

**Por Fesr 2014-2020 per l'energia.**

**case study: Il progetto Caldaie in Rete  
gestione e monitoraggio dei consumi negli edifici pubblici**



*Ing. Giovanni Battistini*

*Bologna, 13 novembre 2014*

## ***Efficienza Energetica: COSA NON E' ....***

***... la ricerca di soluzioni tecnologiche che “ce l’abbiamo solo noi!”***

***... “QUALCOSA” che “QUALCUNO” propone all’Ente Pubblico, ma che nell’E.P. ti senti rispondere “NOI non sappiamo come funzioni, lo sa la ESCO”***

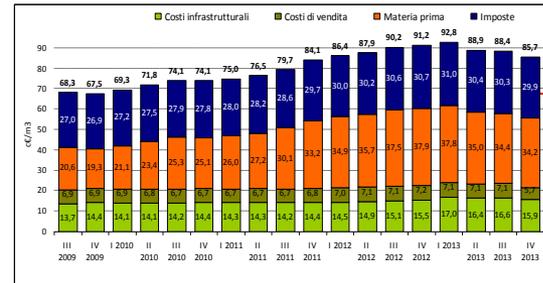
***... che puoi dire “... era sul MEPA !!!”***

***... un’operazione indolore***

***(il risparmio energetico scontenta sempre qualcuno)***

... in realtà ...

Variatione costo totale GAS - AEEG 2009-2013

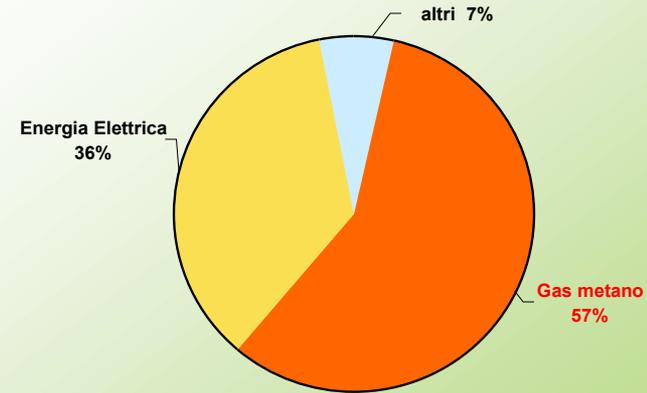
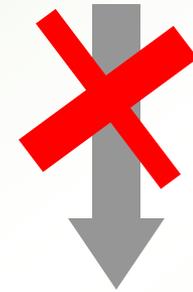


+35%



**BOLLETTE**

Attenzione:  
iva da 20% a 22%  
per un Comune che consuma  
1,6 ML di mc/anno =  
+ 28.000€/anno



Ripartizione consumi energetici (tep) edifici pubblici Cesena 2010



### **BENEFICI DIRETTI ...**

- rilevazione costante **andamento prestazioni** degli impianti
- attuazione immediata di interventi di **correzione e regolazione**
- **versatilità** impianto: modificare gli orari di accensione in relazione alle esigenze degli utenti.
- **allarmi**: segnalazione di situazioni critiche
- programmazione orari di **preaccensione** e accensione a regime
- verifica temperature in giorni e orari di **chiusura** degli edifici
- maggiore **affidabilità** del servizio di gestione degli impianti (so cosa succede in giro ....)

### **BENEFICI INDIRETTI ...**

- > analisi **inerzia termica** dell'edificio
- > verifica di temperature e **comfort** per gli utenti
- > scoprire **criticità** di alcune zone (circuiti non bilanciati, zone sfavorite, ....)
- > maggiore **sicurezza**: controllando che i motori elettrici (pompe, ventilatori, ...) non siano accesi in periodi di inutilizzo degli edifici
- > i dati raccolti sono la base per **diagnosi energetica** e programmazione di interventi di riqualificazione energetica degli involucri edilizi e degli impianti.

### **BENEFICI ENERGETICI ...**

- > evitando **SOVRATEPERATURE**
- > evitando **PREACCENSIONI** eccessive
- > evitando di riscaldare zone **non occupate**
- > regolando gli impianti in base a sonde di **temperatura ambiente** di riferimento
- > migliorando il rendimento dei generatori (CONDENSAZIONE, SPEGNIMENTO NOTTURNO POMPE, ....)

## Monitoraggio consumi per riscaldamento 2011-2012-2013

### Campione

21 impianti termici (su 105 gestiti)

### Rappresentatività del campione

794.000 mc/anno (media 2005-2010)

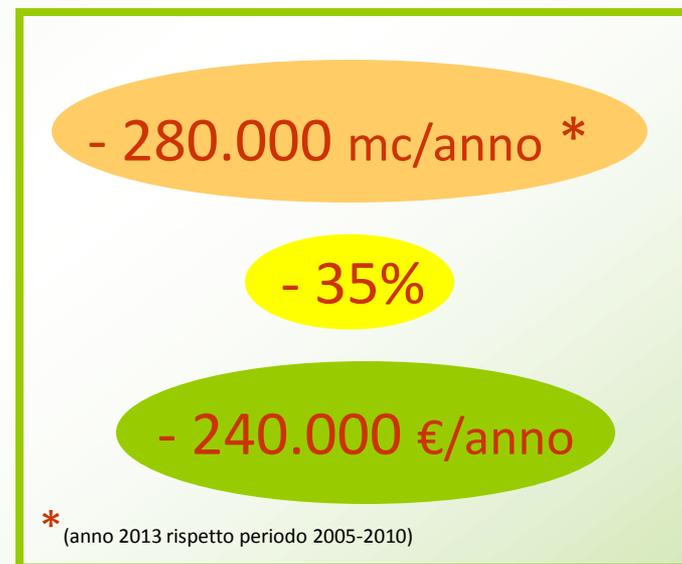
50% (del totale 2005-2010)

### Parametri di confronto

- mc reali consumati
- coefficienti di consumo

### Interventi eseguiti

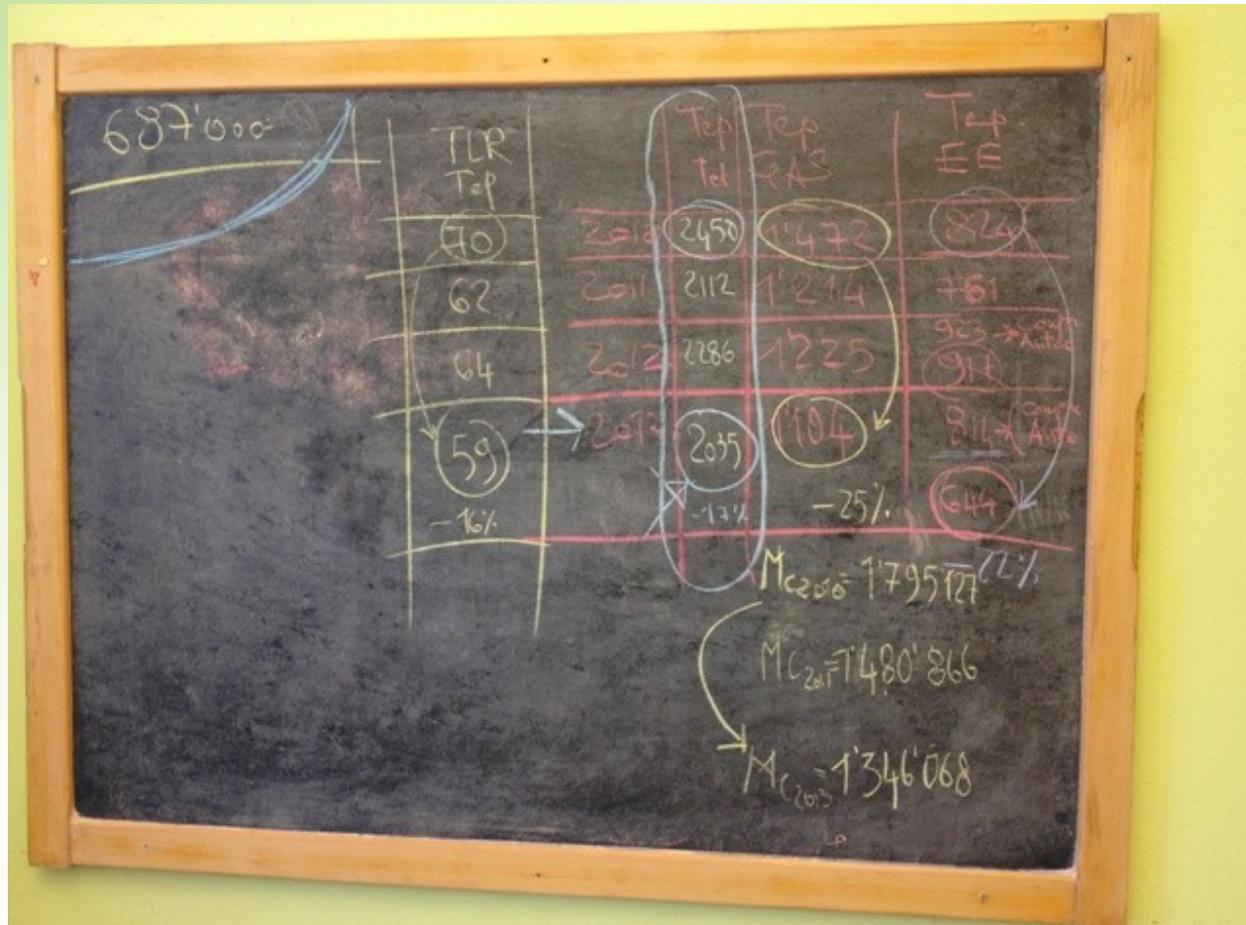
- sostituzione caldaie condensazione
- sistema telematico
- equilibratura circuiti e parzializzazioni



$$C.C. = \frac{M_{\text{gas}} \times p.c.i.}{GG \times V}$$

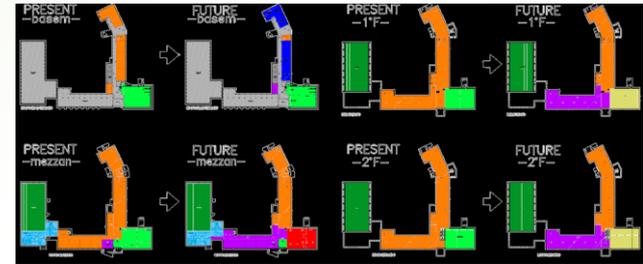
MC gas }  
GG: gradi giorno } letti con frequenza 15 / 30 gg

V : volume riscaldato edificio  
p.c.i. : potere calorifico inferiore gas metano



**Comune di Cesena: Comunicazioni FIRE - art. 19 L. 10/91**

## Nuove Zone Termiche



# Scuola Media Plauto - Cesena

Sup: 6.027 mq (Aule, uffici, mensa, aula magna, Palestra)

## ANTE OPERAM

- Consumo medio gas-metano 2008-2009-2010= 83.000 mc/anno
- C.C.= 61.7 (kJ / GG x mc)

## (Progetto Europeo "School of the Future - obiettivo -75%")

- riqualificazione involucro edilizio
- razionalizzazione profili di utilizzo- profili di riscaldamento
- nuove caldaie a condensazione
- telecontrollo

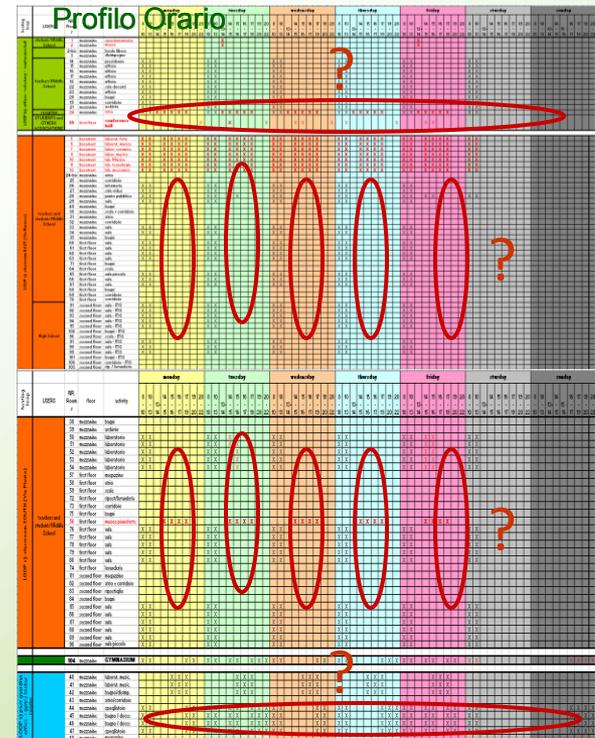
## POST OPERAM

Consumo 2013-2014= 20.000 mc

C.C.= 14.5 (kJ / GG x mc)

Data	Temperatura esterna °C	Orario inizio attività	Orario Accensione Caldaia	Temperatura Ambiente voluta °C	Orario spegnimento	Temperatura Mandata °C
Mer. 12/11/2014	12°	7.30	9.00	20°	10.00	30°
Lun. 10/11/2014	13°	7.30	7.00	20°	13.00	
Ven. 07/02/2014	5°	7.30	7.30	20°	12.30	30°
Mar. 28/01/2014	1°	7.30	5.45	20°	12.30 (T=20.3°C)	39.5°
Mer. 29/01/2014		7.30	5.30 (T=18.6°C)	20°		47.5°

-1,7°C/17h



# Riqualficazione Energetica impianto - Scuola Elementare Vigne - Cesena

## Stato attuale



### Attività svolte

SCUOLA PRIMARIA E ATTIVITA' SPORTIVE  
aule, laboratori e spazi didattici  
uffici segreteria  
cucina scolastica  
mensa scolastica  
palestra e spogliatoi  
zona doposcuola



Edificio risalente **anni '60** senza isolamento murature, infissi con vetro singolo.  
Caldaia a metano - anno **1998** - potenza **580 kW**.  
Consumo gas metano media 2005-2010: circa **40.000 mc**.





## Obiettivi

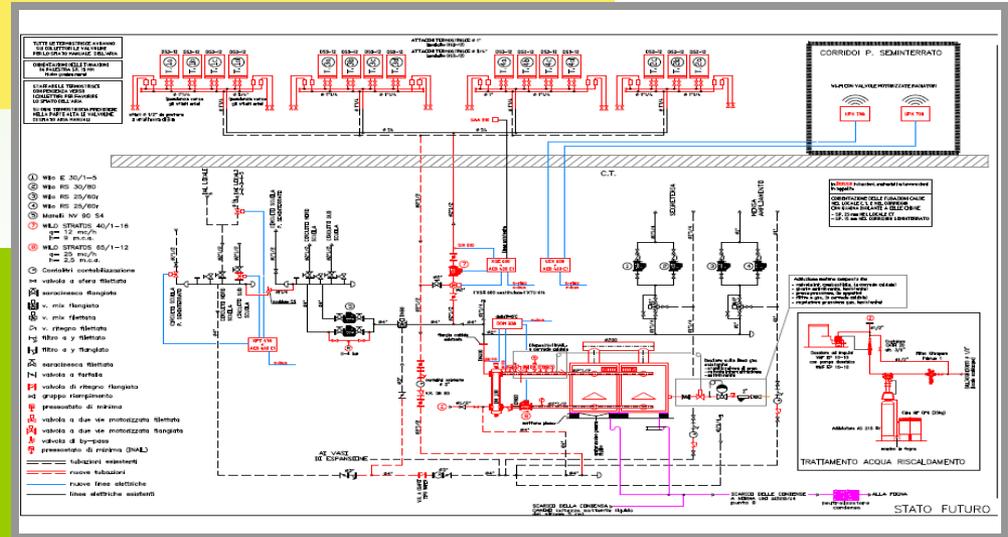
- rendere più efficiente l'impianto
- maggiore versatilità edificio: riscaldare solo dove/quando ci sono le attività
- maggiore comfort nella palestra
- ridurre i consumi

## Nuove soluzioni tecniche

Sostituzione aerotermi palestra con termostrisce radianti a soffitto

I vantaggi

*silenziosità, maggiore efficienza, salubrità, comfort, nessuna manutenzione, nessun consumo elettrico*



Due nuove caldaie condensazione al posto di una tradizionale e minori per potenza complessiva

vantaggi:

- modulazione della potenza termica da 41 a 408 kW in funzione delle effettive condizioni climatiche e di utilizzo dell'edificio.
- Migliore affidabilità in caso di rottura di una delle due caldaie

Razionalizzazione dei circuiti di riscaldamento e termoautonomia da impianti

*cucina, mensa, teatrino, segreteria, palestra, aule, zona doposcuola, saranno resi autonomi e potranno riscaldare solo quando utilizzati. Maggiore versatilità dell'edificio in ase all'effettivo utilizzo.*

Telecontrollo di tutto l'impianto di riscaldamento

## PROCESSO DECISIONALE ...

... è la progettazione del sistema che parte da una **DIAGNOSI** particolareggiata dello **stato attuale** del **SISTEMA edificio-impianto-utenti** in termini di:

- struttura dell'impianto termico **esistente** (caldaie, boiler, unità di ventilazione, **suddivisione circuiti** e zone, ...)
- struttura e stato dell'impianto elettrico di servizio
- struttura dell'edificio (esposizione locali, zone di transito, ...)
- **profilo di utilizzo** dell'edificio (zone con orari di utilizzo continuo, zone a funzionamento discontinuo, ...)
- consumi storici di combustibili (almeno 5 anni)
- andamento storico delle temperature esterne (GG: gradi giorno)

Il sistema di telecontrollo necessita quindi di una **progettazione esecutiva** in termini di:

- **come si vuole che funzioni** l'impianto termico (in relazione al profilo di utilizzo e agli obiettivi di risparmio energetico prefissati)
- **cosa si vuole** controllare



.... e' fare **PRIMA** il manuale d'uso del sistema edificio + impianti + utenti

## *Punti di forza dell'Efficienza Energetica ...*

- è REPLICABILE e NON è a numero CHIUSO, per cui “COPIAMO!!!”
- se RAGIONATA, è un processo CONTROLLABILE in FUTURO anche dai Comuni
- è attuabile per STADI (faccio quello che so controllare e che mi posso permettere)

*“i sistemi sono il mezzo e non il fine”*

**Grazie per l'attenzione**



P.zza del Popolo, 10

47521 Cesena (FC)

Tel 0547 356363 Fax 0547 356453

[amministrazione@energieperlacitta.it](mailto:amministrazione@energieperlacitta.it)

[www.energieperlacitta.it](http://www.energieperlacitta.it)