



*Secondo Convegno Nazionale*

Energy management nelle strutture del CNR

*Il progetto Energy+ ed altre iniziative per l'efficienza energetica*

Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sede Centrale

Piazzale Aldo Moro, 7, 00185 Roma – Aula Marconi

Roma, 27 novembre 2015

Atti del convegno a cura di:

*Vincenzo Delle Site – Dipartimento Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti*

Relatori (in ordine alfabetico): *Vincenzo Antonucci (CNR ITAE), Alessandro Anzini (DCSRSI-CNR), Ludovico Danza (CNR ITC), Vincenzo Delle Site (Dipartimento DIITET-CNR), Salvatore Di Cristofalo, (Energy manager IAMC-CNR), Francesco Fellin (CNR IGI), Erina Ferro (CNR ISTI), Italo Meroni (CNR ITC), Dario Nardin (DCSRSI-CNR), Raffaele Occhiuto (CNR Area Ricerca Roma 1), Pierpaolo Orrico (Direttore ufficio Servizi Generali CNR), Laura Ragazzi (CNR IIA - AdR Roma 1)*

Convegno organizzato dal gruppo di lavoro del progetto Energy+ e dal Dipartimento Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti (DIITET)

Responsabile organizzazione convegno: Vincenzo Delle Site, [vincenzo.dellesite@cnr.it](mailto:vincenzo.dellesite@cnr.it)

Segreteria organizzativa: Silvia Presello, [silvia.presello@cnr.it](mailto:silvia.presello@cnr.it); Valentina Cozza, [valentina.cozza@cnr.it](mailto:valentina.cozza@cnr.it)

Iscrizione al convegno attraverso la pagina dedicata sul sito: [www.energia.cnr.it](http://www.energia.cnr.it)

## PRESENTAZIONE

A tre anni di distanza dal primo convegno *“Energy management nelle strutture del CNR”*, dedicato al tema della gestione dell’energia nelle strutture dell’Ente, il CNR ha organizzato questa seconda edizione dell’evento allo scopo di presentare alcune recenti iniziative per la promozione dell’efficienza energetica all’interno delle sue strutture.

In particolare, due interventi hanno presentato le attività del progetto Energy+, riguardanti la realizzazione di una piattaforma dedicata agli Energy manager dell’Ente, un portale per la promozione delle buone pratiche di risparmio energetico fra i dipendenti CNR, una rete di stazioni meteo di supporto alle attività di miglioramento dell’efficienza energetica.

Durante la giornata sono state inoltre illustrate alcune attività in corso nelle Aree della Ricerca di Pisa, Padova e Montelibretti.

L’evento ha rappresentato un importante momento d’incontro e di confronto tra i tecnici ed i ricercatori coinvolti a vario titolo nella tematica della gestione energetica, gli energy manager, i responsabili delle Aree della Ricerca e l’Amministrazione centrale.

Questa edizione del convegno è stata organizzata dal Gruppo di Lavoro del progetto Energy+, vincitore del Premio Innovazione CNR 2013, e dal Dipartimento Ingegneria, ICT e Tecnologie per l’Energia e i Trasporti, in collaborazione con la rete degli Energy Manager del CNR.

*Dicembre 2015*





*Secondo convegno*

## Energy management nelle strutture del CNR

*Il progetto Energy+ ed altre iniziative per l'efficienza energetica*

CNR, Aula Marconi

Roma, 27 novembre 2015

---

*Programma*

ore	9,00	Registrazione partecipanti
	9,30	Presentazione del Direttore Generale del CNR, <i>dott. Paolo Annunziato</i>
	10,00	Stato di avanzamento del processo di razionalizzazione della spesa del CNR, <i>dott. Pierpaolo Orrico – Direttore ufficio Servizi Generali CNR</i>
	10,20	Progetto CNR Energy+: realizzazione della piattaforma di Energy management e del portale per i dipendenti, <i>ing. Vincenzo Delle Site – Dipartimento DIITET-CNR</i>
	10,40	Il network delle stazioni meteo CNR Energy+ ed il simulatore fotovoltaico, <i>dott. Salvatore Di Cristofalo – Energy manager IAMC-CNR</i>
	11,00	Il progetto “Energia da fonti rinnovabili e ICT per la sostenibilità energetica” per l’Area della Ricerca di Pisa, <i>dott. Vincenzo Antonucci – ITAE-CNR Messina</i>
	11,20	Il progetto AdR ZeroEmission per l’Area della Ricerca di Montelibretti, <i>dott.ssa Laura Ragazzi – IIA-CNR AdR Roma 1</i>
	11,40	Il progetto smart building per il monitoraggio dei consumi negli uffici, <i>dott.ssa Erina Ferro, dott. Paolo Barsocchi – ISTI-CNR Pisa</i>
	12,00	Efficienza energetica nelle costruzioni, <i>ing. Ludovico Danza, dott. Italo Meroni – ITC-CNR San Giuliano Milanese</i>
	12,20	Iniziative di risparmio energetico ed ottimizzazione impiantistica nell’Area della Ricerca di Padova, <i>ing. Francesco Fellin – IGI-CNR Padova</i>
	12,40	Il progetto IBFEM per la ricerca del miglior fornitore sul mercato elettrico, <i>ing. Alessandro Anzini, dott. Dario Nardin – DCSRSI-CNR Roma</i>
	13,00	Progetto IBFEM: attività di sviluppo del progetto tecnico e analisi dati delle misure -Progetto Monitoraggio Edifici Area del CNR Montelibretti: illustrazione impianto di misura e controllo, <i>Per. Ind. Raffaele Occhiuto CNR Area Ricerca Roma 1</i>
	13,20	Dibattito e conclusioni



## *Atti del secondo convegno*

# **Energy management nelle strutture del CNR**

## *Il progetto Energy+ ed altre iniziative per l'efficienza energetica*

---

### **Indice**

1. *Vincenzo Delle Site* - Progetto CNR Energy+: realizzazione della piattaforma di Energy management e del portale per i dipendenti
2. *Salvatore Di Cristofalo* - Il network delle stazioni meteo CNR Energy+ ed il simulatore fotovoltaico
3. *Vincenzo Antonucci* – Progetto Smart Cities “Energia da fonti rinnovabili e ICT per la sostenibilità energetica”
4. *Laura Ragazzi* - Il progetto AdR ZeroEmission per l’Area della Ricerca di Montelibretti
5. *Erina Ferro* – La Smart Area del CNR di Pisa
6. *Paolo Barsocchi* - Il progetto Smart building per il monitoraggio dei consumi negli uffici
7. *Ludovico Danza, Italo Meroni* - Efficienza energetica nelle costruzioni
8. *Francesco Fellin* - Energy costs division and plants modification in a large research complex: the experience of Padova National Research Council (CNR) area
9. *Alessandro Anzini, Dario Nardin, Raffaele Occhiuto* – Progetto IBFEM: Intelligent Broker for Energy Management
10. *Raffaele Occhiuto* - Progetto IBFEM: attività di sviluppo del progetto tecnico e analisi dati delle misure  
- Progetto Monitoraggio Edifici Area del CNR Montelibretti: illustrazione impianto di misura e controllo

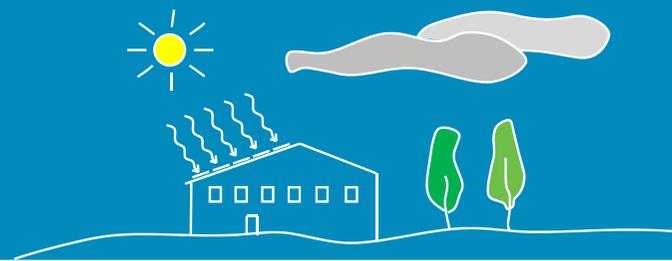


Convegno

“ENERGY MANAGEMENT NELLE STRUTTURE DEL CNR”

*Il progetto Energy+ ed altre iniziative per l'efficienza energetica*

CNR Sede Centrale, Roma – 27 novembre 2015



# Progetto Energy+

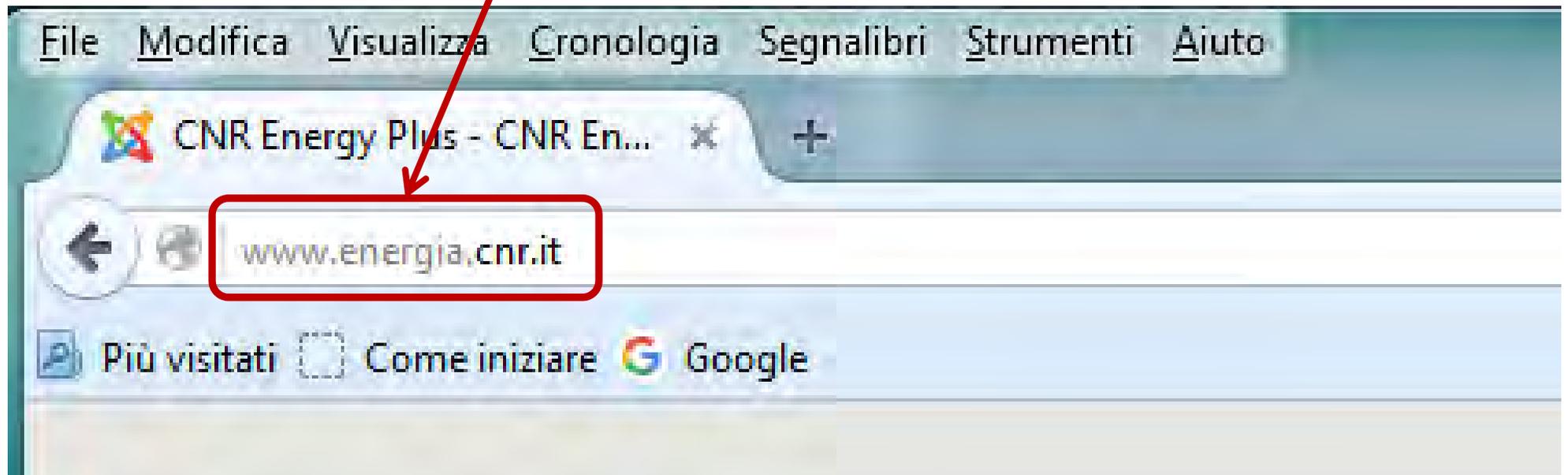
*Miglioramento del servizio di Energy management del CNR  
con la partecipazione dei dipendenti*

*Vincenzo Delle Site - DIITET*



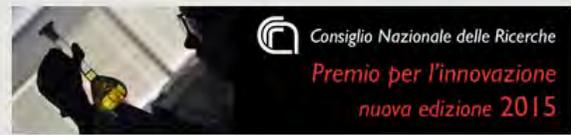
Il gruppo di lavoro

Il portale: [www.energia.cnr.it](http://www.energia.cnr.it)



# CNR ENERGY+

PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT DEL CNR



Home Il Progetto Area Dipendenti Energy Management Energy Audit Ricerche sull'Energia



## Monitoraggio Consumi

### Piattaforma Energy-

Piattaforma per il controllo dei consumi energetici nelle sedi e negli Istituti del CNR

ENTRA >>

## Area Riservata

Area riservata ai dipendenti del CNR  
(Accesso con credenziali SIPER)

Secondo convegno



**Secondo convegno**  
**ENERGY MANAGEMENT NELLE STRUTTURE DEL CNR**  
*Il progetto Energy+ ed altre iniziative per l'efficienza energetica*  
**Iscriviti!**  
CNR Sede Centrale, Roma - 27 novembre 2015



### Community E-

Aderisci alla comunità di tecnici e ricercatori CNR nel settore energetico



Scrivilo con noi!

### Decalogo

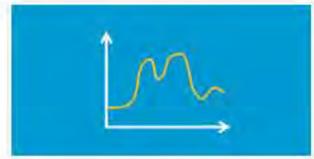
Decalogo delle buone pratiche per il risparmio energetico



Per i dipendenti

### Formazione

Corso online sul risparmio energetico



### Energy Management al CNR

Rapporti tecnici e statistiche sui consumi energetici



### Energy Audit Strumentale

Monitoraggio e Misure



focus

### Ricerche sull'Energia

Progetti degli Istituti CNR nel settore energetico

## Area Riservata

Area riservata ai dipendenti del CNR  
(Accesso con credenziali SIPER)

Nome utente  
Password

Ricordami

Accedi

[Password dimenticata?](#)

[Nome utente dimenticato?](#)

## Segnalazioni



### Sportello Energia

Invia segnalazioni e proposte

**ENTRA >>**

**Progetto CNR Energy-**

### Energy Management al CNR

Rapporti tecnici e statistiche sui consumi energetici

### Energy Audit Strumentale

Monitoraggio e Misure

### Ricerche sull'Energia

Progetti degli Istituti CNR nel settore energetico

Invia segnalazioni e proposte

[ENTRA >>](#)



### SIMULATORE FOTOVOLTAICO

Simulazione del potenziale di produzione fotovoltaica nelle principali strutture del CNR

Disponibile la APP gratuita per prodotti Apple >>



### NETWORK STAZIONI METEO CNR-ENERGY-

Dati meteo in tempo reale dalle principali Sedi e Aree della Ricerca del CNR



### MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI IN UFFICIO

Sistema di monitoraggio in tempo reale dei consumi all'interno di un ufficio realizzato dall'Istituto CNR-ISTI di Pisa

### Progetto CNR Energy-



Descrizione del progetto

Contatti

Credits

### CNR EXPO

Scopri gli eventi CNR per Milano EXPO 2015



Fotosintesi, un amore incondizionato

Il portale: [www.energia.cnr.it](http://www.energia.cnr.it)

Ha **tre** livelli di accesso:



Pagine accessibili **a tutti**



Area riservata **per dipendenti CNR**



Piattaforma riservata **a EM e referenti**



## Pagine accessibili a tutti

**Obiettivo: divulgazione attività CNR nel settore energia**

**All'interno dell'Ente**

**All'esterno dell'Ente**

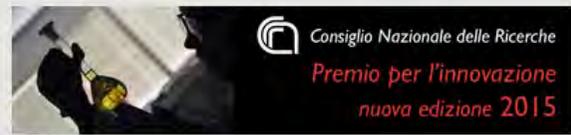


## Pagine accessibili a tutti

- ✓ Mapa dei centri di costo energetico del CNR con indicazione dei consumi;
- ✓ Sezione dedicata alle attività di Energy management del CNR (è possibile scaricare i bilanci energetici del CNR e altre pubblicazioni);
- ✓ FOCUS Ricerche: sezione con pagine dedicate agli Istituti CNR che svolgono ricerche nel settore energetico;
- ✓ Rete di stazioni meteorologiche che forniscono i dati meteo in tempo reale;
- ✓ Simulatore della produzione fotovoltaica nelle sedi dove sono presenti stazioni meteo.

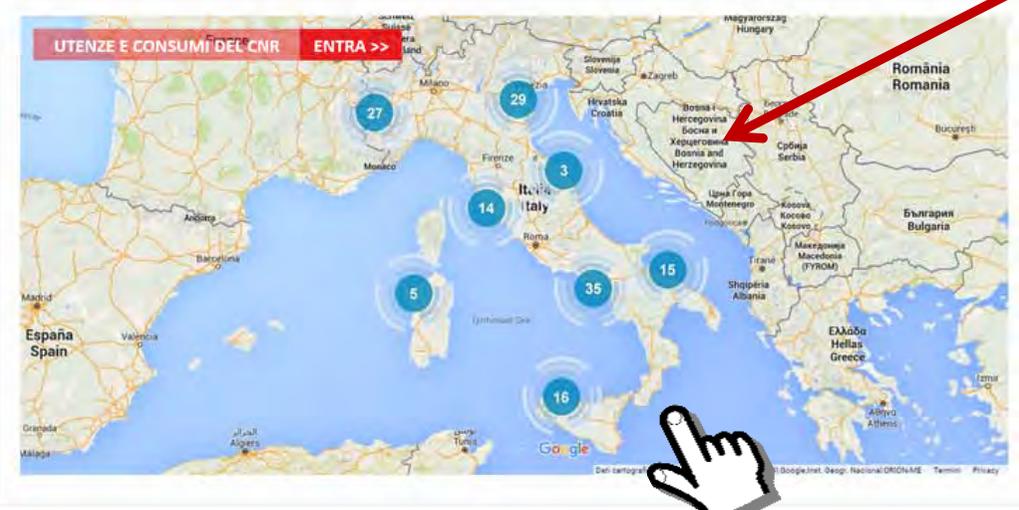
# CNR ENERGY+

PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT DEL CNR



**Mappa**

Home Il Progetto Area Dipendenti Energy Management Energy Audit Ricerche sull'Energia



### Monitoraggio Consumi

#### Piattaforma Energy-

Piattaforma per il controllo dei consumi energetici nelle sedi e negli Istituti del CNR

ENTRA >>

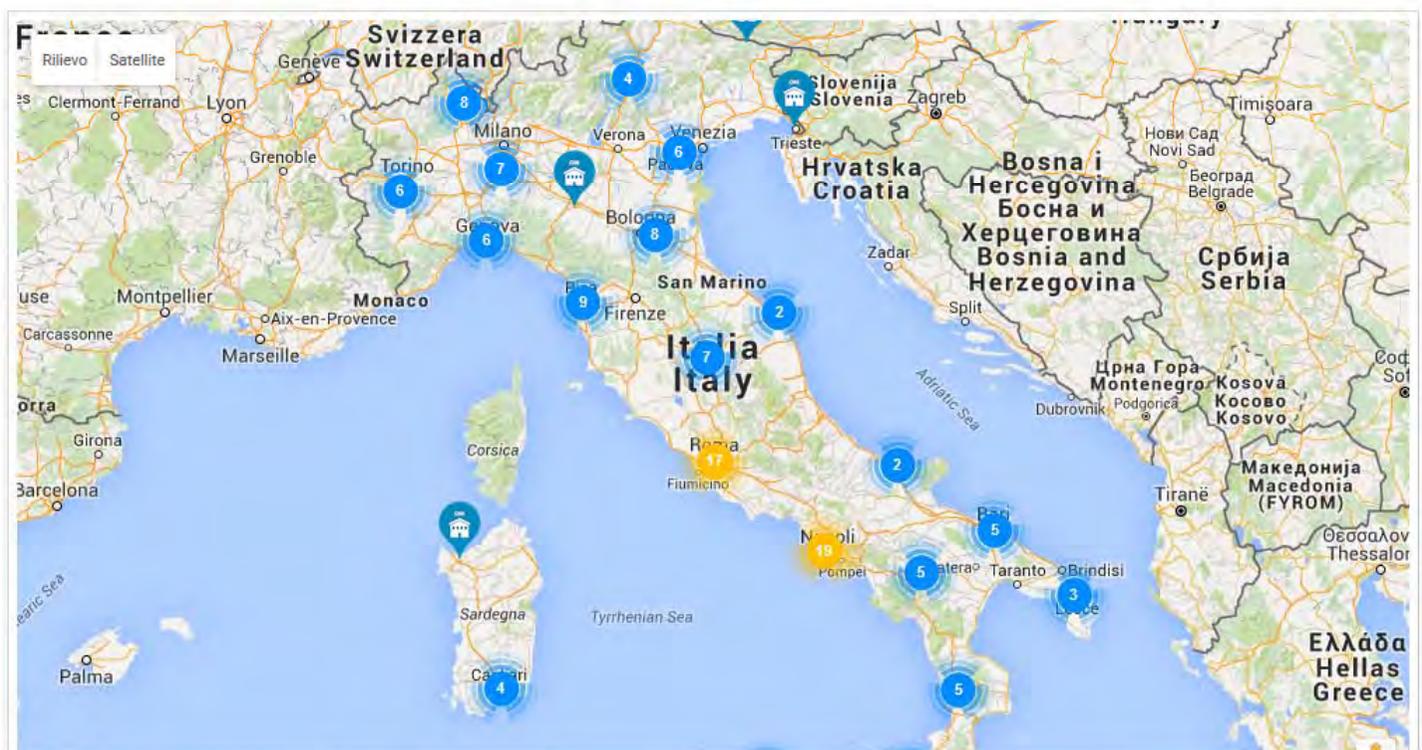
### Area Riservata

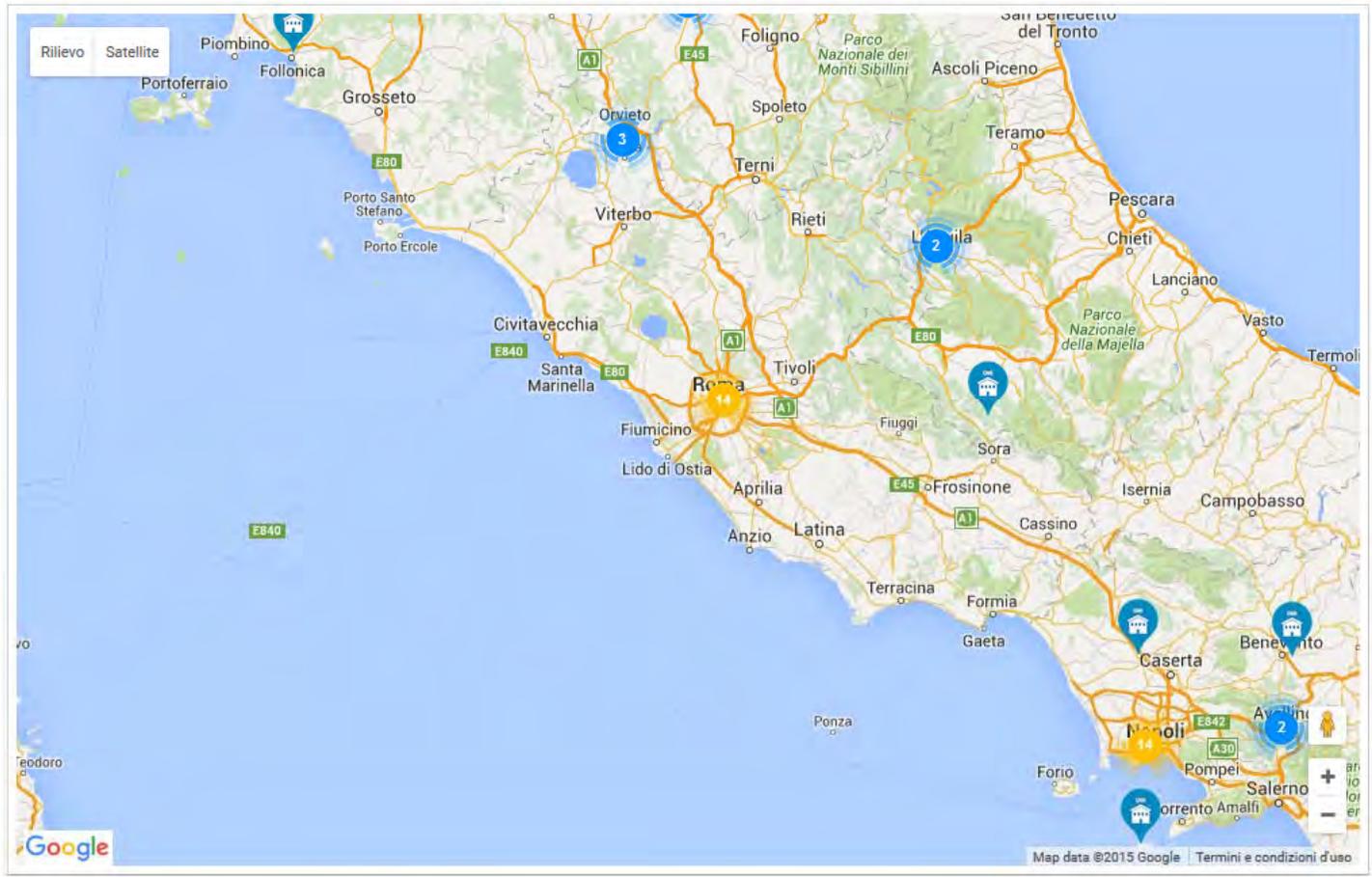
Area riservata ai dipendenti del CNR  
(Accesso con credenziali SIPER)

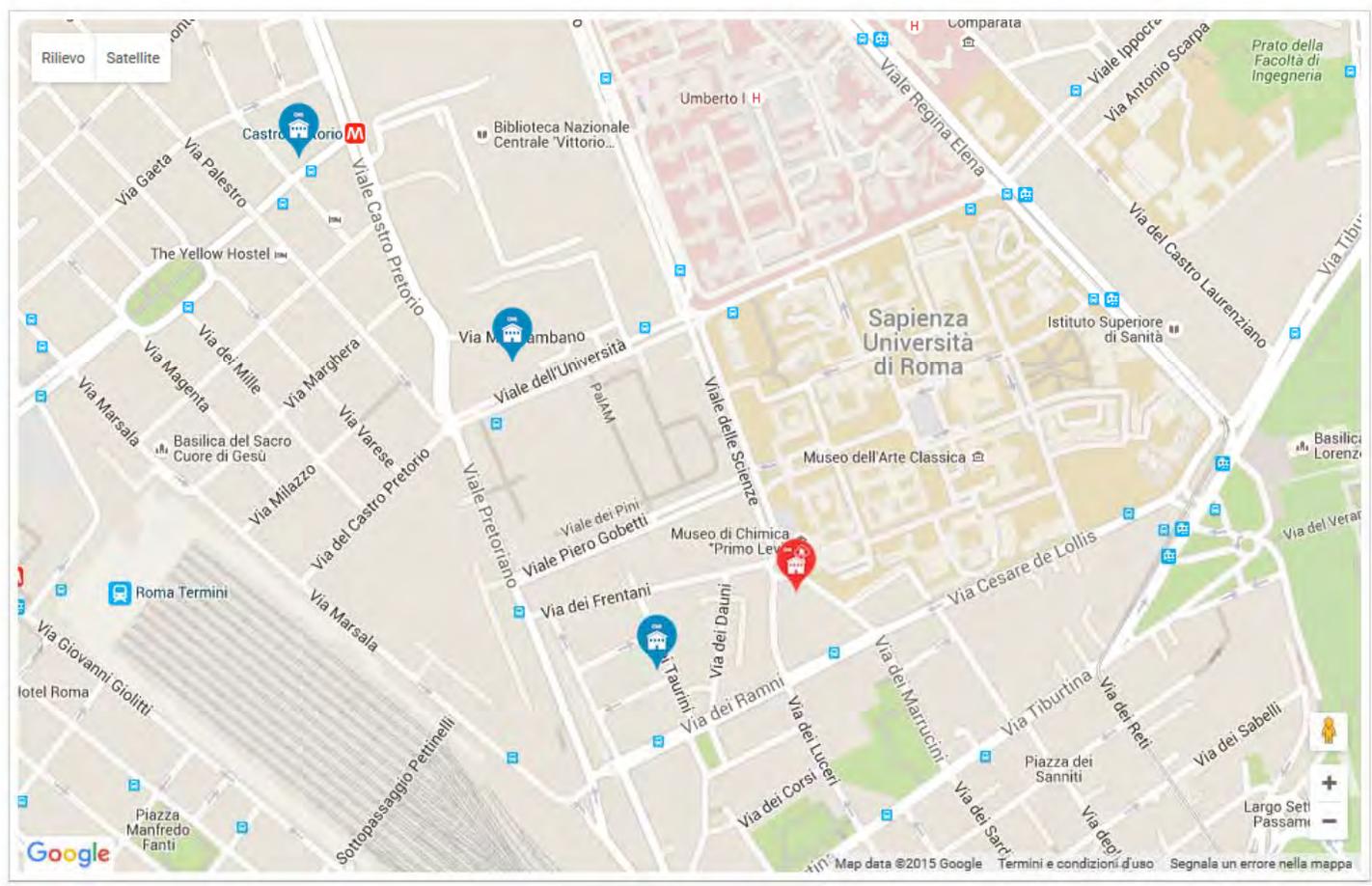
Secondo convegno

# MAPPA DEI CENTRI DI COSTO ENERGETICO DEL CNR

dimensione font (+) (-) Stampa Email







**SEDE CENTRALE - ROMA**

Indirizzo: p.le Aldo Moro, 7 - 00185 Roma.

- Consumi Elettrici: 2121110 kWh/anno.
- Consumi Totali: 575.5 Tep/anno.
- Stazione Meteo

Map data ©2015 Google Termini e condizioni d'uso Segnala un errore nella mappa

The image shows a Google Maps interface with a central information popup for the 'SEDE CENTRALE - ROMA'. The popup contains the address 'p.le Aldo Moro, 7 - 00185 Roma' and lists energy consumption data: 'Consumi Elettrici: 2121110 kWh/anno' and 'Consumi Totali: 575.5 Tep/anno'. A weather station icon is also present. The background map shows the surrounding area in Rome, including streets like Viale Castro Pretorio and Via dei Frentani, and landmarks like the Basilica del Sacro Cuore di Gesù and the Museo di Chimica 'Primo Levi'. The browser window title is 'Mappa dei Centri di Costo ...' and the address bar shows 'www.energia.cnr.it/utenze-e-consumi-cnr.html'. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 11:11 on 24/11/2015.

**SEDE VIA TAURINI - ROMA**

Indirizzo: via Taurini, 19 - 00185 Roma RM.

- Consumi Elettrici: 477030 kWh/anno.
- Consumi Totali: 121.3 Tep/anno.

Map data ©2015 Google Termini e condizioni d'uso Segnala un errore nella mappa

**Secondo convegno**  
**ENERGY MANAGEMENT NELLE STRUTTURE DEL CNR**  
*Il progetto Energy+ ed altre iniziative per l'efficienza energetica*  
CNR Sede Centrale, Roma - 27 novembre 2015

**Iscriviti!**



### Community E-

Aderisci alla comunità di tecnici e ricercatori CNR nel settore energetico



*Scrivilo con noi!*

### Decalogo

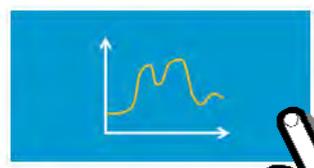
Decalogo delle buone pratiche per il risparmio energetico



*Per i dipendenti*

### Formazione

Corso online sul risparmio energetico



### Energy Management al CNR

Rapporti tecnici e statistiche sui consumi energetici



### Energy Audit Strumentale

Monitoraggio e Misure



*focus*

### Ricerche sull'Energia

Progetti degli Istituti CNR nel settore energetico

Area riservata ai dipendenti del CNR  
(Accesso con credenziali SIPER)

Ricordami

Accedi

[Password dimenticata?](#)

[Nome utente dimenticato?](#)

### Segnalazioni



### Sportello Energia

Invia segnalazioni e proposte

**ENTRA >>**

### Progetto CNR Energy-



### SIMULATORE FOTOVOLTAICO

# CNR ENERGY+

PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT DEL CNR



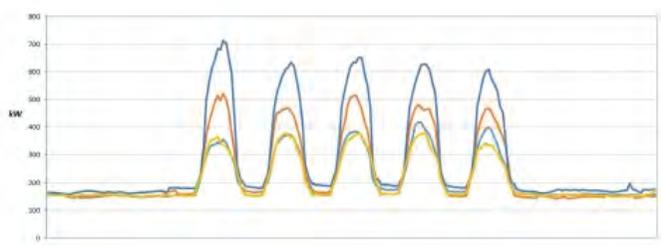
Home | Il Progetto | Area Dipendenti | Energy Management | Energy Audit | Ricerche sull'Energia

E+

## ENERGY MANAGEMENT AL CNR

dimensione font (+) (-) | Stampa | Email

*Rapporti tecnici, documenti, normativa*



consultabili, tra cui i bilanci energetici del CNR degli ultimi anni (dal 2010).  
Abbiamo inserito anche una selezione della documentazione tecnica di interesse energetico: normativa vigente, rapporti tecnici e links utili nel settore dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili.  
La documentazione qui riportata è un utile approfondimento anche per i partecipanti al [corso di formazione](#) per dipendenti CNR.

### ENERGY MANAGEMENT AL CNR - PRINCIPALI DOCUMENTI

- [Atti del primo convegno su "Energy management nelle strutture del CNR" \(novembre 2012\)](#)
- [Mappa dei consumi del CNR 2014 \(per province\)](#)
- [Polenzialità del fotovoltaico nelle principali strutture del CNR – aggiornamento ottobre 2014](#)
- [Indagine sui consumi elettrici di un ufficio \(pubblicazione CNR-IEREN, 1993 - Autori vari\)](#)
- [Energy Costs Division and Plant Modification in a large Research Complex, the Experience of Padova CNR Area \(Ripartizione dei costi energetici e adeguamenti impiantistici nell'Area della Ricerca CNR di Padova - Autori vari\)](#)
- [Il nuovo Interruttore di Misura Sezionatore \(IMS\) in esafluoruro di zolfo \(SF<sub>6</sub>\) della UOS di Capò Granitola \(rapporto tecnico CNR-IAMC - 2014, Autore: S. Di Cristofalo\)](#)

A breve saranno scaricabili anche le seguenti pubblicazioni:

- [Bilancio energetico del CNR – 2010](#)
- [Bilancio energetico del CNR – 2011](#)
- [Bilancio energetico del CNR – 2012, con riepilogo dei dati 2010-2012](#)
- [Bilancio energetico del CNR – 2013](#)
- [Bilancio energetico del CNR – 2014](#)
- [Piano preliminare per l'efficienza energetica del CNR – Dati energetici delle principali strutture – ed. 2013](#)

### NORMATIVA DI RIFERIMENTO

LEGISLAZIONE EUROPEA SULL'ENERGIA >> [http://europa.eu/legislation\\_summaries/energy/index\\_it.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/energy/index_it.htm)

**Secondo convegno**  
**ENERGY MANAGEMENT NELLE STRUTTURE DEL CNR**  
*Il progetto Energy+ ed altre iniziative per l'efficienza energetica*  
CNR Sede Centrale, Roma - 27 novembre 2015

**Iscriviti!**



**Community E-**

Aderisci alla comunità di tecnici e ricercatori CNR nel settore energetico



*Scrivilo con noi!*

**Decalogo**

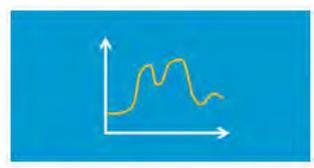
Decalogo delle buone pratiche per il risparmio energetico



*Per i dipendenti*

**Formazione**

Corso online sul risparmio energetico



**Energy Management al CNR**

Rapporti tecnici e statistiche sui consumi energetici



**Energy Audit Strumentale**

Monitoraggio e Misure



**Ricerche sull'Energia**

Progetti degli Istituti CNR nel settore energetico

Area riservata ai dipendenti del CNR  
(Accesso con credenziali SIPER)

Nome utente

Password

Ricordami

Accedi

[Password dimenticata?](#)

[Nome utente dimenticato?](#)

**Segnalazioni**



**Sportello Energia**

*Invia segnalazioni e proposte*

**ENTRA >>**

**Progetto CNR Energy-**



# CNR ENERGY+

PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT DEL CNR



Home | Il Progetto | Area Dipendenti | Energy Management | Energy Audit | Ricerche sull'Energia |

## RICERCHE SULL'ENERGIA

dimensione font ⌵ ⌶ | Stampa | Email



La ricerca scientifica è indispensabile per lo sviluppo di tecnologie energetiche più efficienti. In questa pagina presentiamo alcune ricerche degli Istituti del CNR nel settore dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili, e dei riferimenti riguardanti i principali [programmi di ricerca nazionali ed europei](#).

IL CNR PER L'ENERGIA - LE RICERCHE DEL CNR NEL SETTORE ENERGETICO



La ricerca scientifica è indispensabile per lo sviluppo di tecnologie energetiche più efficienti. In questa pagina presentiamo alcune ricerche degli Istituti del CNR nel settore dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili, e dei riferimenti riguardanti i principali programmi di ricerca nazionali ed europei.

### IL CNR PER L'ENERGIA - LE RICERCHE DEL CNR NEL SETTORE ENERGETICO

Il CNR è composto da più di 100 Istituti che si occupano di ricerca scientifica e tecnologica praticamente in tutti i settori disciplinari, sia scientifici che umanistici. Una buona parte di questi Istituti svolge attività di ricerca attinenti alle tematiche energetiche.

Senza la pretesa di essere esaustivi, segnaliamo nel seguito alcune importanti tematiche di ricerca affrontate dagli Istituti del CNR. Oltre a dare visibilità agli Istituti anche all'esterno del CNR, si vuole dare evidenza anche alla mole di lavoro che i ricercatori svolgono in questo settore, attraverso la partecipazione a progetti di ogni genere, nazionali ed internazionali.

- Istituti di Ricerca CNR
- Tematiche Energetiche

- [IAC] Istituto per le applicazioni del calcolo "Mauro Picone"
- [IAMC] Istituto per l'ambiente marino costiero
- [IASI] Istituto di analisi dei sistemi ed informatica "Antonio Ruberti"
- [IBAM] Istituto per i beni archeologici e monumentali
- [ICCOM] Istituto di chimica dei composti organo metallici
- [IEIT] Istituto di elettronica e ingegneria dell'informazione e delle telecomunicazioni
- [IFN] Istituto di fotonica e nanotecnologie
- [IFP] Istituto di fisica del plasma "Piero Caldirola"
- [IGG] Istituto di geoscienze e georisorse
- [IGI] Istituto gas ionizzati



# [IBAM] ISTITUTO PER I BENI ARCHEOLOGICI E MONUMENTALI

dimensione font Stampa Email

## RIFERIMENTI

Ing. Edoardo Gerdali, [e.gerdali@ibam.cnr.it](mailto:e.gerdali@ibam.cnr.it)

Sito web dell'Istituto: [www.ibam.cnr.it](http://www.ibam.cnr.it)

## PRINCIPALI ATTIVITA' NEL SETTORE ENERGIA

Considerate le caratteristiche delle città europee, l'efficienza energetica degli edifici storici è la sfida futura delle nuove politiche urbane con l'integrazione delle fonti di energia rinnovabili nelle reti energetiche urbane e l'uso di tecnologie che permettano di utilizzarle anche nel delicato settore dei beni culturali.

L'obiettivo è quello di promuovere un mutamento di prospettiva finalizzato a limitare il ricorso ad azioni singole slegate nel tempo per promuovere un'idea di risparmio delle risorse inteso come processo, orientando l'intervento verso una comprensione globale del sistema che sappia confrontarsi con una molteplicità di variabili legate all'uso dell'edificio, alla sua durata nel tempo, alla sicurezza, alla fruibilità e preservazione dei suoi valori culturali, al suo inserimento nell'ambiente.

Questo patrimonio architettonico merita un'attenzione molto particolare all'interno di un approccio progettuale sostenibile, in termini di efficienza energetica e preservazione di identità. Di qui la motivazione essenziale del ruolo della ricerca, garantire metodi e tecniche di profonda conoscenza del patrimonio costruito, strumenti di simulazione, riduzione al minimo delle alterazioni e loro reversibilità (in particolare per quanto riguarda le modifiche impiantistiche), particolare attenzione all'introduzione di nuovi materiali.

Il processo di valutazione e conoscenza storica, la valutazione delle caratteristiche fisico-ambientali e delle modificazioni indotte dai mutamenti climatici, lo studio dei processi di degrado e la conservazione, il consolidamento e recupero così come l'elaborazione di metodologie legate ad un utilizzo più consapevole dell'energia e dei materiali, sono ricordati nelle attività dell'IBAM in un approccio sostenibile connesso alla natura fragile di questi beni.

Analogo discorso per i territori, analizzati valutando l'evoluzione storica dell'uso del suolo (boschivo, agrario, zootecnico) correlata con i cambiamenti climatici a supporto di strategie di sviluppo economico con un utilizzo ecosostenibile del territorio.

### Progetti:

Partner nel Progetto "Laboratorio per l'Efficienza Energetica Abitativa e la Tutela Monumentale (LIEMP)" finanziato nell'ambito dell'Avviso Pubblico "Reti di Laboratori Pubblici di Ricerca" APQ "Ricerca Scientifica" II e III Atto integrativo della Regione Puglia. Progetto in corso di realizzazione (dicembre 2013 – dicembre 2015) Responsabile Scientifico per l'IBAM Dott. Giovanni Quarta

**Secondo convegno**  
**ENERGY MANAGEMENT NELLE STRUTTURE DEL CNR**  
*Il progetto Energy+ ed altre iniziative per l'efficienza energetica*  
CNR Sede Centrale, Roma - 27 novembre 2015

**Iscriviti!**



### Community E-

Aderisci alla comunità di tecnici e ricercatori CNR nel settore energetico



*Scrivilo con noi!*

### Decalogo

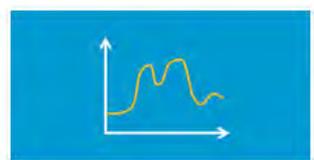
Decalogo delle buone pratiche per il risparmio energetico



*Per i dipendenti*

### Formazione

Corso online sul risparmio energetico



### Energy Management al CNR

Rapporti tecnici e statistiche sui consumi energetici



### Energy Audit Strumentale

Monitoraggio e Misure



*focus*

### Ricerche sull'Energia

Progetti degli Istituti CNR nel settore energetico

Area riservata ai dipendenti del CNR  
(Accesso con credenziali SIPER)

Nome utente

Password

Ricordami

Accedi

[Password dimenticata?](#)

[Nome utente dimenticato?](#)

### Segnalazioni



### Sportello Energia

Invia segnalazioni e proposte

**ENTRA >>**

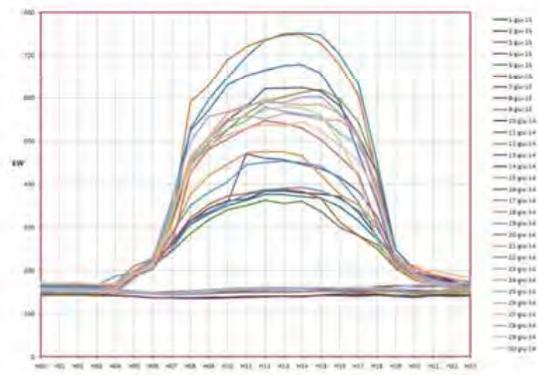
### Progetto CNR Energy-



# ENERGY AUDIT STRUMENTALE

dimensione font   Stampa Email

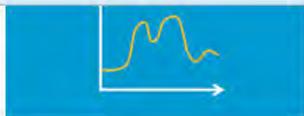
## Stazioni meteo, monitoraggio, misure



Per una gestione energetica efficace è indispensabile misurare! "Prima misurare, poi discutere" è un vecchio motto da non dimenticare mai.

Avere dati sperimentali a disposizione sulle prestazioni energetiche di fabbricati, impianti e apparecchiature permette di fare le scelte giuste per migliorare l'efficienza energetica. Facendo misure può capitare che le nostre convinzioni siano smentite dai fatti; oppure potremmo accorgerci di un problema inaspettato a cui non avevamo pensato.

Per effettuare simulazioni energetiche approfondite è molto utile disporre di dati meteorologici reali (non bastano i dati medi forniti dalle norme); per questa ragione abbiamo installato delle stazioni meteo in alcune Aree e Istituti del CNR. I dati meteorologici reali possono essere utilizzati ad esempio nelle simulazioni dinamiche del comportamento energetico di un edificio oppure per simulare la produzione energetica reale di un impianto fotovoltaico.



### Energy Management al CNR

Rapporti tecnici e statistiche sui consumi energetici



### Energy Audit Strumentale

Monitoraggio e Misure



### Ricerche sull'Energia

Progetti degli Istituti CNR nel settore energetico



### SIMULATORE FOTOVOLTAICO

Simulazione del potenziale di produzione fotovoltaica nelle principali strutture del CNR

Disponibile la APP gratuita per prodotti Android e iOS



### NETWORK STAZIONI METEO CNR-ENERGY-

Dati meteo in tempo reale dalle principali Sedi e Aree della Ricerca del CNR



### MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI IN UFFICIO

Sistema di monitoraggio in tempo reale dei consumi all'interno di un ufficio realizzato dall'Istituto CNR-ISTI di Pisa

### Sportello Energia

Invia segnalazioni e proposte

[ENTRA >>](#)

### Progetto CNR Energy-



Descrizione del progetto

Contatti

Credits

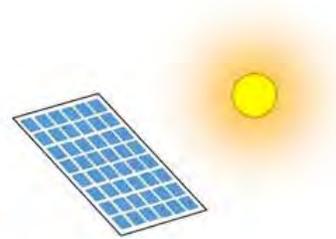
### CNR EXPO

Scopri gli eventi CNR per Milano EXPO 2015



# SIMULATORE FOTOVOLTAICO

dimensione font (-) (+) Stampa Email



Questo strumento simula il potenziale di produzione energetica di un ipotetico impianto fotovoltaico da installare presso alcune grandi sedi del CNR. [E' disponibile anche una App del simulatore fotovoltaico per prodotti Apple, scaricabile gratuitamente >>>](#)



Per effettuare il calcolo dell'energia fotovoltaica prodotta, il simulatore utilizza uno specifico algoritmo di calcolo (autore: G. Di Cristofalo) che considera i dati meteorologici reali.



Cliccando sul tasto "Calcola" il simulatore fornirà come risultato la potenza istantanea dell'impianto fotovoltaico al momento della simulazione, tenendo conto dei dati meteorologici reali misurati nello stesso istante dalla stazione meteo.

Compila i seguenti campi e premi su calcola per avviare la simulazione...

Centro di Costo:

Pstc - Potenza dell'impianto in condizioni standard:  kW<sub>p</sub>

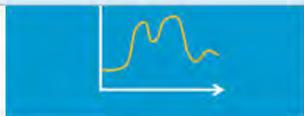
Tilt - angolo inclinazione pannelli (in gradi):

Azimut - angolo orientamento pannelli rispetto al sud (in gradi):

Coefficiente di albedo:

Bos - Perdita del sistema:

Calcola



### Energy Management al CNR

Rapporti tecnici e statistiche sui consumi energetici



### Energy Audit Strumentale

Monitoraggio e Misure



### Ricerche sull'Energia

Progetti degli Istituti CNR nel settore energetico



### SIMULATORE FOTOVOLTAICO

Simulazione del potenziale di produzione fotovoltaica nelle principali strutture del CNR

Disponibile la APP gratuita per prodotti Apple >>



### NETWORK STAZIONI METEO CNR-ENERGY-

Dati meteo in tempo reale dalle principali Sedi e Aree di Ricerca del CNR



### MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI IN UFFICIO

Sistema di monitoraggio in tempo reale dei consumi all'interno di un ufficio realizzato dall'Istituto CNR-ISTI di Pisa

### Sportello Energia

Invia segnalazioni e proposte

ENTRA >>

### Progetto CNR Energy-



Descrizione del progetto

Contatti

Credits

### CNR EXPO

Scopri gli eventi CNR per Milano EXPO 2015



## RETE DELLE STAZIONI METEO CNR ENERGY+

dimensione font  Stampa Email

(Responsabile dott. Salvatore Di Cristofalo)

La rete delle stazioni meteo del progetto CNR ENERGY+ è costituita al momento da 8 stazioni meteorologiche dello stesso tipo, localizzate nelle seguenti sedi: CNR Sede Centrale, Area della ricerca CNR di Pisa. Area della ricerca CNR di Bologna. Area della ricerca CNR di Padova. Area della ricerca CNR di Palermo. Istituto CNR IAMC di Capo Granitola (TP). Istituto CNR IRC di Napoli.

Le stazioni forniscono in tempo reale i dati meteo (temperatura, umidità, pressione atmosferica, radiazione solare, ventosità, precipitazioni), utili per effettuare valutazioni e diagnosi energetiche su edifici e impianti del CNR. Per questa ragione le 8 stazioni meteo della rete CNR Energy+ sono state collocate nelle aree geografiche dove sono concentrate le sedi di maggior consumo energetico del CNR (circa 80% del consumo globale annuo dell'Ente: vedi [mappa dei consumi](#)).

**CLICCA SULLA MAPPA PER ACCEDERE ALLE STAZIONI METEO**

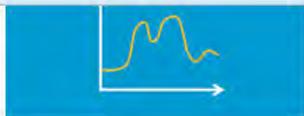


## RETE DELLE STAZIONI METEO CNR ENERGY+

dimensione font ⬇️⬆️ ⬆️⬆️ Stampa Email

Cliccando sul nome di una stazione meteo puoi visualizzare i dati meteorologici aggiornati in tempo reale.

Nome	Centro di costo	Data Attivazione
<a href="#">Palermo</a>	AREA RICERCA PALERMO	Lunedì, 02 Febbraio 2015
<a href="#">Capo Granitola</a>	IAMC - UOS Capo Granitola	Lunedì, 02 Marzo 2015
<a href="#">Roma</a>	SEDE CENTRALE - Roma	Lunedì, 02 Marzo 2015
<a href="#">Bologna</a>	AREA RICERCA BOLOGNA	Lunedì, 02 Marzo 2015
<a href="#">Padova</a>	AREA RICERCA PADOVA	Lunedì, 02 Marzo 2015
<a href="#">Napoli</a>	IRC - Sede via Metastasio	Lunedì, 02 Marzo 2015
<a href="#">Pisa</a>	AREA RICERCA PISA	Giovedì, 23 Aprile 2015
<a href="#">Milano</a>	AREA RICERCA MILANO 1 - VIA BASSINI	Giovedì, 30 Aprile 2015



### Energy Management al CNR

Rapporti tecnici e statistiche sui consumi energetici



### Energy Audit Strumentale

Monitoraggio e Misure



### Ricerche sull'Energia

Progetti degli Istituti CNR nel settore energetico

### Sportello Energia

Invia segnalazioni e proposte

[ENTRA >>](#)



### SIMULATORE FOTOVOLTAICO

Simulazione del potenziale di produzione fotovoltaica nelle principali strutture del CNR

[Disponibile la APP gratuita per prodotti Apple >>](#)



### NETWORK STAZIONI METEO CNR-ENERGY-

Dati meteo in tempo reale dalle principali Sedi e Aree della Ricerca del CNR



### MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI IN UFFICIO

Sistema di monitoraggio in tempo reale dei consumi all'interno di edifici CNR, realizzato dall'Istituto CNR-ISTI di Pisa



### Progetto CNR Energy-

Descrizione del progetto

Contatti

Credits

### CNR EXPO

Scopri gli eventi CNR per Milano EXPO 2015

FOTOSINTESE

17 maggio

# MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI IN UFFICIO

dimensione font ⏪ ⏩ | Stampa | Email

*Progetto del CNR-ISTI di Pisa*



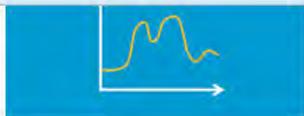
Tutti noi lavoriamo in un ufficio dove utilizziamo quotidianamente un personal computer, stampanti, scanner, fax, fotocopiatrici, lampade; qualcuno ha anche una macchinetta del caffè elettrica o altri piccoli dispositivi. Il consumo energetico di tutti queste apparecchiature non è trascurabile.

Per quantificare questi consumi, un gruppo di ricercatori dell'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "Alessandro Faedo" del CNR di Pisa (ISTI-CNR: [www.isti.cnr.it](http://www.isti.cnr.it)), coordinato dalla dott.ssa Erina Ferro, ha realizzato un apposito sistema di monitoraggio nell'ambito del progetto SMART BUILDING. Questo sistema misura i consumi di un ufficio-tipo in tempo reale nel corso del normale funzionamento quotidiano della struttura.

Questa attività è svolta all'interno del Wireless Networks Laboratory (WNLab) dell'ISTI (<http://www.isti.cnr.it/research/unit.php?unit=WN>).

**DESCRIZIONE DEL PROGETTO:** <http://eventiarea.isti.cnr.it/attachments/article/135/FERRO-%20Smart%20Building.pdf>

**VISUALIZZA I CONSUMI IN TEMPO REALE:** <http://energia.isti.cnr.it/> (username: demo – password: demo); all'interno della pagina, nel menù a sinistra devi cliccare su "Rooms" e poi su C69 o C70: in questo modo potrai vedere le misure in tempo reale dei consumi elettrici nelle due stanze C69 e C70 dell'Area della Ricerca di Pisa



### Energy Management al CNR

Rapporti tecnici e statistiche sui consumi energetici



### Energy Audit Strumentale

Monitoraggio e Misure



### Ricerche sull'Energia

Progetti degli Istituti CNR nel settore energetico

### Sportello Energia

Invia segnalazioni e proposte

[ENTRA >>](#)



### SIMULATORE FOTOVOLTAICO

Simulazione del potenziale di produzione fotovoltaica nelle principali strutture del CNR

[Disponibile la APP gratuita per prodotti Apple >>](#)



### NETWORK STAZIONI METEO CNR-ENERGY-

Dati meteo in tempo reale dalle principali Sedi e Aree della Ricerca del CNR



### MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI IN UFFICIO

Sistema di monitoraggio in tempo reale dei consumi all'interno di un ufficio realizzato dall'Istituto CNR-ISTI di Pisa

### Progetto CNR Energy-

Descrizione del progetto  
Contatti  
Credits

### CNR EXPO

Scopri gli eventi CNR per Milano EXPO 2015

# IL PROGETTO ENERGY+

dimensione font (-) (+) Stampa Email



## DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto CNR ENERGY+ è uno dei progetti vincitori (1° classificato) del **Premio Innovazione** del CNR, istituito nel 2013 in occasione delle celebrazioni per i 90 anni del CNR.

Il progetto ha come obiettivo il miglioramento del servizio di Energy Management del CNR con la partecipazione dei dipendenti; gli interventi riguardano essenzialmente due aspetti:

- Azioni di carattere tecnologico, cioè attività di monitoraggio dei consumi, diagnosi energetiche e raccolta dati su edifici e impianti;
- Azioni riguardanti il fattore umano, in grado di stimolare un comportamento attento e consapevole del personale che utilizza le strutture.

Per quanto riguarda l'aspetto tecnologico, il progetto fornisce strumenti per migliorare il monitoraggio dei consumi energetici delle utenze del CNR e facilitare la raccolta dei dati di interesse energetico su fabbricati, impianti, laboratori, modalità d'uso delle strutture. Queste informazioni sono indispensabili per effettuare diagnosi energetiche approfondite delle utenze e per predisporre un piano di interventi per l'efficienza energetica. Per agevolare il monitoraggio dei consumi e la raccolta dei dati energetici è stata realizzata su questo portale



Area riservata per dipendenti CNR

**Obiettivo: coinvolgimento del personale**

**Per tutto il personale: decalogo, formazione, sportello**

**Per il personale specializzato su energia: community**



## Area riservata per dipendenti CNR

Nell'area riservata è possibile:

- ✓ iscriversi ad una community dei tecnici e ricercatori nel settore energetico;
- ✓ partecipare ad un corso di formazione online sull'energia;
- ✓ partecipare alla redazione di un decalogo sulle buone pratiche per il risparmio energetico;
- ✓ inviare suggerimenti o segnalazioni tramite uno sportello energia.



**Secondo convegno**  
**ENERGY MANAGEMENT NELLE STRUTTURE DEL CNR**  
*Il progetto Energy+ ed altre iniziative per l'efficienza energetica*  
**Iscriviti!**  
CNR Sede Centrale, Roma - 27 novembre 2015

**Community E-**

Aderisci alla comunità di tecnici e ricercatori CNR nel settore energetico

**Decalogo**

Decalogo delle buone pratiche per il risparmio energetico

**Formazione**

Corso online sul risparmio energetico

**Energy Management al CNR**

Rapporti tecnici e statistiche sui

**Energy Audit Strumentale**

Monitoraggio e Misure

**Ricerche sull'Energia**

Progetti degli Istituti CNR nel settore

**Area Riservata**

Area riservata ai dipendenti del CNR  
(Accesso con credenziali SIPER)

Nome utente  
Password

Ricordami

Accedi

Password dimenticata?  
Nome utente dimenticato?

**Segnalazioni**



**Sportello Energia**

Invia segnalazioni e proposte

ENTRA >>

# COMMUNITY CNR ENERGY+

dimensione font  Stampa Email

*Partecipa anche tu alla Community sull'energia dei tecnici, dei tecnologi e dei ricercatori del CNR!*



In un Ente di ricerca multidisciplinare come il nostro, ricco di competenze diverse, molti dipendenti svolgono attività di ricerca o tecnico-professionale nel settore dell'energia. Però, lavorando in Istituti o in settori disciplinari separati, può capitare che alcuni colleghi non si conoscano bene fra loro o che abbiano interessi simili senza saperlo.

Per migliorare la comunicazione e favorire i contatti abbiamo creato, all'interno dell'area riservata, uno spazio denominato Community, dove i dipendenti del CNR (di qualunque livello e posizione contrattuale) con conoscenze e/o esperienza nel settore dell'energia possono registrarsi, porre quesiti e dialogare con i colleghi su argomenti di carattere energetico.

In un Ente di ricerca multidisciplinare come il nostro, ricco di competenze diverse, molti dipendenti svolgono attività di ricerca o tecnico-professionale nel settore dell'energia. Però, lavorando in Istituti o in settori disciplinari separati, può capitare che alcuni colleghi non si conoscano bene fra loro o che abbiano interessi simili senza saperlo.

Per migliorare la comunicazione e favorire i contatti abbiamo creato, all'interno dell'**area riservata**, uno spazio denominato Community, dove i dipendenti del CNR (di qualunque livello e posizione contrattuale) con conoscenze e/o esperienza nel settore dell'energia possono registrarsi, porre quesiti e dialogare con i colleghi su argomenti di carattere energetico.

Ovviamente, le competenze che vogliamo coinvolgere non riguardano solo le discipline tecnico-scientifiche (ingegneria, fisica, chimica, geologia, informatica, statistica, ...), ma anche il campo umanistico (diritto, economia, finanza, politica energetica, normativa, ...) e le professioni tecniche (progettazione, installazione, gestione e manutenzione impianti, ...). Anche materie apparentemente lontane hanno dei legami interessanti con il mondo dell'energia: ad esempio un medico potrebbe insegnarci molte cose sulle relazioni tra benessere, salute e condizioni termoigrometriche negli ambienti climatizzati; un agronomo sull'uso energetico delle biomasse; un archeologo sulle caratteristiche bioclimatiche delle costruzioni antiche, e così via.

Questa iniziativa vuole facilitare lo scambio di esperienze, collaborazioni e progetti comuni tra colleghi con competenze affini o complementari. Potresti scoprire che un collega si sta occupando di un argomento analogo al tuo, oppure ha uno strumento di misura che ti può prestare; o magari è proprio lui l'esperto che stai cercando per una certa attività ....

I ricercatori, tecnologi e tecnici della community potranno essere coinvolti nell'organizzazione degli eventi, come giornate informative, corsi o convegni. All'interno di questa sezione è stato creato un forum, riservato ai soli dipendenti iscritti alla community, dove si può discutere di questioni tecniche di interesse energetico.

Partecipa anche tu!

 Tweet  Like Sign Up to see what your friends like.  G+

[Torna in alto](#)

### ENTRA NELL'AREA RISERVATA

Accedi



# DECALOGO ENERGY+

dimensione font Stampa Email

*Buone pratiche per l'efficienza energetica*



Vi è mai capitato di vedere, in piena estate, un condizionatore acceso al massimo in una stanza con le finestre aperte?

# FORMAZIONE ENERGY+

dimensione font (-) (+) | Stampa | Email

## Corso online sull'efficienza energetica



Alcune recenti indagini sociologiche hanno dimostrato che l'energia è un argomento di grande interesse presso l'opinione pubblica e molte persone vorrebbero saperne di più.

Per assecondare questa esigenza abbiamo preparato un **corso di formazione gratuito** per i dipendenti del CNR, disponibile online entrando nell'[area riservata](#).

### PROGRAMMA DEL CORSO

#### Obiettivo del corso

Lo scopo è sensibilizzare tutti verso la tematica, elevare il livello culturale medio sull'argomento e stimolare i buoni comportamenti sul luogo di lavoro, nella consapevolezza che le maggiori conoscenze portano anche alle buone pratiche.

# SPORTELLO ENERGIA

dimensione font ⏪ ⏩ Stampa Email



Il risparmio energetico si ottiene con il contributo di tutti!

Se sei un dipendente CNR e vuoi inviare suggerimenti, proposte o segnalare necessità riguardanti l'uso e la gestione dell'energia nel nostro Ente, puoi scriverci entrando nell'[area riservata](#) accessibile da questa pagina del sito.

Se la tua segnalazione riguarda i consumi energetici della tua sede di appartenenza, ti invitiamo a contattare direttamente i responsabili o l'ufficio tecnico della tua struttura.

Inoltre, se ti capita di notare nella tua sede di lavoro qualcosa che non va (guasti, anomalie) nel funzionamento di impianti, macchinari o componenti edili, ti invitiamo a segnalarlo tempestivamente all'ufficio competente del tuo Istituto o della tua Area della ricerca. Ricorda che questi malfunzionamenti non provocano solo danni economici o problemi di sicurezza, ma talvolta anche un aumento dei consumi.

File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

CNR Energy Plus - CNR En... x

www.energia.cnr.it

Cerca

Più visitati Come iniziare Google



**Secondo convegno**  
**ENERGY MANAGEMENT NELLE STRUTTURE DEL CNR**  
Il progetto Energy+ ed altre iniziative per l'efficienza energetica  
CNR Sede Centrale, Roma - 27 novembre 2015

**Iscriviti!**



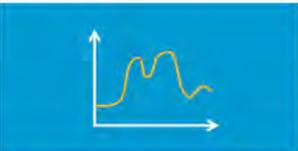
**Community E-**  
Aderisci alla comunità di tecnici e ricercatori CNR nel settore energetico



**Scrivilo con noi!**  
Decalogo delle buone pratiche per il risparmio energetico



**Per i dipendenti**  
Formazione  
Corso online sul risparmio energetico



**Energy Management al CNR**  
Rapporti tecnici e statistiche sui



**Energy Audit Strumentale**  
Monitoraggio e Misure



**focus**  
Ricerche sull'Energia  
Progetti degli Istituti CNR nel settore

**ENTRA >>**

**Area Riservata**  
Area riservata ai dipendenti del CNR  
(Accesso con credenziali SIPER)

Nome utente

Password

Ricordami

**Accedi**

Password dimenticata?  
Nome utente dimenticato?

**Segnalazioni**



**Sportello Energia**  
Invia segnalazioni e proposte

**ENTRA >>**



**Area**  
**Riservata**  
**(SIPER)**



# AREA RISERVATA

dimensione font ⌵ ⌶ Stampa Email

🔔 La tua richiesta di Accesso alla Community è stata accettata ed ora puoi accedere all'[Area Community CNR E+](#)

## BENVENUTO!

Questa sezione è dedicata ai dipendenti del CNR interessati alla tematica dell'energia. Puoi accedere al corso di formazione, al decalogo, allo sportello energia o alla community utilizzando il menu a destra.

Il [corso di formazione](#) è stato predisposto per tutti i dipendenti che vogliono approfondire le proprie conoscenze nel campo dell'energia. Il corso permette a ciascuno di personalizzare il proprio percorso formativo in modo da adattarlo sia alle necessità dei principianti, sia alle esigenze di chi è già esperto e vuole approfondire solo qualche aspetto.

Il [decalogo](#) delle buone pratiche di risparmio energetico è una breve pubblicazione che vogliamo scrivere insieme a tutti coloro che vorranno contribuire con suggerimenti, aneddoti, disegni, in modo da realizzare un testo allo stesso tempo utile e divertente. Entra nella pagina dedicata per inviare il tuo contributo.

Lo [sportello energia](#) è uno spazio dedicato ai dipendenti che vogliono comunicare con noi per inviare richieste, suggerimenti o segnalazioni riguardanti la gestione dell'energia nel nostro Ente.

La [community](#) è dedicata ai ricercatori, ai tecnologi e ai tecnici del CNR che si occupano di energia e vogliono conoscersi, dialogare tra loro, intraprendere iniziative comuni. Per partecipare alla community non è necessario essere esperti affermati: sono benvenuti anche coloro che potenzialmente possono sviluppare delle competenze, ad esempio perché hanno un titolo di studio di tipo scientifico o conoscenze tecniche trasferibili al settore dell'energia. Per accedere alla community è sufficiente inviare una richiesta compilando il form qui sotto, che servirà per inserire il tuo profilo e per abilitarti ad entrare con le tue credenziali SIPER.

## Area Riservata

Presentazione

Corso di Formazione

Decalogo

Sportello Energia

Community CNR E+

## Admin Menu

Area Riservata (Richieste)

Convegno Energy Management

Decalogo (Dati)

Sportello Energia (Dati)

## Area Riservata

Ciao DELLESITE VINCENZO,

[ENTRA NELL'AREA RISERVATA](#)

Eni

# FORMAZIONE

dimensione font ⚙️ Stampa Email

Il corso di formazione riguarda l'efficienza energetica e le fonti rinnovabili nel settore civile (abitazioni, uffici, terziario).

Abbiamo deciso di iniziare questo percorso dall' "energy management domestico", perché siamo convinti che chi gestisce bene l'energia (e risparmia soldi) nella propria casa, è in grado di evitare gli sprechi anche sul posto di lavoro.

Successivamente analizzeremo le varie fonti di energia, i consumi in Italia e nel CNR, le tecnologie per il risparmio energetico nel settore civile e le fonti energetiche rinnovabili applicabili in edilizia.

Saranno rese disponibili ogni 15 giorni delle schede-guida su argomenti specifici, che potrai visualizzare cliccando qui sotto. Ogni scheda-guida riassumerà dei concetti base e fornirà suggerimenti per ulteriori approfondimenti dedicati ai più curiosi e preparati.

Per accedere ai contenuti del corso devi accreditarti qui sotto:

## ACCEDI AI CONTENUTI DEL CORSO

Vincenzo Delle Site

vincenzo.dellesite@cnr.it

Accedi

## EFFICIENZA ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI NEL SETTORE CIVILE

Il materiale del corso sarà scaricabile da questa sezione del sito a partire dal 27 novembre 2015.

Le prime schede riguarderanno i seguenti argomenti:

### Area Riservata

- Presentazione
- Corso di Formazione
- Decalogo
- Sportello Energia
- Community CNR E+

### Admin Menu

- Area Riservata (Richieste)
- Convegno Energy Management
- Decalogo (Dati)
- Sportello Energia (Dati)

### Area Riservata

Ciao DELLESITE VINCENZO,

ENTRA NELL'AREA RISERVATA

Envi

## DECALOGO DELLE BUONE PRATICHE SUL RISPARMIO ENERGETICO

Invia il tuo contributo!

📌 Spedisci dei suggerimenti o delle immagini per scrivere ed illustrare il decalogo insieme a noi:

Nome e Cognome \*

Istituto/Struttura CNR di appartenenza \*

Emal CNR \*

Scrivi il tuo suggerimento \*

### Area Riservata

[Presentazione](#)

[Corso di Formazione](#)

#### Decalogo

[Sportello Energia](#)

[Community CNR E+](#)

### Admin Menù

[Area Riservata \(Richieste\)](#)

[Convegno Energy Management](#)

[Decalogo \(Dati\)](#)

[Sportello Energia \(Dati\)](#)

### Area Riservata

Ciao DELLESITE VINCENZO,

[ENTRA NELL'AREA RISERVATA](#)

## SPORTELLO ENERGIA

📧 Invia la tua richiesta, segnalazione o suggerimento sulla gestione energetica del nostro Ente:

**Nome e Cognome \***

**Istituto/Struttura CNR di appartenenza \***

**Emal CNR \***

**Scrivi il tuo suggerimento \***

Invia

### Area Riservata

- Presentazione
- Corso di Formazione
- Decalogo
- Sportello Energia**
- Community CNR E+

### Admin Menu

- Area Riservata (Richieste)
- Convegno Energy Management
- Decalogo (Dati)
- Sportello Energia (Dati)

### Area Riservata

Ciao DELLESITE VINCENZO,

[ENTRA NELL'AREA RISERVATA](#)

Enel

# COMMUNITY CNR ENERGY+

*Benvenuto nella Community sull'energia del CNR!*

Utilizzando il Forum qui sotto puoi partecipare alle discussioni sulle tematiche energetiche proposte dai tuoi colleghi.

Cliccando su "Nuova Discussione" puoi proporre tu stesso una discussione su un tema che ti interessa.

Accedendo alla pagina "Mio Profilo" puoi visualizzare o modificare il tuo profilo utente: cliccando su "Modifica" e poi "Info Profilo" ti chiediamo di compilare lo spazio "Firma" dove puoi specificare con poche parole (max 300 caratteri) i tuoi interessi nel settore energetico.

Infine nello spazio "Lista Utenti" puoi conoscere i nomi dei colleghi che fanno parte della community.

Grazie per la tua partecipazione!

## Area Riservata

- Presentazione
- Corso di Formazione
- Decalogo
- Sportello Energia
- Community CNR E+

## Area Riservata

Ciao DELLESITE VINCENZO,

[ENTRA NELL'AREA RISERVATA](#)

[Esci](#)

Discussioni Nuova discussione Mie discussioni Mio Profilo Lista Utenti Ricerca

Benvenuto, [vincenzo.dellesite](#) [Anunci](#)  
Data ultima visita: Oggi  
[Disconnetti](#)

Forum > Discussioni

0 Argomento

**Discussioni Recenti**



Piattaforma riservata a EM e referenti

**Obiettivo: strumento di lavoro**

**Per facilitare il monitoraggio dei consumi**

**Per costruire un catasto energetico delle utenze**

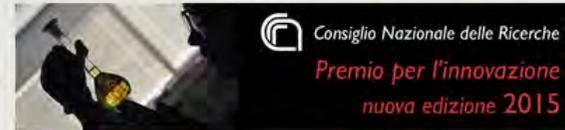


## Piattaforma riservata a EM e referenti

- ✓ Ogni centro di costo energetico del CNR (Aree della Ricerca e Istituti) ha una pagina dedicata all'interno della piattaforma web Energy+;
- ✓ Gli Energy manager e i referenti energetici degli Istituti possono accedere alla pagina della struttura di propria competenza e archiviare:
  - I dati sui consumi energetici della struttura (consumi elettrici, gas, altri combustibili) e le relative bollette;
  - la documentazione tecnica di interesse energetico (relazioni tecniche, diagnosi energetiche, certificazioni energetiche, campagne di misura, ecc...) che costituirà il catasto energetico della struttura.

# CNR ENERGY+

PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT DEL CNR



Home Il Progetto Area Dipendenti Energy Management Energy Audit Ricerche sull'Energia



### Monitoraggio Consumi

#### Piattaforma Energy-

Piattaforma per il controllo dei consumi energetici nelle sedi e negli Istituti del CNR

[ENTRA >>](#)

### Area Riservata

Ciao DELLESITE VINCENZO,

# CNR ENERGY+

PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT DEL CNR

- Home
- Login
- App Energy +



Home

## BENVENUTO

La piattaforma CNR-ENERGY+ ha lo scopo di raccogliere i dati energetici di tutte le strutture del CNR. Questa attività è indispensabile per effettuare diagnosi energetiche e valutazioni tecnico-economiche dei possibili interventi di miglioramento dell'efficienza energetica.

Ad ogni struttura del CNR è dedicata una apposita sezione della piattaforma CNR-ENERGY+, dove è possibile registrare i consumi energetici, archiviare le bollette e conservare eventuali rapporti o documenti tecnici (dati su edifici, impianti e laboratori, campagne di misura, diagnosi energetiche, certificazioni energetiche, progetti, documentazione su interventi di riqualificazione energetica già effettuati o previsti).

L'accesso alla piattaforma è riservato alle sole persone abilitate a gestire i dati energetici delle sedi del CNR (Energy manager per le strutture più grandi, referenti energetici per le sedi più piccole).

Per entrare nella piattaforma è necessario effettuare il **LOGIN** dal menu in alto.

Per qualunque richiesta o segnalazione legata al funzionamento della piattaforma, rivolgersi all'indirizzo: [energyplus@cnr.it](mailto:energyplus@cnr.it)

# CNR ENERGY+

PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT DEL CNR

- Home
- Centri di costo
- Simulazione
- Login
- App Energy -

Home | Centri di costo |

## CENTRI DI COSTO

Nella tabella seguente sono visualizzati tutti i centri di costo energetico di tua competenza, per i quali sei abilitato ad operare. Clicca sul nome del centro di costo per entrare.

Cerca

Nome	Referente	Latitudine	Longitudine	Provincia	Regione
AREA RICERCA PALERMO	Provenzano Casimiro	38.1654	13.3099	Palermo	Sicilia



Visualizza n. 20

## AREA RICERCA PALERMO

### AREA DELLA RICERCA DI PALERMO

Referente	Provenzano Casimiro
Indirizzo	via Ugo La Malfa, 153 - 90146 Palermo PA
Provincia	Palermo
Regione	Sicilia
Consumi Elettrici	1993070 kWh/anno
Consumi Totali	464.2 TEP/anno
Percentuale su consumo Totale del CNR	1.89 %

CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

CONSUMI DI GAS NATURALE

CONSUMI DI ALTRI COMBUSTIBILI E VETTORI ENERGETICI

ARCHIVIO RELAZIONI TECNICHE - CATASTO ENERGETICO

## AREA RICERCA PALERMO

### AREA DELLA RICERCA DI PALERMO

Referente	Provenzano Casimiro
Indirizzo	via Ugo La Malfa, 153 - 90146 Palermo PA
Provincia	Palermo
Regione	Sicilia
Consumi Elettrici	1993070 kWh/anno
Consumi Totali	464.2 TEP/anno
Percentuale su consumo Totale del CNR	1.89 %

CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

CONSUMI DI GAS NATURALE

CONSUMI DI ALTRI COMBUSTIBILI E VETTORI ENERGETICI

ARCHIVIO RELAZIONI TECNICHE - CATASTO ENERGETICO

← Archivio consumi

← Archivio relazioni tecniche

## AREA RICERCA PALERMO

### AREA DELLA RICERCA DI PALERMO

Referente	Provenzano Casimiro
Indirizzo	via Ugo La Malfa, 153 - 90146 Palermo PA
Provincia	Palermo
Regione	Sicilia
Consumi Elettrici	1993070 kWh/anno
Consumi Totali	464.2 TEP/anno
Percentuale su consumo Totale del CNR	1.89 %

[CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA](#)

[CONSUMI DI GAS NATURALE](#)

[CONSUMI DI ALTRI COMBUSTIBILI E VETTORI ENERGETICI](#)

[ARCHIVIO RELAZIONI TECNICHE - CATASTO ENERGETICO](#)



# ARCHIVIO CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

POD: IT001E00007192

- Indirizzo: via Ugo La Malfa, 153 - 90146 Palermo PA
- Livello di tensione: MT
- Potenza Impegnata: 1000 KW
- Potenza Disponibile: 1000
- Distributore Locale: Enel Distribuzione S.p.A.

Inserisci nella tabella seguente i dati presenti nella bolletta elettrica, utilizzando il tasto "Aggiungi". Dopo aver inserito i dati, archivia la bolletta in formato pdf.

Cerca

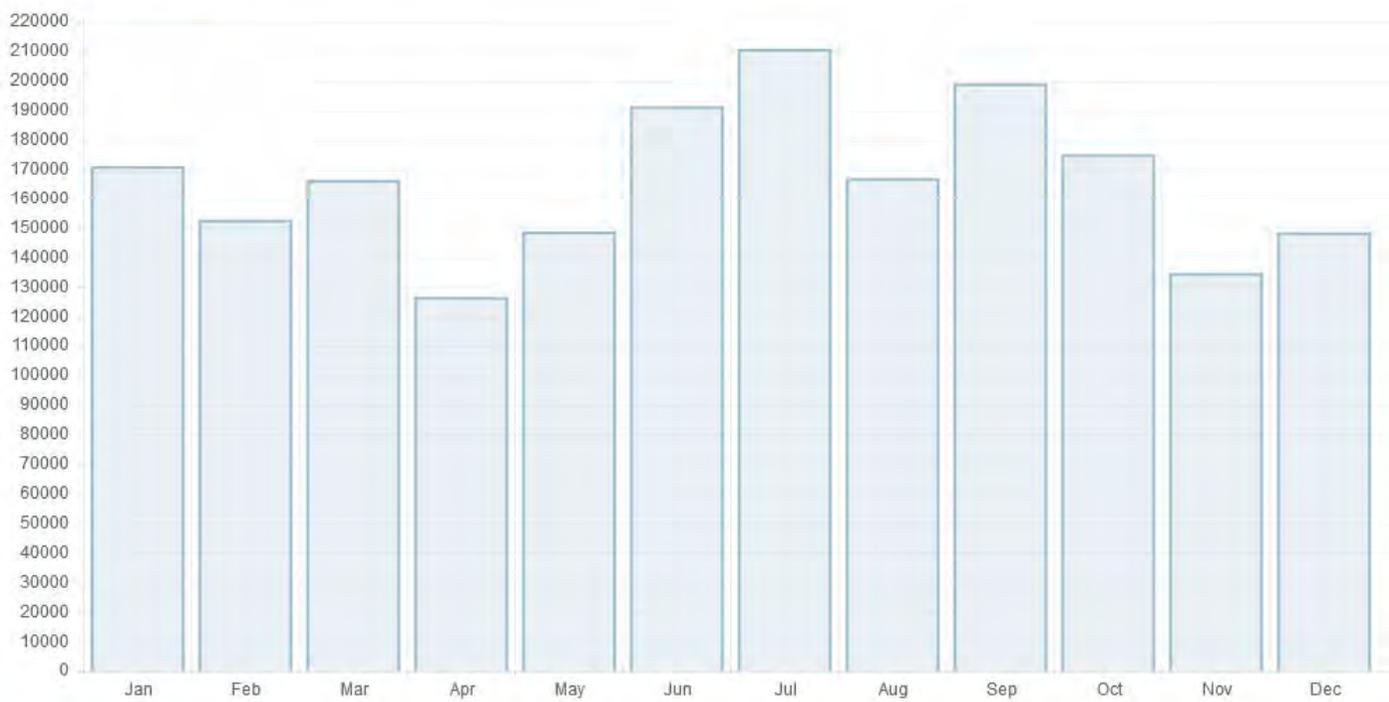
Cerca

Data inizio periodo	Data fine periodo	consumi fascia F1 (kWh)	consumi fascia F2 (kWh)	consumi fascia F3 (kWh)	consumi totali (kWh)	Costo bolletta - IVA inclusa (€)	Visualizza bolletta	Azioni
01/01/2014	31/01/2014	78105	32272	60870	171247	Eu 35.221,31		
01/02/2014	28/02/2014	69925	31065	51688	152678	Eu 29.714,04		
01/03/2014	31/03/2014	75061	34291	57175	166527	Eu 34.001,11		
01/04/2014	30/04/2014	52798	25297	48523	126618	Eu 26.865,47		
01/09/2014	30/09/2014	93547	40588	65129	199264	Eu 42.409,38		
01/01/2014	31/01/2014	0	0	0	0	-Eu 5.282,05		

Visualizza n. 20

+ Aggiungi

### GRAFICO DEI CONSUMI



### DISTRIBUZIONE POTENZA PRELEVATA

## AREA RICERCA PALERMO

### AREA DELLA RICERCA DI PALERMO

Referente	Provenzano Casimiro
Indirizzo	via Ugo La Malfa, 153 - 90146 Palermo PA
Provincia	Palermo
Regione	Sicilia
Consumi Elettrici	1993070 kWh/anno
Consumi Totali	464.2 TEP/anno
Percentuale su consumo Totale del CNR	1.89 %

[CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA](#)

[CONSUMI DI GAS NATURALE](#)

[CONSUMI DI ALTRI COMBUSTIBILI E VETTORI ENERGETICI](#)

[ARCHIVIO RELAZIONI TECNICHE - CATASTO ENERGETICO](#)



### CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

### CONSUMI DI GAS NATURALE

### CONSUMI DI ALTRI COMBUSTIBILI E VETTORI ENERGETICI

### ARCHIVIO RELAZIONI TECNICHE - CATASTO ENERGETICO

In questa sezione della piattaforma puoi archiviare documenti tecnici di interesse energetico (relazioni, fogli di calcolo, progetti, ...) riguardanti la struttura di tua competenza. Questa documentazione è indispensabile per predisporre studi di fattibilità tecnico-economica e progetti di riqualificazione energetica su edifici, impianti o laboratori.

I documenti possono riguardare ad esempio: Dati e caratteristiche degli immobili presenti nella struttura (planimetrie, dati catastali, stratigrafie, ecc...);

Caratteristiche e consumi energetici degli impianti di riscaldamento e condizionamento; Caratteristiche e consumi di laboratori scientifici particolarmente energivori presenti nella struttura (camere bianche, banchi prova, ecc...); Rapporti su campagne di misura;

Diagnosi energetiche;

Studi di fattibilità tecnico-economica già effettuati;

Progetti o calcoli già effettuati;

Descrizione di interventi di riqualificazione energetica già effettuati;

Eventuali attestati di certificazione energetica.

Titolo documento	File	Azioni
AREA PALERMO - SCHEDA CONSUMI 2014		

[+ Aggiungi](#)





**CNR ENERGY+** PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT

Monitoraggio dei consumi e catasto energetico del CNR



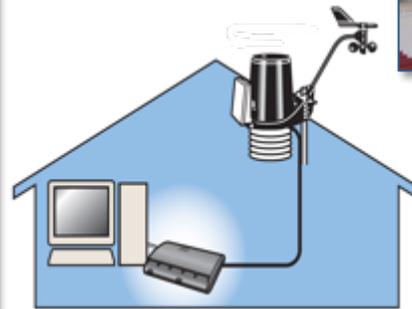
**CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE  
DIITET DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA, ICT E TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E I TRASPORTI**

Convegno  
CNR, Aula Marconi  
Roma, 27 novembre 2015

## **Energy management nelle strutture del CNR**

Il progetto **E**nergy+

Il network delle stazioni meteo CNR Energy+ ed il simulatore fotovoltaico  
Salvatore Di Cristofalo  
Energy manager IAMC-CNR



Istituto per l'Ambiente marino Costiero (IAMC) U.O.S. di Capo Granitola (TP)

coordinate geografiche: 37.573011,  
12.658199

$I$  = Radiazione solare globale su orizzontale [ $W/m^2$ ]



$T$  = Temperatura dell'aria esterna e interna [ $^{\circ}C$ ]

$U_r$  = Umidità relativa esterna e interna [%]



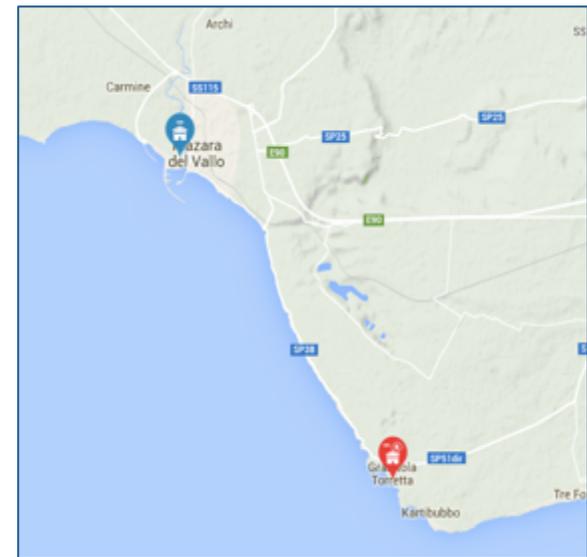
Precipitazioni [mm/hr]



Velocità [m/sec] e Direzione del vento [ $^{\circ}$ ]



Pressione atmosferica [mbar]





**Centro di costo** IRC - Sede via Metastasio

**Descrizione** Stazione situata presso la sede dell'Istituto di Ricerche sulla Combustione del CNR, coordinate geografiche: 40.831445, 14.197310

**Data** Lunedì, 02 Marzo 2015

**Attivazione**

Ultimo Aggiornamento: Lunedì, 23 Novembre 2015 11:04

## Dati meteo

- **11.6 °C** Temperatura
- **2.0 m/s 33 'Northeast'** Velocità e direzione del vento
- **74 W/m<sup>2</sup>** Radiazione solare
- **79 %** Umidità
- **1016 mbar** Pressione
- **0.0 mm** Pioggia
- **8.3 °C** Punto di rugiada
- **11.7 °C** Indice di calore

Station Summary	Current	Today's Highs		Today's Lows	
Outside Temp	19.7 C	21.3 C	11:28	15.3 C	04:17
Outside Humidity	67%	82%	04:22	54%	11:29
Inside Temp	30.6 C	30.8 C	00:00	30.4 C	07:07
Inside Humidity	33%	33%	14:14	30%	00:00
Heat Index	20.0 C	20.6 C	11:08		
Wind Chill	20.0 C			15.6 C	03:16
Dew Point	13.3 C	13.9 C	13:33	11.1 C	00:31
Barometer	1020.6mb	1025.0mb	00:00	1020.6mb	14:53
Bar Trend	Falling Rapidly				
Wind Speed	0.9 m/s	6.3 m/s	11:51		
Wind Direction	S 180°				
Solar Radiation	79 W/m <sup>2</sup>	624 W/m <sup>2</sup>	12:49		
UV Radiation	n/a	0.0 Index	n/a		
12 Hour Forecast	Increasing clouds and warmer. Precipitation possible within 12 to 24 hours. Windy.				
Wind	2 Minute	10 Minute			
Average Wind Speed	0.7 m/s	0.9 m/s			
Wind Gust Speed		2.2 m/s			
Rain	Rate	Day	Storm	Month	Year
Rain	0.0mm/Hour	0.0mm	0.0mm	31.5mm	849.6mm
Last Hour Rain	0.0mm				
ET		1.47mm		38.1mm	1262.6mm





## Il codice di calcolo

# SIMULAZIONE DELLA COPERTURA SOLARE FOTOVOLTAICA

Compila i seguenti campi e premi su calcola per avviare la simulazione...

Centro di Costo:

Pstc - Potenza dell'impianto in condizioni standard:  kW<sub>p</sub>

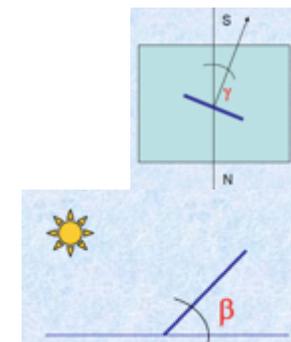
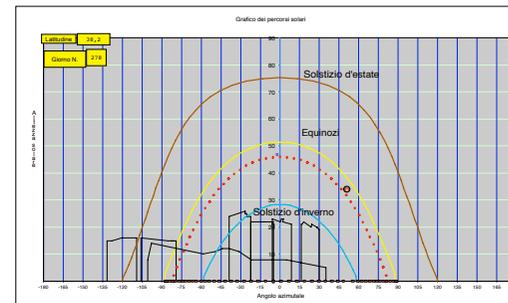
Tilt - angolo inclinazione pannelli (in gradi):

Azimut - angolo orientamento pannelli rispetto al sud (in gradi):

Coefficiente di albedo:

Bos - Perdita del sistema:

**Calcola**





## Il codice di calcolo

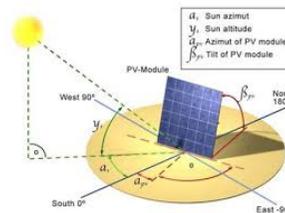
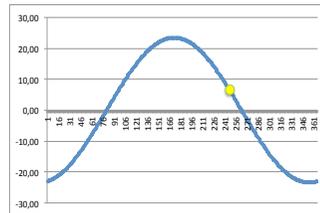
Irraggiamento solare extraterrestre normale ( $I_{en}$ ) e locale ( $I_o$ )

$I$  = Radiazione solare globale sul piano orizzontale

Viene scomposta in ....

$I = I_b + I_d$  = diretta + diffusa sul piano orizzontale

- Declinazione
- Altezza del sole
- Angolo orario
- Angolo zenitale del sole
- Angolo azimutale del sole
- Inclinazione della superficie rispetto all'orizzontale (**tilt**)
- Angolo azimutale della superficie (**azimut**)



Spencer, 1982  
 $I_{qbal}$   
Erbs

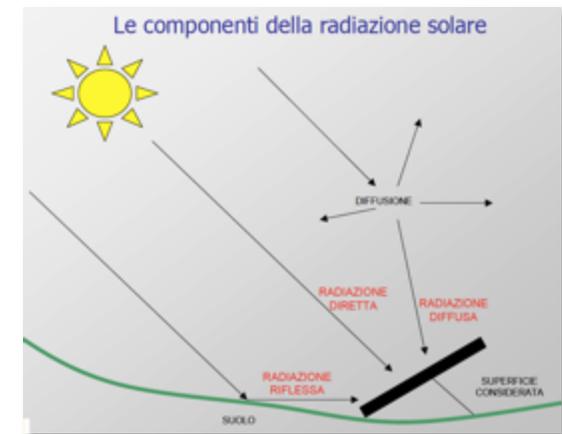
$$I_o = I_{en} (\sin \delta \sin \varphi + \cos \delta \cos \varphi \cos \omega)$$

dove:

$$I_{en} = I_{sc} [1 + 0.033 \cos(360n / 365)]$$

dove:

$$I_{sc} = 1367 \text{ W / mq}$$



$$I_t = I_{dt} + I_{bt} + I_{rt}$$



## Il codice di calcolo

### Potenza di picco ed efficienza

Se conosci la potenza di picco del sistema non hai bisogno di conoscere l'efficienza, tranne che per calcolare l'area totale dei moduli del sistema. Ecco perchè:

$$P_{pk} = A \cdot eff_{nom}$$

la **potenza attuale** dipende dall'**irradianza**  $G$  e l'**efficienza reale**  $eff$  che è una funzione dell'irradianza e della temperatura dei moduli  $T_m$ . Allora la potenza attuale diventa:

$$P = G/1000 * A * eff(G, T_m) = G/1000 * A * eff_{nom} * eff_{rel}(G, T_m)$$

Dove l'**efficienza attuale** intesa come il prodotto dell'efficienza nominale  $eff_{nom}$  l'efficienza relativa  $eff_{rel}(G, T_m)$ .

$$P = G/1000 * P_{pk} * eff_{rel}(G, T_m)$$

$$\eta_{rel}(G', T') = 1 + k_1 \cdot \ln G' + k_2 \cdot [\ln G']^2 + T' (k_3 + k_4 \cdot \ln G' + k_5 [\ln G']^2) + k_6 \cdot T'^2$$

dove  $G' = G/1000$ .

$$T_c = 0.028 \cdot G + 0.943 \cdot T_a - 1.528 \cdot V_w + 4.3$$



## Il codice di calcolo

### Input

#### CENTRO DI COSTO

Capo Granitola

- 37.573 Latitudine
- 12.6582 Longitudine

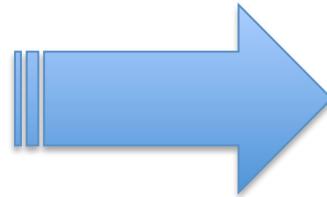
#### DATI IMPIANTO

Giovedì, 26 Novembre 2015 09:45

- 100 Pstc
- 30 tilt
- 10 azimut
- 0.13 albedo
- 0.14 bos

#### DATI METEO

- 14.3 °C Temperatura
- 11.0 m/s 265 ° 'West' Velocità e direzione del vento
- 148 W/m<sup>2</sup> Radiazione solare
- 73 % Umidità
- 997 mbar Pressione
- 0.0 mm Pioggia



### Output

#### ANGOLI E PARAMETRI SOLARI

- -21.35 °  $\delta$  - Declinazione Solare in gradi
- 1404 W/m<sup>2</sup>  $I_{EN}$  - Radiazione solare extraterrestre normale ai raggi solari
- 550 W/m<sup>2</sup>  $I_0$  - Radiazione solare extraterrestre locale normale ai raggi solari
- 0.27  $K_t$  - Indice di nuvolosità
- 0.97  $K_d$  - Rapporto tra la radiazione diffusa e la globale su un piano orizzontale (Erbs, 1982)
- 5 W/m<sup>2</sup>  $I_b$  - Radiazione solare diretta su orizzontale
- 142 W/m<sup>2</sup>  $I_d$  - Radiazione solare diffusa su orizzontale
- 66.94 °  $\theta_z$  - Angolo Zenitale del sole
- 23.06 °  $\alpha$  - Altezza del sole

#### RADIAZIONE SOLARE ORARIA SU SUPERFICIE INCLINATA

- 9 W/m<sup>2</sup> Diretta
- 133 W/m<sup>2</sup> Diffusa
- 1 W/m<sup>2</sup> Riflessa
- 144 W/m<sup>2</sup> Totale superficie inclinata

#### COPERTURA SOLARE FOTOVOLTAICO - RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

- 13.6 kW Potenza fornita dal fotovoltaico
- 5.1 °C Temperatura del modulo
- 45.8 kW Richiesti dall'utenza
- 32.2 kW Prelevati dalla rete
- 0.0 kW Iniettati in rete
- 13.6 kW Autoconsumo
- 28.9 % Copertura Solare Istantanea



## Il codice di calcolo

### Input

### COPERTURA SOLARE FOTOVOLTAICO - RISULTATI DELLA SIMULAZIONE

- **13.6 kW** Potenza fornita dal fotovoltaico
- **5.1 °C** Temperatura del modulo
- **45.8 kW** Richiesti dall'utenza
- **32.2 kW** Prelevati dalla rete
- **0.0 kW** Iniettati in rete
- **13.6 kW** Autoconsumo
- **28.9 %** Copertura Solare Istantanea

### ARCHIVIO CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

POD: IT001E00007192

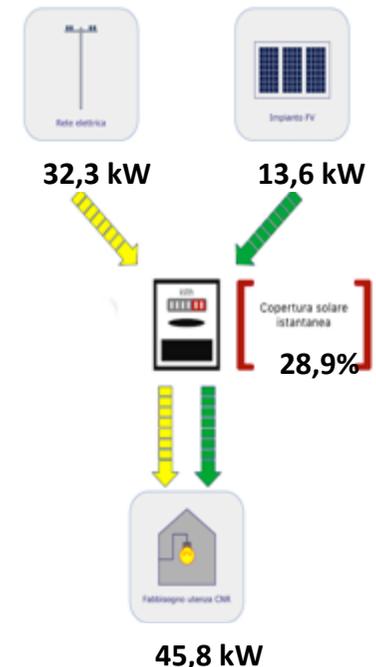
- Indirizzo: via Ugo La Malfa, 153 - 90146 Palermo PA
- Livello di tensione: MT
- Potenza Impegnata: 1000 kW
- Potenza Disponibile: 1000
- Distributore Locale: Enel Distribuzione S.p.A.

Inserisci nella tabella seguente i dati presenti nella bolletta elettrica, utilizzando il tasto "Aggiungi". Dopo aver inserito i dati, archivia la bolletta in formato pdf.

Cerca

Data inizio periodo	Data fine periodo	consumi fascia F1 (kWh)	consumi fascia F2 (kWh)	consumi fascia F3 (kWh)	consumi totali (kWh)	Costo bolletta - IVA inclusa (€)	Visualizza bolletta
01/01/2014	31/01/2014	78105	32272	60870	171247	Eu 35.221,31	
01/02/2014	28/02/2014	69925	31065	51688	152678	Eu 29.714,04	

% [kW]	Distribuzione oraria percentuale della potenza prelevata dalla rete in un giorno tipico di uno specifico mese dell'anno											
ora del giorno	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
H1	3,5%	3,6%	3,7%	4,0%	4,0%	3,6%	3,5%	3,7%	3,5%	3,7%	3,8%	3,9%
H2	3,5%	3,6%	3,8%	4,0%	4,0%	3,6%	3,4%	3,9%	3,5%	3,6%	3,8%	3,9%
H3	3,5%	3,7%	3,6%	4,0%	4,0%	3,5%	3,4%	3,8%	3,5%	3,7%	3,9%	3,9%
H4	3,4%	3,7%	3,8%	4,0%	4,0%	3,6%	3,3%	3,7%	3,5%	3,6%	3,9%	4,0%
H5	3,4%	3,7%	3,8%	4,0%	4,0%	3,6%	3,4%	3,6%	3,4%	3,6%	3,9%	4,0%
H6	3,3%	3,7%	3,7%	4,0%	4,0%	3,5%	3,4%	3,5%	3,4%	3,6%	3,9%	4,0%
H7	3,3%	3,6%	3,7%	4,0%	4,1%	3,5%	3,3%	3,5%	3,5%	3,7%	4,0%	3,9%
H8	3,8%	3,8%	3,7%	3,9%	4,0%	3,6%	3,5%	3,6%	3,5%	3,7%	3,8%	3,9%
H9	4,4%	4,4%	4,2%	4,0%	4,1%	4,3%	4,3%	4,2%	4,2%	4,0%	3,8%	3,9%
H10	4,8%	4,7%	4,5%	4,1%	4,2%	4,6%	4,7%	4,3%	4,5%	4,3%	4,1%	4,2%
H11	5,1%	5,1%	5,0%	4,4%	4,3%	4,9%	5,0%	4,5%	4,9%	4,6%	4,3%	4,4%
H12	5,2%	5,1%	5,0%	4,4%	4,3%	4,9%	5,1%	4,5%	5,0%	4,8%	4,5%	4,4%
H13	5,3%	5,1%	5,0%	4,4%	4,3%	4,9%	5,1%	4,6%	4,9%	4,8%	4,5%	4,5%
H14	5,2%	5,0%	5,0%	4,3%	4,3%	4,8%	5,0%	4,7%	4,9%	4,8%	4,6%	4,5%
H15	5,1%	4,9%	4,9%	4,3%	4,3%	4,8%	5,0%	4,8%	5,0%	4,8%	4,5%	4,4%
H16	5,1%	4,9%	4,9%	4,3%	4,4%	4,8%	5,3%	4,9%	5,1%	4,9%	4,6%	4,5%
H17	4,9%	4,8%	4,7%	4,6%	4,5%	4,9%	5,2%	4,9%	5,2%	4,9%	4,7%	4,5%
H18	4,8%	4,5%	4,3%	4,6%	4,4%	4,9%	5,1%	4,8%	5,0%	4,9%	4,8%	4,7%
H19	4,4%	4,3%	4,3%	4,4%	4,3%	4,7%	4,8%	4,8%	4,7%	4,7%	4,5%	4,6%
H20	3,7%	3,8%	3,8%	4,1%	4,2%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,1%	4,2%	4,2%
H21	3,6%	3,5%	3,6%	4,1%	4,1%	3,7%	3,5%	3,7%	3,7%	3,8%	4,0%	4,0%
H22	3,5%	3,6%	3,6%	4,1%	4,1%	3,8%	3,7%	4,0%	3,7%	3,8%	3,9%	4,0%
H23	3,5%	3,5%	3,5%	4,0%	4,1%	3,7%	3,7%	4,2%	3,7%	3,8%	3,9%	4,0%
H24	3,6%	3,5%	3,6%	4,0%	4,0%	3,6%	3,5%	3,8%	3,5%	3,7%	3,8%	3,9%
Day	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



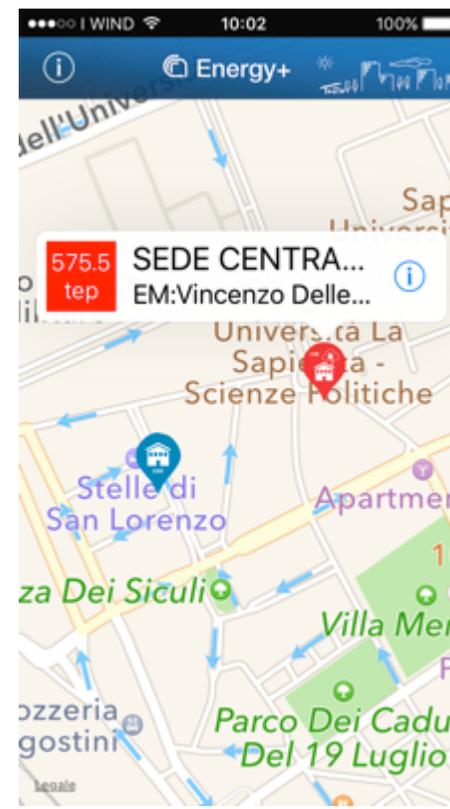
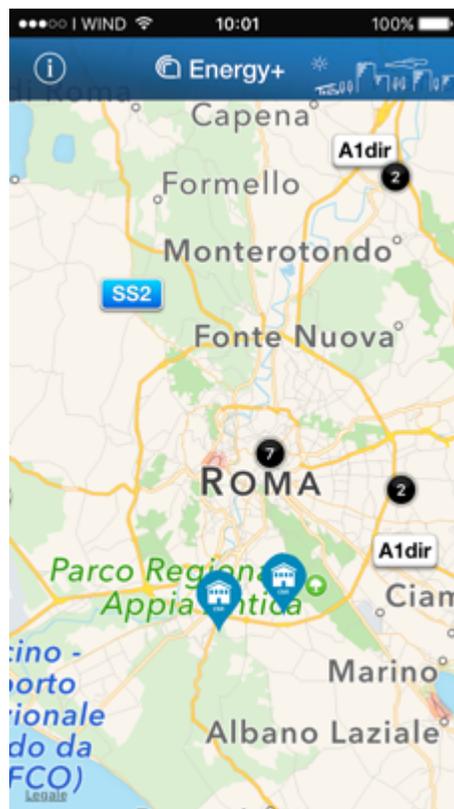
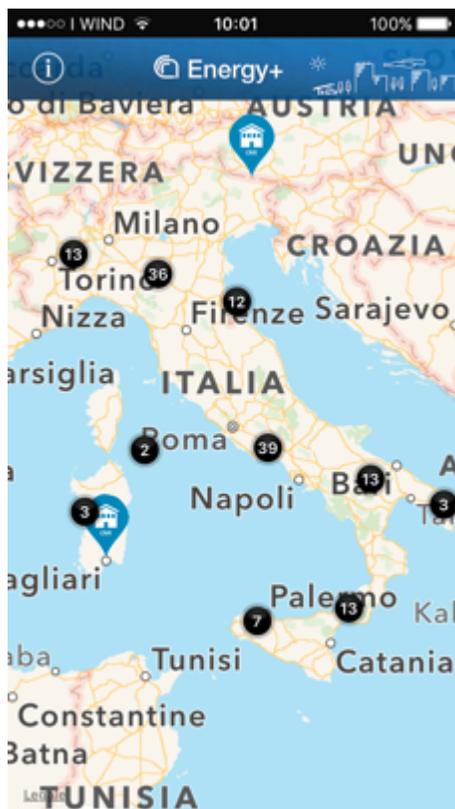


**CNR ENERGY+** PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT

Monitoraggio dei consumi e catasto energetico del CNR



Download on the  
**App Store**



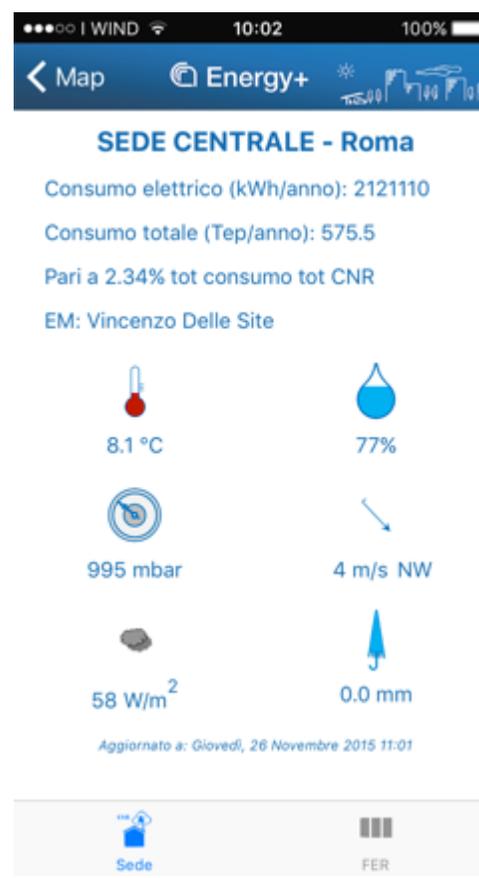


**CNR ENERGY+** PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT

Monitoraggio dei consumi e catasto energetico del CNR



Download on the  
**App Store**



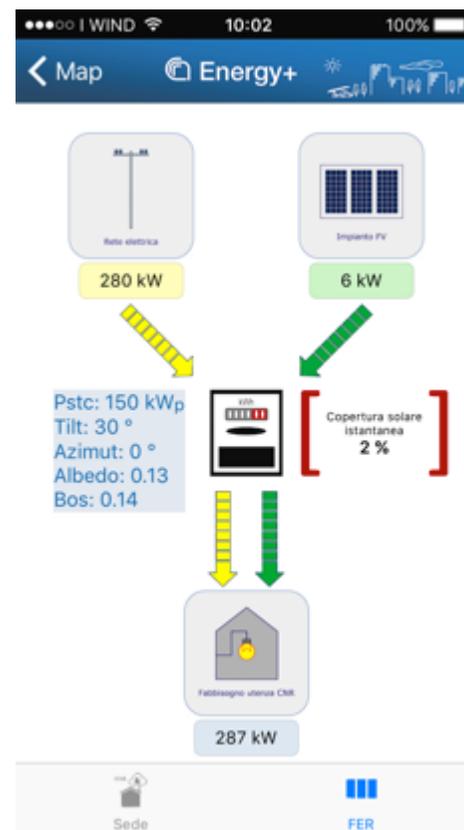
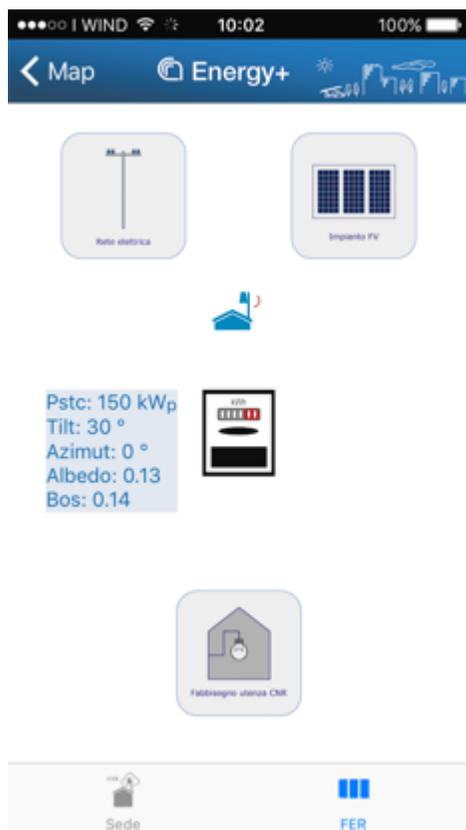


**CNR ENERGY+** PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT

Monitoraggio dei consumi e catasto energetico del CNR



Download on the  
**App Store**





**CNR ENERGY+** PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT

Monitoraggio dei consumi e catasto energetico del CNR



Download on the  
**App Store**

10:04 100%

### Simulatore Fotovoltaico CNR Energy+

**Pstc :**  kW  
Potenza dell'impianto fotovoltaico in condizioni standard

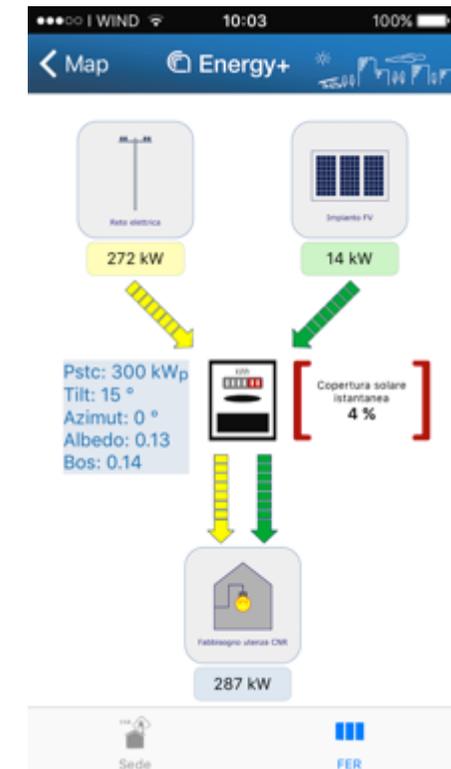
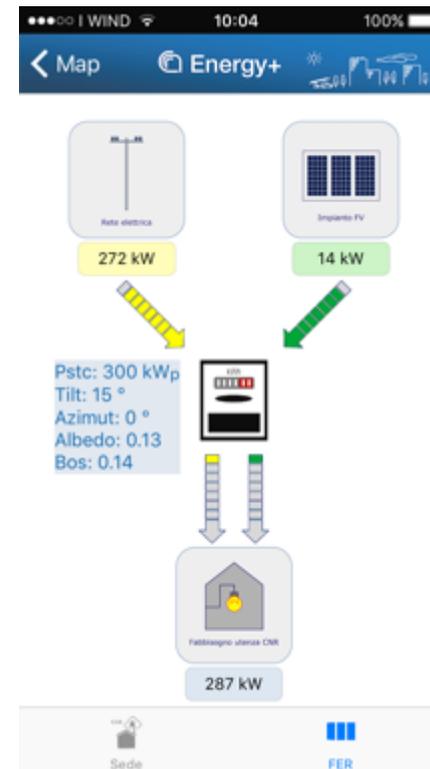
**Tilt :**  gradi  
Inclinazione dei pannelli fotovoltaici rispetto al piano orizzontale

**Azimut :**  gradi  
Orientamento dei pannelli fotovoltaici rispetto alla direzione sud

**Albedo :**   
Riflessione delle superfici circostanti

**Bos :**   
Perdite del sistema

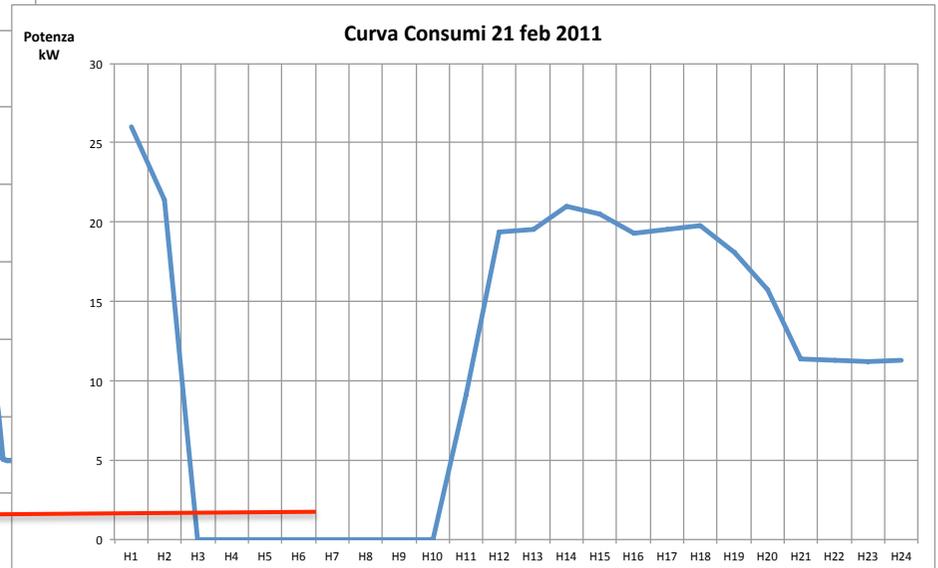
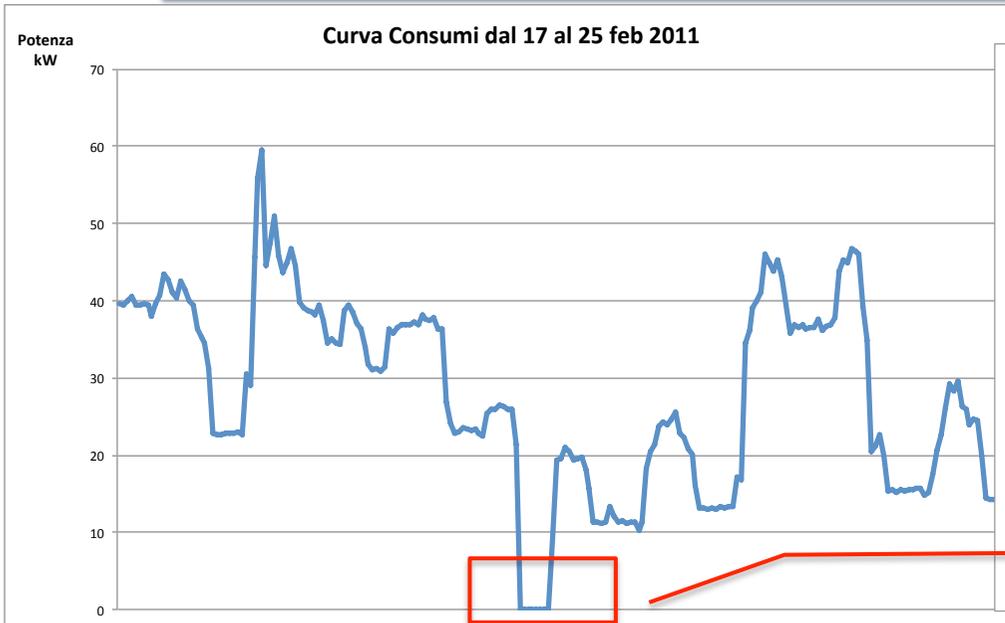
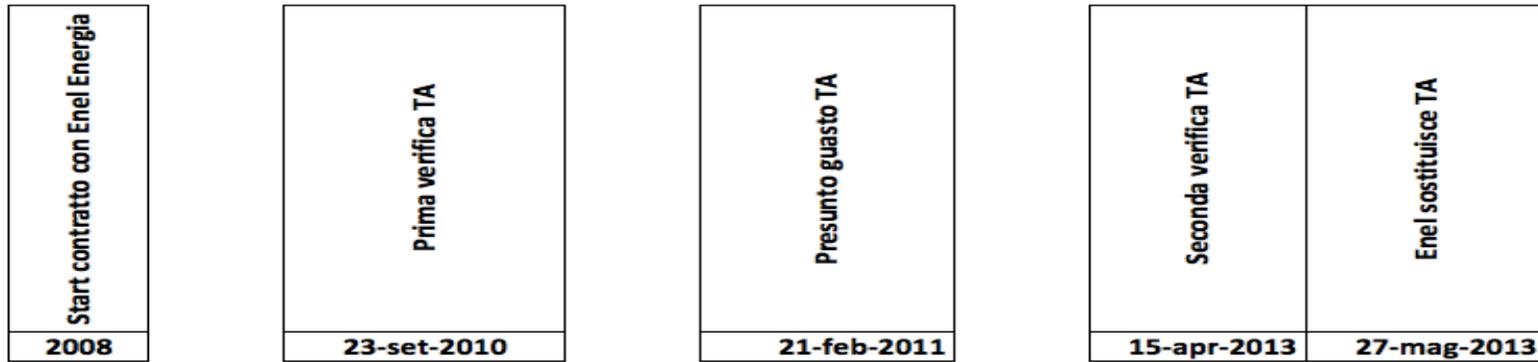
[Annulla](#) [Calcola](#)





## Attenzione alle verifiche di Enel distribuzione

**227.729 kWh = 67.000 euro**





**CNR ENERGY+** PIATTAFORMA DI ENERGY MANAGEMENT

Monitoraggio dei consumi e catasto energetico del CNR



# Grazie per l'attenzione

[salvatore.dicristofalo@cnr.it](mailto:salvatore.dicristofalo@cnr.it)

Convegno  
CNR, Aula Marconi  
Roma, 27 novembre 2015

## Energy management nelle strutture del CNR

Il progetto **E**nergy+

Il network delle stazioni meteo CNR Energy+ ed il simulatore fotovoltaico

Salvatore Di Cristofalo  
Energy manager IAMC-CNR



Consiglio Nazionale delle Ricerche

PROGETTO



SMART  
CITIES

A bar chart with five bars of varying heights and colors (dark grey, medium grey, light grey, orange, and dark orange). The word 'PROGETTO' is written vertically to the left of the bars. Below the bars, the words 'SMART' and 'CITIES' are stacked in large, bold, black capital letters.

**Energia da fonti rinnovabili e ICT per la sostenibilità energetica**

**Vincenzo Antonucci**

*CNR ITAE "Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia Nicola Giordano"*



## Presentazione attività progettuali inerenti la realizzazione di un parcheggio integrante un impianto fotovoltaico su pensilina presso l'Area di Ricerca di Pisa del CNR



***Dott. Vincenzo Antonucci***



## PROGETTO SMART CITIES CNR

### CHI COINVOLGE

- Dipartimento Ingegneria ICT Energia e Trasporti;
- Direzione d'Area di Pisa;
- Istituto di Informatica e Telematica di Pisa (IIT);
- Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia (ITAE) di Messina.

### OBIETTIVI

- Riduzione della bolletta energetica
- Riduzione dei consumi
- Migliore fruibilità del parcheggio da parte degli utenti.



### PROGRAMMAZIONE ATTIVITA'

#### *In itinere*

- Realizzazione di un impianto fotovoltaico su pensilina, a copertura dei parcheggi della zona sud dell'ARP;
- Realizzazione nuovo impianto di illuminazione a LED;
- Predisposizione impiantistica della sensoristica per lo smart parking.

#### *Successive (future)*

- Installazione dell'intero sistema di monitoraggio, una volta completata la costruzione delle pensiline fotovoltaiche;



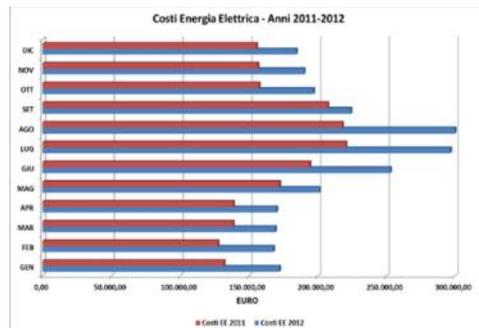
- La progettazione e la costruzione dell'impianto fotovoltaico su pensilina sono oggetto di una gara d'appalto in fase di preparazione, del valore complessivo di poco inferiore a 1 000 000 € a cura dell'ITAE ed in collaborazione con la Direzione d'area (Stazione appaltante).
- Gli studi preliminari (*audit energetico*) condotti dal CNR-ITAE, oltre ad aver messo in luce lo *status quo* relativamente ai consumi ed ai costi energetici dell'ARP, hanno prodotto come output la definizione degli interventi da prevedere, nell'ottica di incrementare l'efficienza energetica e limitare il ricorso all'energia proveniente dalla rete elettrica di distribuzione.



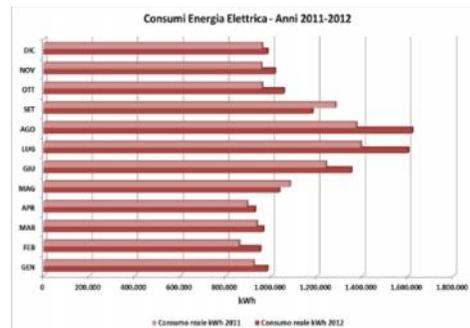
- L'analisi dei consumi energetici dell'Area, della quale si riportano solo i risultati significativi, mette in evidenza il margine di risparmio che può conseguirsi a seguito dell'installazione di un impianto di produzione di energia.



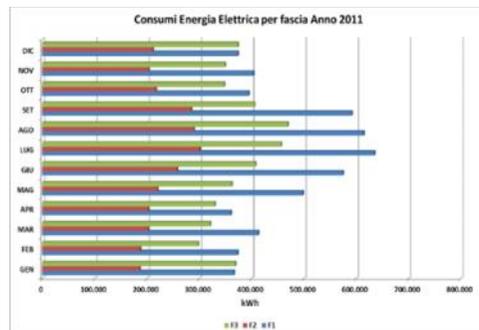
Sulla base dei dati forniti dalla Direzione di Area relativi alle bollette riferite agli anni 2011 e 2012 e agli impianti presenti nell'ARP, agli inizi dell'anno 2014, il CNR-ITAE ha prodotto un audit energetico.



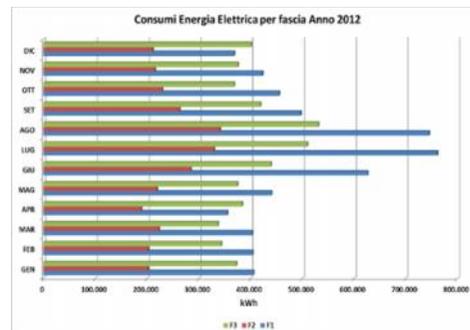
Costi Energia Elettrica Anni 2011 e 2012



Consumi Energia Elettrica Anni 2011 e 2012



Ripartizione dei consumi di energia elettrica per fasce orarie (F1, F2, F3) – Anno 2011

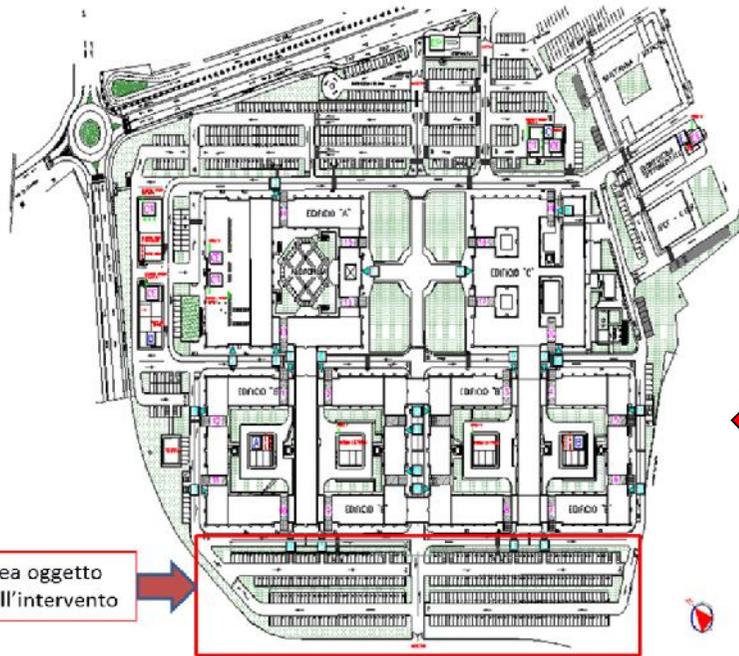


Ripartizione dei consumi di energia elettrica per fasce orarie (F1, F2, F3) – Anno 2012

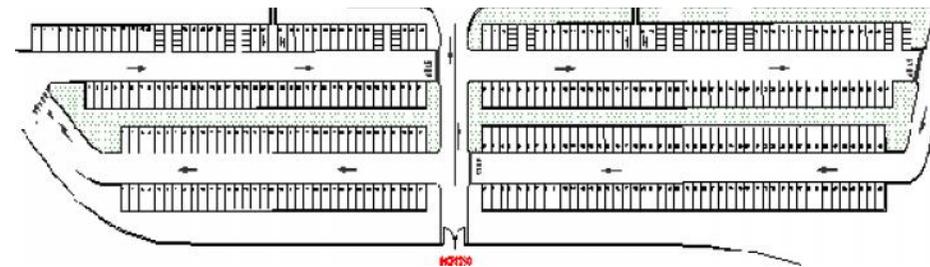


*La realizzazione di un impianto di produzione di energia fotovoltaica, la cui di taglia è da considerarsi in prima analisi proporzionale (fino all'espletamento della gara d'appalto e alla definizione della taglia finale) all'importo a base d'asta, sarà ad ogni modo totalmente autoconsumata in loco dalle utenze dell'Area.*

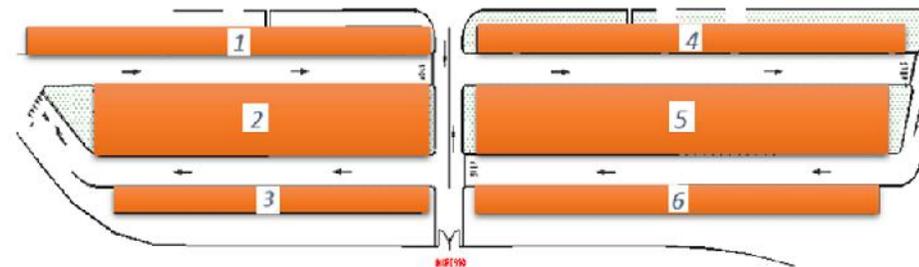
L'area individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è la zona di parcheggio situata in zona Sud.



Area oggetto dell'intervento

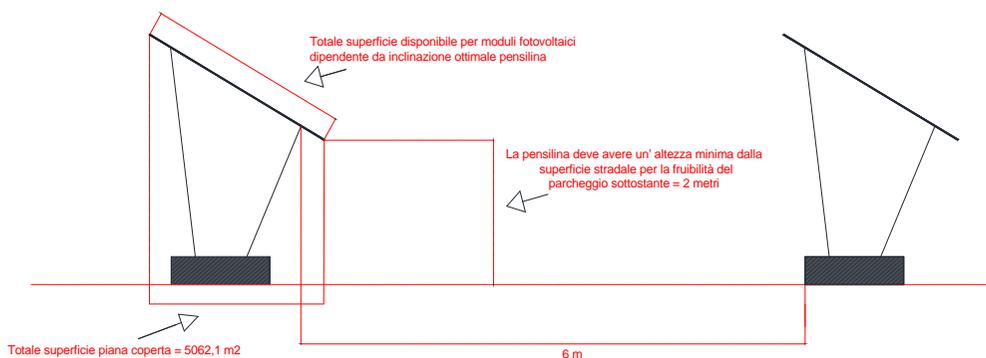


*Al fine di evitare possibili interferenze o limitazioni alla viabilità interna, si è scelto di elaborare un'ipotesi progettuale che prevede la copertura dei soli stalli presenti nel parcheggio e delle aiuole pertinenti, tramite pensiline fotovoltaiche (N°6).*





Al fine di capire quali siano i margini ed i range di potenza installabile sulla superficie disponibile sono state effettuate diverse simulazioni di producibilità; in seguito alla valutazione delle efficienze dei pannelli fotovoltaici in commercio, si è definito *il range di potenza installabile ed energia producibile* dall'impianto, considerando anche i dati d'irraggiamento locali e la superficie disponibile per l'installazione dei moduli.



*La superficie lorda disponibile per l'installazione dei pannelli fotovoltaiche risulta di poco superiore ai 5000 m<sup>2</sup>.*



Considerando l'eventuale presenza di ingombri, spazi non sfruttabili per necessità costruttive o altri impedimenti, si è valutata una *potenza di picco realizzabile pari a 900 KWp*. Valori elevati di potenza risultano installabili da un punto di vista tecnico ed auspicabili dal punto di vista economico, anche se l'importo a base di gara risulta limitato e consentirà probabilmente l'installazione di potenze inferiori.



La gara per l'affidamento dei lavori si svolgerà in regime di appalto integrato complesso (D.Lgs n°163/2006, Art. 53 lett c), cioè la stazione appaltante fornirà il *progetto preliminare* mentre i concorrenti parteciperanno sottoponendo alla Commissione giudicatrice il *progetto definitivo*. L'impresa aggiudicataria dovrà, oltre a produrre il progetto definitivo, elaborare il *progetto esecutivo*, ricevere tutte le autorizzazioni necessarie e realizzare l'opera.

APPALTO  
INTEGRATO  
COMPLESSO



Progettazione preliminare  
Stazione appaltante



Progettazione definitiva  
(da presentare in fase di  
gara),  
Progettazione esecutiva,  
ed realizzazione dell'opera  
Impresa aggiudicataria

*Il progetto preliminare redatto dal CNR-ITAE farà parte integrante della gara d'appalto e costituirà l'elemento tecnico principale che definisce le condizioni al contorno entro cui le imprese concorrenti potranno presentare offerta.*



Nel progetto preliminare, il CNR-ITAE ha definito i *requisiti prestazionali*, nonché quelli *soggetti a premialità* (necessari ai fini dell'attribuzione del punteggio in fase di valutazione del progetto definitivo presentato dalle imprese), degli elementi dell'impianto da realizzarsi, quali:

### Elementi

- *Pensilina;*
- *Moduli fotovoltaici;*
- *Inverter e relative cabine;*
- *Impianto elettrico di distribuzione e connessione;*
- *Impianto di illuminazione;*
- *Caratteristiche complessive impianto.*

### Premialità

- *Prestazioni impianto fotovoltaico;*
- *Termini di Garanzia;*
- *Caratteristiche estetiche e funzionali impianto di illuminazione e pensilina;*
- *Piano di manutenzione ed assistenza tecnica;*
- *Valutazione Globale Progetto Definitivo;*
- *Ribasso economico sull'importo a base di gara.*



**Sono stati definiti i seguenti lavori come parte integrante dell'appalto in questione:**

- Lavori di adeguamento dei sistemi di misura esistenti per renderli compatibili con la nuova configurazione d'impianto (nel caso specifico bidirezionale nella cabina di consegna dell'energia, Cabina ENEL);
- Lavori per la connessione dell'impianto di produzione all'esistente, come l'installazione di nuovi quadri elettrici e le adeguate protezioni allo stesso impianto;
- *Lavori per la rimozione dell'impianto di illuminazione esistente nell'Area Sud, che, oltre a risultare obsoleto, di fatto costituisce un vincolo costruttivo per la corretta installazione del nuovo impianto fotovoltaico su pensilina;*
- *Successiva installazione di un nuovo impianto di illuminazione per la viabilità della stessa zona costituito da corpi illuminanti a tecnologia led da porre sulla pensilina, il che comporta anche il rinnovamento nonché il miglioramento della qualità dell'illuminazione della zona specifica;*



- Elaborazione di tutte le pratiche necessarie per la connessione e l'entrata in esercizio dell'impianto di produzione alla rete elettrica di distribuzione;
- Corretta predisposizione per permettere la successiva installazione della sensoristica necessaria per la realizzazione dello "smart parking" in collaborazione con l'Istituto IIT di Pisa.





## ***Pianificazione delle azioni***

Grazie ad alcuni incontri tra personale del *CNR-ITAE* di Messina e della *Direzione d'Area di Pisa* si è concordata la seguente scaletta delle azioni da compiere:

- *Redazione in forma definitiva del Progetto Preliminare;*
- *Pubblicazione su Gazzetta Europea (52gg + 8gg);*
- *Assegnazione appalto;*
- *Esecuzione delle opere (6-10mesi);*
- *Collaudo.*

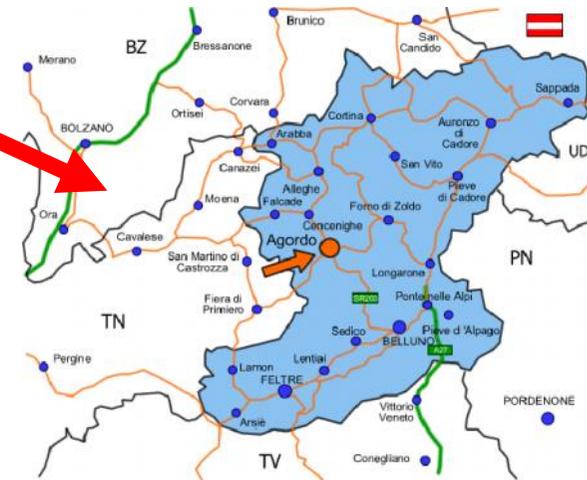
Allo stato attuale si stanno definendo gli ultimi elementi per l'ultimazione degli Elaborati da presentare in sede di gara.



## Progetto CNR "Energia da fonti rinnovabili e Ict per la sostenibilità energetica"

Agordo (Belluno): vincitore nella categoria "Comune con una popolazione residente pari o inferiore a 7.000 abitanti"

Agordo è un comune italiano di 4.165 abitanti della provincia di Belluno, in Veneto.





Attività del gruppo di lavoro:  
CNR ITAE, Consorzio BIM e comune di Agordo

**Obiettivi del progetto**

Realizzazione di interventi finalizzati all'utilizzo più razionale dell'energia, la fornitura di servizi innovativi al cittadino, un miglioramento della sicurezza energetica attraverso l'impiego delle risorse energetiche autoctone, tramite sistemi ICT avanzati e soluzioni energetiche a basso impatto ambientale

**Attività preliminare**

Individuazione aree di intervento in base alle diverse esigenze delle utenze e del comune in collaborazione con il consorzio BIM (Bacino Imbrifero del Piave)



**Sito di  
Sperimentazione:  
MALGA FRAMONT**

**Attività svolte**

- Audit energetico delle utenze presenti nella malga
- Raccolta dati (Schemi elettrici, planimetrie, vincoli paesaggistici o idrogeologici, ecc) presso l'ufficio tecnico del comune di Agordo
- Installazione di un analizzatore di rete presso la Malga, al fine di misurare i consumi elettrici effettivi delle utenze
  - Studio e test in laboratorio su diverse tecnologie di accumulo elettrochimico
- Simulazioni di producibilità dell'impianto PV e simulazioni in ambiente Simulink di integrazione Sistema
  - Rilievo plano-altimetrico dell'intera area di riferimento dalla Malga

**Attività in itinere**

- Contatti con aziende e predisposizione delle gare per acquisti apparecchiature



## Malga Framont

La malga Framont è una fattoria situata nel Comune di Agordo a 1575m s.l.m..

### Principali attività



- Pascolo;
- Mungitura di mucche e capre tramite un sistema automatico;
- Produzione e vendita di prodotti caseari;
- Servizio di ristorazione con piatti freddi tipici di montagna.

Durante le altre stagioni (da settembre a maggio) la malga è inattiva, causa le temperature rigide (temperature invernali tipiche:  $-25^{\circ}\text{C}$ ) e le frequenti nevicate.



Casera

Stalla



## Stalla

### Installazioni presenti nella stalla

- Mungitrice automatica con un consumo di circa 6 kW;
- Generatore di vapore a gasolio (consumo inferiore ad 1 kWe);
- Apparecchiature ausiliari, tra cui un boiler elettrico per l'acqua calda.



### Mungitrice



### Boiler elettrico



### Generatore di vapore





## Analisi dell'esistente

### Malga:

E' un punto di partenza per escursioni e percorsi di arrampicata. In quest'ottica il Comune di Agordo intende potenziarne le funzionalità ed i servizi offerti ai turisti che la affollano durante la stagione estiva.

La struttura è attiva tre mesi l'anno a causa della presenza di neve e temperature molto basse prossime ai -25 °C

### Casera:

- La struttura è adibita ad abitazione e ne usufruisce la persona che ha ricevuto in concessione stagionale la struttura;
- Presenta un locale adibito alla conservazione dei prodotti caseari e salumi prodotti in loco → Tale locale presenta particolari necessità termiche e di umidità e attualmente non è refrigerato;
- Gli infissi sono in legno e privi di taglio termico.



### Possibilità di ampliamento dei servizi offerti dalla struttura

Riscaldamento delle camere da letto, utilizzo prolungato della struttura per alcuni mesi in più rispetto a quanto previsto attualmente, possibilità di fornire pasti caldi e bibite fresche

### Stalla:

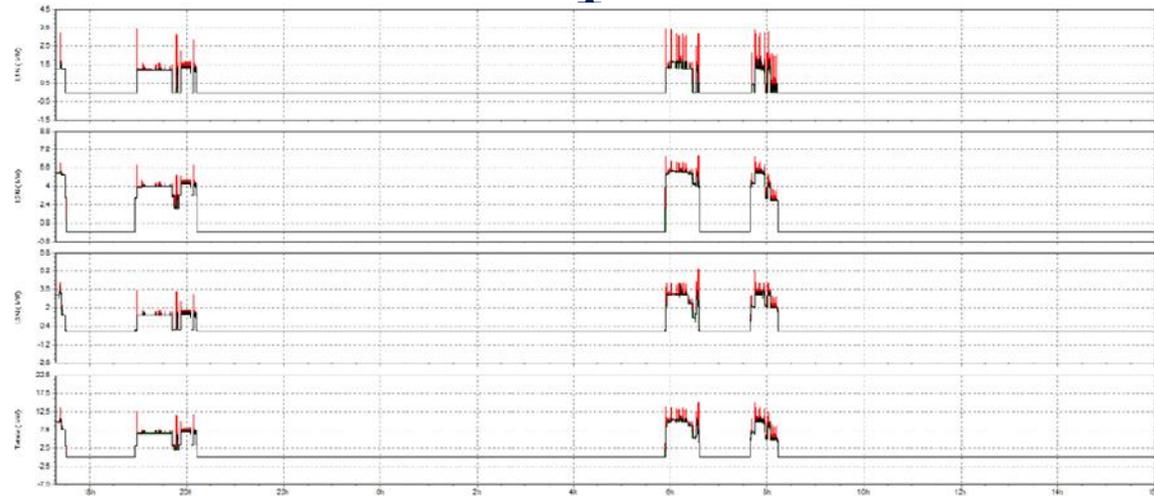
Vengono effettuate due operazioni di mungitura giornaliere → Durante tali operazioni, le apparecchiature vengono alimentate dal gruppo elettrogeno (Rumoroso, inquinante e caratterizzato da consumi di gasolio consistenti)

La malga è totalmente distaccata dalla rete elettrica di distribuzione



## Indagine energetica

### Andamenti della potenza assorbita dai carichi della malga



Massima potenza assorbita: **12 kW**

Potenza media assorbita durante la mungitura: **10 kW**



Energia media consumata

**25 kWh/gg**



## Obiettivo finale →

Rendere la struttura energeticamente indipendente ed autosufficiente per il periodo più lungo possibile (intero anno) mediante l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili e di sistemi di accumulo elettrochimico in grado di rilasciare energia nei momenti in cui le rinnovabili non sono presenti.

*Principali risorse energetiche sfruttabili in loco*

### Energia idroelettrica



### Energia solare



### Criticità

- **Indisponibilità in loco di una rete elettrica di distribuzione;**
- **Assenza di una connessione dati cablata o di segnale;**
- **Precipitazioni frequenti anche nel periodo estivo che riducono la producibilità dell'impianto fotovoltaico;**
- **Presenza sia in direzione sud che sud-est di montagne rocciose che creano fenomeni di ombreggiamento sulla valle in cui è presente la malga;**
- **Temperature rigide fino a -25 °C soprattutto nei mesi invernali;**
- **Formazione di neve con incremento del peso puntuale sulla copertura sia della casera che della stalla;**
- **Impossibilità di effettuare rilievi e sopralluoghi in loco nei mesi invernali per presenza di neve e ghiaccio sull'unica strada percorribile per raggiungere la malga;**
- **Indisponibilità, nei mesi invernali dell'acqua proveniente dal torrente per presenza ghiaccio.**



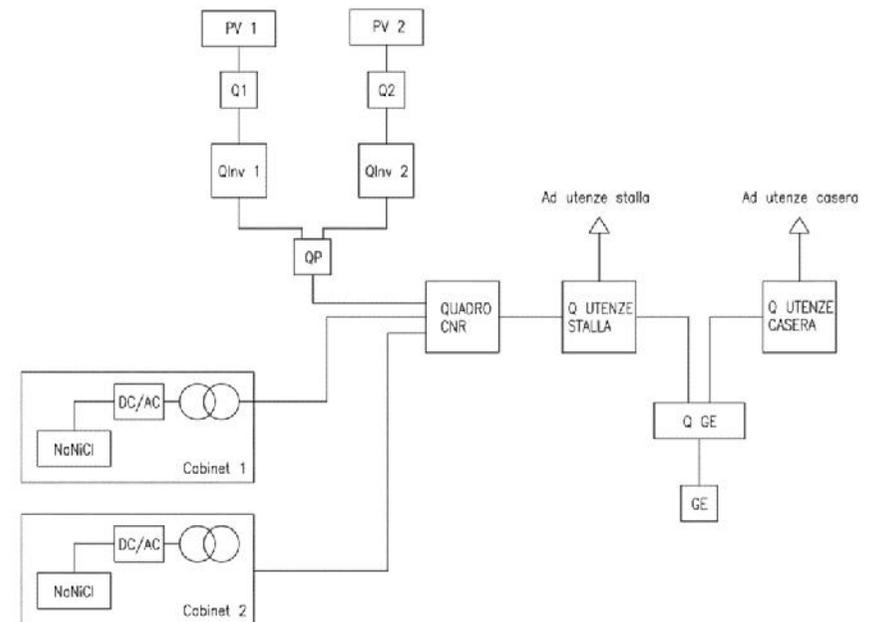
## Soluzione progettuale

### Produzione ed accumulo di energia elettrica

- Installazione di un sistema di accumulo (Energia nominale: 141,260 kWh) con batterie Sodio Nichel Cloruro ( $\text{NaNiCl}_2$ ) con un involucro opportunamente progettato e dotato di inverter bidirezionale di tipo Off - Grid;
- Installazione di un impianto fotovoltaico (Potenza nominale: 48,30 kWp) installato su due tettoie in legno con pannelli ad alta efficienza;
- Installazione di un sistema di eliminazione della neve e/o ghiaccio dalle apparecchiature esposte all'aria ambiente.

### ICT

- Centralina meteo per il rilevamento delle condizioni climatiche della malga;
- Sistema di controllo per il monitoraggio ed il controllo dei singoli dispositivi e dell'intero sistema;
- Automazione del gruppo elettrogeno attualmente presente nella malga ed installazione di un nuovo serbatoio di gasolio sovradimensionato per garantire la ricarica periodica delle batterie nei mesi invernali in assenza di sole;
- Creazione di un ponte radio attraverso una triangolazione del segnale proveniente dal comune di Agordo.



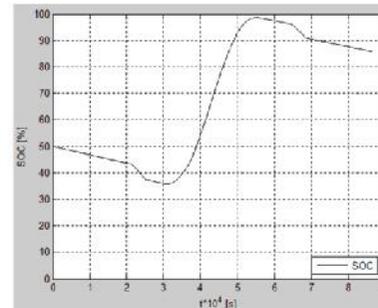
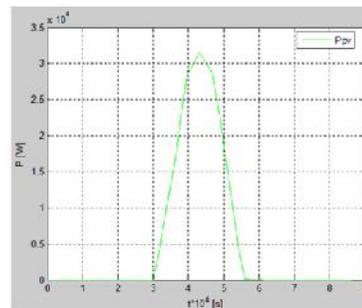
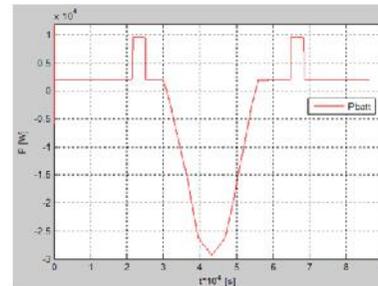
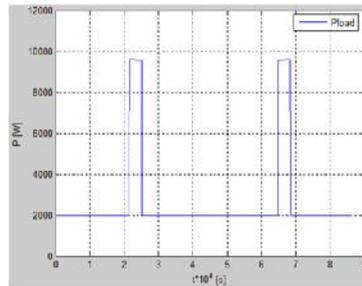
### Tre modalità di funzionamento

- Stagione calda
- Stagione fredda
- Emergenza





## Gestione impianti: Tre modalità di funzionamento

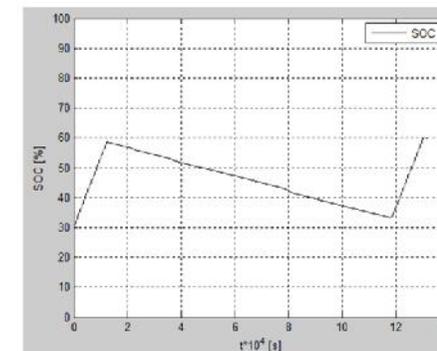
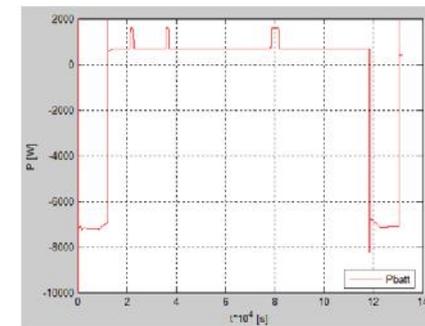
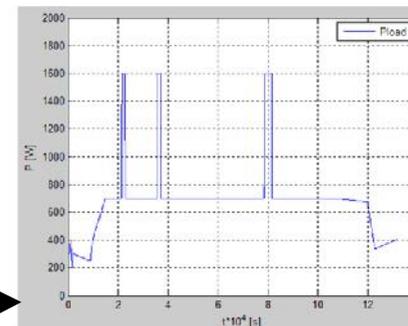


### Stagione calda

- Raddoppio dei consumi previsti rispetto al consumo attuale → **60 kWh (due picchi di consumo dovuti alle fasi di mungitura)**
- 6 moduli batteria attivi
- Alimentazione utenze con sistema di accumulo e ricarica con fotovoltaico

### Stagione fredda

- Riduzione carico elettrico → 10% consumo stagione calda (Picchi di consumo dovuti all'attivazione del sistema antineve attivo)
- Disattivazione programmata moduli → 3 moduli batteria attivi
- Condizioni normali: Alimentazione utenze da batterie e PV, con rimozione ghiaccio e neve
- **Emergenza:** Assenza di radiazione > 3 giorni → Ricarica automatica da GE se  $SOC_{batterie} < 30\%$  (Ricarica fino a SOC 60% in modo da avere un margine di ricarica da PV in caso di presenza sole)





## Impianto fotovoltaico

E' stata valutata come adeguata una *taglia d'impianto* pari a 50 kWp, da installare su due *pensiline fotovoltaiche*, così costituite:

*Una pensilina* con inclinazione pari a 30° (*tilt*) e azimuth ottimale (considerando la zona di installazione) pari a 6° *rispetto al SUD in direzione EST*; su tale struttura verranno adottati degli accorgimenti atti a minimizzare i problemi relativi al *cumulo della neve* sull'impianto; le soluzioni che saranno adottate sono di due tipi:

- *Sistema antineve passivo*;
- *Sistema antineve attivo di rimozione*.

Il *sistema antineve passivo* consiste in una copertura in vetro dei pannelli opportunamente studiata per proteggere gli stessi e di uno strato polimerico depositato sulla copertura a base di *politetrafluoroetilene (PTFE)* il quale consente di limitare la formazione di cristalli di ghiaccio sul vetro e di facilitare la sua rimozione.

Il *sistema antineve attivo* è composto da un sistema motorizzato movimentato su cremagliere ed installato al di sopra dell'impianto fotovoltaico (il sistema viene attivato e, traslando lungo le cremagliere e attraverso le spazzole messe in rotazione dal motore, consente lo scivolamento della neve verso il basso)

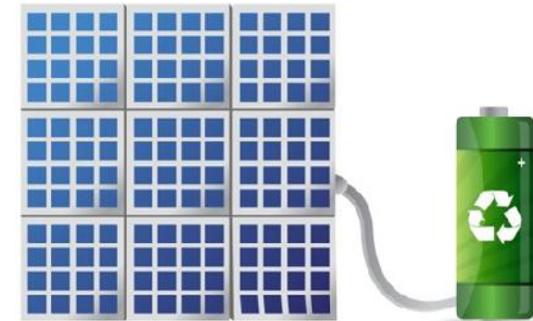


La *seconda pensilina* con inclinazione pari a 50° (*tilt*), dotata di sistema antineve passivo; tale inclinazione rispetto al piano orizzontale permette, di fatto, uno scivolamento naturale della neve, scongiurandone l'accumulo.



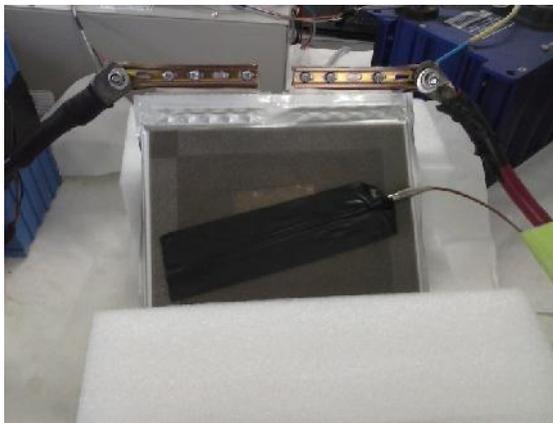
## Sistema di accumulo

L'installazione di un sistema di accumulo consentirà di *assorbire il surplus di energia prodotta dall'impianto PV e alimentare le utenze nelle ore in cui la radiazione solare è assente.*



### Tre chimiche analizzate

Litio Polimeri → Elettrolita solido



Litio Ferro Fosfato  
 $\text{LiFePO}_4$  → Elettrolita Liquido



Batteria ad alta temperatura  
(Sodio Nichel Cloruro)  
 $\text{NaNiCl}$  → Elettrolita ceramico





## Sub-zero freezing test su diverse tipologie di batterie

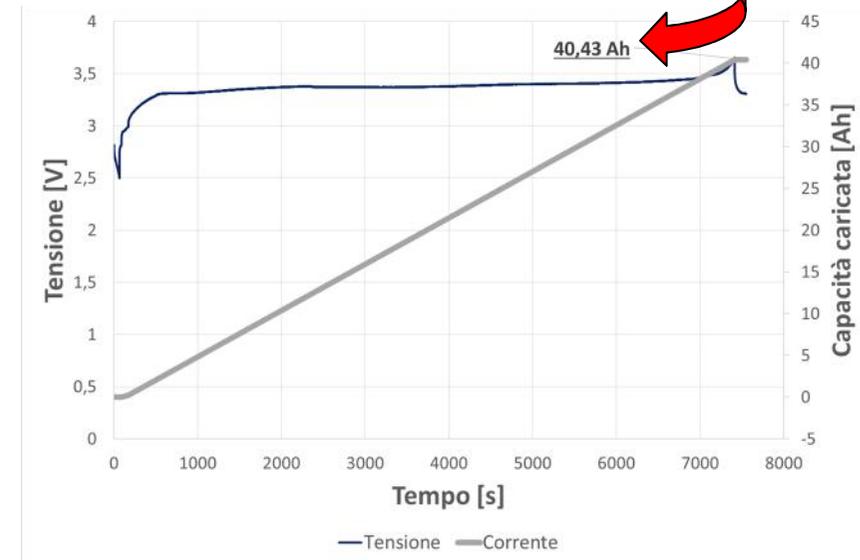
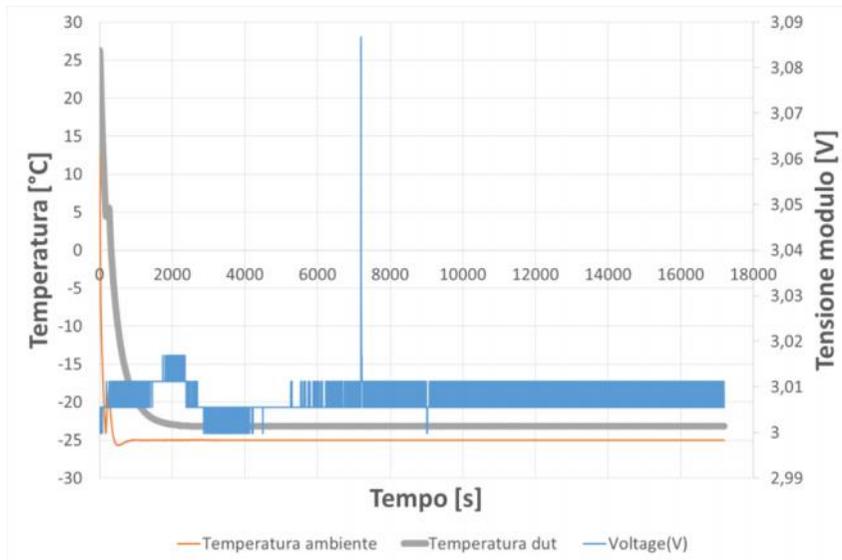


Il CNR ITAE ha effettuato test termici in laboratorio (in camera climatica e di sicurezza) al fine di verificare il comportamento delle celle selezionate al variare delle condizioni climatiche (Temperatura ed umidità).

### Test termico a -25°C su cella LiFePO4

Storage@ -25 °C/5 ore

Carica@ 25 °C/20 A





## Selezione sistema di accumulo

Le *rigide temperature* previste nei mesi invernali comportano condizioni di funzionamento critiche per le batterie. Diverse tecnologie di accumulo sono state valutate in relazione soprattutto alla temperatura ambiente prevista ed in particolare: *Ioni di litio con elettrolita liquido, Ioni di litio con elettrolita polimerico e Sodio Nichel Cloruro.*

Dopo aver condotto i test di prestazione riproducendo le condizioni ambientali (**subzero freezing test**), può concludersi:

- Nelle batterie ad elettrolita liquido (*LiFePO4*) temperature di esercizio sotto lo zero provocano cambiamenti nella viscosità dell'elettrolita e dunque degradazione delle performance;
- I componenti polimerici all'interno delle celle (celle Li-Poly) tendono a diventare fragili.

La batteria che presenta le migliori performance risulta quella con chimica **sodio-nichel-cloruro**. L'involucro coibentato termicamente consente di minimizzare l'energia necessaria per riscaldare e tener caldi gli elementi e ridurre lo scambio termico con l'ambiente circostante.

**Il sistema di accumulo scelto è composto da 6 moduli batteria  $\text{NaNiCl}_2$  racchiusi in due cabinet e connessi in parallelo.**

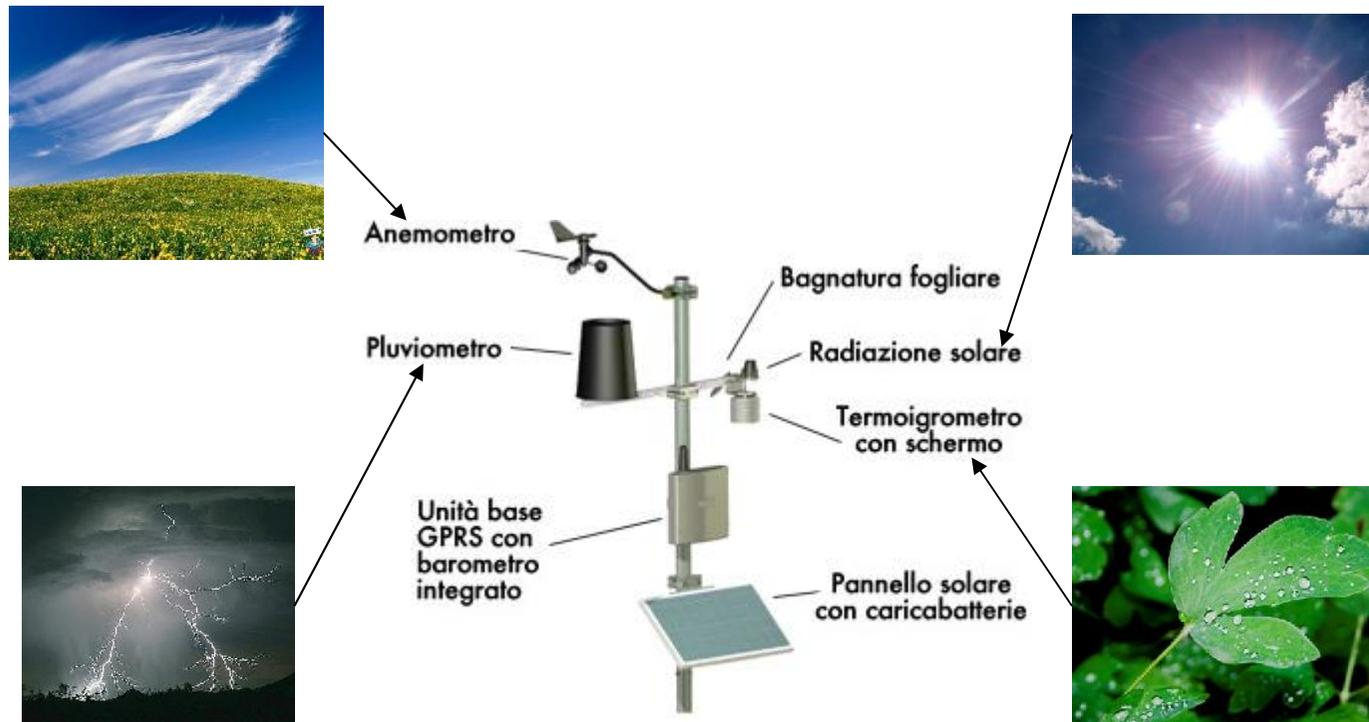


Parametro	Valore
Capacità nominale [Ah]	152
Energia nominale [kWh]	141,36
OCV (0-15 DOD) [V]	620
Voltage range [V]	500 – 700
Densità di energia [Wh/kg]	119
Potenza specifica [W/kg]	169
Temperatura di funzionamento a regime [°C]	270
Temperatura ambiente [°C]	-40/+60
Perdite di potenza a regime [W]	<105
Numero di cicli di vita	4500 at 80% DOD



## Stazione meteo e servizi per il cittadino

Installazione di una centralina meteo, connessa in real-time con il sito del comune di Agordo, che permetterà di tracciare una mappatura delle condizioni climatiche della malga



### Servizi per il comune e per il cittadino

- Monitoraggio in real-time dei parametri ambientali
- Individuazione di situazioni meteo critiche → Info utili per escursionisti ed operatori del comune



**Necessità di estendere la connessione dati Wi-fi del comune attualmente non presente nella malga attraverso un ponte radio**





## Conclusioni

**Il prototipo di impianto finale costituirà uno showcase che potrà essere esteso a luoghi montani aventi problematiche ed esigenze simili**

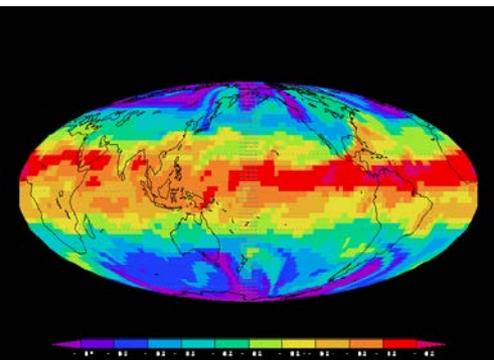
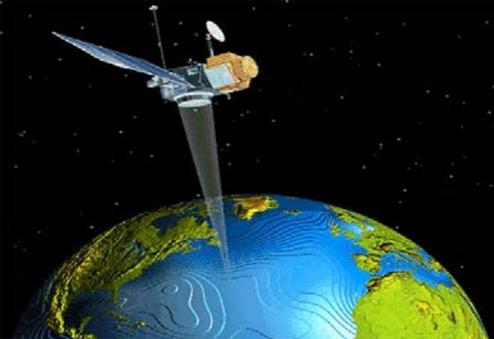
### Cronoprogramma attività

Novembre 2015 – Maggio 2016

- Redazione Progetto, Ordini materiali, Espletamento Gare.

Giugno 2016 – Settembre 2016

- Apertura cantiere, Realizzazione degli interventi, Verifiche finali



# Premio per l'innovazione 2013 - CNR

idee che ci aiutano a stare meglio

CNR Sede Centrale – Aula Marconi  
27 Novembre 2015

Progetto : AdR ZeroEmission  
2014 -2015



- ❖ Contesto
- ❖ Obiettivi generali
- ❖ Metodologia
- ❖ Risultati raggiunti

Arch. Laura Ragazzi



AdR Zero Emission



Dati Generali



**70 ha**  
DI TERRENO



**15**  
ISTITUTI DI RICERCA



**553**  
LAVORATORI



**49.910**  
PASTI ALL'ANNO



In sintesi gli **Obiettivi generali** del progetto **AdR ZeroEmission**:

- Promuovere il tema della **sostenibilità ambientale nei processi gestionali dell'Area** e condividere tra tutti gli utenti dell'Area questa metodologia
- Far emergere le **competenze scientifiche multidisciplinari** presenti nell'Area che ricadono all'interno di questa cornice **green**;
- Rendere l'Area un **modello replicabile di best practices ad impatto «near zero»** aperta al territorio.

## COME ABBIAMO OPERATO



In linea con le politiche energetiche internazionali e nazionali e gli obiettivi più specifici di tutela dell'ambiente, di sviluppo delle fonti rinnovabili e dell'uso efficiente dell'energia, con il **Progetto AdR ZeroEmission**, abbiamo:

- calcolato la **CARBON FOOTPRINT** di alcuni processi gestionali dell'Area definendo la quantità di emissioni di gas climalteranti
- proposto un insieme di **SOLUZIONI EFFICIENTI**, sia dal punto di vista dei consumi energetici che di performance tecnologico, finalizzate a mitigare le *emissioni di gas serra individuate*.
- realizzato una piattaforma per la potenziale diffusione dei **RISULTATI della RICERCA**, declinati sul tema della sostenibilità ambientale sviluppati negli Istituti presenti nell'Area.



Quale Metodologia è stata utilizzata?:

➤ Il Progetto si compone di **2** WP principali e complementari:

- 1. Analisi CARBON FOOTPRINT:** svolta in sinergia con la Società AZZEROCO<sub>2</sub> e in collaborazione con lo staff tecnico dell'Area. Il **modello**, realizzato secondo le norme **ISO 14064 e ISO/TC 14067**, è stato finalizzato a conoscere la quantità delle **emissioni** di CO<sub>2</sub> equivalenti derivanti dalla gestione delle attività dirette ed indirette presenti nell'Area. Conseguentemente sono state proposte sia soluzioni tecnologiche di **mitigazione** sia sistemi di **compensazione** finalizzati all'abbattimento delle emissioni residue.



## FASI di realizzazione della **Carbon Footprint**:

- 1) Sono stati definiti **i confini del sistema nell'Area**: i fabbisogni elettrici, termici, lo smaltimento dei rifiuti, i trasporti interni con riferimento all'anno **2013**.
- 2) E' stato costruito **l'inventario delle emissioni** e tramite opportuni coefficienti di conversione è stato calcolato **l'ammontare totale delle tonnellate di CO2 equivalenti**.
- 3) Sono state individuate **le criticità e** le misure di **mitigazione delle emissioni**: focus sui settori dove fosse più urgente intervenire con attenzione in termini di riduzione delle emissioni prodotte e indicazione delle soluzioni tecnologiche
- 4) E' stato proposto un intervento di **forestazione** per arrivare a compensare le emissioni residue

Quale Metodologia è stata utilizzata?

- 2. AGGREGAZIONE E COINVOLGIMENTO** Progettazione e realizzazione del sito del Progetto [www.adrzeroemission.it](http://www.adrzeroemission.it) quale piattaforma di diffusione del modello di sostenibilità elaborato per l'AdR Roma 1. Il sito è inoltre funzionale all'aggregazione di attività e risultati ad alto contenuto scientifico e tecnologico, sviluppate nei laboratori di ricerca presenti, declinati nella sostenibilità ambientale e clusterizzati in **quattro CORNER** : **Ambiente, Energia, Mobilità, Edilizia**. Realizzazione di una cartolina **promozionale**

Energia



Ambiente



Mobilità



Edilizia



# PARTECIPA E CONDIVIDI

Posted by [adr0admin](#) | 15/01/2015

## Register

Register For This Site

Username

E-mail

Password

Confirm Password

Register

Log In

Lost Password

## Il Progetto ADRZeroEmission è anche il tuo!

Ci proponiamo di aggregare attività ad alto contenuto scientifico e tecnologico legate alla sostenibilità ambientale.

Il nostro l'obiettivo è quello di valorizzare e diffondere, le competenze maturate, le metodologie elaborate, i risultati raggiunti nei progetti di ricerca svolti nei laboratori CNR dell'Area Roma 1.

I progetti verranno suddivisi secondo 4 corner tematici:

ENERGIA, EDILIZIA, AMBIENTE, MOBILITA'

 Like  0  Tweet  0  Share

SEI UN RICERCATORE/TECNOLOGO DELL'AREA DI RICERCA ROMA 1? CONDIVIDI IL TUO PROGETTO GREEN



*Ci proponiamo di calcolare la carbon footprint dei processi gestionali dell'Area della Ricerca Roma 1 promuovendo soluzioni di mitigazione di CO<sub>2</sub> emessa e di aggregare attività ad alto contenuto scientifico e tecnologico, sviluppate nei laboratori di ricerca presenti, declinate nella sostenibilità ambientale.*

**Energia**



**Ambiente**



**Mobilità**



**Edilizia**





**12 MESI  
NELL'AREA  
DELLA RICERCA**

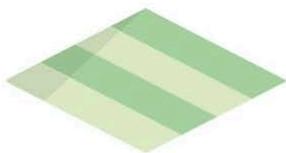
la Carbon   
Footprint  
dell'Area della Ricerca

Prendendo a riferimento l'anno 2013 presentiamo di seguito lo stato dell'arte del fabbisogno energetico, termico, della quota rifiuti smaltiti e dei trasporti relativi ai servizi d'Area.

Grazie all'utilizzo dell'infografica abbiamo semplificato e reso più accattivanti ed intuitivi, i dati tecnici quantitativi relativi all'impronta ambientale dell'Area.



## Dati Generali



**70 ha**  
DI TERRENO



**15**  
ISTITUTI DI RICERCA



**553**  
LAVORATORI



**49.910**  
PASTI ALL'ANNO



## Fabbisogno Energetico

Sono necessari in un anno  
**3.413.324 kWh**  
 per un totale di  
**1.000 kW**  
 di potenza impiegata



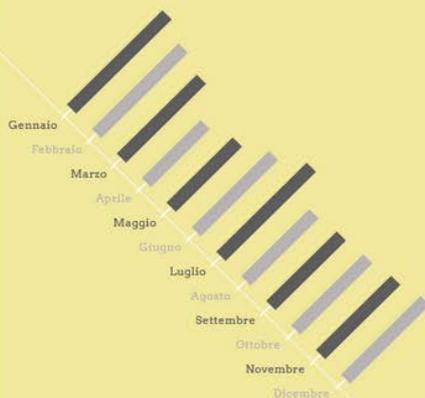
ogni anno  
 ciascun lavoratore  
 ha bisogno di  
**6.172 kWh**

\*una famiglia media italiana ha bisogno di 3.000 kWh all'anno



un consumo pari a quello di  
**2 FAMIGLIE\***

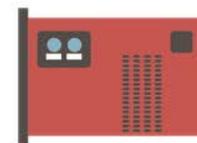
## Come viene impiegata tutta questa energia?



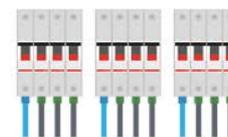
ALL'AREA DI RICERCA  
 SERVONO ALMENO  
 250.000 kWh  
 OGNI MESE



**9**  
 CABINE DI  
 TRASFORMAZIONE MT/BT



**11**  
 GRUPPI ELETTROGENI



**247**  
 QUADRI ELETTRICI



**21**  
 GRUPPI DI CONTINUITÀ



**126**  
 LAMPIONI STRADALI  
 SAP



**5.100**  
 LAMPADINE  
 NEON



## Fabbisogno Termico

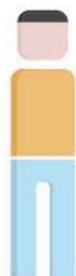
Sono necessari in un anno

**2.441.830 kWh**

per un totale di

**4.100 kW**

di potenza impiegata



ogni anno  
ciascun lavoratore  
ha bisogno di

**4.416 kWh**

un consumo pari a quello di

**2 APPARTAMENTI\***



\*un appartamento di 90 mq infascia climatica C ha bisogno per riscaldarsi di 2.000 kWh

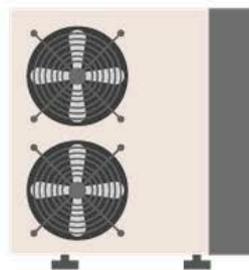


## Come viene impiegata questa potenza termica?



**398**

CONDIZIONATORI



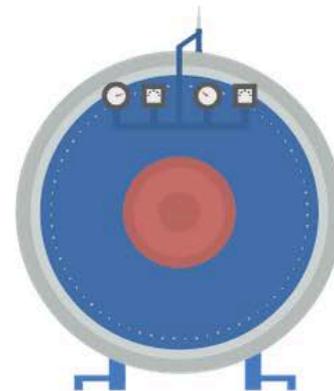
**2**

GRUPPI FRIGO



**6**

POMPE DI CALORE A GPL



**7**

CALDAIE A  
COMBUSTIBILE FOSSILE



AdR Zero Emission



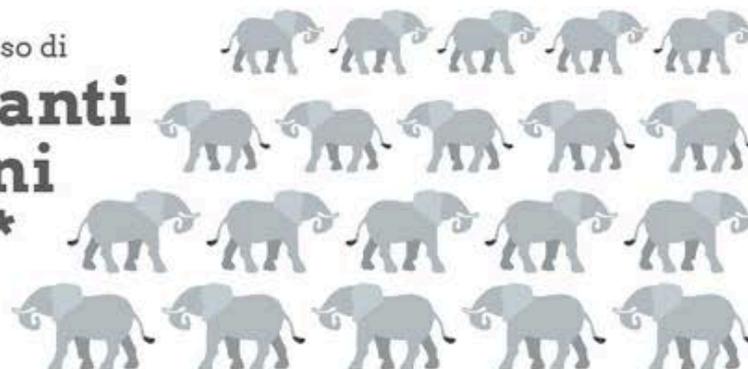
## Rifiuti smaltiti

Ogni anno l'Area della Ricerca produce rifiuti per un totale di **108.782 kg**



**197 kg**  
per persona

All'incirca il peso di **20 elefanti africani adulti\***



\* un elefante africano adulto pesa oltre 5000kg



**60.915 kg**

INDIFFERENZIATA ISTITUTI



**36.456 kg**

INDIFFERENZIATA MENSA



**4.500 kg**

MANUTENZIONE VERDE



**2.622 kg**

RAEE



**4.289 kg**

RIFIUTI SPECIALI



AdR Zero Emission



## Trasporti

Per il trasporto interno all'area vengono utilizzati circa

**1.100 l**

di carburante benzina/gasolio

percorrendo un totale di

**22.000 km**

equivalenti a circa **38 volte**

la distanza in auto tra **Roma-Milano**



È come se ogni lavoratore emettesse da solo **372 kgCO<sub>2</sub>**

Valore energetico dei consumi relativo ai trasporti



**0,91 TEP\***

\*tonnellate di petrolio equivalenti

## FLOTTA ADR RM1

### MEZZI PER USO INTERNO

FIAT PANDA 4X4

SUZUKI VITARA IDRAULICI 4X4

PIAGGIO APE-CAR

FIAT PANDA AREA 4X4

FIAT DUCATO MAGAZZINO

### NAVETTE PER USO ESTERNO

FIAT IVECO NAVETTA

FIAT IVECO NAVETTA

## Emissioni CO<sub>2</sub>

Ogni anno  
vengono  
prodotte

**2910,7 t**

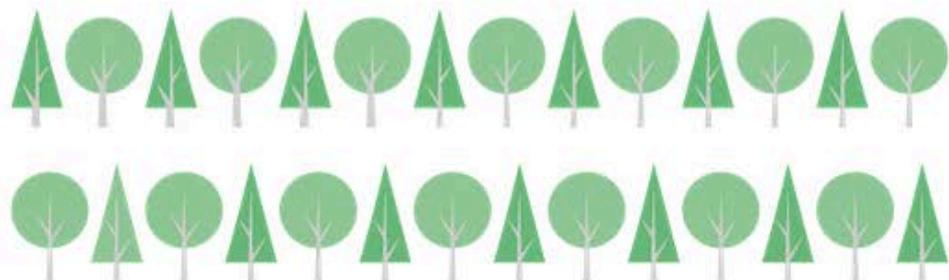
di anidride carbonica



circa

**13,5 t**

annue a persona



compensabili con **4.074 alberi**

### PARZIALI DELLE EMISSIONI DI ANIDRIDE CARBONICA



**2221,5 t**

EMISSIONI INDIRETTE



**424,8 t**

EMISSIONI DIRETTE



**205,8 t**

TRASPORTI



**58,6 t**

RIFIUTI



# E' possibile ridurre l'impronta ambientale dell'Area della Ricerca?

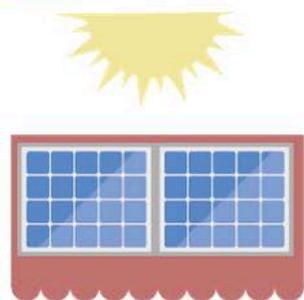
## PROPOSTE DI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

*Proponiamo un insieme di soluzioni efficienti, sia dal punto di vista dei consumi energetici che di performance tecnologiche finalizzate a mitigare le attuali emissioni di gas serra.*

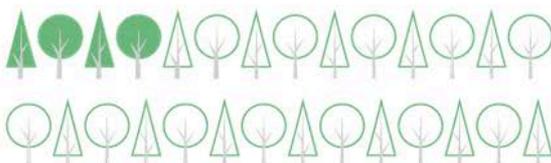


# SETTORE ELETTRICO

1 Fotovoltaico

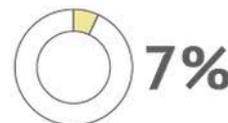


Risparmio CO<sub>2</sub> previsto **380 t**



compensabili con **543 alberi**

Energy Saving **408.800 kWh**



del fabbisogno  
totale dell'area

**TEP** tonnellate di  
petrolio  
equivalenti

**76**



Investimento economico

**500.000 €**



Tempi di ammortamento

**5,8 anni**

Risparmio Economico Annuo

**82.000 €**

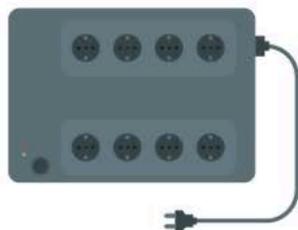


**48%** del risparmio  
totale del settore

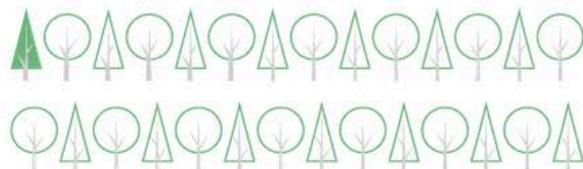
Un impianto fotovoltaico consente di trasformare, direttamente e istantaneamente, l'energia solare in energia elettrica senza l'uso di alcun combustibile.

**Q SCOPRI**

2 UPS

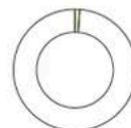


Risparmio CO<sub>2</sub> previsto **72,8 t**



compensabili con **104 alberi**

Energy Saving **111.850 kWh**



**1,9%**

del fabbisogno totale dell'area

**TEP**

tonnellate di petrolio equivalenti

**21**



Investimento economico

**182.000 €**



Tempi di ammortamento

**7,5 anni**

Risparmio Economico Annuo

**22.000 €**

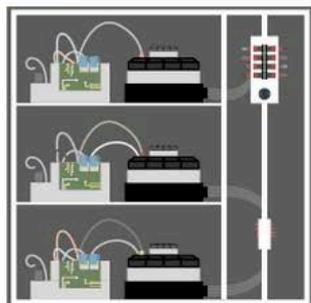


**12,9%** del risparmio totale del settore

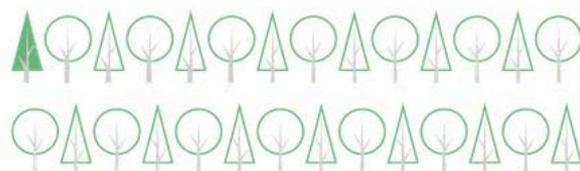
Gli UPS garantiscono eccellenti forme d'onda, una elevata qualità dell'alimentazione elettrica e continuità di alimentazione nel caso di interruzioni improvvise..

**SCOPRI**

### 3 Autotrasformatori

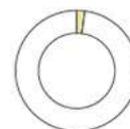


Risparmio CO<sub>2</sub> previsto **126,9 t**



compensabili con **181 alberi**

Energy Saving **136.533 kWh**



**2,3%**

del fabbisogno  
totale dell'area

**TEP**

tonnellate di  
petrolio  
equivalenti

**26**



Investimento economico

**81.250 €**



Tempi di ammortamento

**2,8 anni**

Risparmio Economico Annuo

**27.000 €**

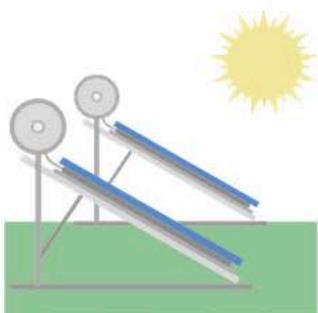


**15,87%** del risparmio  
totale del settore

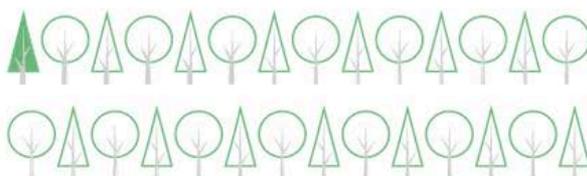
Il controllo della trasformazione della tensione consente di consumare meno; l'autotrasformatore statico con controllo elettronico opera sul principio della trasformazione elettromagnetica...

**Q SCOPRI**

## 4 Collettori Solari

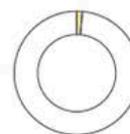


Risparmio CO<sub>2</sub> previsto **28,8 t**



compensabili con **41 alberi**

Energy Saving **44.300 kWh**



**0,2%**

del fabbisogno  
totale dell'area

**TEP**

tonnellate di  
petrolio  
equivalenti

**8**



Investimento economico

**70.500 €**



Tempi di ammortamento

**6 anni**

Risparmio Economico Annuo

**8.000 €**

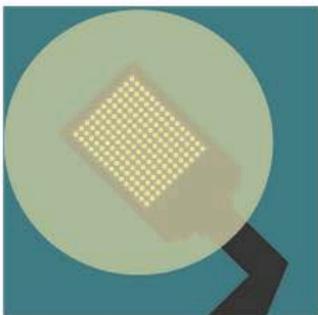


**4,7%** del risparmio  
totale del settore

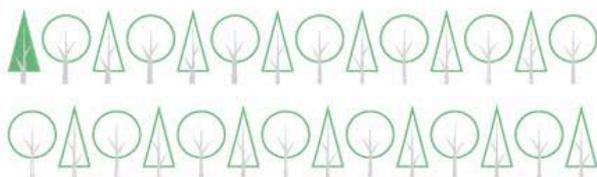
Il collettore solare è un pannello di diverse dimensioni che converte la radiazione solare in energia termica...

**SCOPRI**

5 LED



Risparmio CO<sub>2</sub> previsto **33 t**



compensabili con **47 alberi**

Energy Saving **50.150 kWh**



del fabbisogno totale dell'area

**TEP** tonnellate di petrolio equivalenti



Investimento economico

**32.000 €**



Tempi di ammortamento

**4 anni**

Risparmio Economico Annuo

**10.000 €**



**5,87%** del risparmio totale del settore

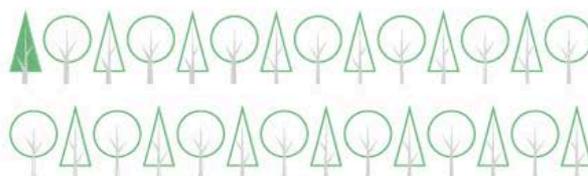
Attraverso l'abbassamento della potenza impegnata, mantenendo inalterata la resa luminosa, le luci a LED sono più economiche rispetto alle comuni lampade, perché consumano meno energia e durano fino a 50 volte in più.

**Q SCOPRI**

## 6 Pompe Inverterate

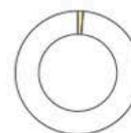


Risparmio CO<sub>2</sub> previsto **25 t**



compensabili con **36 alberi**

Energy Saving **38.412 kWh**



**0,7%**

del fabbisogno  
totale dell'area

**TEP**

tonnellate di  
petrolio  
equivalenti

**7**



Investimento economico

**50.000 €**



Tempi di ammortamento

**7,5 anni**

Risparmio Economico Annuo

**8.000 €**

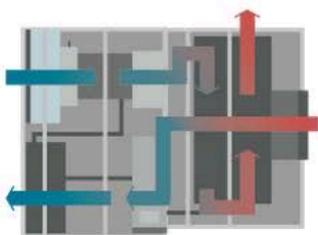


**4,47%** del risparmio  
totale del settore

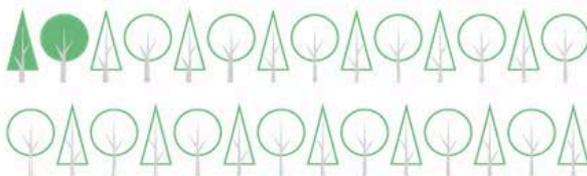
L' inverter è un apparato che effettua la variazione di frequenza, parametro che risulta direttamente correlato all'abbassamento di potenza...

**Q SCOPRI**

## 7 Raffreddamento Adiabatico

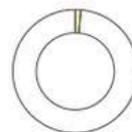


Risparmio CO<sub>2</sub> previsto **61 t**



compensabili con **87 alberi**

Energy Saving **65.600 kWh**



**1,1%**

del fabbisogno  
totale dell'area

**TEP**

tonnellate di  
petrolio  
equivalenti

**12**



Investimento economico

**n.v. \***



Tempi di ammortamento

**n.v.**

Risparmio Economico Annuo

**13.120 €**



**7,71%** del risparmio  
totale del settore

Il raffreddatore adiabatico sfrutta il fenomeno del raffreddamento adiabatico per migliorare l'efficienza della batteria alettata utilizzata per raffreddare miscele di acqua e glicole o per condensare gas frigoriferi.

**Q SCOPRI**



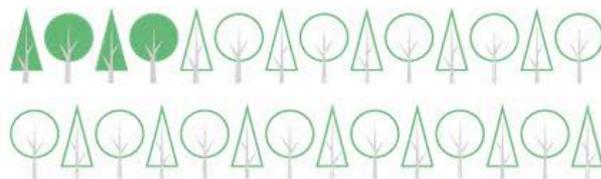
---

# SETTORE TERMICO

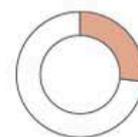
---

# 1 Biomassa

Risparmio CO<sub>2</sub> previsto **424,8t** Energy Saving **1.560.430 kWh**



compensabili con **607 alberi**



**26,7%**

del fabbisogno totale dell'area

**TEP**

tonnellate di petrolio equivalenti

**292**



Investimento economico

**340.000 €**



Tempi di ammortamento

**5,4 anni**

Risparmio Economico Annuo

**80.000 €**

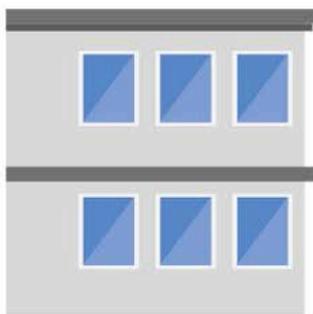


**61,5%** del risparmio totale del settore

Per biomassa si intende la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura...

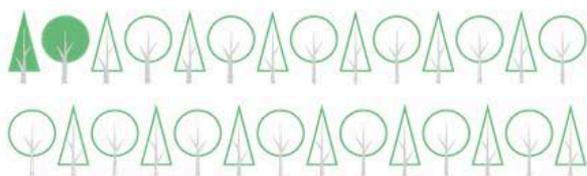
**Q SCOPRI**

## 2 Interventi su strutture cappotto e vetri

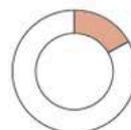


Risparmio CO<sub>2</sub> previsto **156,1 t**

Energy Saving **573.430 kWh**



compensabili con **223 alberi**



**16,8%**

**TEP**

tonnellate di petrolio equivalenti

**107**



del fabbisogno totale dell'area

Investimento economico

**1.500.000 €**



Tempi di ammortamento

**>10 anni**

Risparmio Economico Annuo

**50.000 €**



**38,4%** del risparmio totale del settore

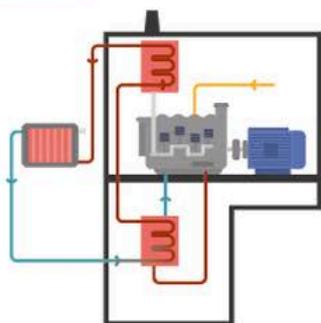
L'isolamento delle pareti delimitanti gli edifici, consiste nell'applicazione, sull'intera superficie esterna verticale di un edificio, di pannelli isolanti che vengono poi coperti da uno strato protettivo e di finitura realizzato con materiale coibente

**Q SCOPRI**

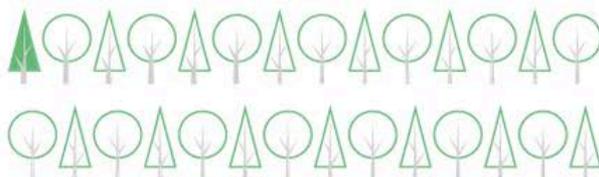


AdR Zero Emission

### 3 Trigenerazione



Risparmio CO<sub>2</sub> previsto **30,9 t**



compensabili con **44 alberi**

Energy Saving **132.210 kWh**



del fabbisogno totale dell'area

**TEP** tonnellate di petrolio equivalenti

**25**



Investimento economico

**n.v.\***



Tempi di ammortamento

**n.v.**

Risparmio Economico Annuo

**19.500 €**



**15%** del risparmio totale del settore

\* il costo risulta essere troppo variabile con la configurazione impiantistica e con la presenza degli UTA

Con la cogenerazione si raggiunge un'efficienza superiore anche all'85% contro il 45-50% dei più evoluti impianti tradizionali...

**Q SCOPRI**

Totale emissioni CO<sub>2</sub>  
dall'intero sistema AdR RM1 **2.911 t**

Mitigazione delle emissioni  
da interventi **1.339 t**

settore Elettrico 727,5 t  
settore Termico 611,8 t

Quota residua **1.571t**



Quota residua compensabili con **2245 alberi**

## Focus:

- Impianto Fotovoltaico

COME

→ Intervento di **ESCo** Energy Service Companies

→ con l'**Energy Performance Contract (EPC)**



Tipologia di contratto di partenariato Pubblico Privato che prevede un beneficiario (PA) ed un fornitore (ESCo) che si obbliga al compimento di interventi integrati volti al miglioramento dell'efficienza energetica. La ESCo si assume la responsabilità finanziaria e di risultato e il contratto è articolato secondo la tipologia di rientro dell'investimento scelta dalle Parti.



AdR Zero Emission

**Contratto EPC** (*D.legs 115/2008 art. 2*): « accordo contrattuale tra il beneficiario e il fornitore riguardante una misura di miglioramento dell'efficienza energetica in cui i **pagamenti** a fronte degli investimenti in siffatta misura sono effettuati in funzione del livello di **miglioramento dell'efficienza energetica** stabilito contrattualmente»

**RUOLO delle ESCo**: assumono la responsabilità dell'individuazione, progettazione e realizzazione di un iniziativa che determina il miglioramento dell'efficienza energetica, **agganciando la remunerazione della propria attività al flusso di cassa dei risparmi realmente ottenuti nel corso di un certo arco temporale** durante il quale l'ESCO cura anche la gestione e la manutenzione degli impianti. Alla scadenza contrattuale la quota di risparmio va al beneficiario che diventa proprietario degli impianti e delle opere eseguite.

## Alcuni esempi di contratti EPC

**FIRST out:** la Esco fornisce il capitale → la quota finanziaria derivante dal risparmio energetico conseguito rispetto alla situazione pregressa viene utilizzato per ripagare il costo dell'intervento e remunerare l'attività della ESCo.

**Durata** dai tre ai cinque anni.

**Share Savings:** la Esco fornisce il capitale → la quota finanziaria derivante dal risparmio energetico conseguito rispetto alla situazione pregressa viene suddivisa tra le Parti.

**Durata** dai cinque ai dieci anni.

**Guaranteed Savings:** Il soggetto finanziatore è un istituto bancario e il beneficiario sottoscrive il prestito con loro. La ESCo garantisce un certo livello di rendimento e che i risparmi non siano inferiori al minimo concordato.

**Durata** dai quattro agli otto anni.



AdR Zero Emission

## VANTAGGI di un EPC per una PA

- Assenza di oneri finanziari per il beneficiario e assunzione della proprietà a fine contratto.
- Trasferimento della totalità dei rischi tecnici e finanziari in capo alla Esco – considerato che il corrispettivo e i recupero dei costi sono entrambi legati all'entità dei risparmi ottenuti –
- possibilità di fruire dell'esperienza specialistica che una ESCo offre nel settore dell'efficienza energetica

## ASPETTI CRITICI di un EPC per una PA

- Necessità di un'attenta valutazione del progetto ai fini della fissazione del termine di durata del contratto.
- Necessità di una stima il più possibile realistica e precisa dei consumi di riferimento e del piano di rientro.
- Evidente complessità strutturale del contratto.
- Scarsa conoscenza dello strumento da parte del sistema bancario.



AdR Zero Emission

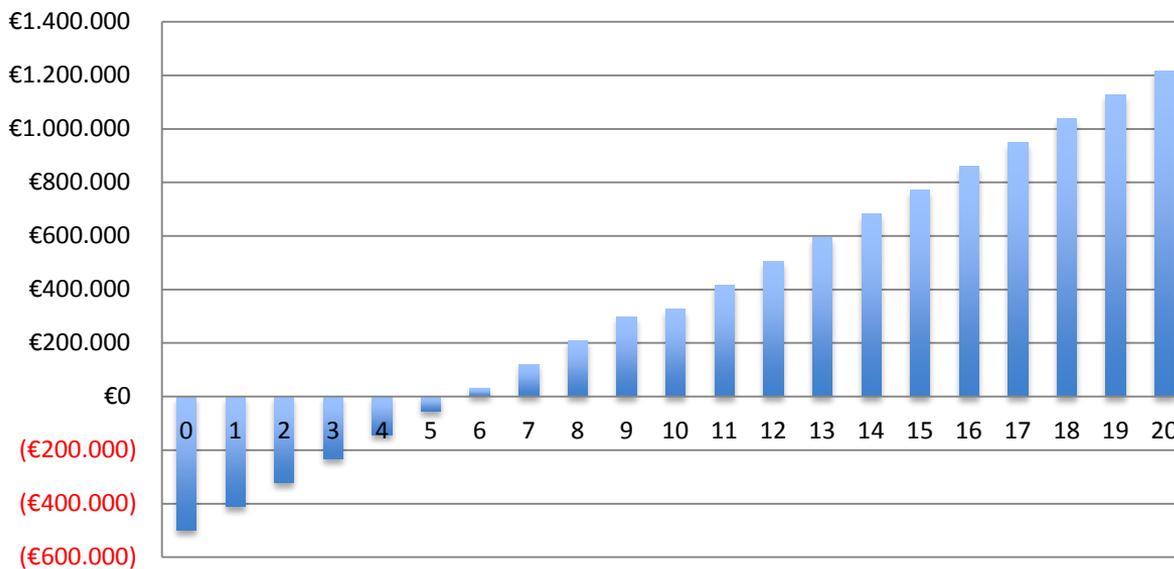
## FOCUS: Impianto fotovoltaico

I dati rappresentativi dell'investimento per una superficie circa di 4800 mq sono riassunti in tabella:

Parametri di risparmio energetico		
Energy el saved	408.800	kWh
Emission saved	293	ton CO2
Vendita energia	0,18	€/kWh
Costo energia attuale	0,20	€/kWh
Costo ESCo	€ 500.000	
Canone annuo CNR	€ 73.584	
Ricavo CS	€ 22.700	
Manutenzione	€ 7.500	
Cambio inverter	€ 60.000	al 10° anno
Tasso di sconto	5%	
VAN	€ 569.610	
VAN/Investment	1,1	
TIR	16,5%	
PBT	5,6	

## FOCUS: Impianto fotovoltaico

Flussi di cassa - Fotovoltaico



# Grazie dell'Attenzione!



**Laura Ragazzi**  
Uff. Relazioni Istituzionali, CNR IIA  
Responsabile di Progetto.



**Francesco Petracchini**  
Uff. Progettazione, CNR IIA



**Lucia Paciucci**  
Uff. Progettazione, CNR IIA



**Simone Berti**  
CNR IIA



**David Greco**  
CNR IIA



**Andrea Felici**  
CNR IIA

**AzeroCO<sub>2</sub>**  
il clima nelle nostre mani

# LA SMART AREA DEL CNR DI PISA

*30 Novembre 2015*



Erina Ferro  
CNR-ISTI, Area della Ricerca del CNR di Pisa

**Vi ricordate il 31 Ottobre 2014?**



*Consiglio Nazionale delle Ricerche*

Dipartimento Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti

Workshop

## AREA DELLA RICERCA CNR DI PISA: VERSO LO SMART CAMPUS

31 Ottobre 2014 - Auditorium dell'Area della Ricerca CNR

Via G. Moruzzi 1 – 56124 Pisa

Chairman: Erina Ferro



- 10.30 **Saluti Istituzionali**  
*Claudio Montani – Direttore ISTI*  
*Marco Filippeschi – Sindaco di Pisa*
- 10.40 **Il progetto Smart Cities del CNR**  
*Marco Conti – Direttore DIITET*
- 11.00 **Lo smart campus di Pisa: le attività**  
*Domenico Laforenza - Direttore IIT e Presidente Area CNR Pisa*
- 11.15 **Il progetto smart building: presentazione e live demo**  
*Erina Ferro - ISTI*
- 11.50 **Energie rinnovabili e smart parking per il campus**  
*Raffaele Bruno - IIT*
- 12.00 **I servizi di smart mobility per dipendenti e visitatori dell'area**  
*Franca Delmastro - IIT*
- 12.10 **La piattaforma dei servizi e il cloud**  
*Carlo Meghini - ISTI*
- 12.20 **La sicurezza nello smart campus**  
*Fabio Martinelli - IIT*
- 12.30 **Indirizzo di saluto del Presidente del CNR**  
*Luigi Nicolais – Presidente CNR*
- 12.50 **Smart embedded cameras**  
*Davide Moroni - ISTI*
- 13.00 **Smart video surveillance**  
*Carlo Meghini - ISTI*
- 13.10 **Le infrastrutture per una smart information**  
*Emilio Ancillotti - IIT*
- 13.20 **La smart information**  
*Anna Vaccarelli, Andrea Marchetti - IIT*
- 13.30 **Pranzo**
- 14.30 **A Pisa nasce il primo master in ICT per smart cities**  
*Giuseppe Anastasi - Univ. di Pisa*
- 14.50 **Fuori Pisa: lo smart cities test plant del CNR di Bologna**  
*Vincenzo Raffaelli - Smart Services Cooperation Lab*
- 15.10 **Al campus CNR di Pisa si vola: il Drone e le sue applicazioni**  
*Erina Ferro - ISTI*
- 15.25 **Smart conclusions**  
*Marco Conti – Direttore DIITET*  
*Domenico Laforenza - Direttore IIT e Presidente Area CNR Pisa*
- 15.40 **Esibizione del volo del drone dell'area di Pisa**  
*Andrea Berton - IFC*
- 16.00 **Chiusura dei lavori**

Informazioni e registrazioni: [daniela.falconetti@isti.cnr.it](mailto:daniela.falconetti@isti.cnr.it) – tel. 050 3153363

**Progetto del CNR "Energia da Fonti Rinnovabili  
e ICT per la Sostenibilità Energetica"**

# DALLE IDEE AI FATTI



1 kg per ogni realizzazione fatta

30 NOVEMBRE 2015

LA SMART AREA DEL CNR DI PISA

AUDITORIUM - VIA MORUZZI 1 - 56124 - PISA



Tecnologie ICT sviluppate dagli istituti ISTI, IIT e IFC del CNR vengono integrate per dare vita a nuove applicazioni che fanno confluire i loro dati in un cloud di area dove possono essere analizzati e tra loro intrecciati per dare vita a ulteriori nuove applicazioni.

#### SENZA DI LORO NON SAREBBE STATO POSSIBILE

Matteo Abrate, Giuseppe Amato, Clara Bacchi, Paolo Barsocchi, Giorgia Bassi, Filippo Benedetti, Raffaele Bruno, Mattia Giovanni Campana, Fabio Carrara, Luciano Celi, Antonino Crivello, Raffaele Conte, Franca Delmastro, Andrea De Vita, Gianluca Diodato, Erina Ferro, Luigi Fortunati, Vincenzo Galella, Abraham Gebrehiwot, Claudio Gennaro, Paolo Gentili, Francesco Gianetti, Michele Girolami, Hanna Kavallionak, Giuliano Kraft, Giuseppe Riccardo Leone, Alessandro Lucaferro, Massimo Magrini, Alessandro Mancini, Andrea Marchetti, Mario Marinal, Maurizio Martinelli, Fabio Mavilia, Carlo Meghini, Davide Moroni, Francesco Napoli, Francesca Nicolini, Sergio Palumbo, Gabriele Pieri, Luca Pisani, Francesco Potorti, Giancarlo Riolo, Luca Trupiano, Ovidio Salvetti, Gianmarco Scanu, Gian Marco Sibilla, Marco Tampucci, Calogero Todaro, Anna Vaccarelli, Claudio Valro, Fabio Valsecchi, Loredana Versienti

#### GRAZIE A

- Dott. Marco Conti (Direttore del Dipartimento DIITET del CNR)
- Ing. Ottavio Zirilli (Direttore dell'Area del CNR di Pisa)
- Dott. Domenico Laforenza, Presidente dell'Area di Pisa e Direttore CNR-IIT
- Dott. Claudio Montani, Direttore CNR-ISTI
- Dott. Giorgio Iervasi, Direttore CNR-IFC
- Tutto il personale della Supervisione di Area

## PROGRAMMA



9.30 - 9.45 REGISTRAZIONE  
9.45-10.00 WELCOME (Domenico Laforenza)  
10.00-10.20 LA STORIA (Erina Ferro, Carlo Meghini)

10.20-10.40 MI SONO SCORDATO IL BADGE! (Raffaele Conte)  
10.40-11.10 QUANTA TECNOLOGIA PER IL PARCHEGGIO INTELLIGENTE!  
(Raffaele Bruno, Davide Moroni, Giuseppe Amato)  
11.10-11.30 L'EDIFICIO INTELLIGENTE (Paolo Barsocchi)

11.30-11.50 COME FACCIAMO A TROVARTI? (Andrea Marchetti, Francesco Potorti)  
11.50-12.10 CHI MI DA' UN PASSAGGIO? (Franca Delmastro)  
12.10-12.30 SULL'AREA C'E' UNA NUVOLA (Carlo Meghini)  
12.30-13.00 INAUGURAZIONE SMART AREA LIVING LAB

13.00-14.00 PRANZO

14.00-14.20 IL PUNTO DI VISTA DI IBM (Fabrizio Renzi)  
14.20-14.40 IL PUNTO DI VISTA DI TELECOM ITALIA (Roberto Gavazzi)

14.40-15.00 LA NOSTRA META FUTURA (Erina Ferro, Carlo Meghini)  
15.00-16.00 CON I VOSTRI OCCHI (visite guidate alle installazioni)



Consiglio Nazionale  
delle Ricerche



ISTITUTO DI SCIENZA E TECNOLOGIE  
DELL'INFORMAZIONE "PA. FAEDO"



Istituto di  
Informatica  
e Telematica



ISTITUTO DI FISILOGIA CLINICA  
Consiglio Nazionale delle Ricerche



Area della Ricerca di Pisa



sito web: [www.smart-applications.area.pi.cnr.it](http://www.smart-applications.area.pi.cnr.it)

<https://www.smart-applications.area.pi.cnr.it>

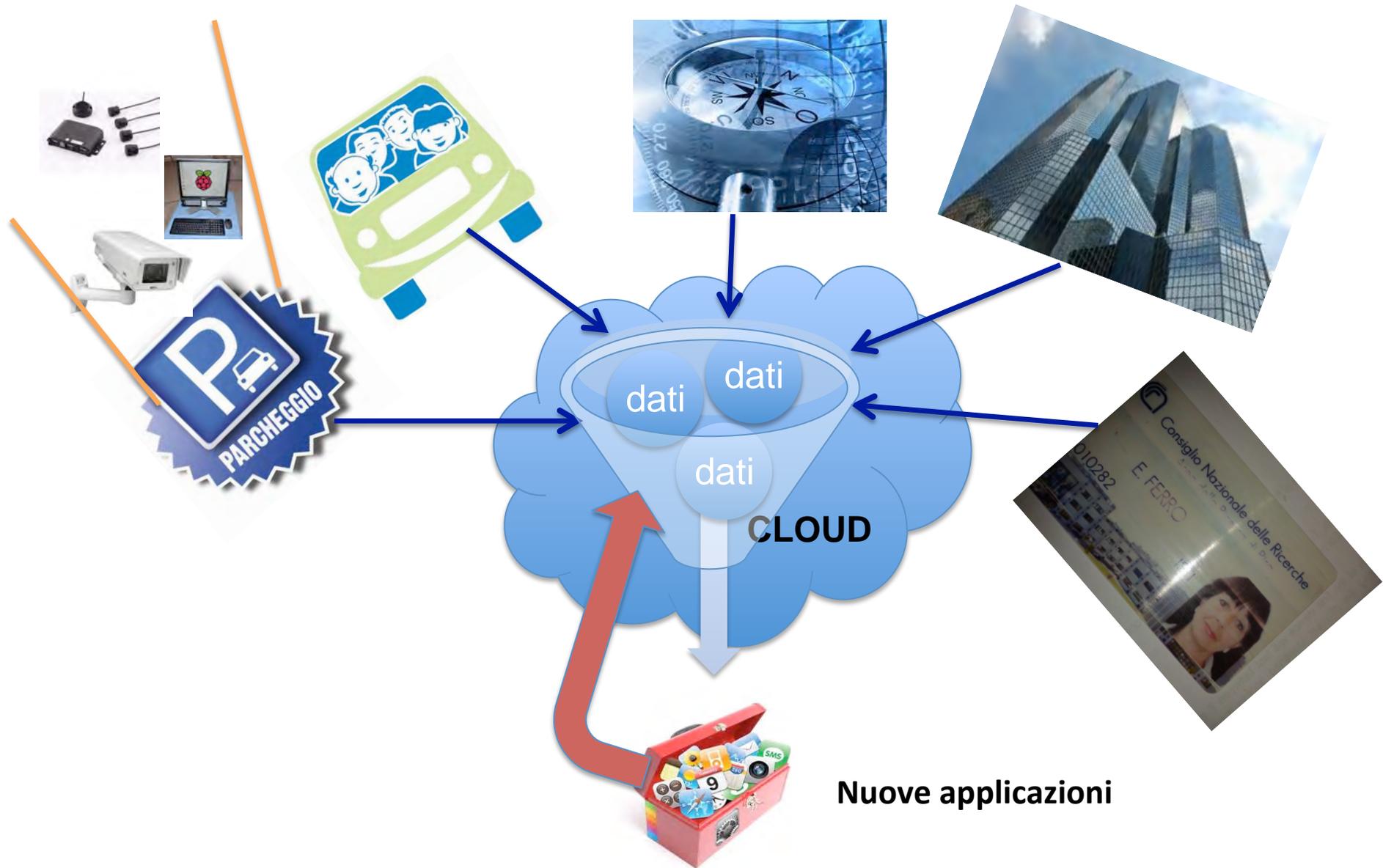
# La storia che raccontiamo

- Arrivo al CNR e ho scordato il badge: risolvo con lo **smart badge**
- Controllo i posti auto e vedo dove posso parcheggiare (**smart parking**)
- Poi vado nel mio ufficio, che è un ufficio intelligente sito in uno **smart building**
- Alle 15 ho una riunione dal collega...come lo trovo? Mi aiuta la **smart navigation**
- E' ora di andare via....ma la macchina non parte! Acc....chi mi dà un passaggio??? GoTogether...applicazione di **smart navigation**
- Oggi ho lasciato un sacco di tracce: ma tutti questi dati dove vanno?? Li raccoglie la nuvola che staziona sul CNR (**cloud e smart open data**)
  - Oggi sono successe tante cose, ma tutte queste preziose informazioni saranno perse? No, sono raccolte sulla nuvola che staziona sull'Area per essere ri-usate da altre applicazioni, da ricercatori, da pianificatori

# IL VALORE AGGIUNTO

- Tutte applicazioni proprietarie CNR
- il dispiegamento dei sensori e delle reti è uno strumento fondamentale per:
  - il **controllo del territorio** (per es. per la sicurezza di chi ci lavora)
  - l'**uso ottimale delle risorse** (per es. risparmio energetico)
  - la **gestione delle emergenze**
  - la **pianificazione** (la conoscenza del passato è necessaria per pianificare in modo ottimale l'uso futuro delle risorse)
- Il CLOUD come collettore di dati svolge un ruolo fondamentale
  - nel presente: integrazioni di più sorgenti di dati per applicazioni più smart, anche attraverso la condivisione di dati con le altre realtà del territorio
  - nel futuro: studio dei fenomeni (mobilità, consumo energetico) nel medio e nel lungo termine per meglio comprendere come utilizzare le risorse disponibili

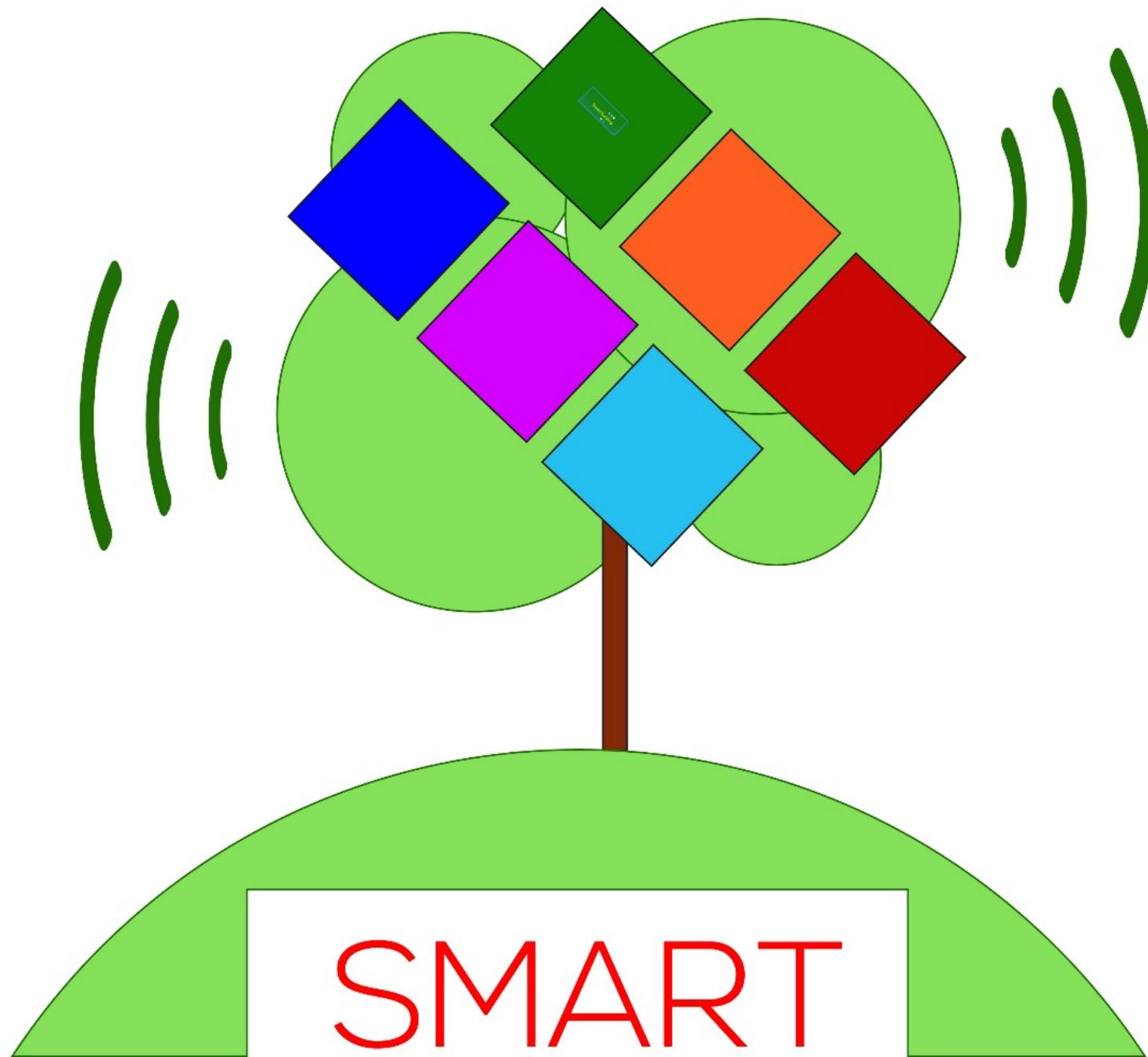
# Da idea nasce idea



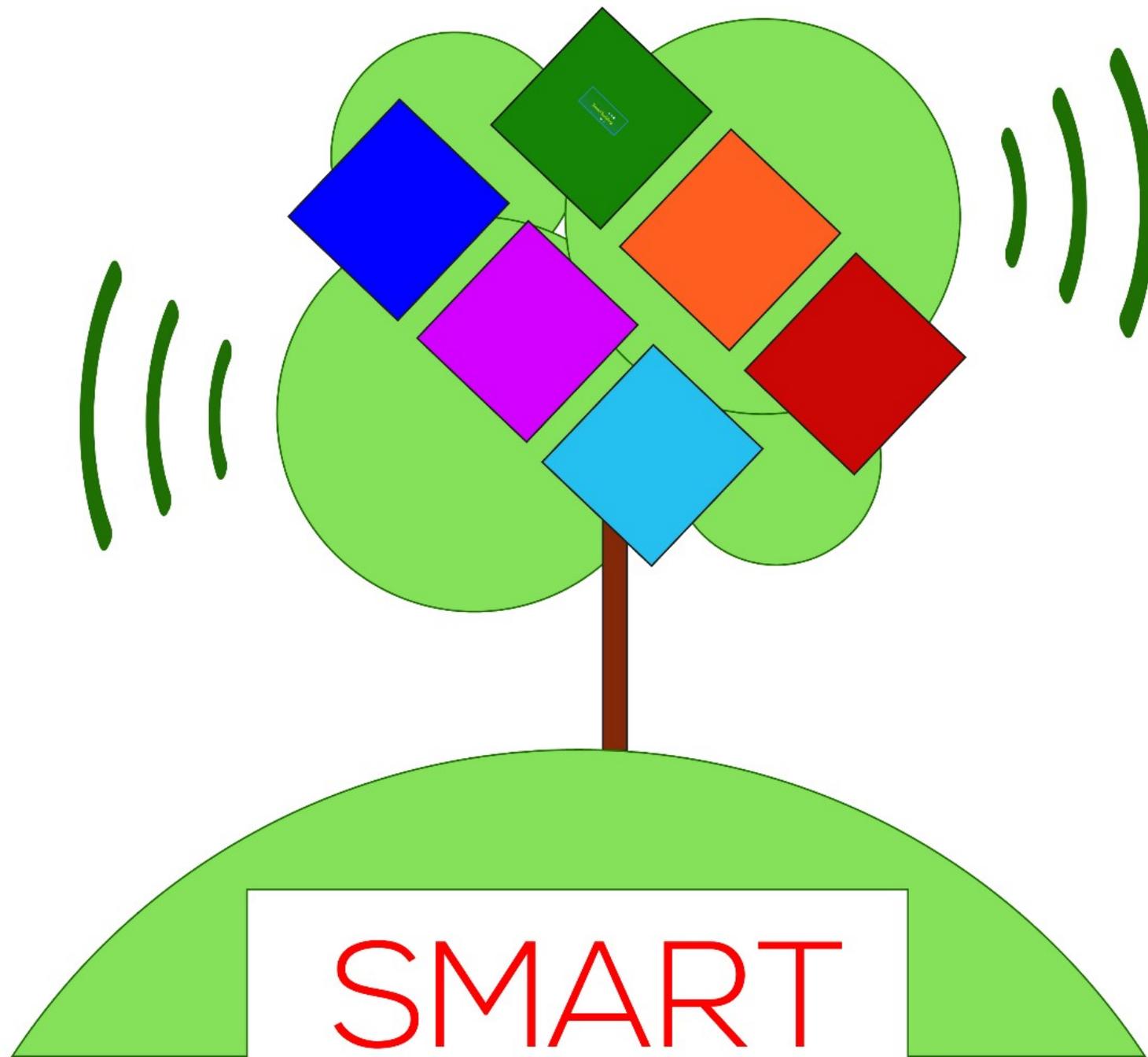
# DOVE CI TROVATE

- [www.smart-applications.area.pi.cnr.it](http://www.smart-applications.area.pi.cnr.it)
- seguici su Facebook:
  - <https://www.facebook.com/smartcampuspisa>





AREA CNR PISA



AREA CNR PISA

Cos'è lo Smart Building?

Fornisce servizi utili per

- Efficienza
- Sicurezza



# Smart building



**Cos'è lo Smart Building?**

# Fornisce servizi utili per

Riduzione consumi



Sicurezza



# Riduzione consumi



# Sicurezza



**MONITORARE**



**ELABORARE**



**ATTUARE**



# MONITORARE



Verifica impianto elettrico



È anche online "Smart"?

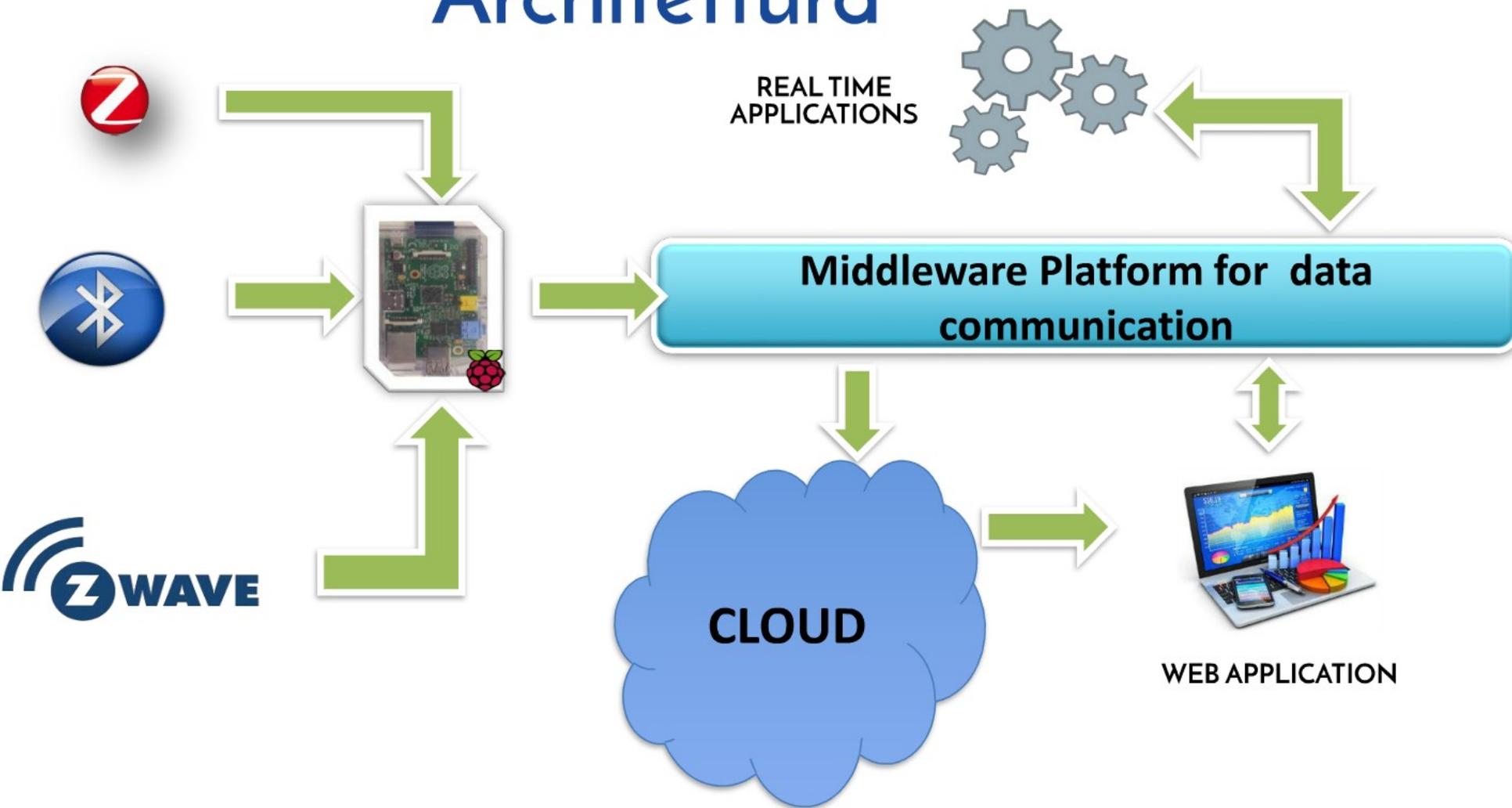


Monitoraggio elettrico



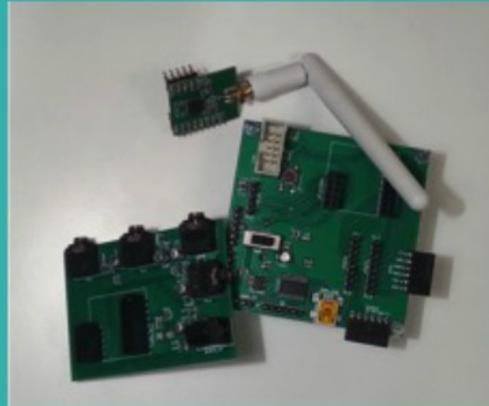


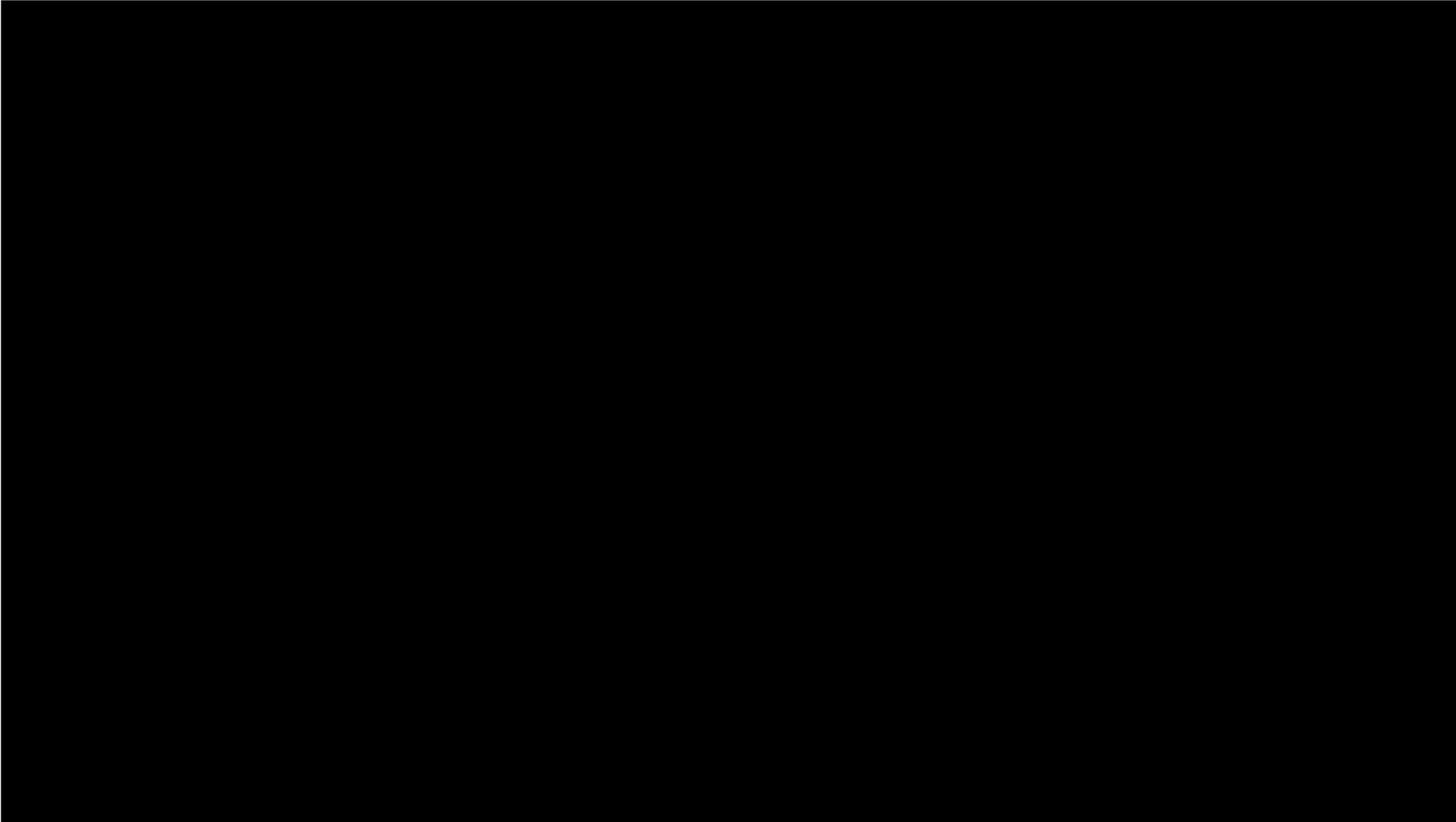
# Architettura



# Il nostro sensore "smart"

- Modulare
- ZigBee a basso consumo

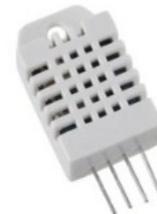




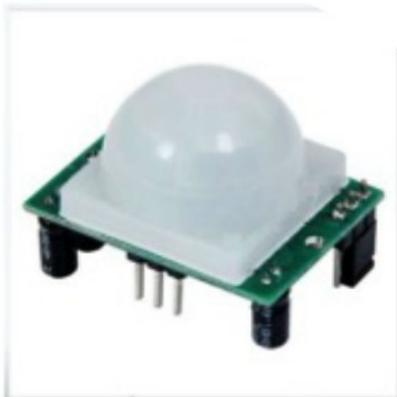
# Monitoraggio elettrico



Altri trasduttori



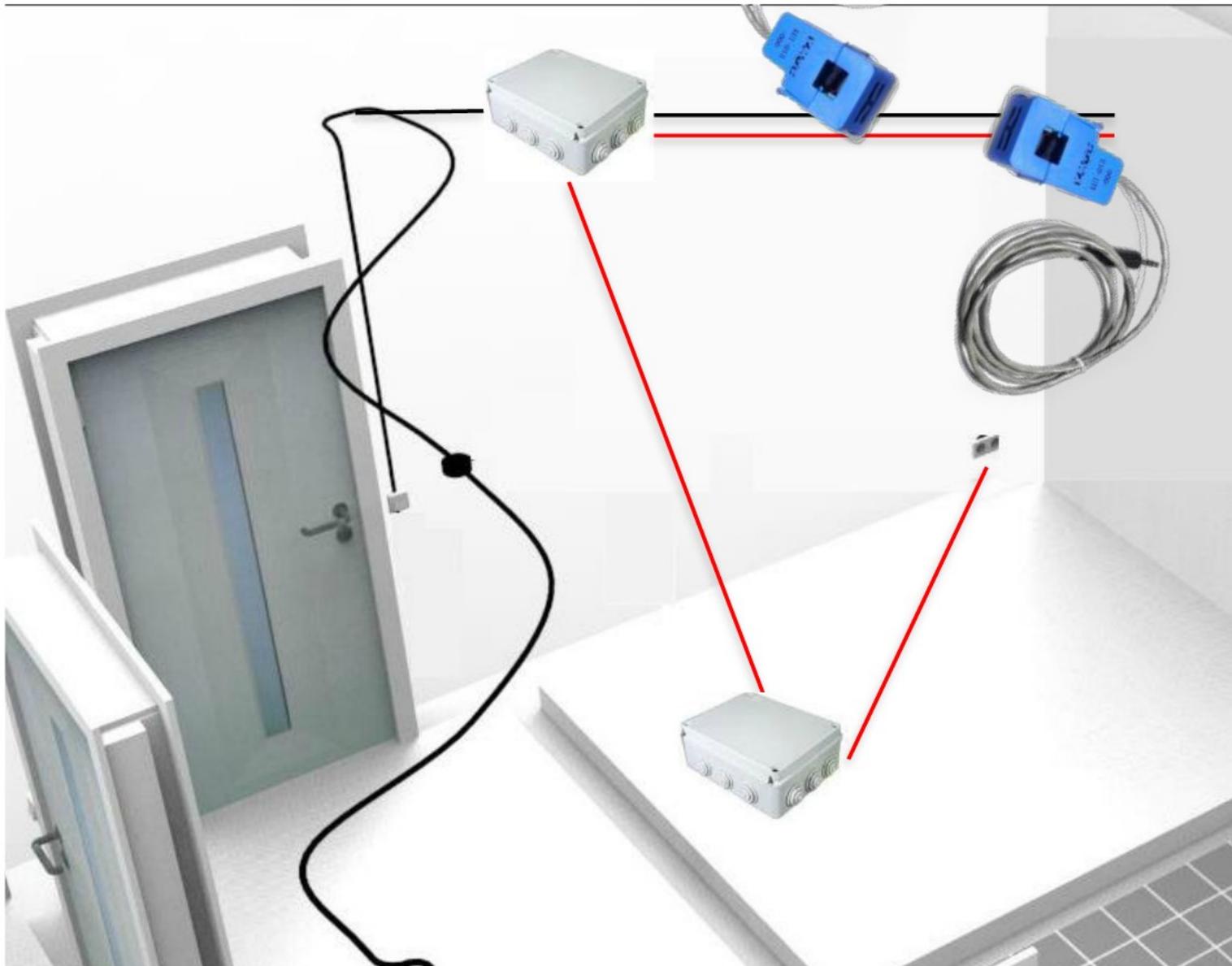
# Altri trasduttori



# Verifica impianto elettrico



# Dove abbiamo posizionato i sensori?



## Configurazione del sistema



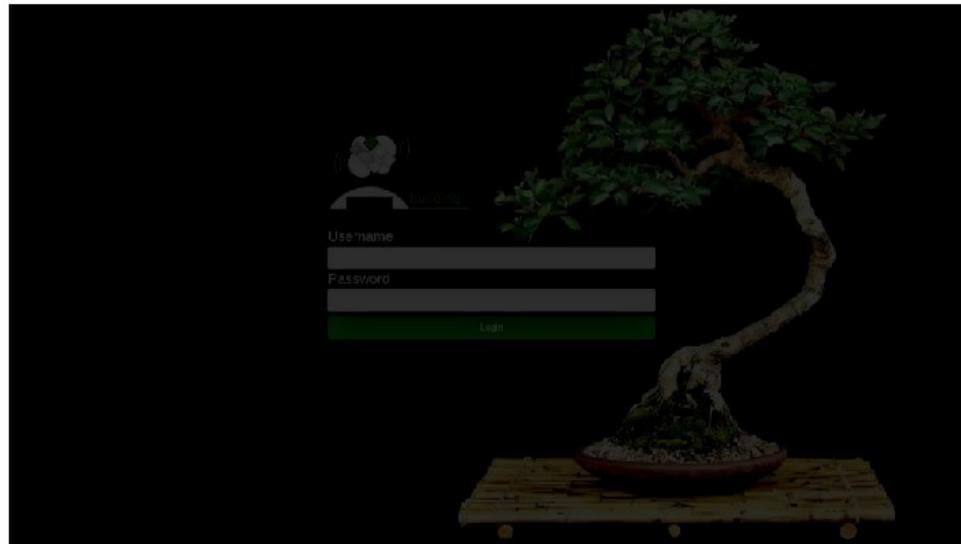
- Inserimento della stanza
- Collegamento stanza->istituto
- Credenziali di accesso
  - Accesso diversificato a seconda dei privilegi dell'utente

## Configurazione della rete dei sensori



- Cambiare il periodo di reporting dei dati
- Cambiare la funzione di un sensore
- Aggiungere un trasduttore

# Come funzionano le nostre App?



# Configurazione del sistema



- Inserimento della stanza
- Collegamento stanza->istituto
- Credenziali di accesso
  - Accesso diversificato a seconda dei privilegi dell'utente

# Configurazione della rete dei sensori

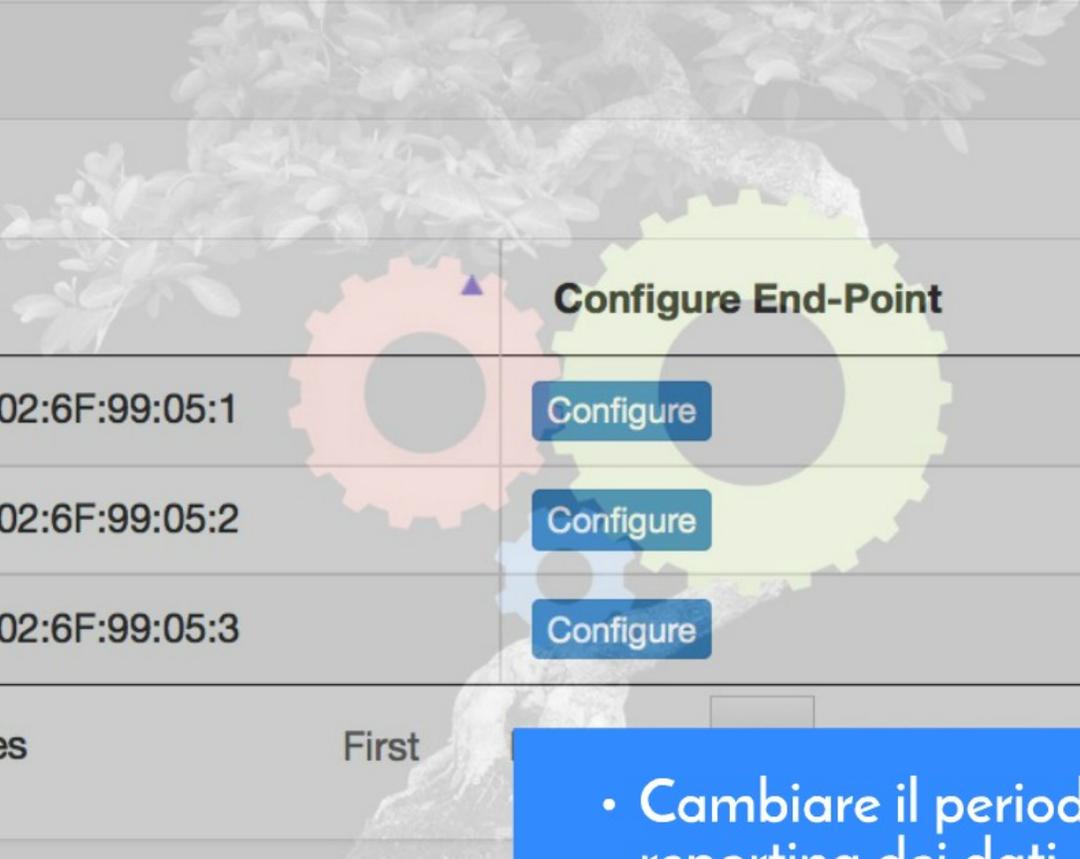
New End-Point

Show  entries

MAC Address	Configure End-Point
260:12:0@00:12:4B:00:02:6F:99:05:1	<a href="#">Configure</a>
260:12:0@00:12:4B:00:02:6F:99:05:2	<a href="#">Configure</a>
260:12:0@00:12:4B:00:02:6F:99:05:3	<a href="#">Configure</a>

Showing 1 to 3 of 3 entries

First



- Cambiare il periodo di reporting dei dati
- Cambiare la funzione di un sensore
- Aggiungere un trasduttore



Abbiamo sviluppato due algoritmi di "Occupancy"

Il primo veloce a captare i cambi di stato



Il secondo più lento  
ma più preciso

# ELABORARE

# Abbiamo sviluppato due algoritmi di "Occupancy"

Il primo veloce a capire i cambi di stato



Il secondo più lento  
ma più preciso



**Il primo veloce a capire i cambi di stato**

**Il secondo più lento  
ma più preciso**



# ATTUARE

Prendere una decisione "smart"



# Prendere una decisione "smart"







# Installazione del sistema di monitoraggio

IIT: 2 stanze, 16 trasduttori,  
1 gateway



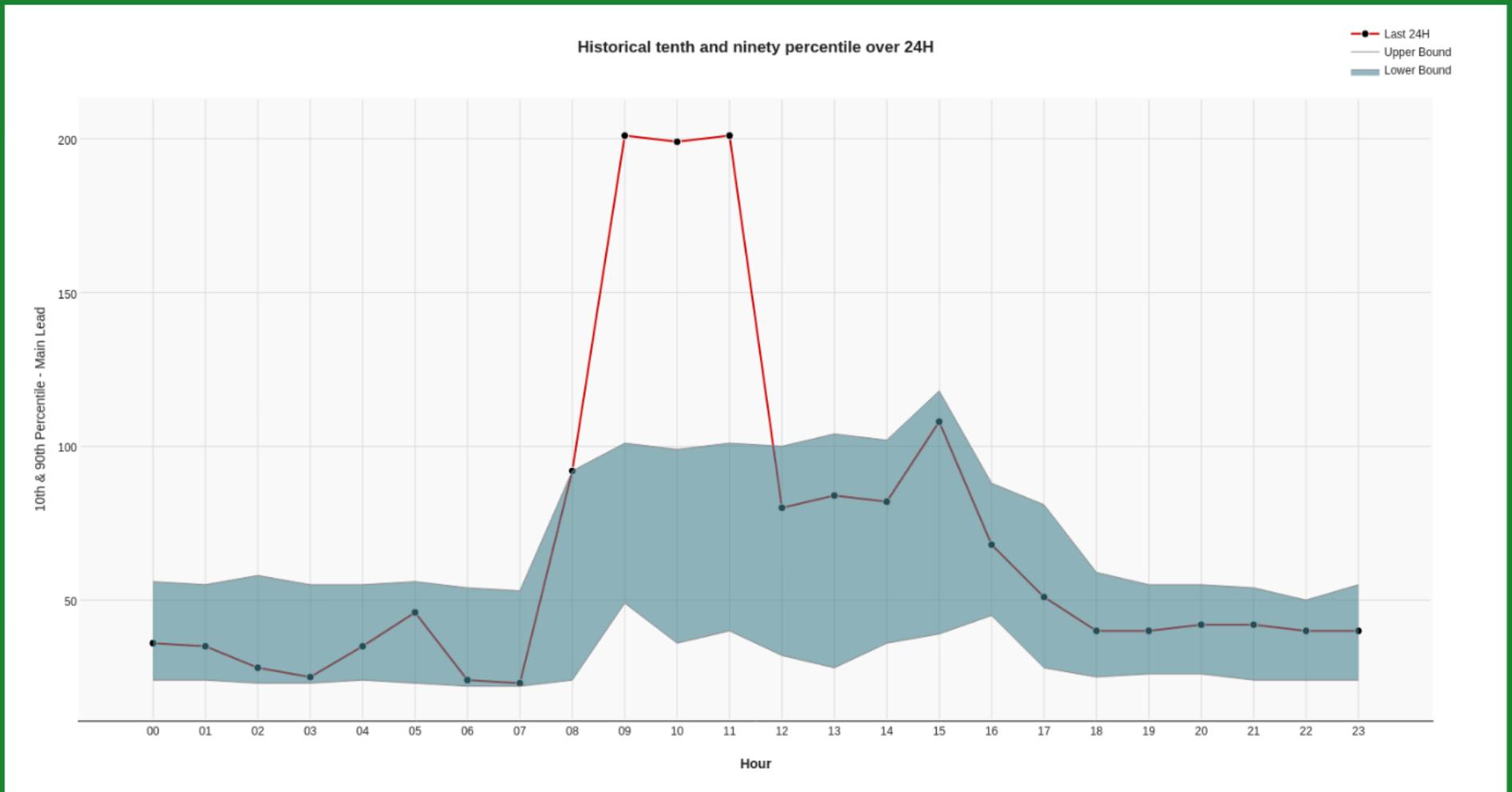
ISTI: 9 stanze, 72 trasduttori,  
1 gateway







# Alcuni dati



# Il gruppo Smart Building



Luigi Fortunati



Fabio Mavilia



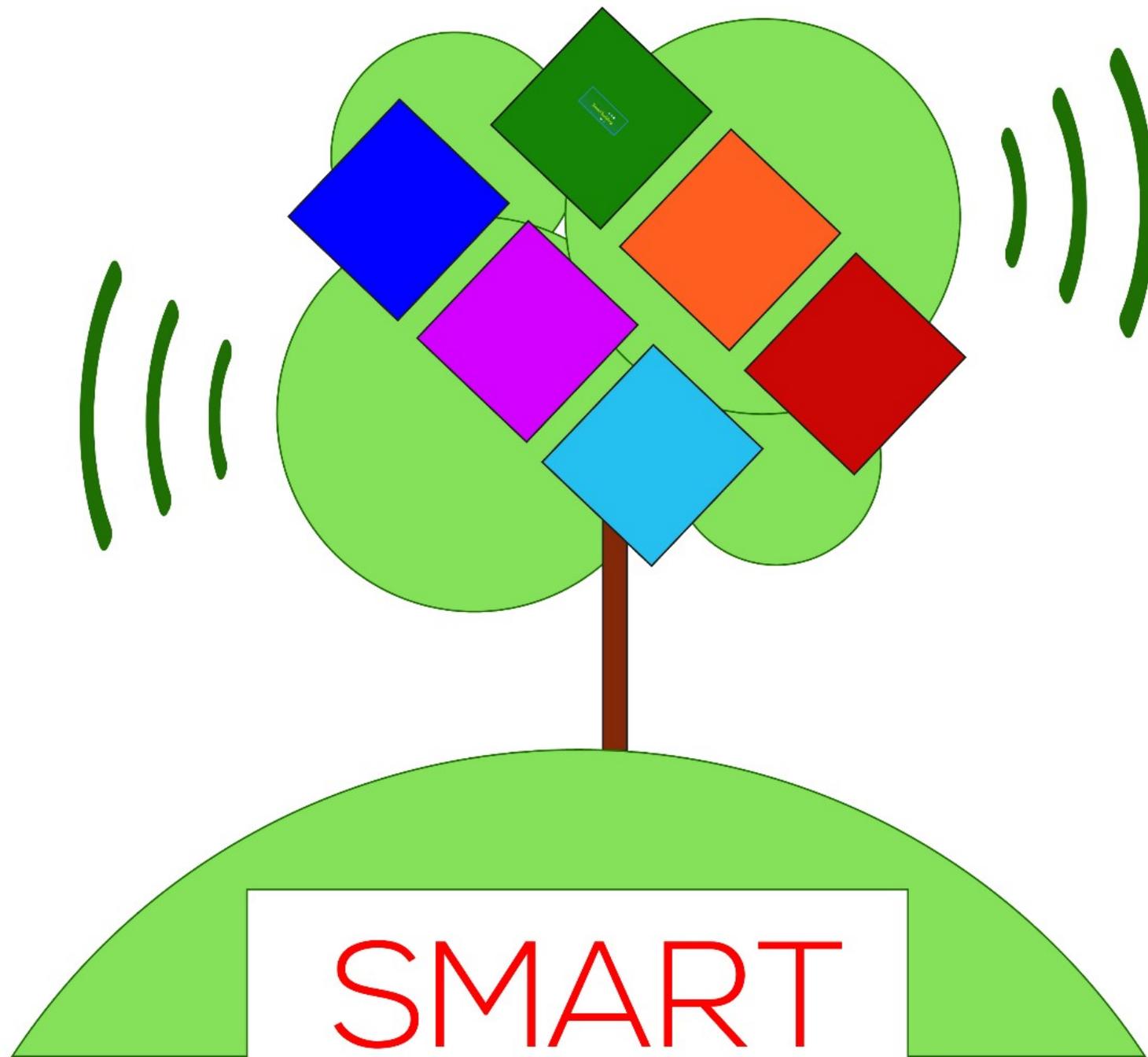
Paolo Barsocchi



Giancarlo Riolo



Antonino Crivello



AREA CNR PISA

*Convegno*  
Energy management nelle strutture del  
CNR

Efficienza energetica nelle costruzioni

ITC-CNR - San Giuliano M.se

Ludovico Danza

Roma, 27 novembre 2015

L'ITC-CNR svolge **attività di ricerca e servizio ad alto contenuto scientifico e tecnologico** in stretta collaborazione con:

- organismi istituzionali (Regioni, Ministeri, ecc.)
- reti scientifiche nazionali ed internazionali
- imprenditoria nazionale di settore
- università

assicurando un continuo **trasferimento delle conoscenze** e un parallelo supporto alle attività di ricerca e sviluppo...

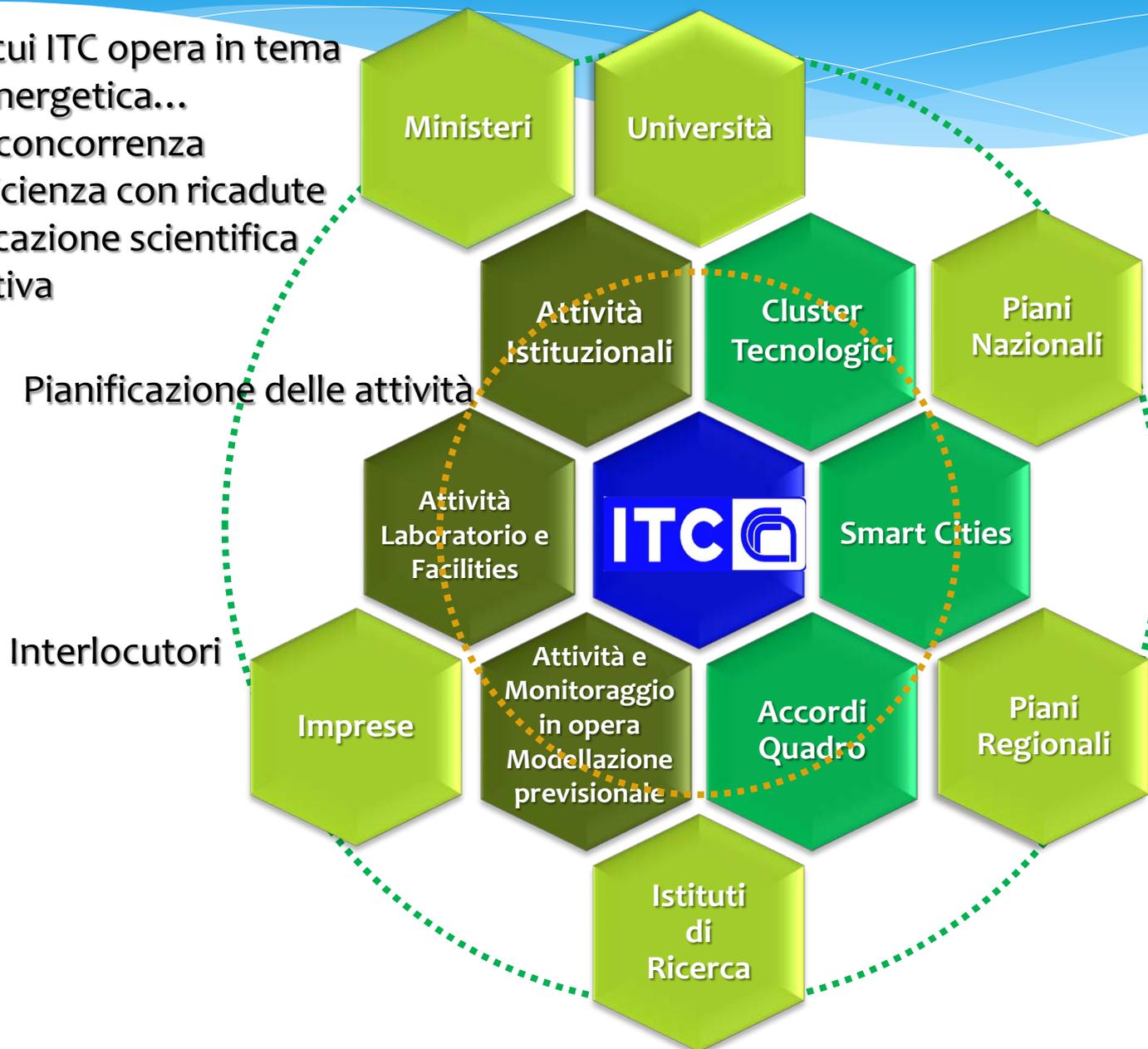
... in settori strategici quali: l'affidabilità, la sicurezza, la qualità energetica ed ambientale, la durabilità, il recupero edilizio, l'idoneità tecnica all'impiego dei materiali, dei componenti e dei sistemi utilizzati per le costruzioni.

Principali temi affrontati nell'ambito della fisica delle costruzioni:

- Modellazione previsionale;
- Monitoraggio energetico ambientale;
- Contenimento dei consumi energetici;
- IEQ;
- Certificazione energetica ed ambientale.

Il contesto in cui ITC opera in tema di efficienza energetica...

- ad elevata concorrenza
- a bassa efficienza con ricadute su pianificazione scientifica ed operativa



## Cluster Tecnologico Nazionale – Tecnologie per gli Ambienti di Vita

Progetto Design for All:

- Ontologie dell'edificio;
- Comfort e controllo adattativo;
- Monitoraggio energetico ambientale in ambienti di vita.



## Cluster Tecnologico Nazionale – Fabbrica Intelligente

Progetto Sustainable Manufacturing:

- Protocolli di efficienza energetica e sostenibilità ambientale



## **Smart Cities and Communities Nazionale**

Progetto RIGERS:

- Protocolli di diagnosi energetica multiscala e multilivello;
- Strumenti di supporto alle decisioni;
- Monitoraggio energetico ambientale in opera.

## **Smart Cities and Communities Regione Lombardia**

Progetto SIDE:

- Protocolli di diagnosi energetica;
- Monitoraggio energetico-ambientale;
- Indoor Environmental Quality (IEQ);
- Calcolo predittivo.

## CNR – MIUR Mezzogiorno

Progetto Pilota per il trasferimento tecnologico finalizzato allo sviluppo e alla creazione di imprese ad alto contenuto innovativo nel comparto dell'edilizia e della filiera delle costruzioni della Regione Calabria:

- Riqualificazione energetica e ambientale di caso studio: Tribunale di Vibo Valentia;

## AQ Regione Lombardia - CNR

Progetto INTEGRATE:

- Monitoraggio energetico-ambientale a scala urbana;
- Indoor Environmental Quality (IEQ);
- Valutazione delle prestazioni di coperture a verde pensile e cool roof.



Progetto FIDEAS:

- Monitoraggio ambientale nel terziario;
- Sviluppo dispositivi di monitoraggio in ottica IoT



ITC – CNR dispone di strumentazione e apparati sperimentali all'avanguardia:

- Edificio sperimentale;
- 9 Outdoor test cell;
- Misura trasmittanza termica in camera calda con anello;
- Strumentazione di diagnosi e monitoraggio ambientale;
- Misura Conduttività termica;
- Camere termoigrometrico.



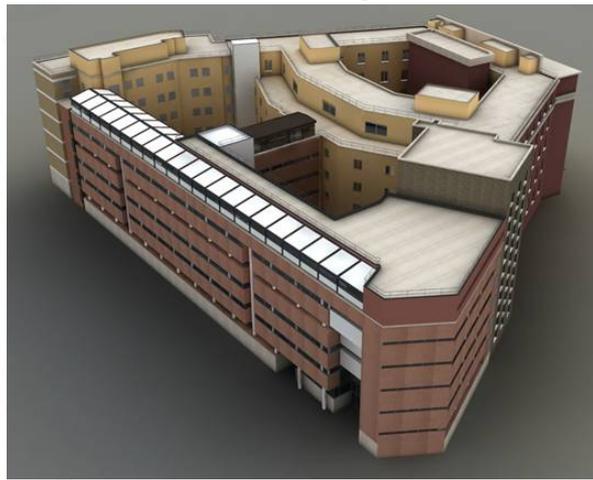
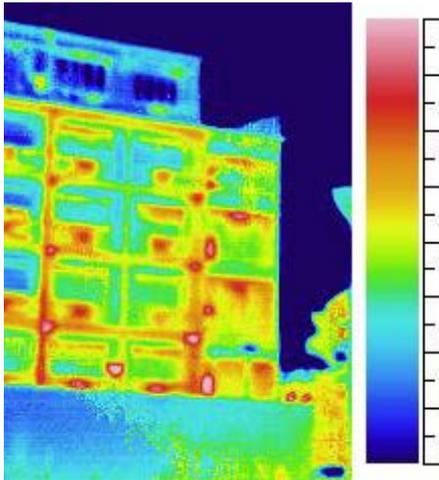
## Riqualificazione energetico-ambientale sede centrale CNR

Gruppo di Lavoro coordinato da DIITET:

- ITC
- ITAE
- Energy Manager CNR

Studio per la riduzione della spesa energetica della sede e miglioramento comfort

- Monitoraggio ambientale degli uffici;
- Analisi delle prestazioni energetiche stato di fatto attraverso simulazione dinamica;
- Efficientamento del sistema edificio-impianto.



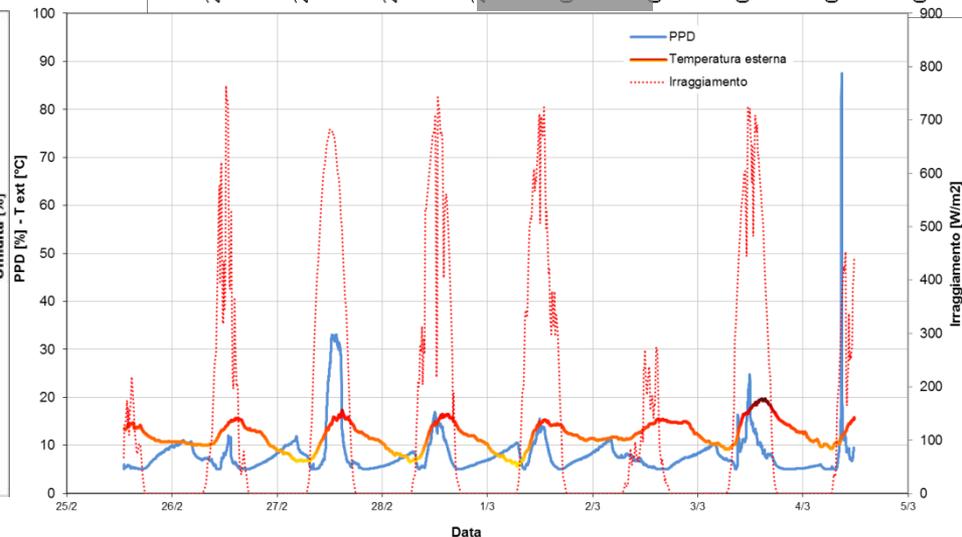
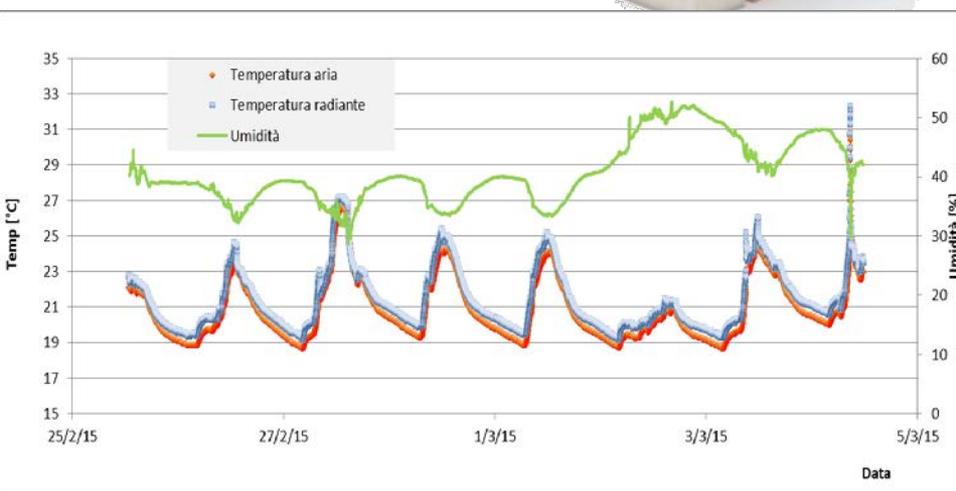
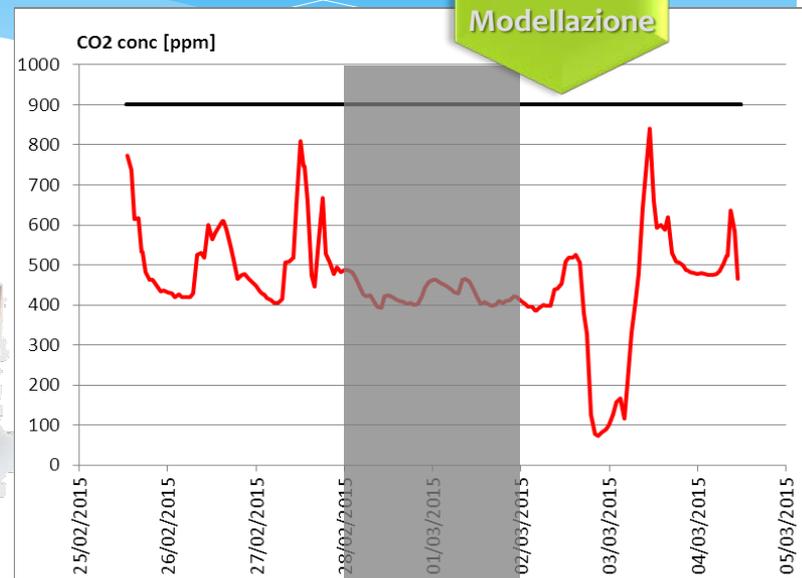
# Riqualficazione energetico-ambientale sede centrale CNR

## Ipotesi intervento:

- Sostituzione serramenti
- Sostituzione impianto illuminazione
- Frangisole
- Travi fredde
- Fotovoltaico in copertura
- Green data center
- Trigenerazione



Monitoraggio  
e  
Modellazione



## Riqualificazione energetico-ambientale sede centrale CNR

### Sostituzione serramenti

- sostituzione dei telai esistenti per ridurre le infiltrazioni invernali;
- sostituzione dei vetri e dei telai esistenti per ridurre le dispersioni termiche in inverno e gli apporti solari in estate.

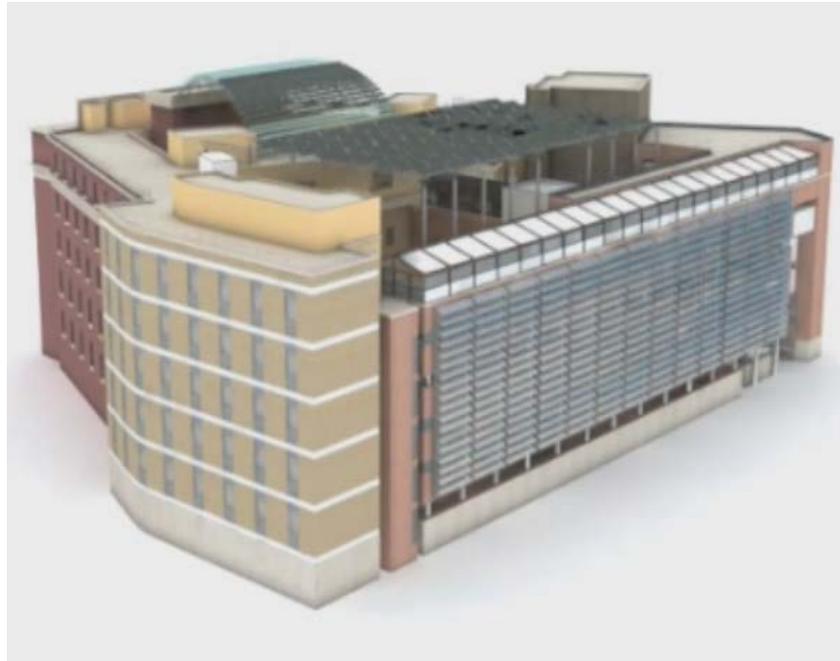


- riduzione del 59% del fabbisogno per il riscaldamento
- riduzione dell'8,5% del fabbisogno per il raffrescamento

## Riqualificazione energetico-ambientale sede centrale CNR

### Frangisole

- Schermature solari orizzontali a controllo domotico applicate sui prospetti sud



- riduzione del 58% del fabbisogno per il riscaldamento
- riduzione dell'12,4% del fabbisogno per il raffrescamento

## Riqualificazione energetico-ambientale sede centrale CNR

### Impianto di illuminazione

- sostituzione lampade esistenti con tubi a LED nell'ala nuovissima;
- sostituzione impianto di illuminazione con tubi e plafoniere a LED incassate in un nuovo controsoffitto nell'ala nuova e vecchia.



- riduzione del 50% del fabbisogno per il riscaldamento
- riduzione dell'20,8% del fabbisogno per il raffrescamento
- riduzione del 42% del fabbisogno per illuminazione

## Riqualificazione energetico-ambientale sede centrale CNR

### Impianto di raffrescamento

- sostituzione sistemi di condizionamento esistenti alla nuova e vecchia;
- Installazione di impianto a tutta aria con sistemi a travi fredde inglobate in controsoffitti.



- riduzione del 65% del fabbisogno per il riscaldamento
- riduzione dell'31,2% del fabbisogno per il raffrescamento
- riduzione del 42% del fabbisogno per illuminazione

## Software DOCET

Collaborazione ITC-CNR, ENEA su mandato del Ministero Sviluppo Economico

Strumento per la certificazione energetica degli edifici residenziali esistenti riconosciuto quale strumento di riferimento nazionale nei seguenti Decreti:

- **DM 26 giugno 2009** Linee Guida Nazionali per la Certificazione energetica degli edifici residenziali esistenti inferiori a 3000m<sup>2</sup>;
- **DM 26 giugno 2015** per la Certificazione energetica degli edifici residenziali esistenti inferiori a 200m<sup>2</sup>;

Più di 230,000 utenti dal 2007 ad oggi.

... dal 1 dicembre 2015 nuova versione di DOCET con APE

... presentazione al MiSE





CONSORZIO RFX  
Ricerca Formazione Innovazione

# Energy costs division and plants modification in a large research complex: the experience of Padova National Research Council (CNR) area

F. Fellin (Consorzio RFX), V. Antoni (IGI), S. Bobbo (ITC), C. Pagura,  
M. Spolaore, A. Pellizzon (IENI), A. Bernardi (ISAC), L. Fellin (Padova, Italy)



- The IGI (Istituto Gas Ionizzati) in agreement with Research Area, did a proposal to solve some criticalities of existing plants, in order to save energy and improve costs repartition criteria;
- Proposal was discussed involving Research Area, IGI-RFX and all the involved CNR Institutes; a final technical assessment was defined;
- Project was funded by Central CNR Administration for 83 k€;
- Works were carried out by IGI-RFX (on behalf of Research Area) with a final expense of 54 k€;
- The payback of this project is **less than one year**, with an overall costs saving for energy of around **100 k€ per year**;
- Remaining amount was dedicated to centralized plants of Research Area (replacements of some parts to improve maintenance and reliability aspects and to allow further energy saving).

IDEA

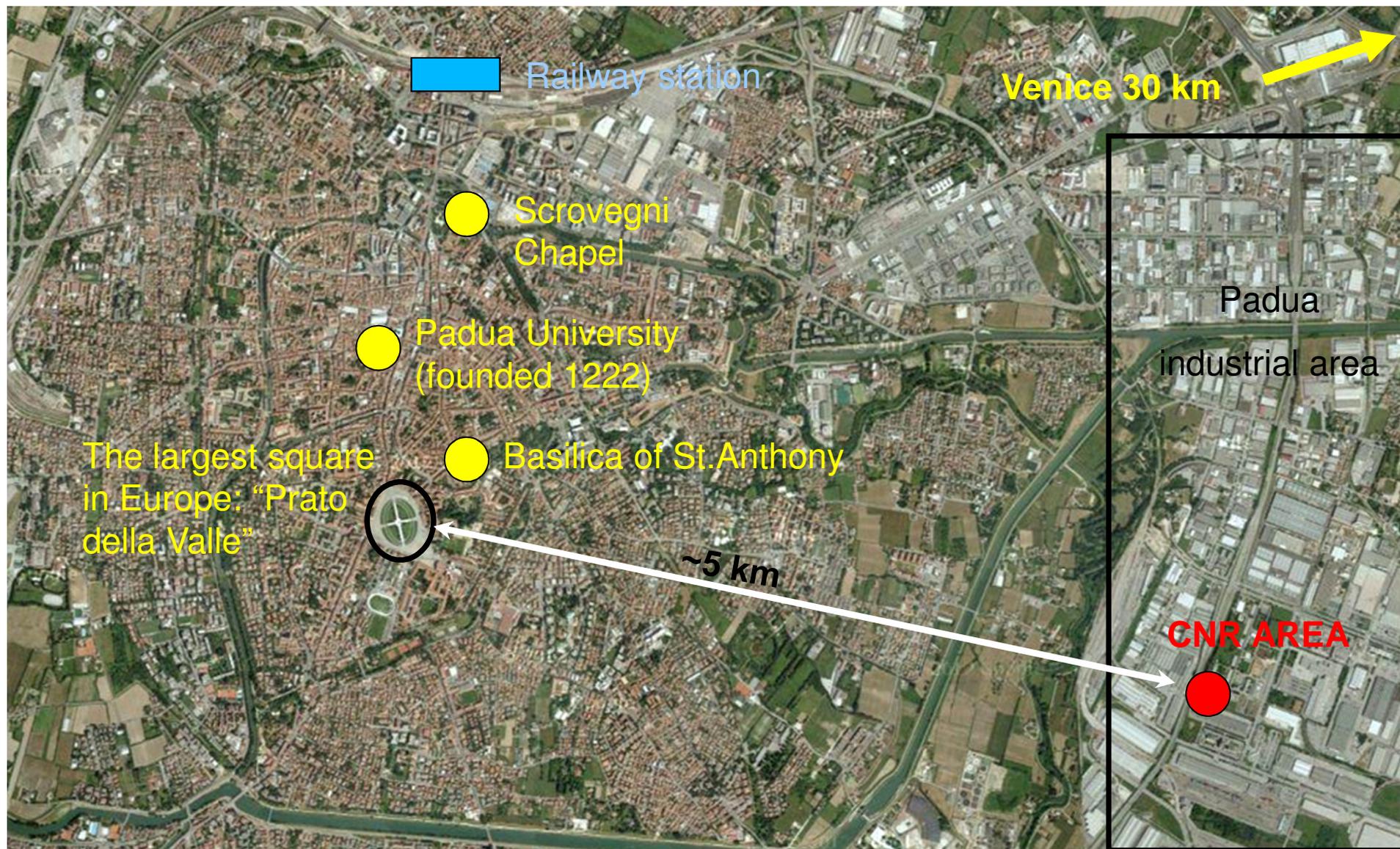
Apr 2013



Jun 2014

End of  
works

# Location of CNR area of Padova



# Introduction



CONSORZIO RFX  
Ricerca Formazione Innovazione





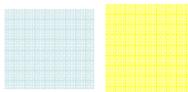
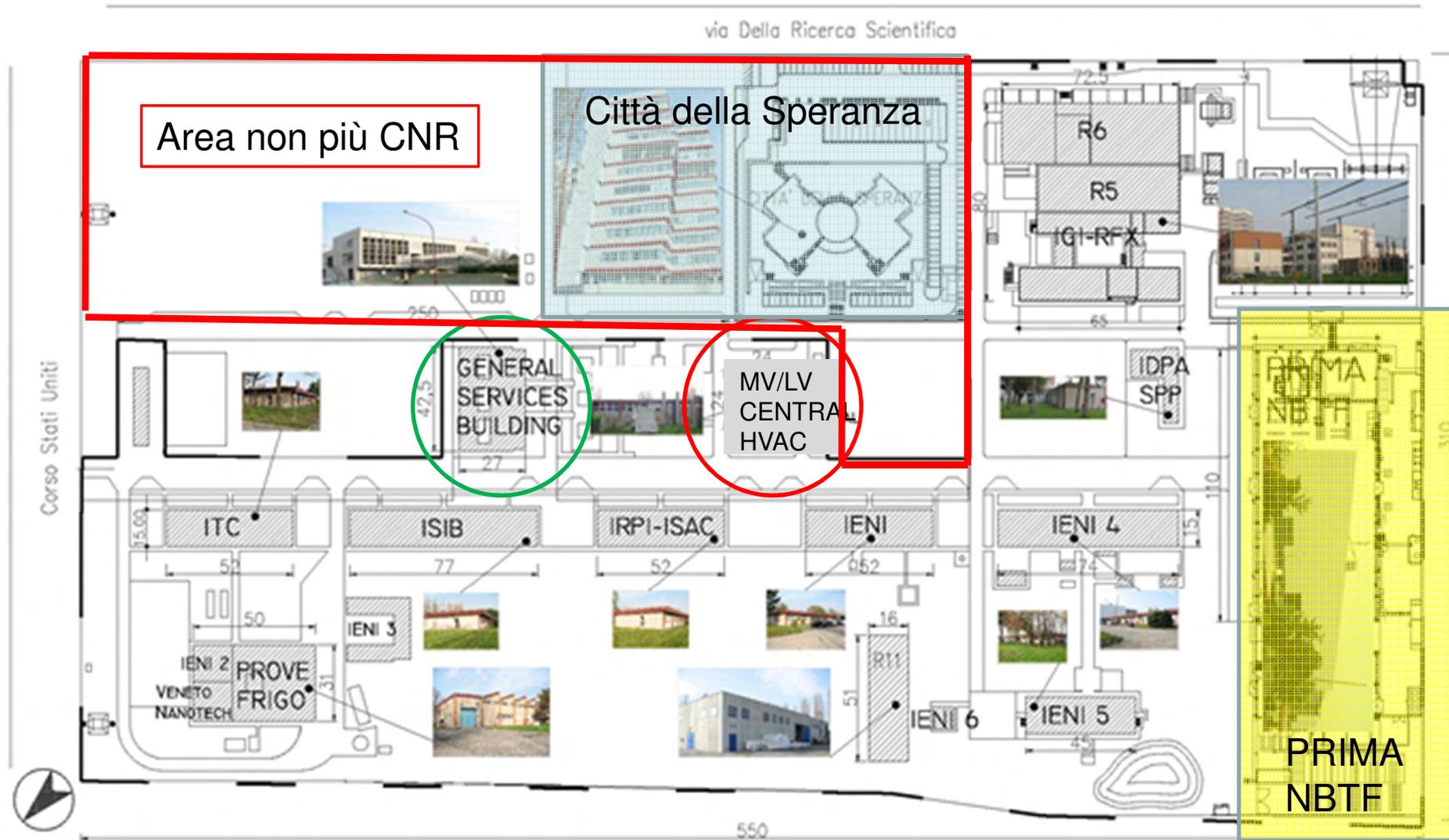
Overall extension: 170,000 m<sup>2</sup> in the Padova industrial area (South-East);

- Many buildings built in 1970s;
- IGI-RFX built in 1980s
- Recent construction of Città della Speranza (2012) and PRIMA NBTF (2013);
- Future realization of a new laboratories building
- 20,000 m<sup>2</sup> of buildings served by centralized plants (except the last two ones)
- 227,000 m<sup>3</sup> of methane and around 5130 MWh (except RFX experiment) the energy consumption in 2014

# The current area aspect



CONSORZIO RFX  
Ricerca Formazione Innovazione



New buildings (2012-14) supplied by independent electrical and HVAC plants

# New centralized plants of PRIMA-NBTF (Sept. '15)



2 chillers x 700 kW



2 boilers x 350 kW

PRIMA is the test facility for the Neutral Beam Injector to be later installed on ITER site (worldwide project to demonstrate the feasibility of nuclear fusion for elec. energy production, [www.iter.org](http://www.iter.org)). IGI is the host research Institute.



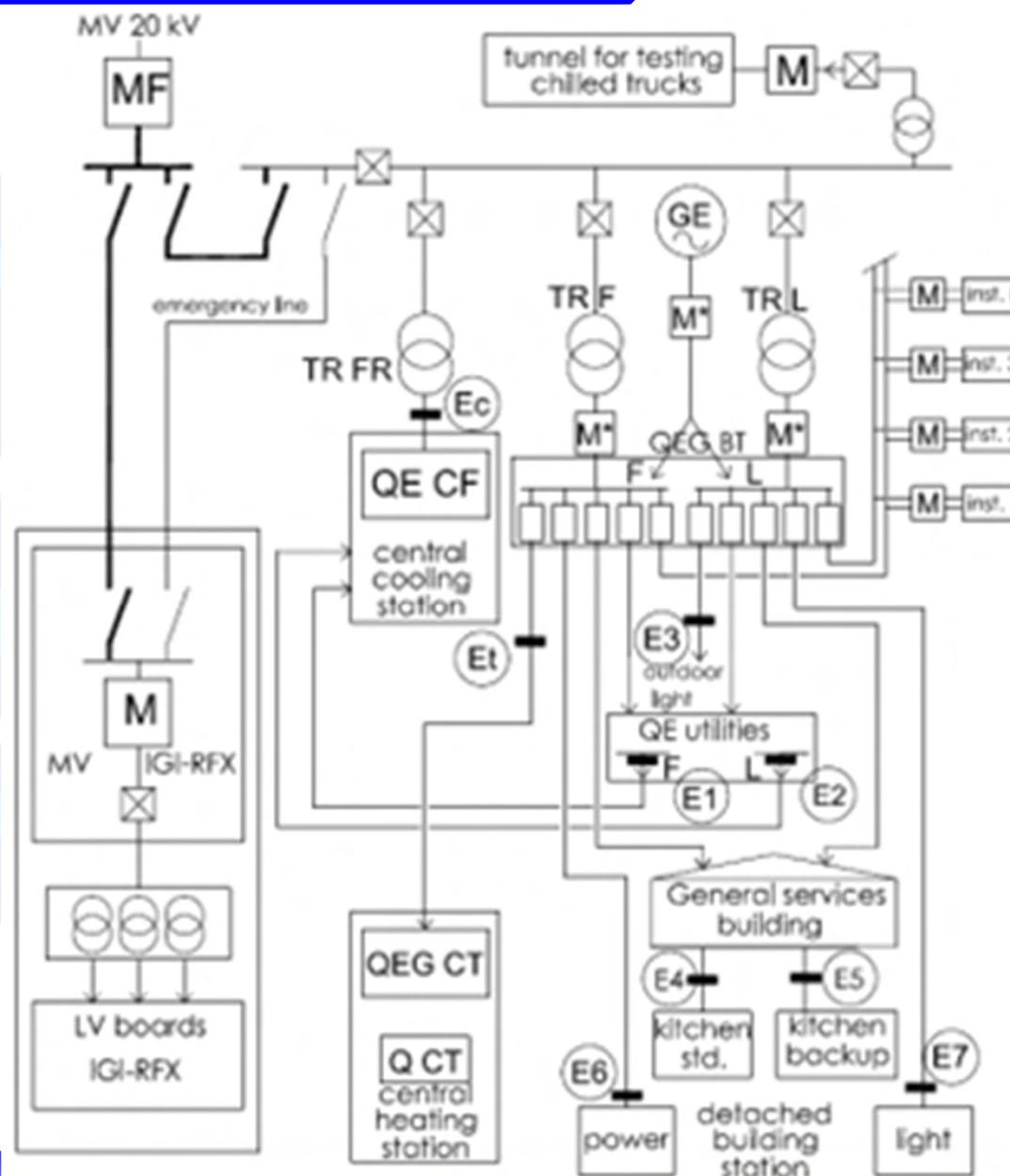
Pumps room for HVAC plants

# Electrical plant scheme



CONSORZIO RFX  
Ricerca Formazione Innovazione

- A MV supply (20 kV) is distributed to internal users;
- 800 kVA are for cooling plant, 1050 kVA for other uses, 630 kVA for ITC test facility;
- Only ITC and IGI-RFX has MV supply (other bldgs LV supply);
- MV supply for Cooling Central station;
- Energy meters (M) are installed except for the common services (e.g. centralized cooling and heating stations, general services building, outdoor light,..)

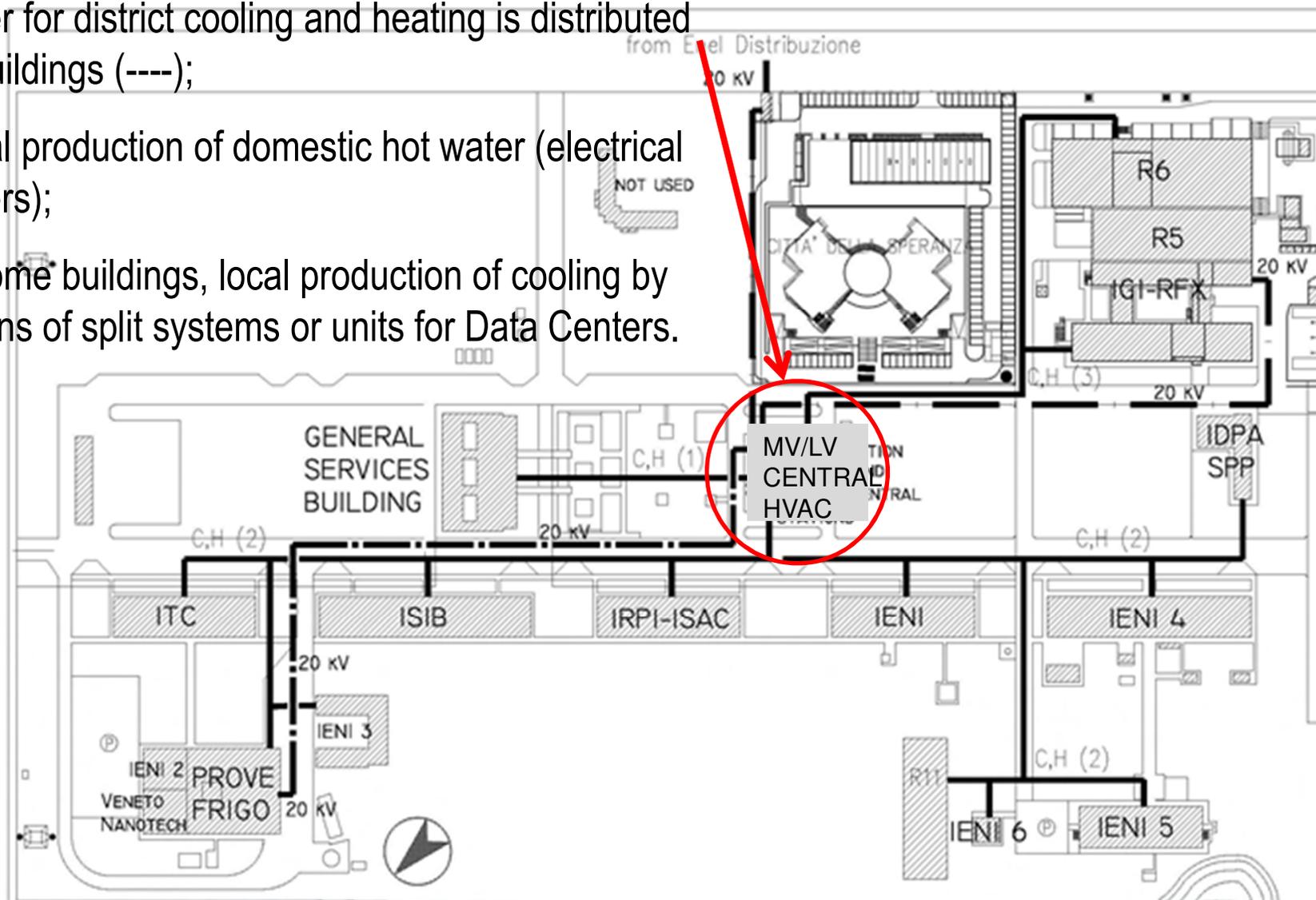


# District cooling and heating scheme



CONSORZIO RFX  
Ricerca Formazione Innovazione

- A centralized production of chilled water and hot water for district cooling and heating is distributed to buildings (----);
- Local production of domestic hot water (electrical boilers);
- In some buildings, local production of cooling by means of split systems or units for Data Centers.

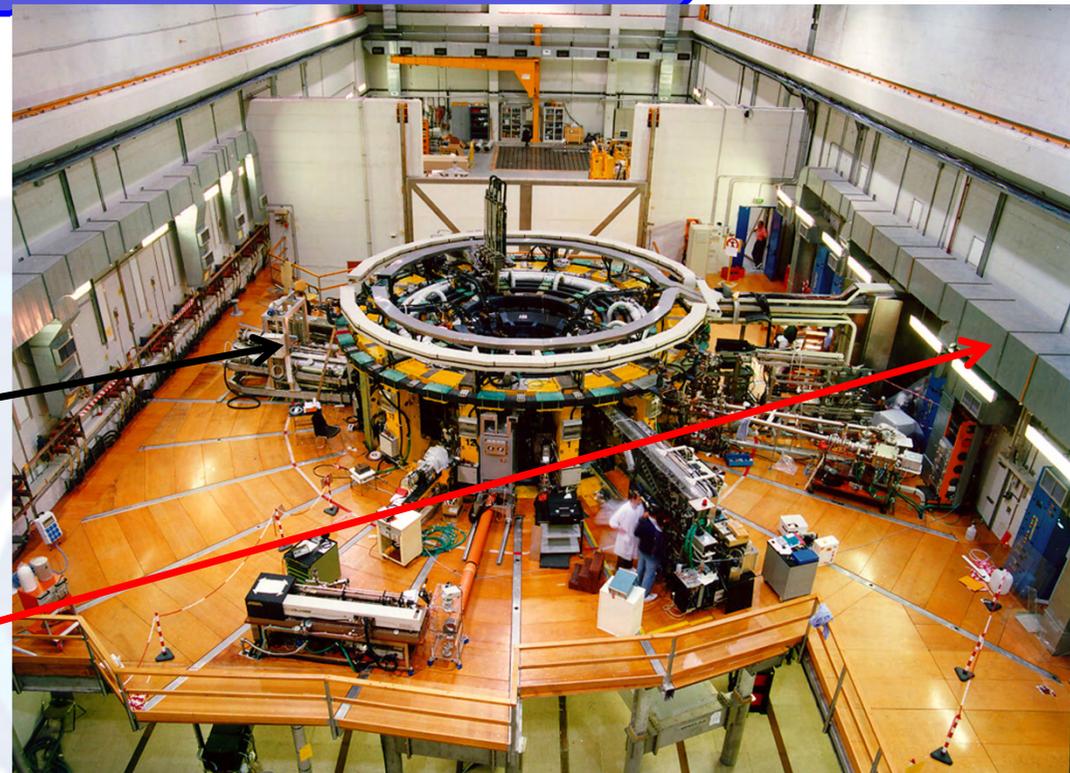


# Critical aspects

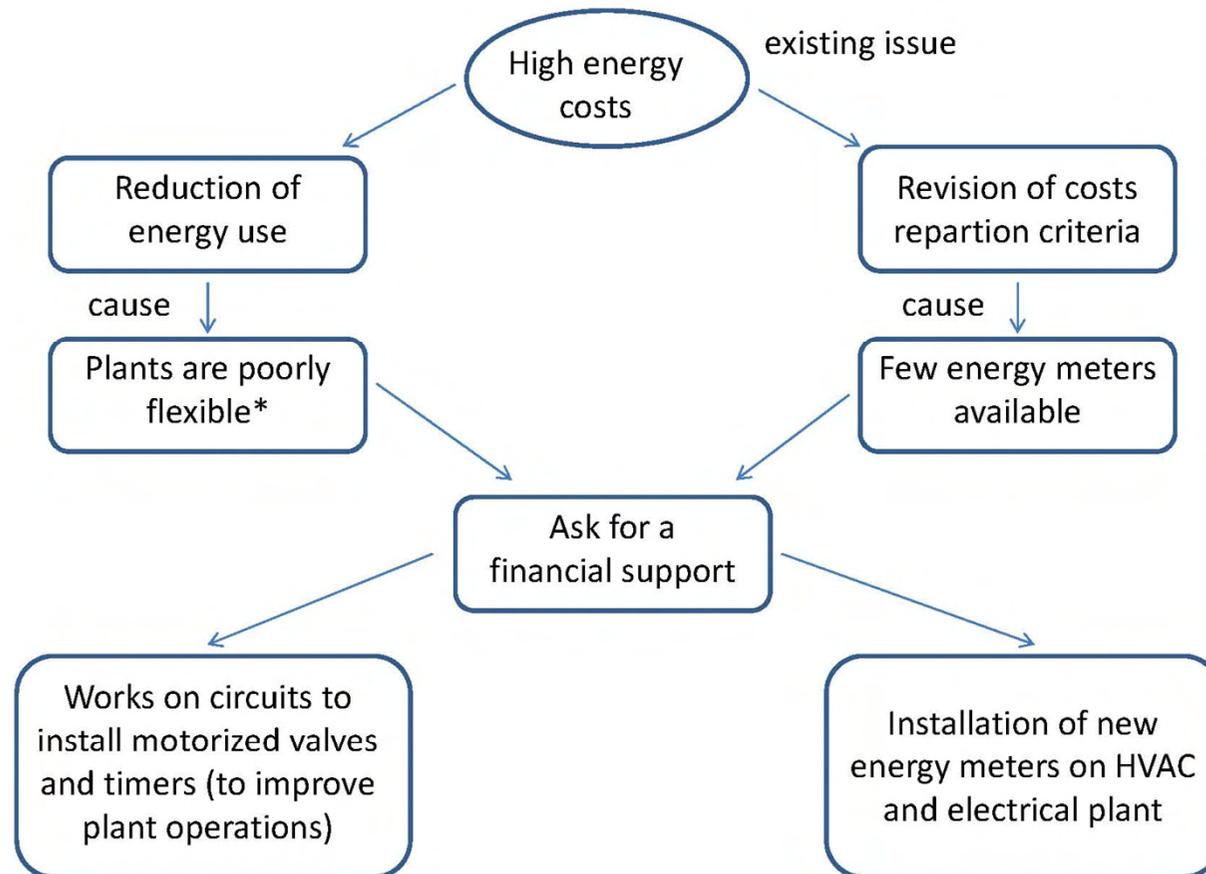


CONSORZIO RFX  
Ricerca Formazione Innovazione

- CNR buildings (except IGI-RFX) have same plant types (primary air and fan-coils); buildings contain offices and small laboratories;
- IGI-RFX hosts a fusion machine (magnetically confined, the largest RFP in the world) with precise requirements for T and RU control (wide use of fully air conditioned rooms);
- Hot water is only required by IGI-RFX during summer (for air heating, to control RU);
- Chilled water is only required by IGI-RFX during winter (for data center and experimental devices).



# Overview of critical aspects



\*Circuits are not fully separated. Due to different requirements of indoor climate, IGI-RFX requires use of central plants also overnight and during weekends, when other Area Institutes could reduce energy use.



The availability of around 80 k€ permits to investigate alternative solutions:

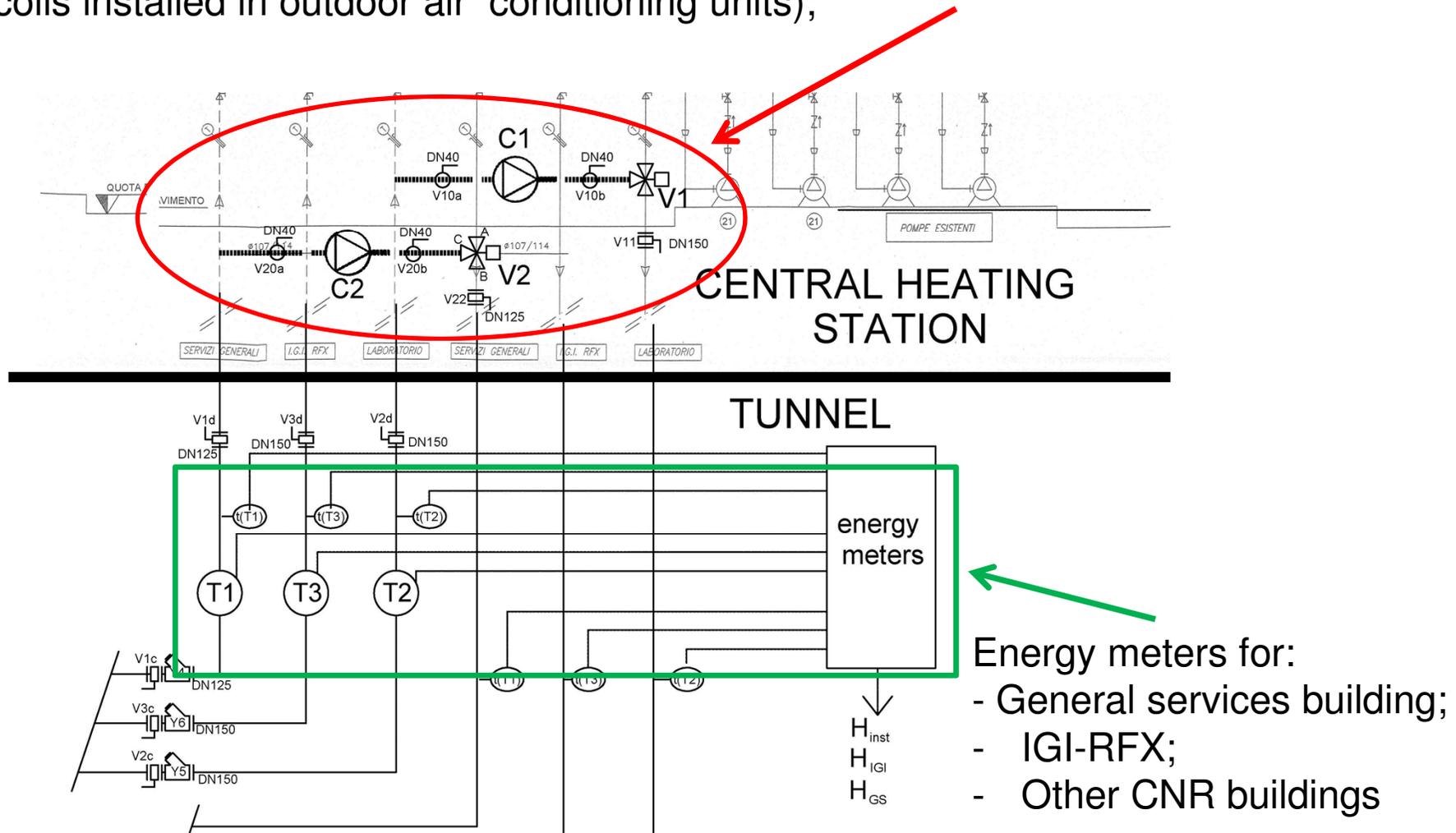
- to save energy;
- to improve the billing system (administrative aspect);
- to make the buildings users aware about own energy consumption (no best practice in energy use without knowledge... !)

The plant modifications are related to:

- Cooling and heating stations: installation of motorized valves and anti-freeze circulators; installation of energy meters;
- Electrical plants: installation of energy meters;

# Modification of heating system

Anti-freeze circulators and motorized valves to maintain (when necessary) water circulation in the net without heat dissipation (IGI-RFX is always supplied due to coils installed in outdoor air conditioning units);



# Modification of cooling system

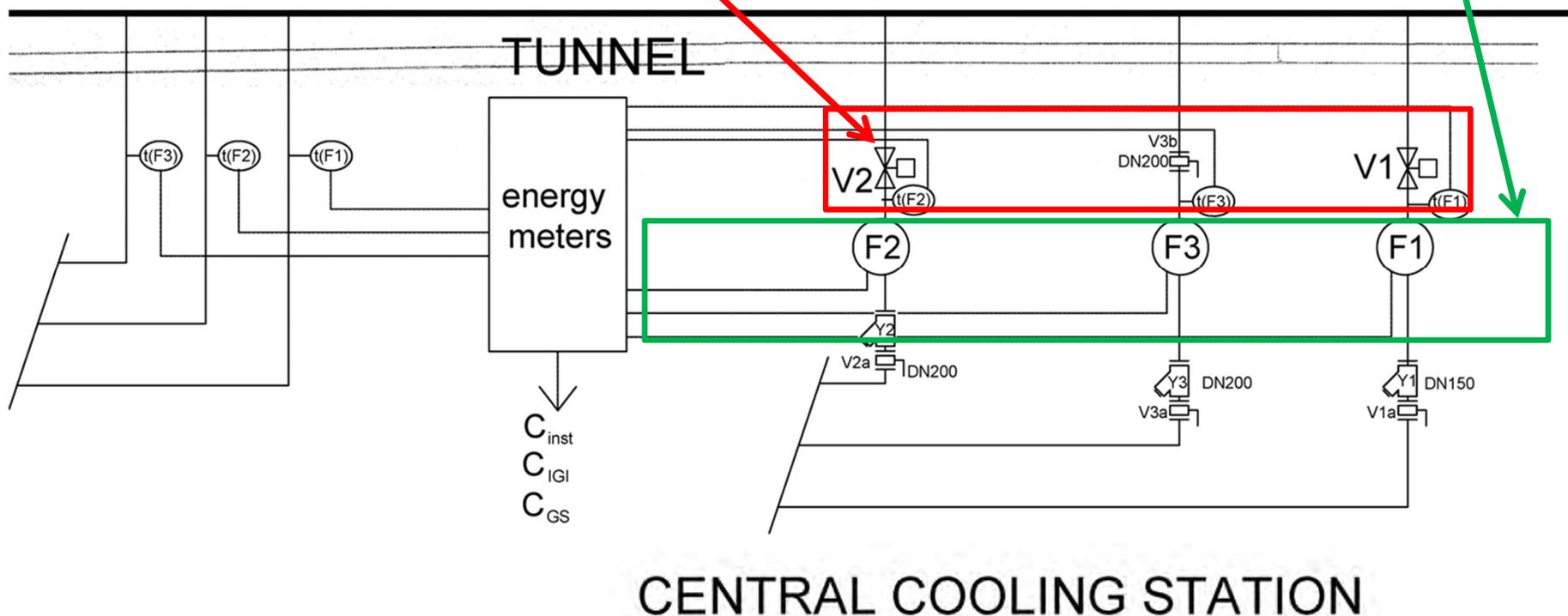


CONSORZIO RFX  
Ricerca Formazione Innovazione

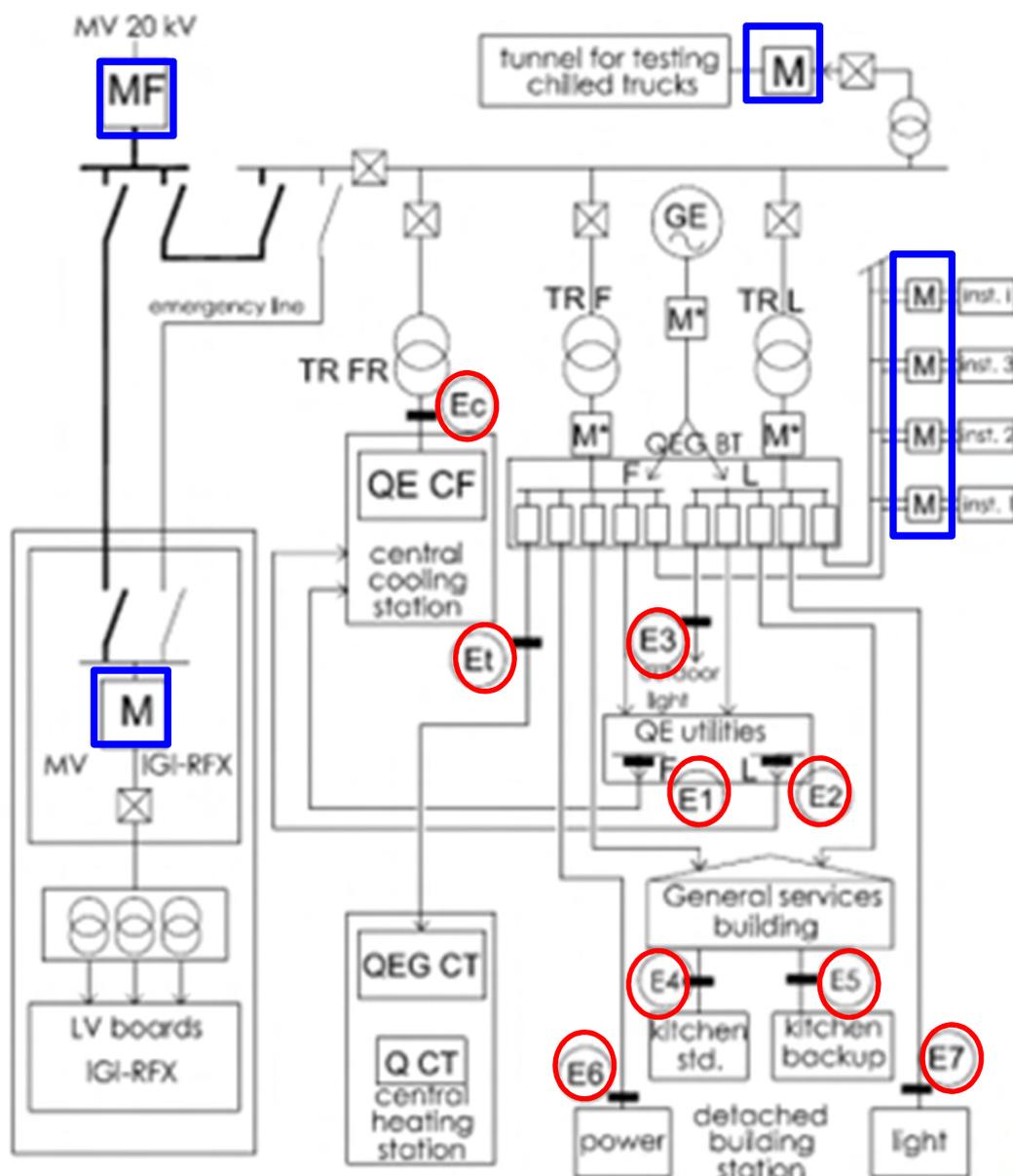
Two-ways motorized valves to avoid chilled water circulation in the net during holidays or weekend (IGI-RFX can be independently supplied)

Energy meters for:

- General services building;
- IGI-RFX;
- Other CNR buildings



# Improvement of billing system on LV net



Nine new energy meters (red) added to the existing ones (blue) allow precise repartition of electrical costs of shared and common services (like central cooling and heating, general service building, outdoor lighting etc.)

# Analysis of first results: cooling energy

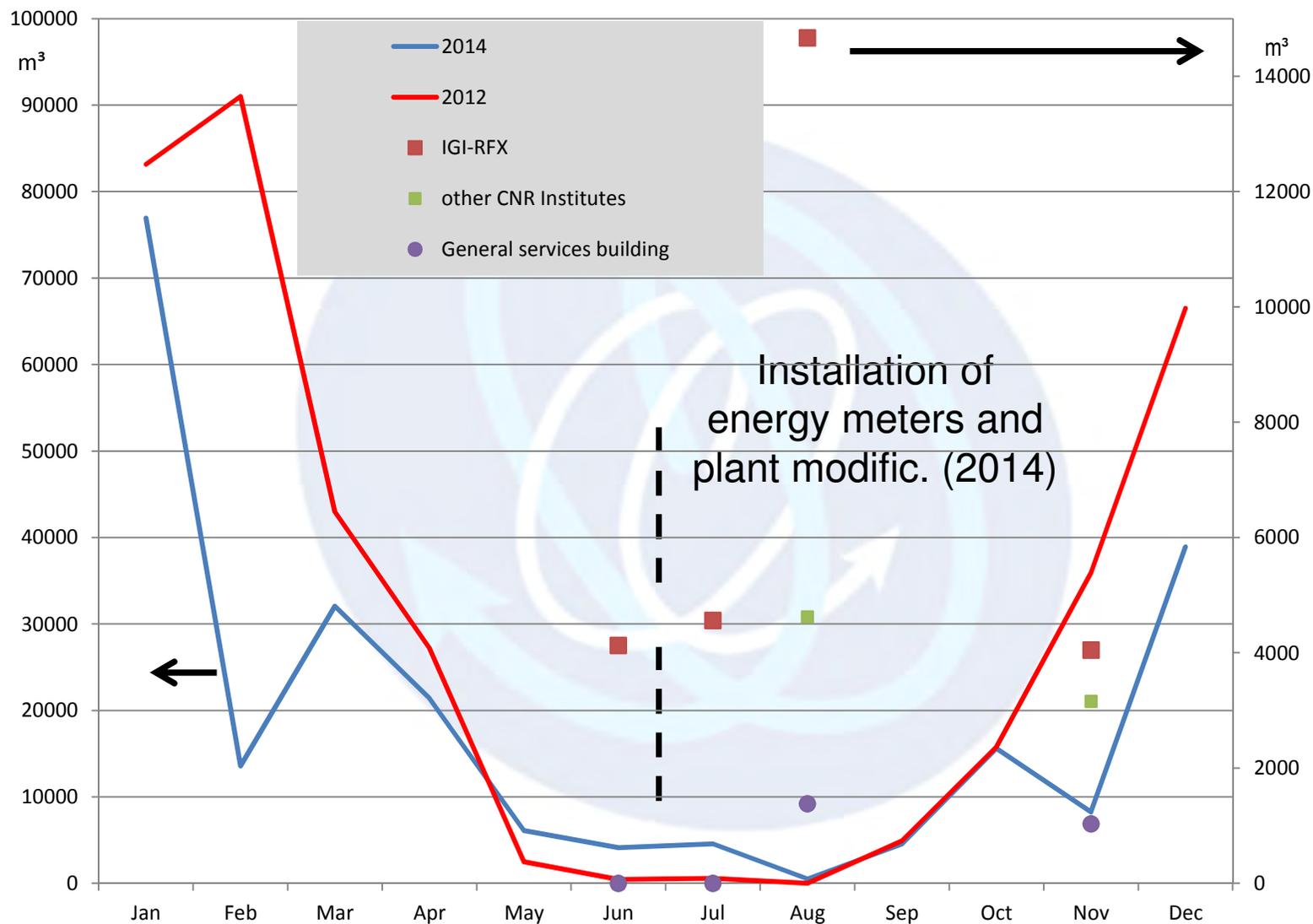
TABLE III cooling energy consumption: daily average

2014		$C_{inst}$	$C_{GS}$	$C_{IGI}$
from	to	MWh/d	MWh/d	MWh/d
1/7	28/7	5.19	0.45	7.13
28/7	3/11	1.11	0.31	6.85
3/11	1/12	0.00	0.00	3.08

TABLE IV specific cooling energy consumption: daily average per volume

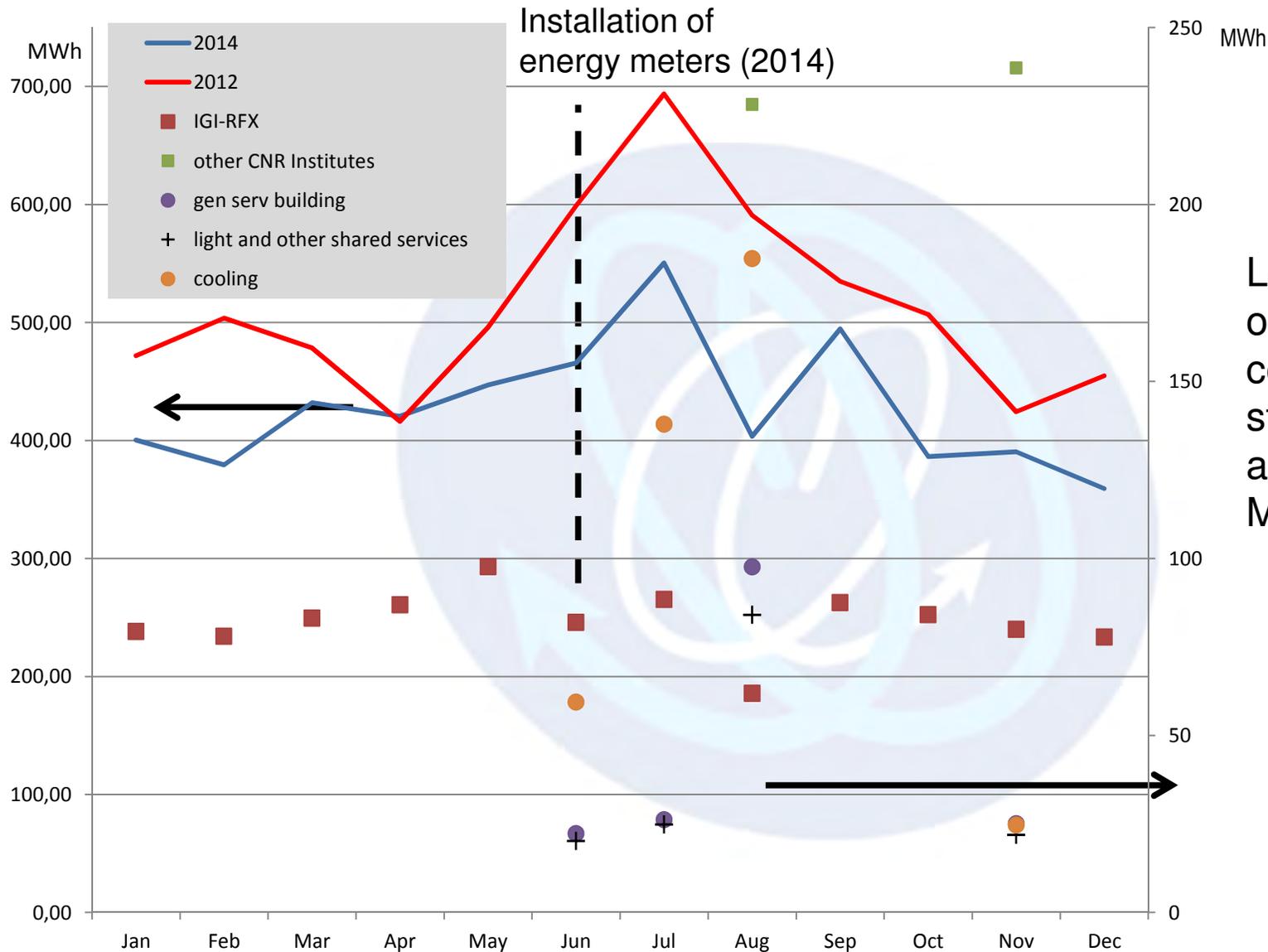
		$C_{inst}$	$C_{GS}$	$C_{IGI}$
volume	m <sup>3</sup>	27500	9000	42000
from	to	kWh/m <sup>3</sup>	kWh/m <sup>3</sup>	kWh/m <sup>3</sup>
1/7	28/7	0.19	0.05	0.17
28/7	3/11	0.04	0.03	0.16
3/11	1/12	0.00	0.00	0.07

# Analysis of first results: thermal energy



Gas consumption distributed among the three users (2012-4)

# Analysis of results: electrical energy (2014)



Low values of overall EER of central cooling station (EER around 3 in May 2015)



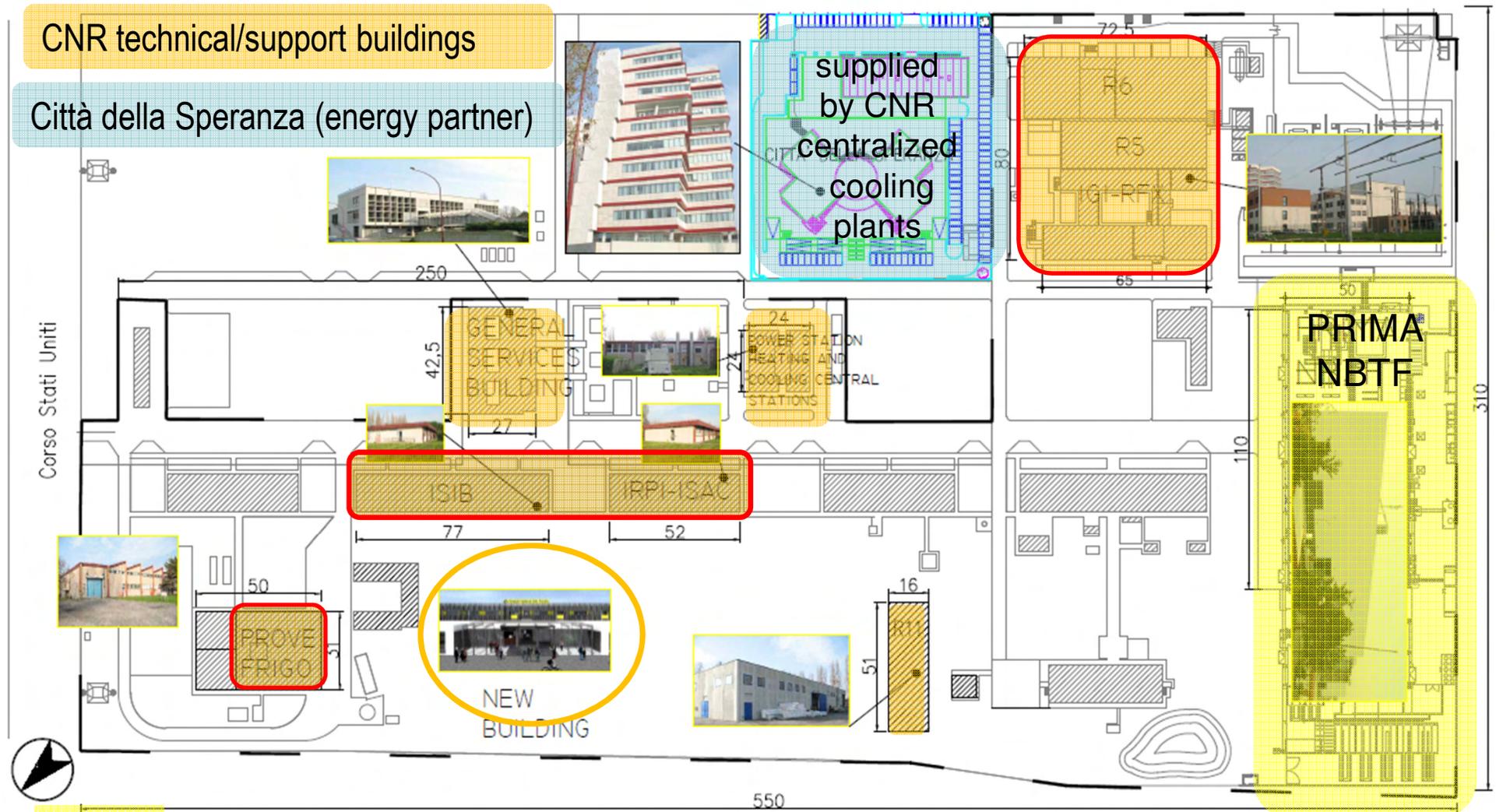
- A not negligible energy saving was observed during first year of modified plants operations;
- at least a 10% of energy saving was detected; another 5 % is expectable from the knowledge of consumed energy, that should push people to adopt better practice in buildings use;
- ~30 k€ already used to improve energy efficiency of existing centralized plants;
- analysis of acquired data is important to plan control improvement, future plant modifications and/or revamping.

# Research area future changes

CNR buildings in the future scenario

CNR technical/support buildings

Città della Speranza (energy partner)



PRIMA is supplied by independent electrical and HVAC plants

# Future perspectives and conclusions



CONSORZIO RFX  
Ricerca Formazione Innovazione

- Construction of a new CNR building (offices and laboratories: high efficiency building) to replace existing obsolete buildings (except general services, IRPI-ISAC, ISIB, prove frigo and IGI-RFX);
- Renovation of centralized plants: installation of **ground source heat pumps** (3 x 400 kW) to satisfy most amount of energy requirements; existing chillers and boilers to fulfill the energy peaks only;



- New link with “Città della speranza” to supply chilled water for 300 kWf (Cds has a defect of cooling power);
- The new situation leads to an **high efficiency research area**, keeping the concept of district heating and cooling but improving energy production performance with the best current technology.

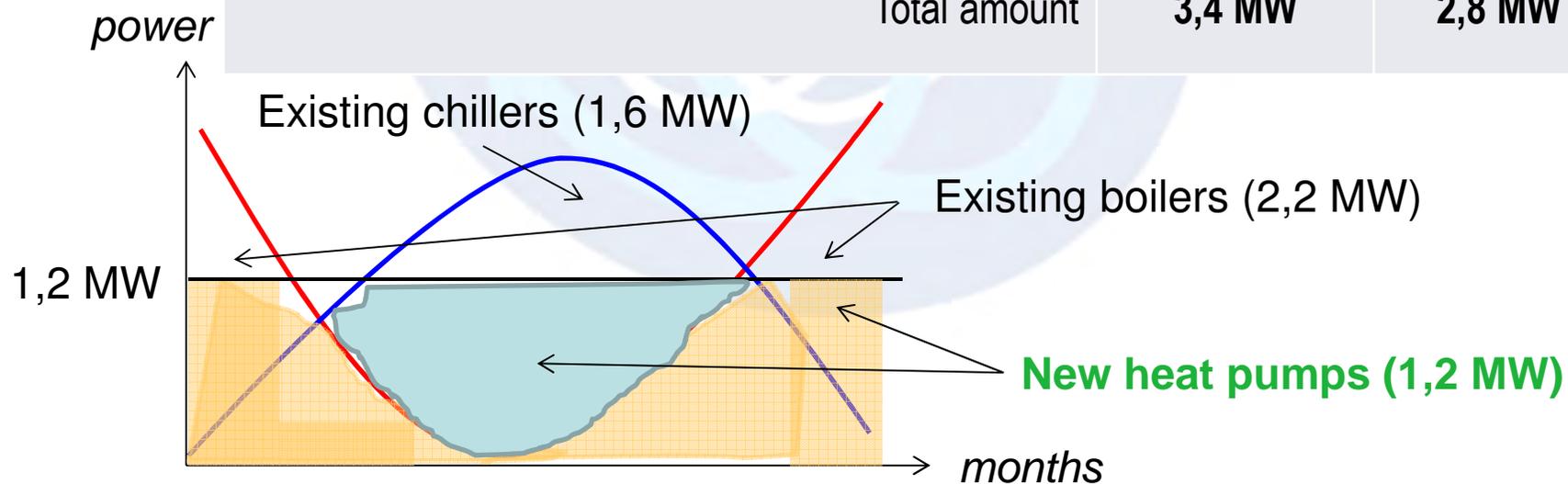
# Some additional concepts



Installed power (2014)	Heating (boilers)	Cooling (chillers)
CNR	3,6 MW	2,2 MW
Città della speranza	1,1 MW	0,7 MW

*expected payback:  
6 years !!!*

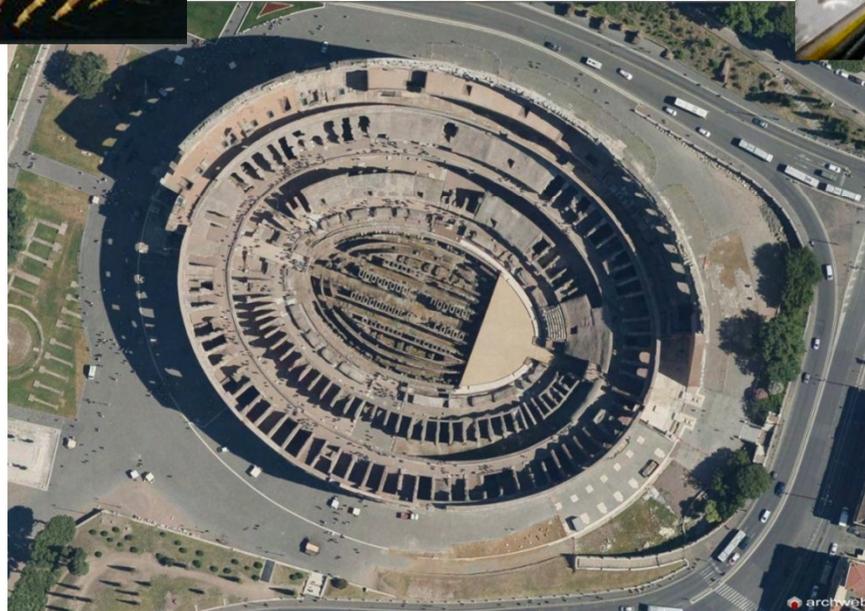
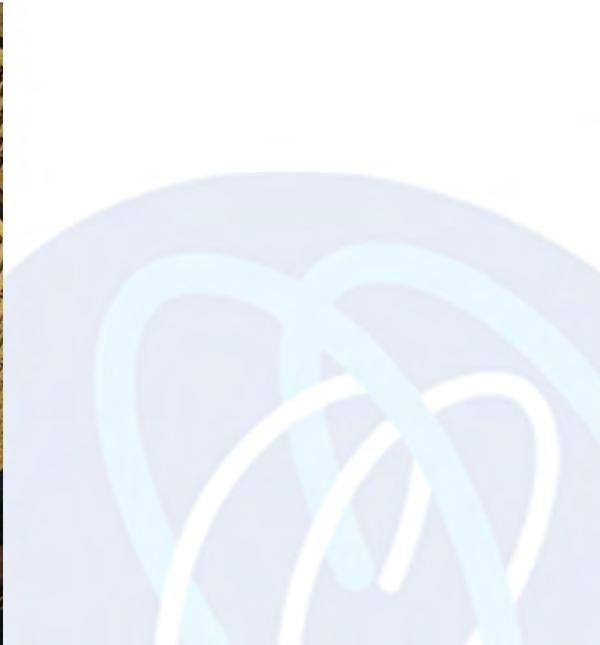
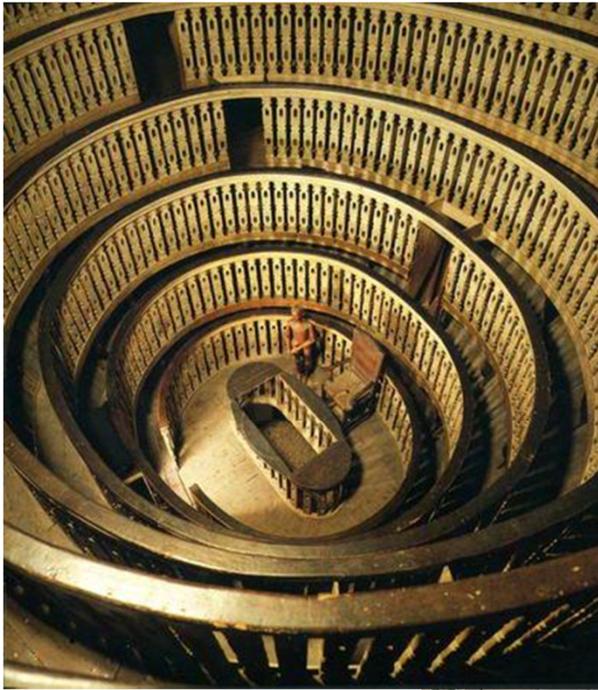
Required power (2017)	Heating	Cooling
CNR new building	0,3 MW	0,6 MW
CNR (ISIB+IRPI/ISAC+IGI/RFX+prove frigo)	1,7 MW	1,2 MW
Città della speranza	1,1 MW	1,0 MW
<b>Total amount</b>	<b>3,4 MW</b>	<b>2,8 MW</b>



# Grazie per l'attenzione !



**CONSORZIO RFX**  
Ricerca Formazione Innovazione





# Progetto IBfEM

Intelligent Broker for Energy Management



**POR FESR 2007/2013 – Regione Lazio**

**A. ANZINI – D. NARDIN – R. OCCHIUTO**

# Obiettivi del progetto

- ❑ ANALISI DELLE BOLLETTE  
monitoraggio e controllo costante
- ❑ MONITORAGGIO - OTTIMIZZAZIONE DEI CONSUMI  
corretta regolazione degli impianti
- ❑ ACQUISTO ENERGIA NEL MERCATO LIBERO
- ❑ REALIZZAZIONE PROTOTIPO PORTALE ENERGIA
- ❑ PROMOZIONE / SENSIBILIZZAZIONE  
comportamenti virtuosi da parte del personale
- ❑ PROPOSTE DI INVESTIMENTI MIGLIORATIVI

# Analisi delle bollette

- ❑ COSTI FISSI DELLA FORNITURA
- ❑ COSTI VARIABILI DELLA FORNITURA  
legati alla componente ENERGIA
- ❑ ANALISI DELLE TARIFFE  
servizi di vendita  
servizi di rete  
oneri generali di sistema  
imposte

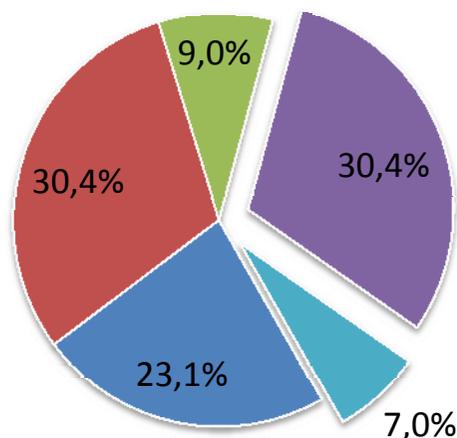
# Analisi dello standard di fatturazione

Voce della bolletta	Corrispettivo	Regime
SERVIZI DI VENDITA Energia e dispacciamento	Dispacciamento + perdite	MERCATO
	Prezzo energia + perdite	
	Commercializzazione al dettaglio	
SERVIZI DI RETE Oneri infrastrutturali	Distribuzione (DISTR)	TARIFFARIO (AEEG)
	Trasmissione (TRAS)	
	Misura (MIS)	
ONERI GENERALI Impropri e di sistema	Componenti A, UC e MCT	TARIFFARIO / LEGISLATIVO
FISCALITA'	Imposta erariale (accisa)	LEGISLATIVO
	IVA	

# Composizione percentuale delle voci di bolletta

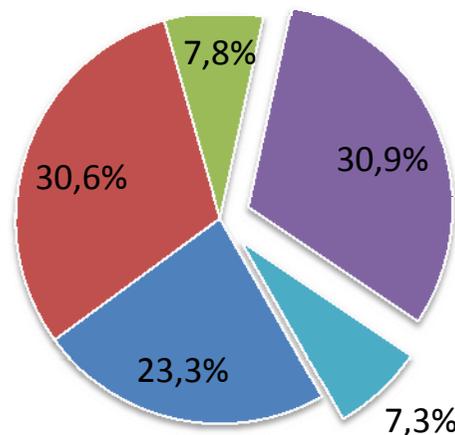
2° semestre 2014

Istituti di piccole  
dimensione



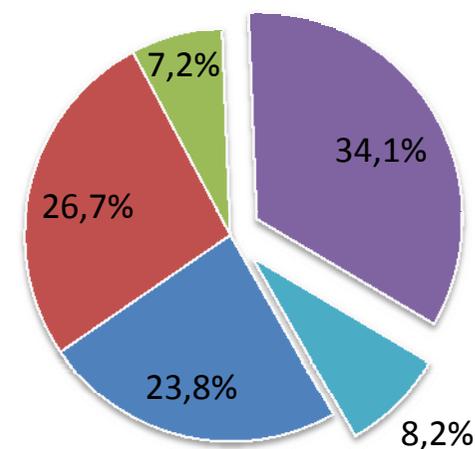
$E \approx 15.000$  kWh/anno  
 $P_i \approx 15$  kW

Istituti di medie  
dimensione



$E \approx 85.000$  kWh/anno  
 $P_i \approx 30$  kW

Istituti energivori /  
Aree della ricerca



$E \approx 1,5$  GWh/anno  
 $P_i \approx 400$  kW

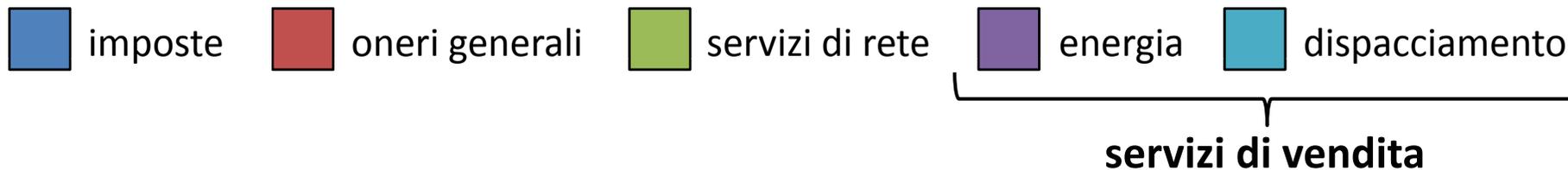
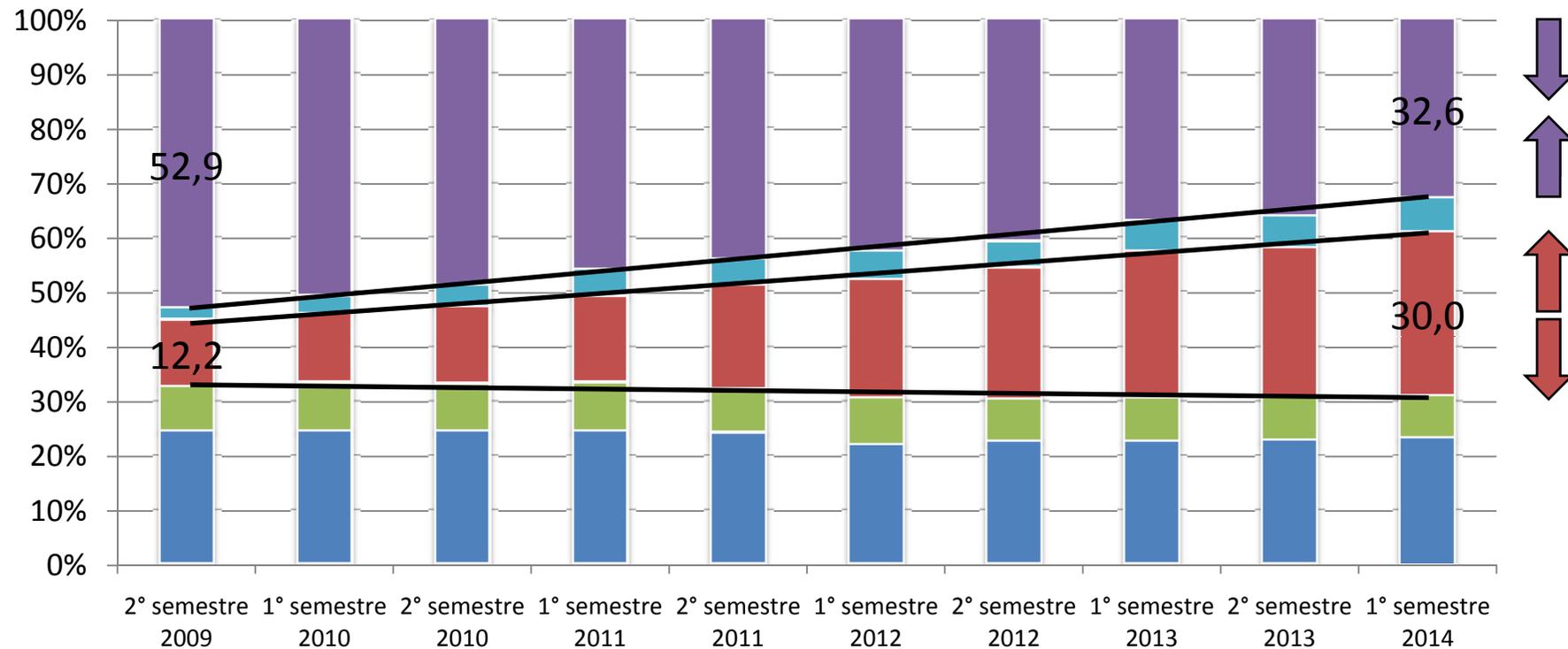


$E$  = consumo annuo  
 $P_i$  = potenza impegnata

servizi di vendita

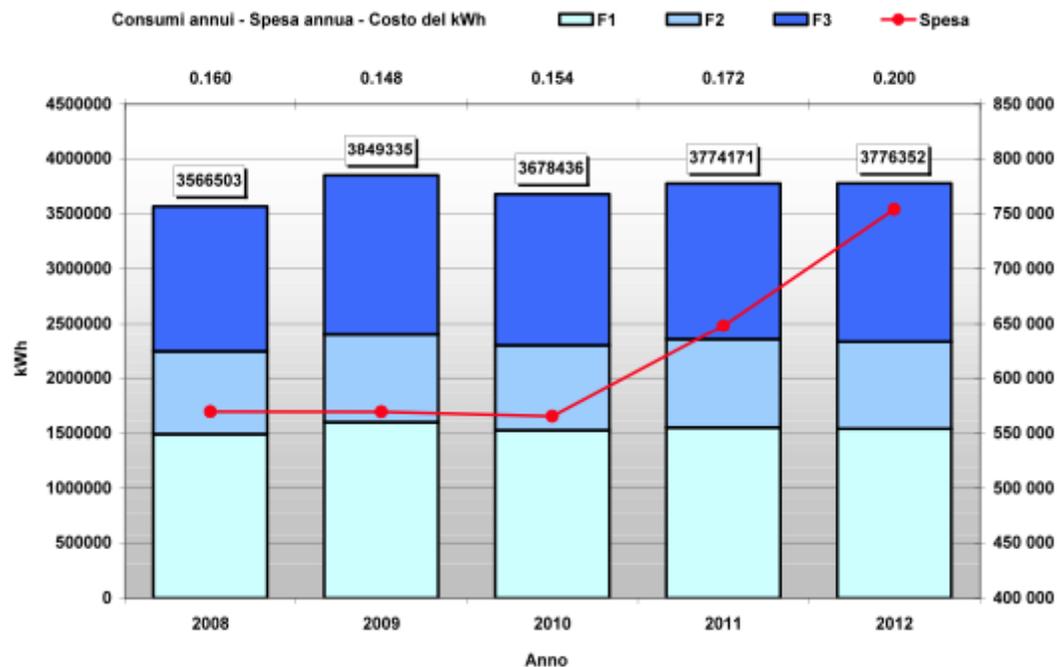
# Composizione percentuale delle voci di bolletta

## Andamento storico



# Caso di studio AdR RM1

## Andamento storico consumi elettrici 2008 / 2012



Consumi in kWh	2008	2009	2010	2011	2012
F1	1493660	1601793	1529061	1552908	1541140
F2	750209	797312	769358	802682	789414
F3	1322634	1450230	1380017	1418581	1445798
Totale	3566503	3849335	3678436	3774171	3776352
Costo medio kWh	0.160	0.148	0.154	0.172	0.200
Spesa annua consumi	569 548	569 375	565 397	648 020	754 060

# Analisi dei soggetti operanti nel mercato libero

- ❑ Scarsa presenza di offerte sui siti internet degli operatori
- ❑ Assenza di funzionalità che permettano simulazioni e scenari di prezzo basate sul profilo di consumo dell'utenza
- ❑ Forte peso della credibilità finanziaria del cliente (*volume d'affari, rispetto dei pagamenti nel tempo*) in relazione al prezzo finale offerto
- ❑ Pochi operatori disposti a fornire offerte "globali" per un cliente complesso  
(*diversi profili di consumo, elevato numero di POD, distribuzione su tutto il territorio nazionale*)
- ❑ Importanza del fattore umano (capacità di contrattazione)

# “Micro-analisi” dei consumi

TEST PILOTA condotto su due siti rappresentativi:

**SEDE CENTRALE** (profilo utenza “UFFICIO”)

**AdR ROMA 1 Montelibretti** (profilo utenza “Istituti e laboratori”)

## APPARATI INSTALLATI:

Analizzatore di rete con  
funzioni di archiviazione dati  
e router Ethernet

**KILO NET WI-FI D6 Q WEB**



BUS dati  
mediante  
protocollo  
standard  
MODBUS



Analizzatore  
di rete

**FEMTO D4 RS485**

- COSTI DI ACQUISTO, INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE LIMITATI
- ACQUISIZIONE DATI DI NUMEROSE GRANDEZZE ELETTRICHE (*Tensioni di fase e concatenate, Correnti, Fattori di potenza di fase e trifase, Potenze attive e reattive di fase e trifase, Energia attiva ed energia reattiva trifase, Tasso di distorsione armonica di tensione e di corrente medio trifase, Temperatura*)
- RILEVAZIONE DI TRANSITORI (guasti o malfunzionamenti della rete elettrica (tanto del fornitore quanto dell'utilizzatore) - *Variazioni della tensione al di fuori dei valori di norma, Picchi, Micro-interruzioni, Variazione della distorsione armonica, Superamento della soglia di potenza di contratto, Abbassamenti del fattore di potenza*)
- MEMORIZZAZIONE DEI DATI (30-60 gg)
- TRASMISSIONE DATI: Ethernet, WI-FI
- TRE SONDE DI CORRENTE realizzate mediante TRE TRASFORMATORI DI CORRENTE (TA)

# “Micro-analisi” dei consumi - SAC



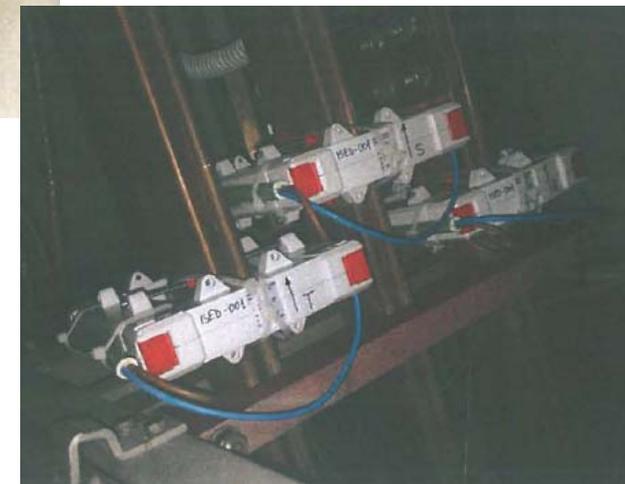
Installazione dei **TA del misuratore principale** sulle sbarre di arrivo trasformatori



**Quadro misura** installato a parete con sistemi alimentazione e di telecomunicazione attivi



Quadro di distribuzione generale con indicazione delle tre linee CDZ oggetto di monitoraggio (***edificio principale, ala pentagono e CED***)



**TA apribili** fissati sulle sbarre di alimentazione del quadro generale di bassa tensione



# “Micro-analisi” dei consumi AdR ROMA1 - Montelibretti

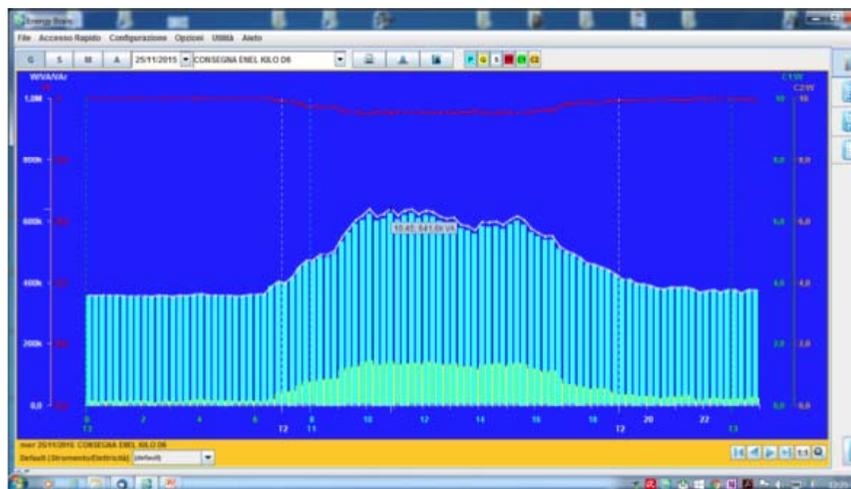
Dispositivi di misura e controllo installati



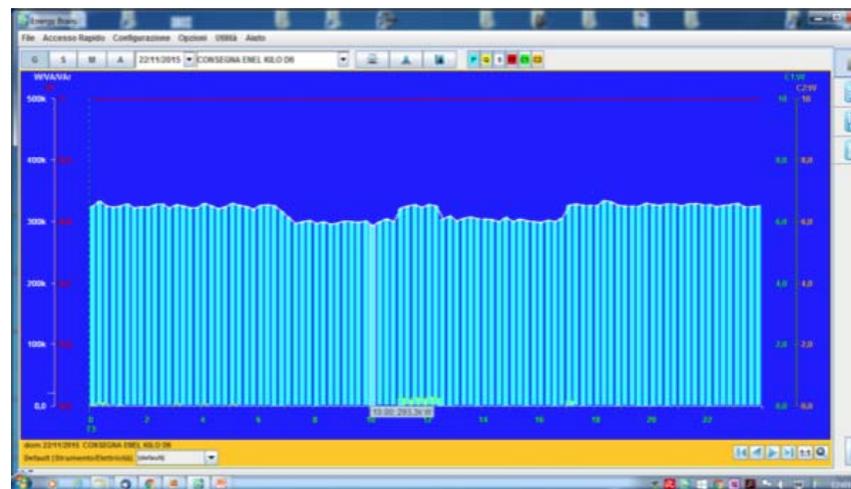
Quadro Elettrico Cabina di sottostazione con strumenti di misura installati

# “Micro-analisi” dei consumi AdR ROMA1 - Montelibretti

## GRAFICO ANDAMENTO DEI PRELIEVI



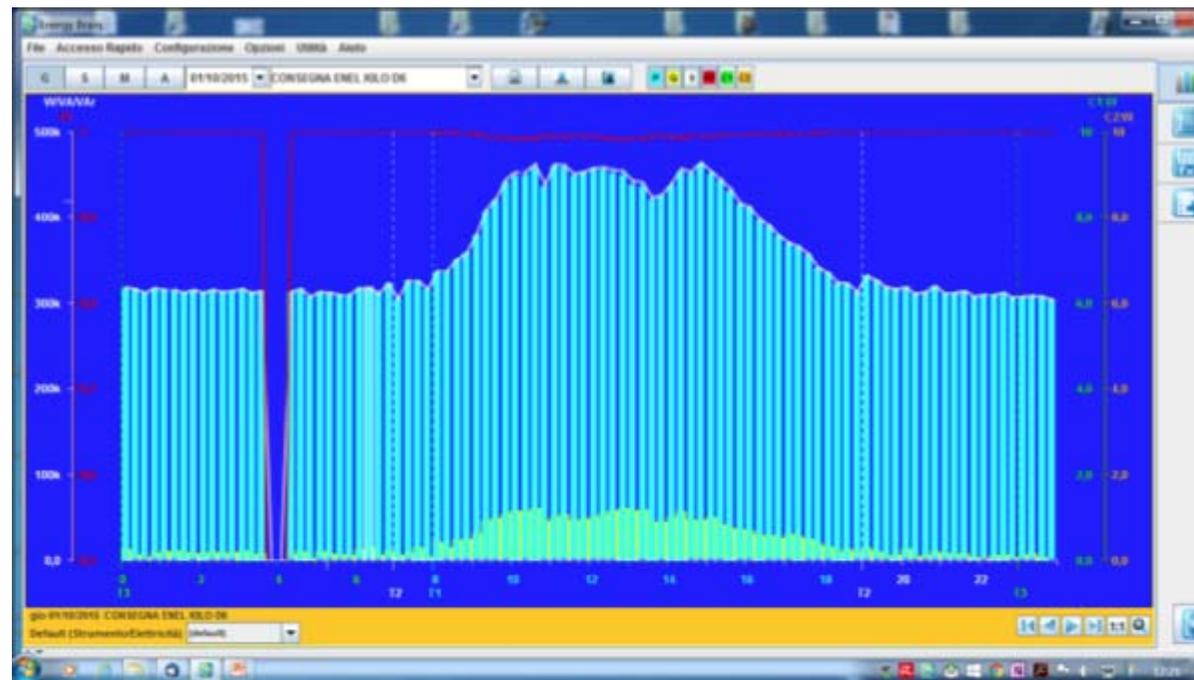
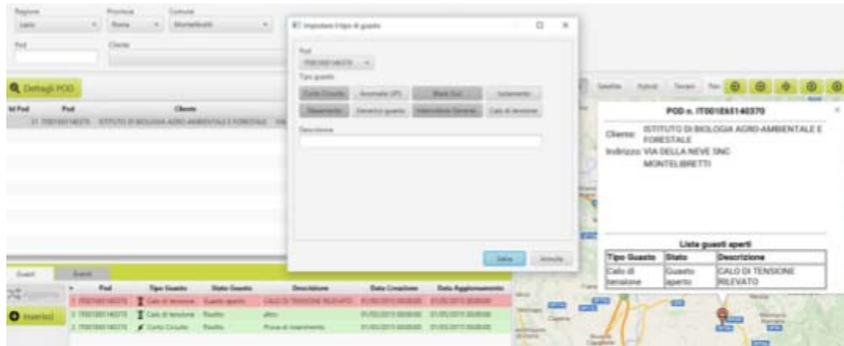
Andamento dei prelievi FERIALE



Andamento dei prelievi FESTIVO

# “Micro-analisi” dei consumi AdR ROMA1 - Montelibretti

## Monitoraggio “ALLARMI”



**BUCO DI TENSIONE**

# PORTALE IBfEM



Controllo di accesso

## PROFILAZIONE UTENZE – GESTIONE ACCESSI e PSW

*(Amministratore, Energy Manager, Utente base, referente POD, Altro)*



Gestione POD

## Inserimento/modifica/eliminazione dati del POD

*(denominazione, indirizzo, responsabile, immagini, dati)*

Visualizzazione dati *(filtri, georeferenziazione, ...)*



Monitoraggio

## Gestione e monitoraggio apparecchi di misura

*(apparecchi di misura, documentazione, andamento delle grandezze elettriche misurate, anagrafica dei dispositivi/elementi/aree sottoposte a misurazione)*



Gestione Contratti

## Anagrafica dei fornitori

Storico dei contratti



Gestione Bollette

## Acquisizione e gestione fatture

*(pdf, report dati, analisi delle singole voci di costo, andamenti storici, scenari di intervento, gestione dei conguagli, scadenze pagamento)*



Verifica Consumi

## Verifica di dettaglio per FASCE ORARIE, picchi, tariffazione applicata

Monitoraggio ciclico degli interventi messi in capo per ridurre i consumi



## Andamento spesa energia

[30/06/2013 07:09] --> [05/04/2015 02:22]



**IL SERVIZIO che ti dà più Energia**  
La soluzione integrata per il controllo ed il monitoraggio dell'energia

## Elenco POD

Vai alla gestione POD



Sezione di gestione e monitoraggio – splash page

Portale Energy Management

Mercato elettrico | Gestione POD | Eventi e guasti | Misure | BI | Anagrafiche | Amministrazione | Configurazione | Applicazione

**IBfEM**

Home | Ricerca POD

Regione: Lazio | Provincia: Roma | Comune: Montelibretti  
 Pod: | Cliente:

Cerca | Cancell

Dettagli POD

Id Pod	Pod	Cliente	Indirizzo	Località	Comune	Cap	La
31	IT001E65140370	ISTITUTO DI BIOLOGIA AGRO-AMBIENTALE E FORESTALE	VIA DELLA NEVE SNC	MONTELIBRETTI	Montelibretti		42.133

Tipo Mappa: Road | Satellite | Hybrid | Terrain | Pan: | Zoom:

**POD n. IT001E65140370**

Cliente: ISTITUTO DI BIOLOGIA AGRO-AMBIENTALE E FORESTALE  
 Indirizzo: VIA DELLA NEVE SNC  
 MONTELIBRETTI

**Lista guasti aperti**

Tipo Guasto	Stato	Descrizione
Calo di tensione	Guasto aperto	CALO DI TENSIONE RILEVATO

Guasti | Eventi

Pod	Tipo Guasto	Stato Guasto	Descrizione	Data Creazione	Data Aggiornamento
1 IT001E65140370	Calo di tensione	Guasto aperto	CALO DI TENSIONE RILEVATO	01/05/2015 00:00:00	01/05/2015 00:00:00
3 IT001E65140370	Calo di tensione	Risolto	altro	01/05/2015 00:00:00	01/05/2015 00:00:00
2 IT001E65140370	Corto Circuito	Risolto	Prova di inserimento	01/05/2015 00:00:00	01/05/2015 00:00:00

Aggiorna | Inserisci

Ibfem 1.0 | Trovato un record. | User: ibfem

## Sezione di gestione e monitoraggio – Ricerca POD

Portale Energy Management

Mercato elettrico   Gestione POD   Eventi e guasti   Misure   BI   Anagrafiche   Amministrazione   Configurazione   Applicazione

**IBfEM**

Home   Ricerca POD

Regione: Lazio   Provincia: Roma   Comune: Montelibretti

Pod:   Cliente:

Dettagli POD

Id Pod	Pod	Cliente
31	IT001E65140370	ISTITUTO DI BIOLOGIA AGRO-AMBIENTALE E FORESTALE VIA

Impostare il tipo di guasto

Pod: IT001E65140370

Tipo guasto

Corto Circuito   Anomalia UPS   Black Out   Isolamento

Sfasamento   Generico guasto   Interruttore General...   Calo di tensione

Descrizione

Salva   Annulla

POD n. IT001E65140370

Cliente: ISTITUTO DI BIOLOGIA AGRO-AMBIENTALE E FORESTALE

Indirizzo: VIA DELLA NEVE SNC  
MONTELIBRETTI

Lista guasti aperti

Tipo Guasto	Stato	Descrizione
Calo di tensione	Guasto aperto	CALO DI TENSIONE RILEVATO

Aggiorna   Inserisci

Guasti	Pod	Tipo Guasto	Stato Guasto	Descrizione	Data Creazione	Data Aggiornamento
1	IT001E65140370	Calo di tensione	Guasto aperto	CALO DI TENSIONE RILEVATO	01/05/2015 00:00:00	01/05/2015 00:00:00
3	IT001E65140370	Calo di tensione	Risolto	altro	01/05/2015 00:00:00	01/05/2015 00:00:00
2	IT001E65140370	Corto Circuito	Risolto	Prova di inserimento	01/05/2015 00:00:00	01/05/2015 00:00:00

Trovato un record.

User: ibfem

Sezione di gestione e monitoraggio – inserimento guasti POD

Id Fattura	Id Pod	Id Fornitore	Id Contratto	Tipo Mercato	Tipo Diritto	Tipo Utenza	Tipo Tensione	Tipo Uso	Tipo Provenienza	Potenza Impegnata Kw	Potenza Disponibile Kw	Tipologia Contatore	Nr
1	IT001E00019765	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
2	IT001E00019765	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
3	IT001E00019765	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
4	IT001E00019765	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
5	IT001E00019765	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
6	IT001E00019765	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
7	IT001E00019765	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
8	IT001E00019765	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
9	IT001E00019765	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
10	IT001E00019765	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
11	IT001E00019765	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
12	IT001E00019765	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
13	IT001E00200108	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
14	IT001E00200108	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
15	IT001E00200108	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
16	IT001E00200108	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15
17	IT001E00200108	1		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita	Non Definito	Flusso			ORARIA	15

>>

Nuovo

Modifica

Elimina

Salva

Annulla

CSV

Dati Fatture		Fatture Dettaglio		Fatture Immagini								
Id Fattura Dettaglio	Id Fattura	Periodo Consumi	Totale Consumi Kwh	Totale Perdite Kwh	Potenza Max Kw	Totale Energia	Totale Dispacciamento	Totale Reattiva	Totale Trasporto	Oneri Generali E Di Sistema	Imposte	
12 7		201206	0	0	890	0,00	284,38	0,00	0,00	0,00	0,00	
13 7		201208	330843	15549,63	855	30.307,86	3.672,82	0,00	3.937,82	14.491,11	3.608,39	

Elimina

CSV

Sezione di gestione e monitoraggio – visualizza fatture / POD



Ricerca POD

POD n. IT001E65140370

Modifica

Salva

Annulla

Pod: **IT001E65140370**   Cliente: **ISTITUTO DI BIOLOGIA AGRO-AMBIENTALE E FOR...**   Flag Attivo:

Regione: **Lazio**   Provincia: **Roma**   Comune: **Montelibretti**   Cap:

Indirizzo: **VIA DELLA NEVE SNC**   Località: **MONTELIBRETTI**   Latitudine: **42.13327026**   Longitudine: **12.74098587**

Note:



Dati Misure							
Fatture							
Guasti							
Eventi							
Id Fattura	Id Pod	Id Fornitore	Id Contratto	Tipo Mercato	Tipo Diritto	Tipo Utenza	Tipo Tensione
4483	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4530	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4485	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4486	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4487	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4488	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4489	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4490	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4491	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4492	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4493	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4494	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4495	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4496	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4497	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4498	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4499	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4500	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4501	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4502	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita
4502	IT001E65140370	5		Non Definito	Non Definito	Non Definita	Non Definita

Dati   Documento

### Dati Fattura

Id Pod: **IT001E65140370**   Id Fornitore: **5**   Id Contratto:    Tipo Mercato: **Non Definito**

Tipo Diritto: **Non Definito**   Tipo Utenza: **Non Definita**   Tipo Tensione: **Non Definita**   Tipo Uso: **Non Definito**

Tipo Provenienza: **Flusso**   Potenza Impegnata Kw: **0**   Potenza Disponibile Kw: **0**   Tipologia Contatore:

MAR 2011   MAR 2011

### Marzo 2011

Periodo Consumi: **201103**   Totale Consumi Kwh: **143**   Totale Perdite Kwh: **15**

#### Dettagli consumo

Tipo Fascia: **F0**   Consumi Kwh: **0**   Reattiva Kvar: **0**

Sezione di gestione e monitoraggio – visualizza fatture POD (dati)

Portale Energy Management

Mercato elettrico   Gestione POD   Eventi e guasti   Misure   BI   Anagrafiche   Amministrazione   Configurazione   Applicazione

## IBfEM

Home   Ricerca POD   POD n. IT001E65140370

**Modifica**

Salva

Annulla

Pod: **IT001E65140370**   Cliente: **ISTITUTO DI BIOLOGIA AGRO-AMBIENTALE E FOR...**   Flag Attivo:

Regione: **Lazio**   Provincia: **Roma**   Comune: **Montelibretti**   Cap:

Indirizzo: **VIA DELLA NEVE SNC**   Località: **MONTELIBRETTI**   Latitudine: **42.133270263671875**   Longitudine: **12.740985870361328125**

Note:

Pan:

Zoom:

Dati Misure

Fatture

**Guasti**

Eventi

**Aggiorna**

Id Guasto	Pod	Tipo Guasto	Stato Guasto	Descrizione	Data Creazione	Data Aggiornamento
1	IT001E65140370	Calo di tensione	Guasto aperto	CALO DI TENSIONE RILEVATO	01/05/2015 00:00:00	01/05/2015 00:00:00
2	IT001E65140370	Corto Circuito	Risolto	Prova di inserimento	01/05/2015 00:00:00	01/05/2015 00:00:00
3	IT001E65140370	Calo di tensione	Risolto	altro	01/05/2015 00:00:00	01/05/2015 00:00:00

**Inserisci**

Id Log Guasto	Guasto	Utente	Data Log	Stato Guasto Iniziale	Stato Guasto Finale
6	2	ferrara	14/05/2015 11:34:26	Guasto aperto	Guasto aperto
7	2	ferrara	14/05/2015 11:35:15	Guasto aperto	Preso in carico
8	2	ferrara	14/05/2015 11:47:20	Preso in carico	Risolto
13	2	ferrara	14/05/2015 12:04:42	Risolto	Guasto aperto
14	2	ferrara	14/05/2015 12:05:33	Guasto aperto	Risolto
18	2	ferrara	14/05/2015 12:13:56	Risolto	Preso in carico
20	2	ferrara	14/05/2015 12:14:07	Preso in carico	Risolto

Ibfem 1.0

User: ibfem

Sezione di gestione e monitoraggio – visualizza dettaglio guasti

[Home](#)
[Ricerca POD](#)

[Modifica](#)  
[Salva](#)  
[Annulla](#)

**Pod**

**Cliente**

**Flag Attivo**

**Regione**

**Provincia**

**Comune**

**Cap**

**Indirizzo**

**Località**

**Latitudine**

**Longitudine**

**Note**

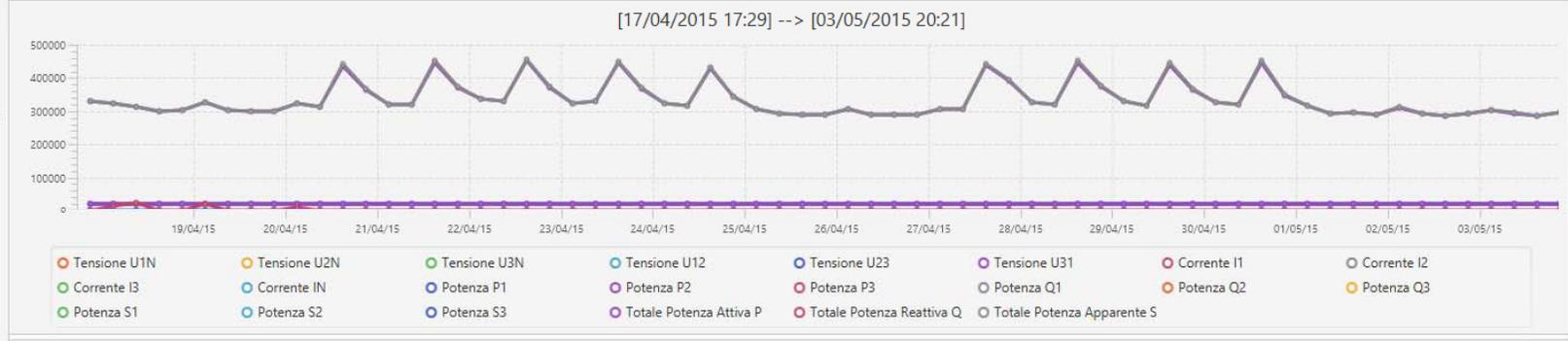


[Dati Misure](#)
[Fatture](#)
[Guasti](#)
[Eventi](#)

**Misuratori**

**Misure**

- Tensioni
- Correnti
- Potenze
- Fattore di Potenze
- Temperatura
- Energia
- Thd - Tasso di Distorsione Armonica



[Reset](#)
[Aggiorna](#)



Sezione di gestione e monitoraggio – focus su grandezze elettriche monitorate

Portale Energy Management

Mercato elettrico   Gestione POD   Eventi e guasti   Misure   BI   Anagrafiche   Amministrazione   Configurazione   Applicazione

## IBfEM

Home   Misuratori

Pod:    Modello Misuratore:    Descrizione:    Serial Number:

Id Misuratore	Pod	Modello Misuratore	Descrizione	Serial Number	Ip Address	Port
1	IT001E65140370	KILO D6 1DI 2DO	Montelibretti	418254	192.167.253.186	80
2	IT002E3826985A	KILO D6 1DI 2DO	Aldo Moro	418253	150.146.159.12	80

**Dati Misuratori**

Pod:    Modello Misuratore:    Descrizione:    Serial Number:

Ip Address:    Port Address:    Address Log:    Note:

Id Misuratore Documento	Misuratore	Documento	Data Upload
12	Montelibretti	SCHEMA DI POTENZA CABINA MT SOTTOSTAZIONE 01-12-131	27/05/2015 15:5
10	Montelibretti	ENEL quadro scambio SA-GE. file feb 20151	20/05/2015 09:5
9	Montelibretti	Schema di collegamento del nuovo KILO	20/05/2015 09:5

### TRIANGOLO 2TA (3 FILI) 3PH-3W MT

In rosso sono simulati i fori passanti del "vecchio" KILO

ID = 9

ibfem 1.0   User: ibfem

Sezione di gestione e monitoraggio – doc. strumento di misura

Portale Energy Management

Mercato elettrico   Gestione POD   Eventi e guasti   Misure   BI   Anagrafiche   Amministrazione   Configurazione   Applicazione

# IBfEM

Home   Misuratori

Pod:    Modello Misuratore:    Descrizione:    Serial Number:

Id Misuratore	Pod	Modello Misuratore	Descrizione	Serial Number	Ip Address	Port
1	IT001E65140370	KILO D6 1DI 2DO	Montelibretti	418254	192.167.253.186	80
2	IT002E3826985A	KILO D6 1DI 2DO	Aldo Moro	418253	150.146.159.12	80

Id Misuratore Documento	Misuratore	Documento	Data Upload
12	Montelibretti	SCHEMA DI POTENZA CABINA MT SOTTOSTAZIONE 01-12-131	27/05/2015 15:5
10	Montelibretti	ENEL quadro scambio SA-GE, file feb 20151	20/05/2015 09:5
9	Montelibretti	Schema di collegamento del nuovo KILO	20/05/2015 09:5

**Dati Misuratori**

Pod:    Modello Misuratore:    Descrizione:    Serial Number:

Ip Address:    Port Address:    Address Log:    Note:

ID = 10

QUADRO ELETTRICO  
SCAMBIO RETE  
Servizi Ausiliari  
Gruppo Elettrogeno

LEGENDA

- 1 INT. TRINAT. MAGNETOTERMICO 160 A
- 2 FUSIBILI 32 A
- 3 SELETTORI TENSIONE FASE-FASE / FASE-MISURIO
- 4 VOLTIMETRO DIGITALE
- 5 SELETTORI CORRENTE DI FASE
- 6 FUSIBILE 32 A
- 7 AMPEROMETRO DIGITALE

ibfem 1.0   User: ibfem

Sezione di gestione e monitoraggio – doc. strumento di misura

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE

## Contatti

### **Alessandro ANZINI**

*DCSRSI-Assistente tecnico e operativo del Direttore della DCSRSI per tutti i processi organizzativo-gestionali di competenza dell'ufficio USGPE*

*Mail: [alessandro.anzini@cnr.it](mailto:alessandro.anzini@cnr.it) - Tel.: 0649932501*

### **Dario NARDIN**

*DCSRSI – Segreteria particolare della Direzione*

*Mail: [dario.nardin@cnr.it](mailto:dario.nardin@cnr.it) - Tel.: 0649932502*

### **Raffaele OCCHIUTO**

Responsabile Servizio Tecnologico Elettrico AdR ROMA 1

Responsabile Sala Conferenze

*Mail: [raffaele.occhiuto@milib.cnr.it](mailto:raffaele.occhiuto@milib.cnr.it) - Tel.: 0690672434*

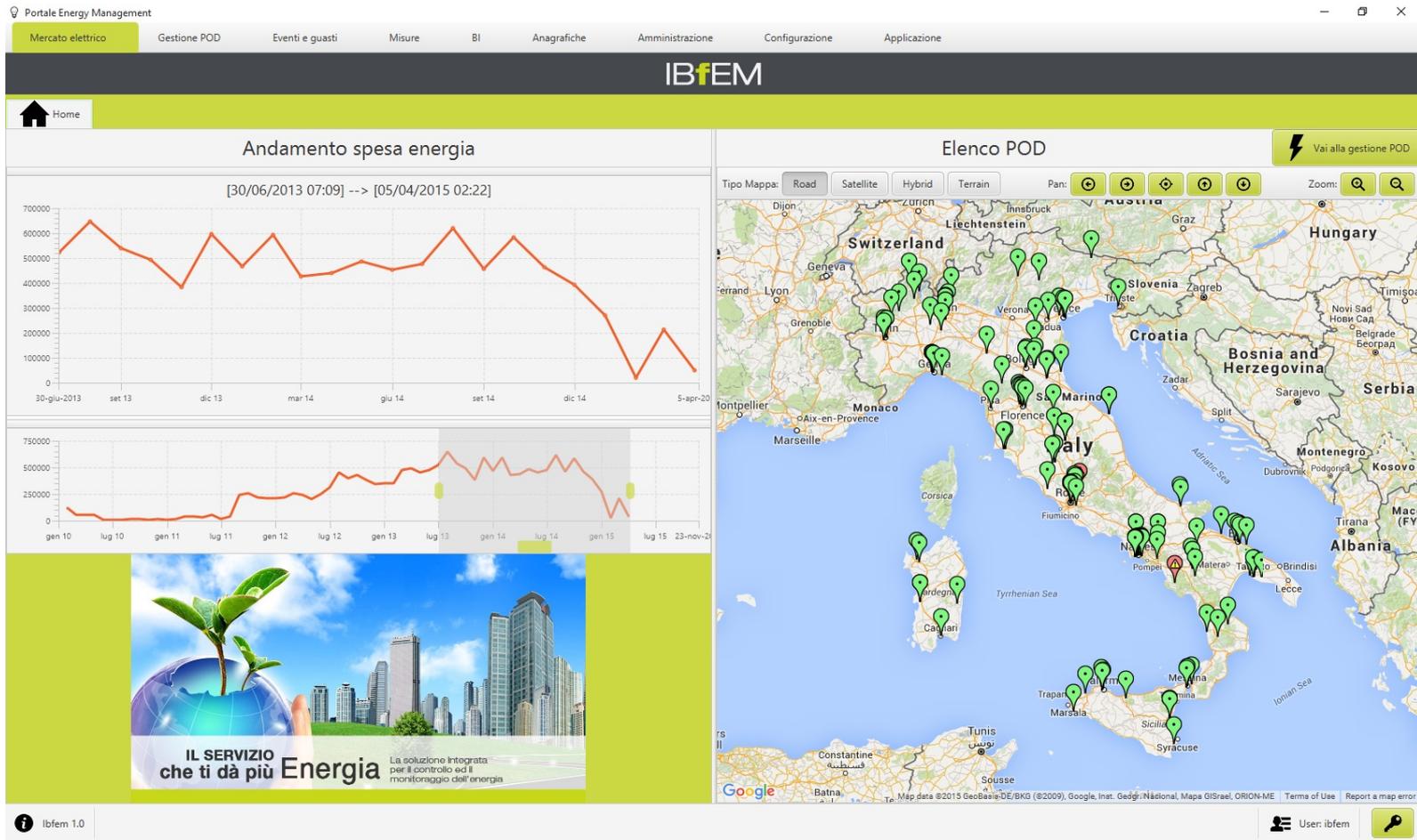
# Progetto IBFEM

Attività di sviluppo del progetto  
tecnico – analisi dati delle misure

Raffaele Occhiuto

CNR – ADRRM1 – Servizio Tecnologico Elettrico

# Mappatura dei Siti CNR



# Andamento Prelievo Sito AdRRM1



# Stato Allarmi

Portale Energy Management

Mercato elettrico   Gestione POD   Eventi e guasti   Misure   BI   Anagrafiche   Amministrazione   Configurazione   Applicazione

## IBfEM

Home   Ricerca POD

Regione: Lazio   Provincia: Roma   Comune: Montelibretti

Pod:   Cliente:

Dettagli POD

Id Pod	Pod	Cliente
31	IT001E65140370	ISTITUTO DI BIOLOGIA AGRO-AMBIENTALE E FORESTALE VIA

### Impostare il tipo di guasto

Pod: IT001E65140370

Tipo guasto

Corto Circuito   Anomalia UPS   Black Out   Isolamento

Sfasamento   Generico guasto   Interruttore General.   Calo di tensione

Descrizione

Salva   Annulla

### POD n. IT001E65140370

Cliente: ISTITUTO DI BIOLOGIA AGRO-AMBIENTALE E FORESTALE  
Indirizzo: VIA DELLA NEVE SNC  
MONTELIBRETTI

Lista guasti aperti		
Tipo Guasto	Stato	Descrizione
Calo di tensione	Guasto aperto	CALO DI TENSIONE RILEVATO

Guasti	Eventi				
Aggiorna					
Inserisci					
Pod	Tipo Guasto	Stato Guasto	Descrizione	Data Creazione	Data Aggiornamento
1 IT001E65140370	Calo di tensione	Guasto aperto	CALO DI TENSIONE RILEVATO	01/05/2015 00:00:00	01/05/2015 00:00:00
3 IT001E65140370	Calo di tensione	Risolto	altro	01/05/2015 00:00:00	01/05/2015 00:00:00
2 IT001E65140370	Corto Circuito	Risolto	Prova di inserimento	01/05/2015 00:00:00	01/05/2015 00:00:00

ibfem 1.0   Trovato un record.   User: ibfem



# Schemi Elettrici UtENZA

Portale Energy Management

Mercato elettrico   Gestione POD   Eventi e guasti   Misure   BI   Anagrafiche   Amministrazione   Configurazione   Applicazione

## IBfEM

Home   Misuratori

Pod:    Modello Misuratore:    Descrizione:    Serial Number:

Id Misuratore	Pod	Modello Misuratore	Descrizione	Serial Number	Ip Address	Port Address
1	IT001E65140370	KILO D6 1DI 2DO	Montelibretti	418254	192.167.253.186	80
2	IT002E3826985A	KILO D6 1DI 2DO	Aldo Moro	418253	150.146.159.12	80

**Dati Misuratori**

Pod:    Modello Misuratore:    Descrizione:    Serial Number:

Ip Address:    Port Address:    Address Log:    Note:

Id Misuratore	Documento	Misuratore	Documento	Data Upload
12	Montelibretti	SCHEMA DI POTENZA CABINA MT SOTTOSTAZIONE 01-12-131		27/05/2015 15:5
10	Montelibretti	ENEL quadro scambio SA-GE. file feb 20151		20/05/2015 09:5
9	Montelibretti	Schema di collegamento del nuovo KILO		20/05/2015 09:5

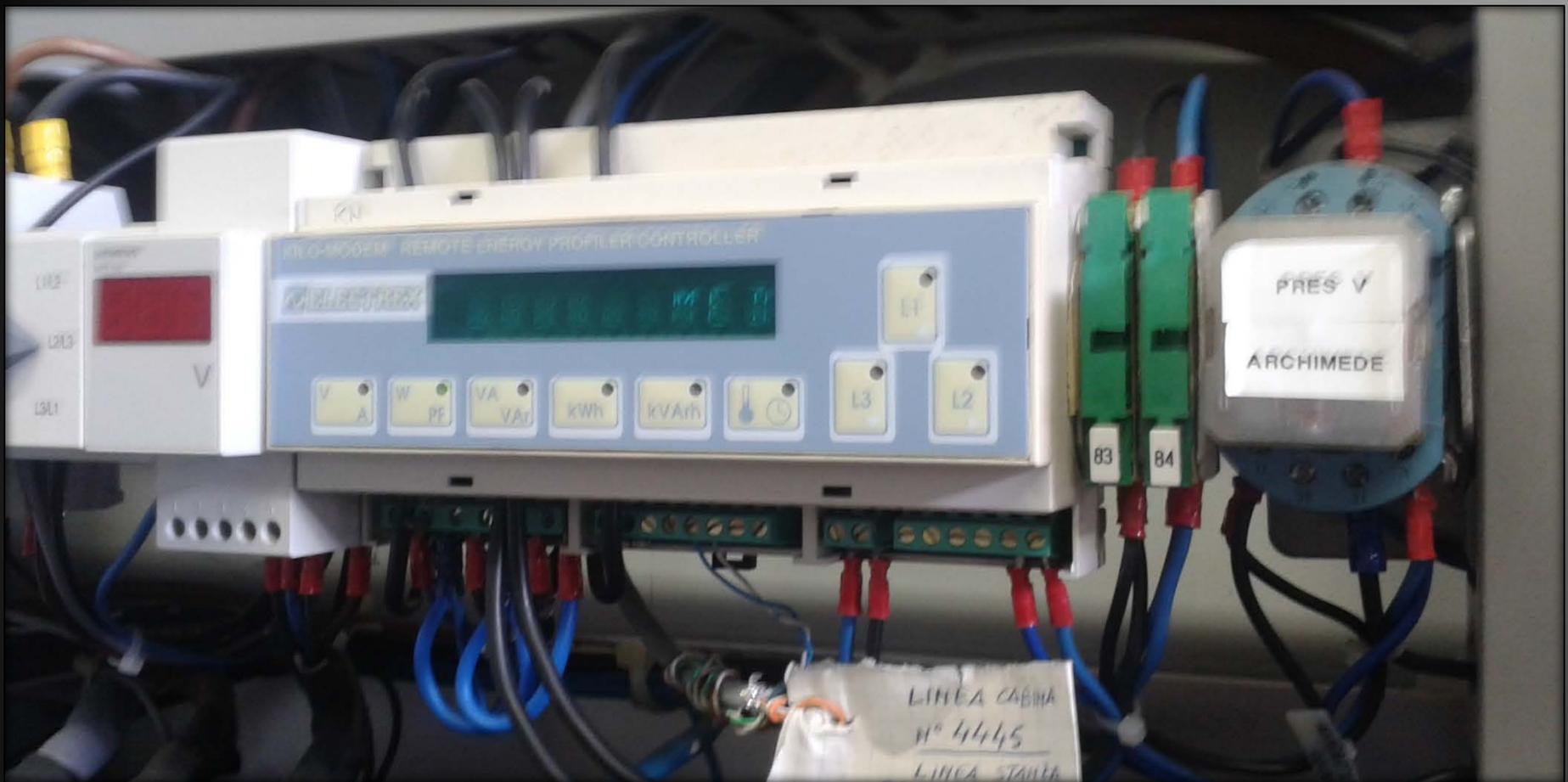
 

### QUADRO ELETTRICO SCAMBIO RETE Servizi Ausiliari Gruppo Elettrogeno

LEGENDA

- 1) INT. 200A/1 MAGNETOTERMICO 100 A
- 2) FUSIBILE 32 A
- 3) SELETTORE TENSONI FASE-FASE / FASE-NEUTRO
- 4) VOLTMETRO DIGITALE
- 5) SELETTORE CORRENTI DI FASE
- 6) FUSIBILE 32 A
- 7) AMPEROMETRO DIGITALE





## Strumento Misura Electrex >>

Kilo Model Installato nel 2003  
Collegamento su linea telefonica via modem



## Strumento Misura Electrex >>

Kilo D6 Installato a Marzo 2015  
Collegamento su rete LAN dell'AdRRM1

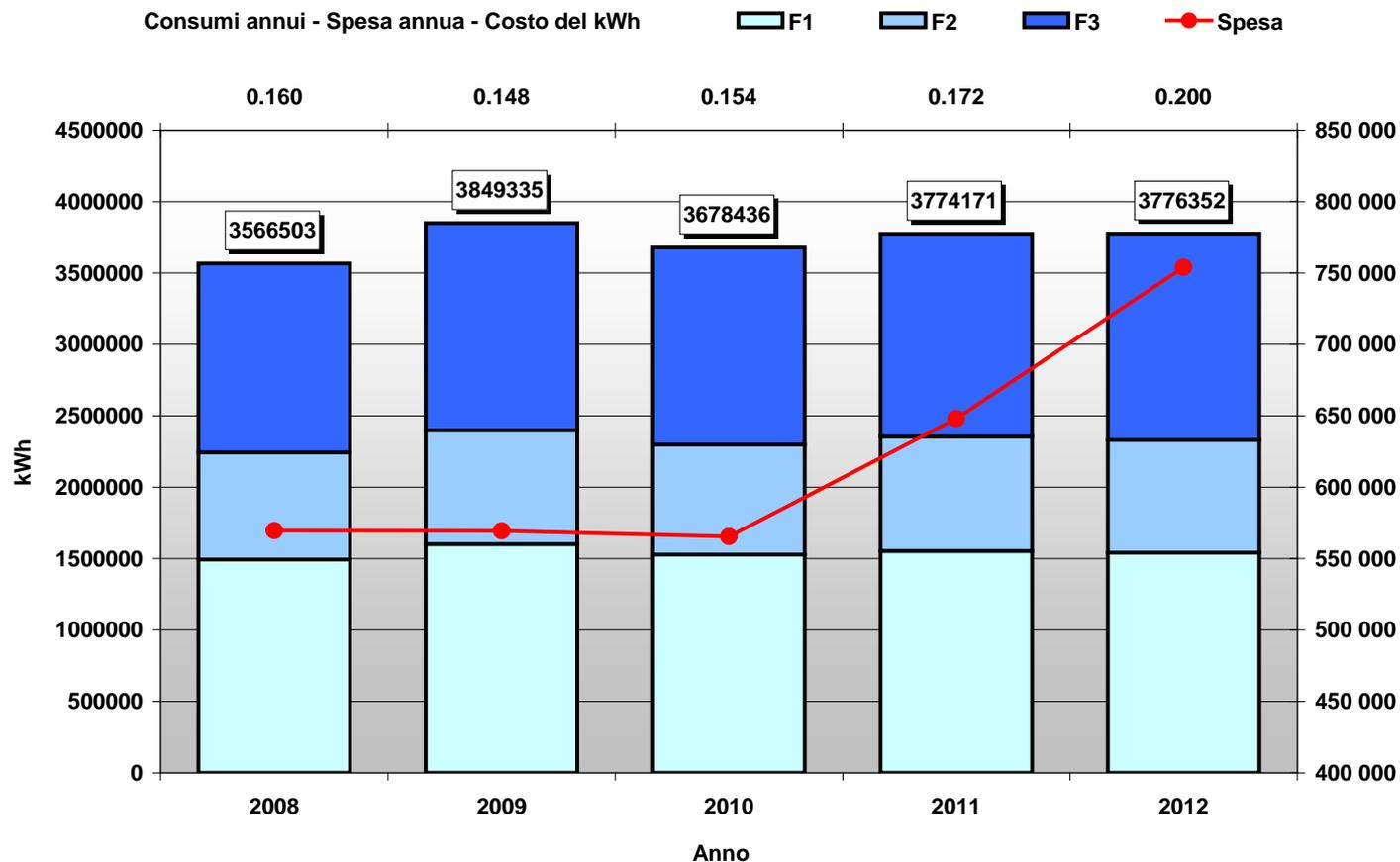
# Quadro Elettrico Cabina di sottostazione con strumenti di misura installati



# Andamento consumi elettrici AdRRM1 – 2008 / 2012

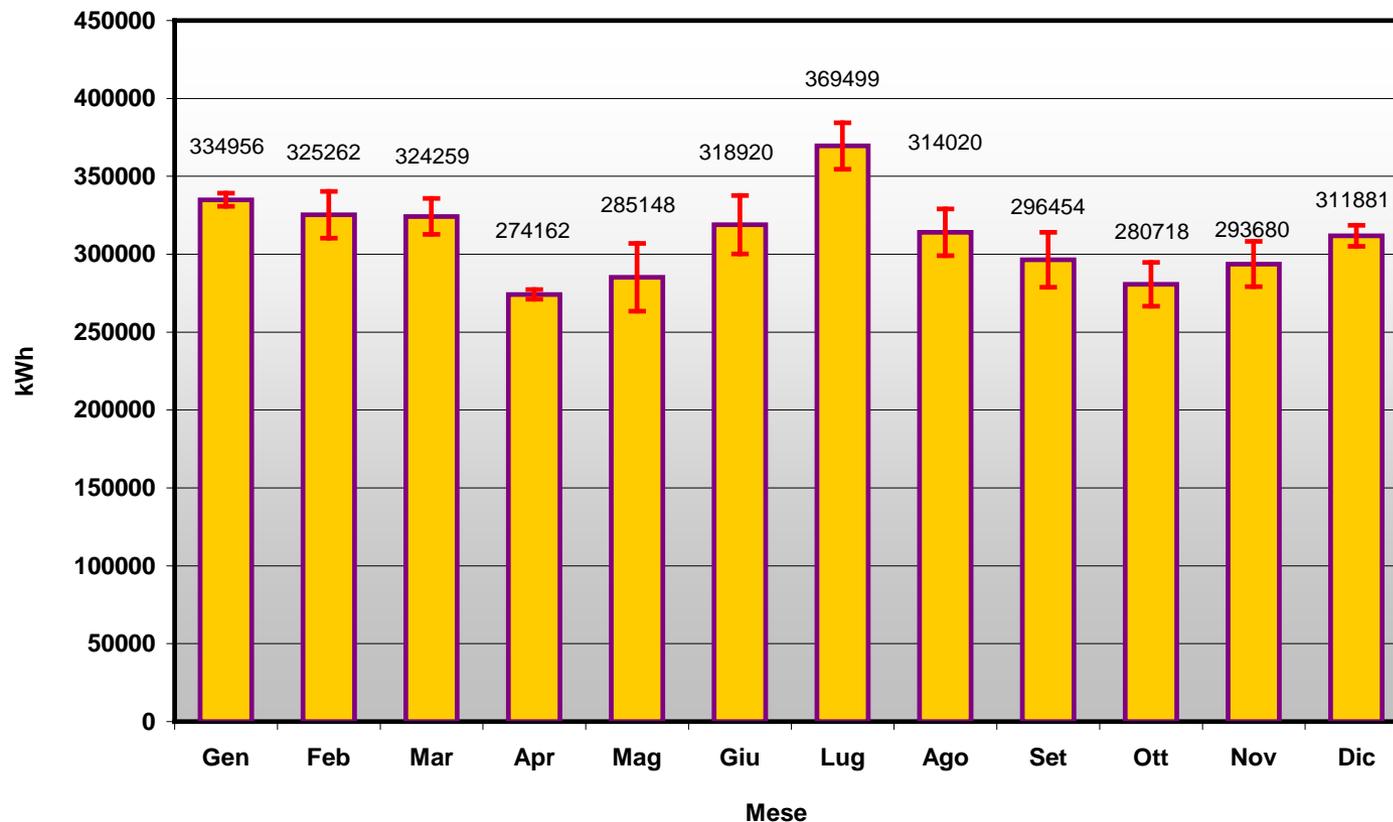
Consumi in kWh	2008	2009	2010	2011	2012
F1	1 493 660	1 601 793	1 529 061	1 552 908	1 541 140
F2	750 209	797 312	769 358	802 682	789 414
F3	1 322 634	1 450 230	1 380 017	1 418 581	1 445 798
Totale	3 566 503	3 849 335	3 678 436	3 774 171	3 776 352
Costo medio kWh	0.160	0.148	0.154	0.172	0.200
Spesa annua consumi	569 548	569 375	565 397	648 020	754 060

# Andamento consumi elettrici AdRRM1 – 2008 / 2012

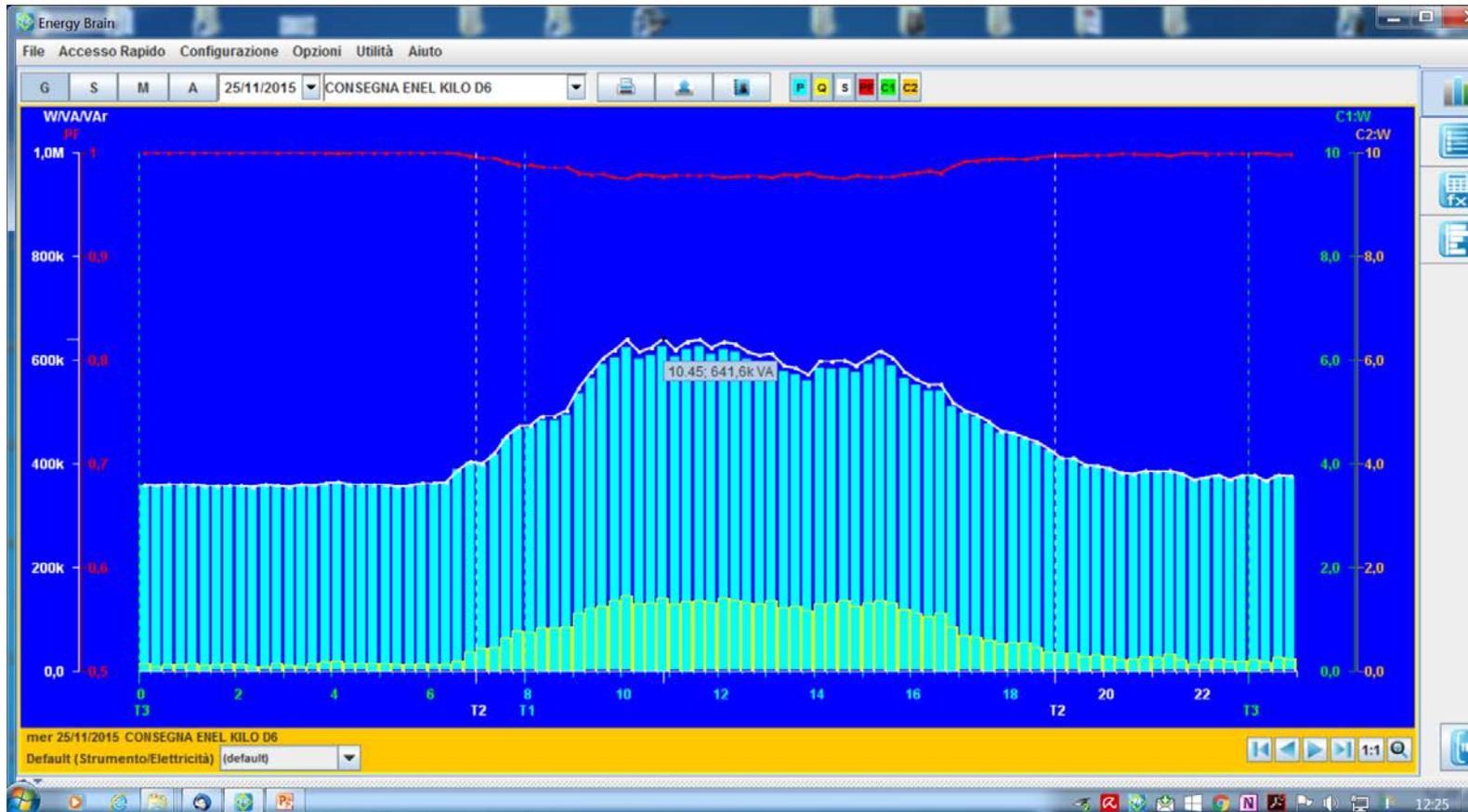


# Media mensile consumi elettrici AdRRM1 – 2008 / 2012

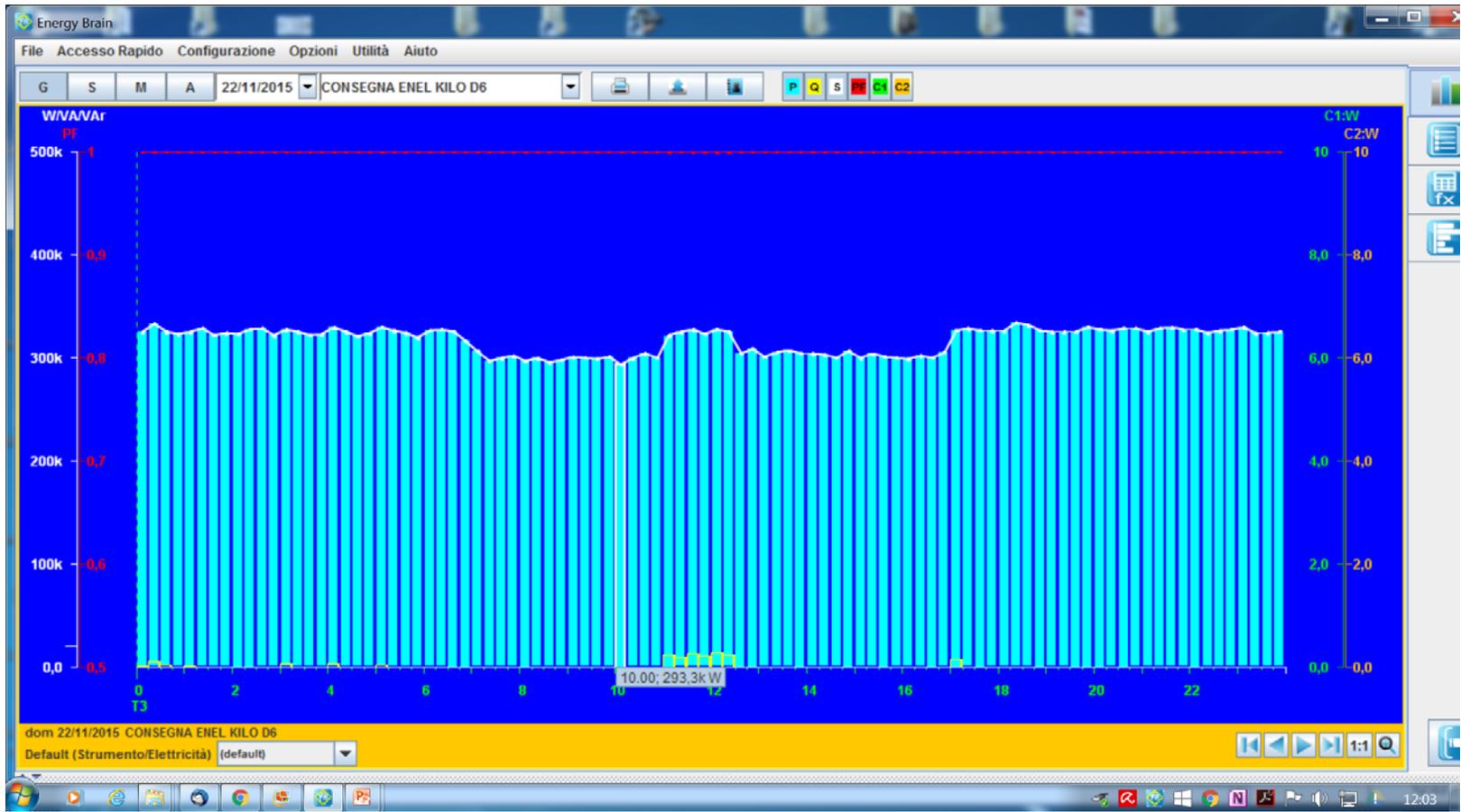
Consumi mensili  
medie  
2008-2012



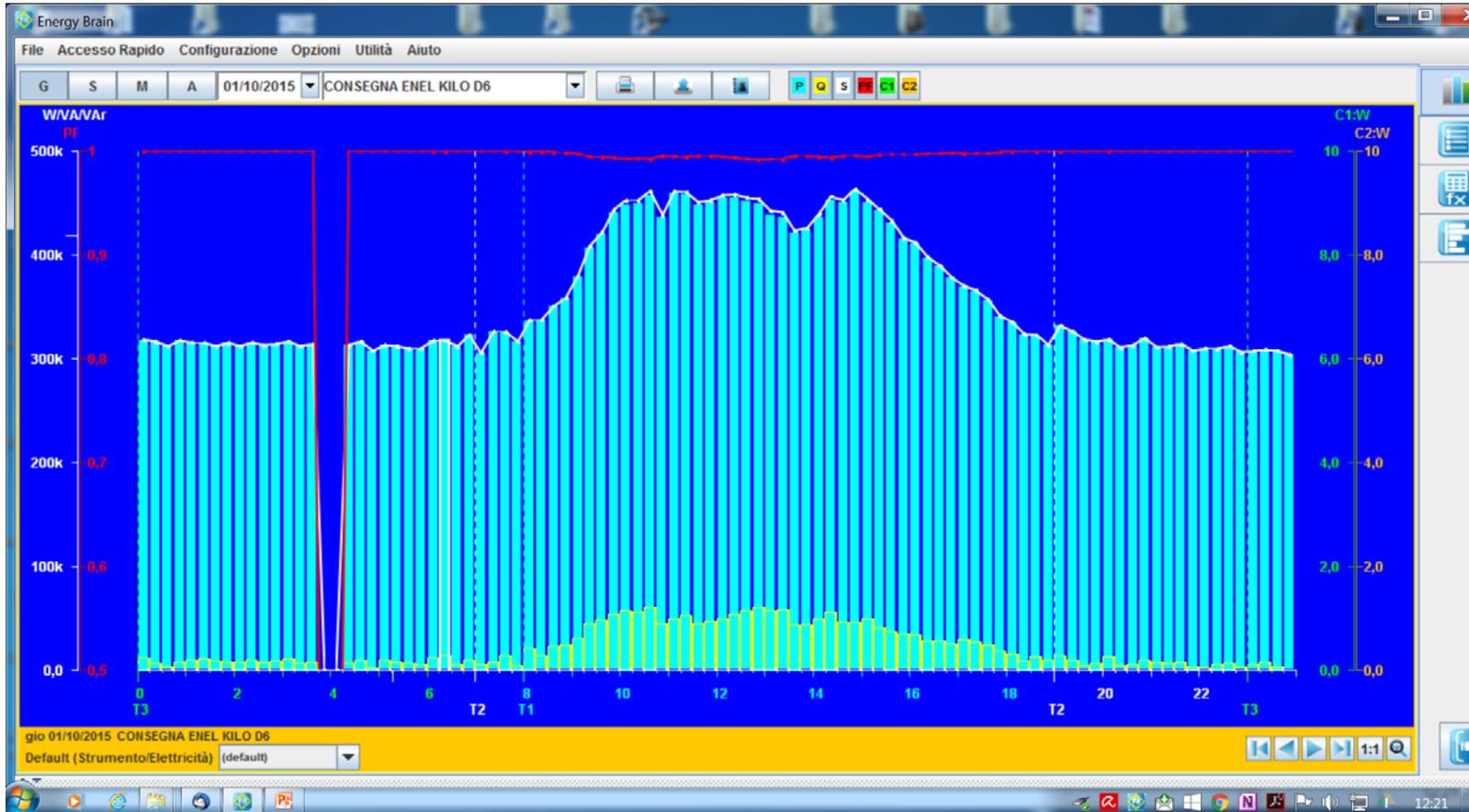
# Andamento prelievo feriale 25/11/15



# Andamento prelievo festivo 22/11/15



# Buco di tensione - 01/10/15

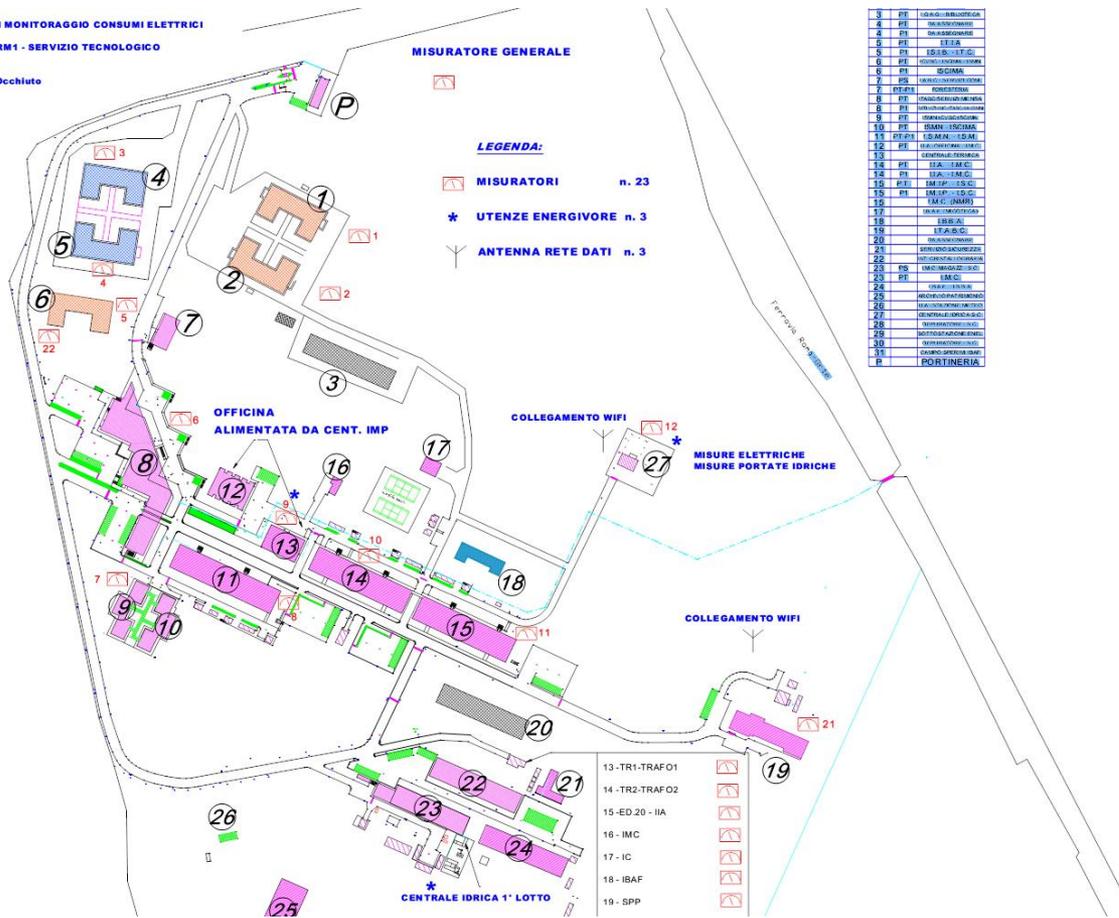


# Progetto Monitoraggio Edifici AdRRM1 Illustrazione dell'impianto di misura e controllo

PROGETTO DI MONITORAGGIO CONSUMI ELETTRICI

CNR - A.D.R. RM1 - SERVIZIO TECNOLOGICO ELETTRICO

P.I. Raffaele Occhiuto



20.11.2009 old AREA GENERALE ISTITUTI locandina x Vigilanza-1.dwg

**BOZZA**

DISLOCAZIONE ES

h. Predis

Area • Istituto: RM1

Area • Indirizzo progetto: PLANIMETRIA RICERCA ROM, MONTELIBRETTI Via Salaria km

Progetto: ISTITUTI

Data:



**Grazie per l'attenzione!**