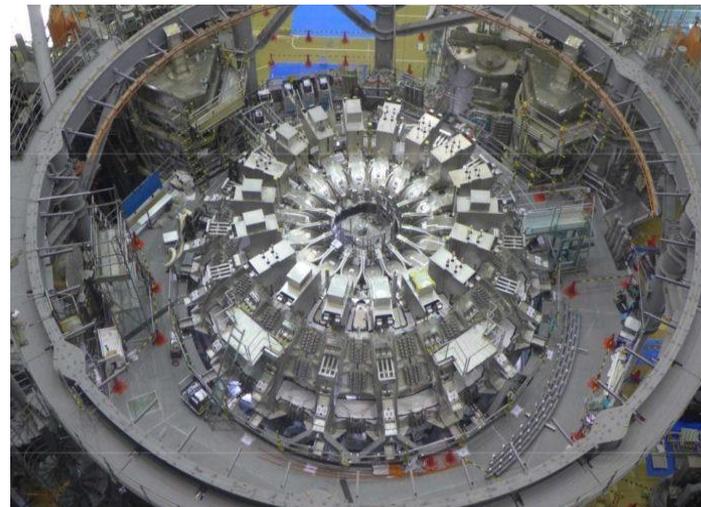


Consiglio Nazionale delle Ricerche

Gli affidatari degli Accordi di Programma collaborano continuamente, sia nelle fasi di pianificazione che in quello di svolgimento delle attività, per assicurare un coordinamento ottimale, **senza sovrapposizioni** e con **uso ottimale delle risorse**, particolarmente nelle tematiche dove sono presenti insieme all'ENEA: *Accumulo elettrico, Mobilità elettrica, Smart community, Efficienza nell'Industria*

L'Italia si è impegnata a contribuire allo sviluppo del Programma Broader Approach, affidando ad ENEA le seguenti attività, del valore complessivo di **50 M€**:

- Realizzazione, in collaborazione col CEA francese, del **magnete superconduttore del Tokamak JT60SA** con incluse le **casce di contenimento** e le **alimentazioni elettriche (trasformatori e switch)**
- Realizzazione di prototipi per la validazione del progetto della sorgente intensa di neutroni **IFMIF (International Fusion Material Irradiation Facility)**
- Realizzazione di un centro di studi denominato **IFERC (International Fusion Energy Research Center)** indirizzato a ricerche sui materiali e al supercalcolo



*Le attività sono state completate nei tempi previsti nell'ambito dei **PAR 2010 – PAR 2016** ed ora tutti i componenti sono stati consegnati a Nara (J), dove attendono il montaggio*

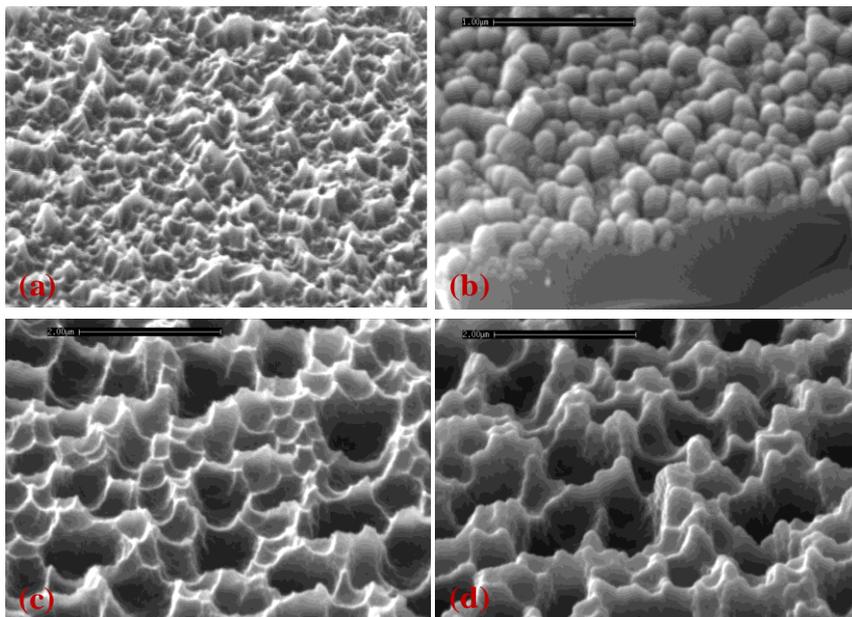
Il Governo Italiano e la Regione Autonoma della Sardegna hanno sottoscritto in data 13 novembre 2012 il Protocollo d'intesa denominato "Piano Sulcis" che prevede la costituzione di un **"Centro di eccellenza sull'energia pulita"**

La Regione Autonoma della Sardegna e il Ministero dello Sviluppo Economico hanno sottoscritto In data 2 agosto 2013, un "Protocollo d'intesa per lo sviluppo di un polo tecnologico di ricerca" che prevede lo stanziamento di € 3.000.000 all'anno per un periodo di **dieci anni** con risorse provenienti dalla Ricerca di Sistema Elettrico nazionale

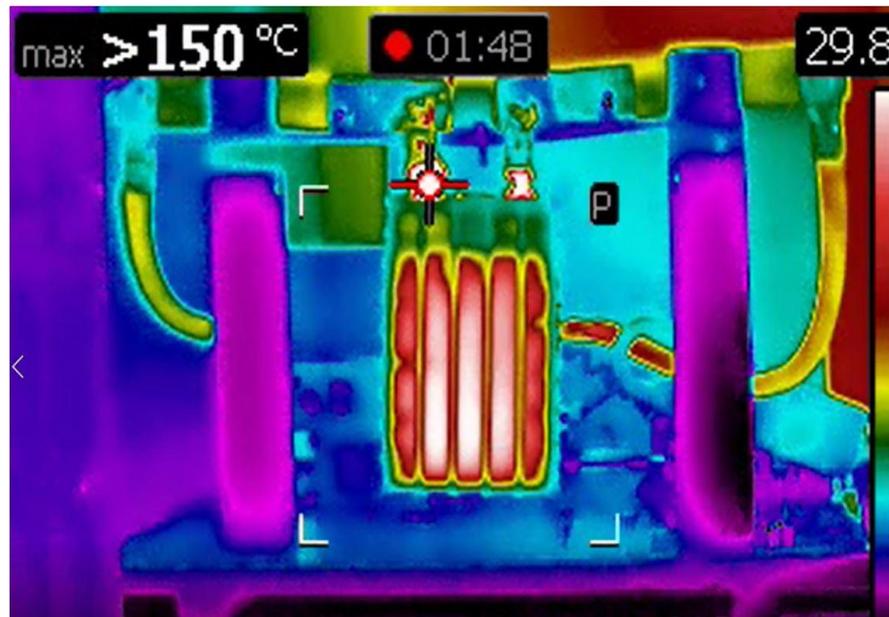
Il Polo Tecnologico del Sulcis costituito dal **Centro Ricerche Sotacarbo ed ENEA**, nell'ambito degli accordi fra RAS e MISE, rappresenta uno strumento essenziale per l'attuazione delle politiche di ricerca e innovazione energetica della Sardegna e dell'intero Paese

**Metodologie e Tecnologie 'Low Carbon'**  
ENEA e Sotacarbo

**Edifici ad Energia quasi Zero(nZEB)**  
Sotacarbo



Fotovoltaico - wafer di silicio testurizzati mediante Reactive Ion Etch



Accumulo elettrico - Immagine termografica di una batteria durante la fase di scarica



Bioenergia - Impianto MoSE di accumulo termico a Sali fusi



Energia dal mare – prototipo PEWEC



Fusione - Montaggio dell'ultimo modulo di JT-60SA (Naka)



Fissione - LBE/water leakage detection system



Efficienza nei processi industriali - saldatura TIG



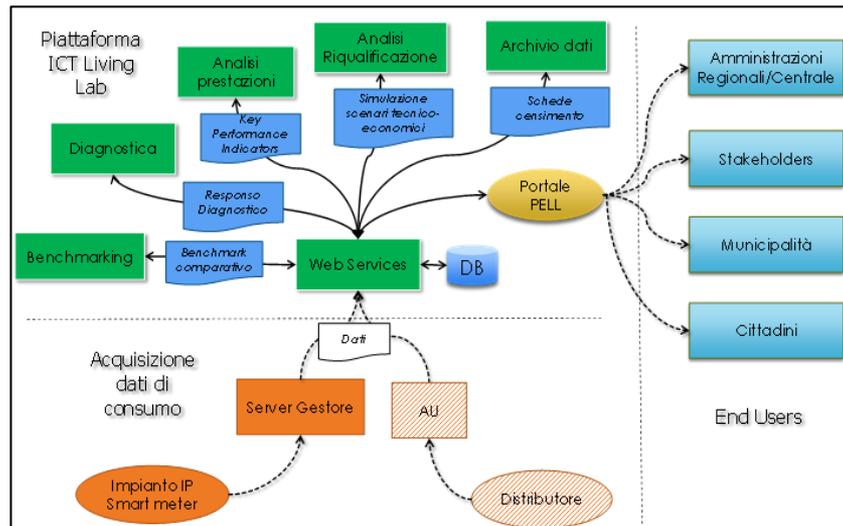
Impianti di conversione - Collettore solare a concentrazione lineare



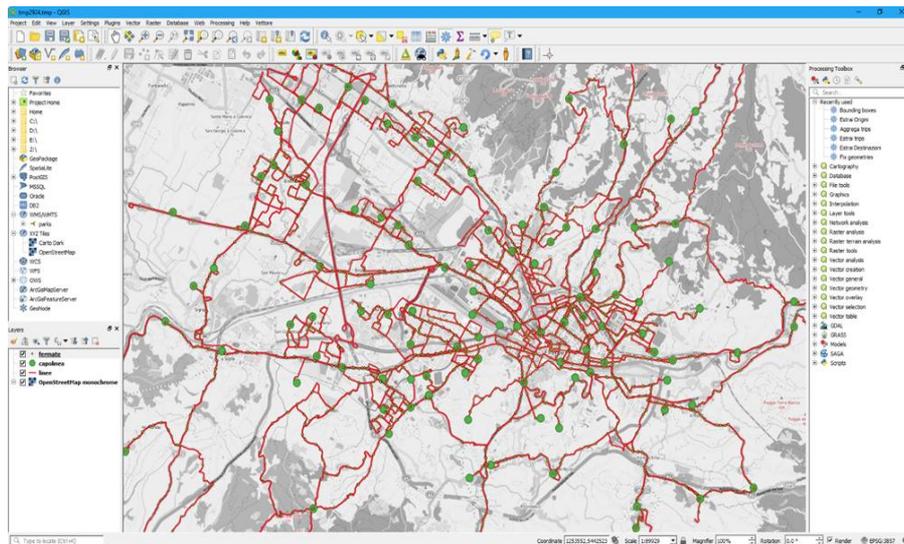
Edifici intelligenti - serra bioclimatica



Edifici nZEB e PA - Uffici Camera dei Deputati



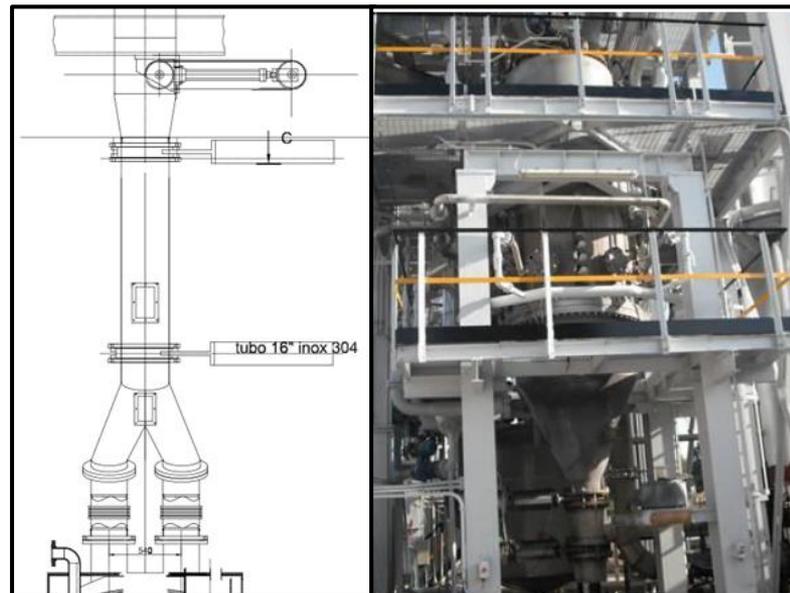
Architettura generale del Public Energy Living Lab



Mobilità – TPL Visualizzazione GIS delle fermate, dei capolinea e delle linee



Smart city- sensore conta persone



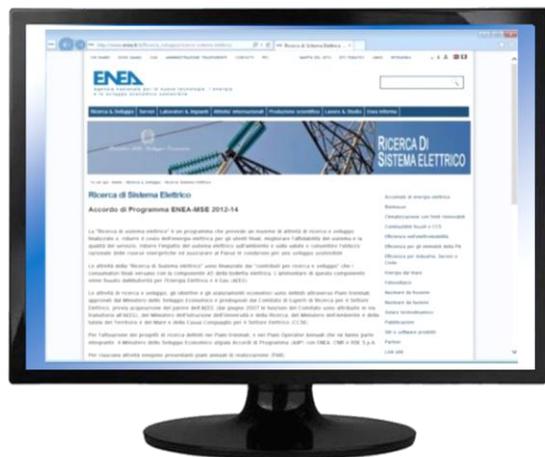
Polo Tecnologico del Sulcis - Impianto Dimostrativo e dettaglio del sistema di caricamento delle biomasse



La diffusione dei risultati delle attività di ricerca avviene attraverso:

- la pubblicazione di articoli su **riviste nazionali ed internazionali**
- La Redazione annuale di **pubblicazioni specifiche**
- l'organizzazione e la partecipazione ad **eventi e convegni**;
- **workshop tematici** sulle diverse linee progettuali
- un **sito web** dedicato alla Ricerca di Sistema

Dal sito [www.enea.it](http://www.enea.it) si può accedere alla **sezione Ricerca di Sistema elettrico**



Sul sito web della Ricerca di Sistema ENEA sono disponibili:

- *Tutti i documenti prodotti nelle diverse annualità dell'Accordo di Programma (**più di 2500 rapporti tecnici**)*
- *I **sedici volumi** che raccolgono i risultati delle attività svolte nelle diverse annualità*
- *Le **schede** che, illustrano lo scenario di riferimento, gli obiettivi e i risultati delle attività per i singoli progetti*
- *I riferimenti dei **Responsabili di Progetto** per approfondimenti*

*Grazie per l'attenzione*

Agostino Iacobazzi

agostino.iacobazzi@enea.it

