


Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente

# **LE STRATEGIE PER IL CONTROLLO E IL MONITORAGGIO DI MACCHINE E IMPIANTI PER LA CLIMATIZZAZIONE AI FINI DEL RISPARMIO ENERGETICO**

**Padova, 7 giugno 2012**



Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente

# Il monitoraggio in continuo di impianti HVAC: il progetto iSERV cmb

Jacopo TONIOLO – Marco MASOERO  
*DENERG, Politecnico di Torino*

# Direttiva EPBD, 2010/31/EU

- *Art. 15, estratti*
- *Member States shall lay down the necessary measures to establish a regular inspection of the accessible parts of air-conditioning systems of an effective rated output of more than 12 kW.*
- **Le ispezioni degli impianti HVAC diverranno obbligatorie in tutti gli stati membri**
- *Member States may reduce the frequency of such inspections or lighten them, as appropriate, where an electronic monitoring and control system is in place.*
- **La frequenza delle ispezioni potrà essere ridotta qualora si abbia un impianto di monitoraggio.**

# Risultati monitoraggi HARMONAC

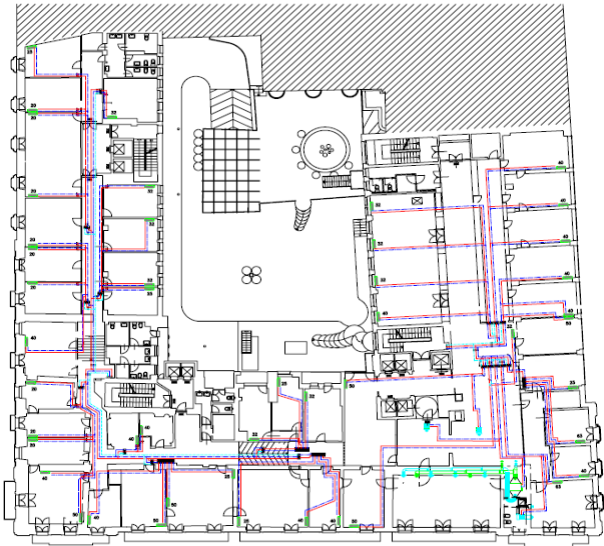
*Impianti HVAC centralizzati a servizio di edifici di medie dimensioni (6'000-20'000 m<sup>2</sup>).*

*La maggior parte degli edifici aveva un sistema di monitoraggio del consumo elettrico del sistema HVAC dedicato. In alcuni casi tali dati erano analizzati, in altri erano semplicemente tenuti a futura memoria...*

*Le analisi dei dati di consumo orario richiedono notevole tempo e mezzi.*

*In generale i sistemi BMS (Building management system) più diffusi non consentono un monitoraggio dei consumi adeguato, vanno progettati per tale scopo.*

# Caso studio n°1



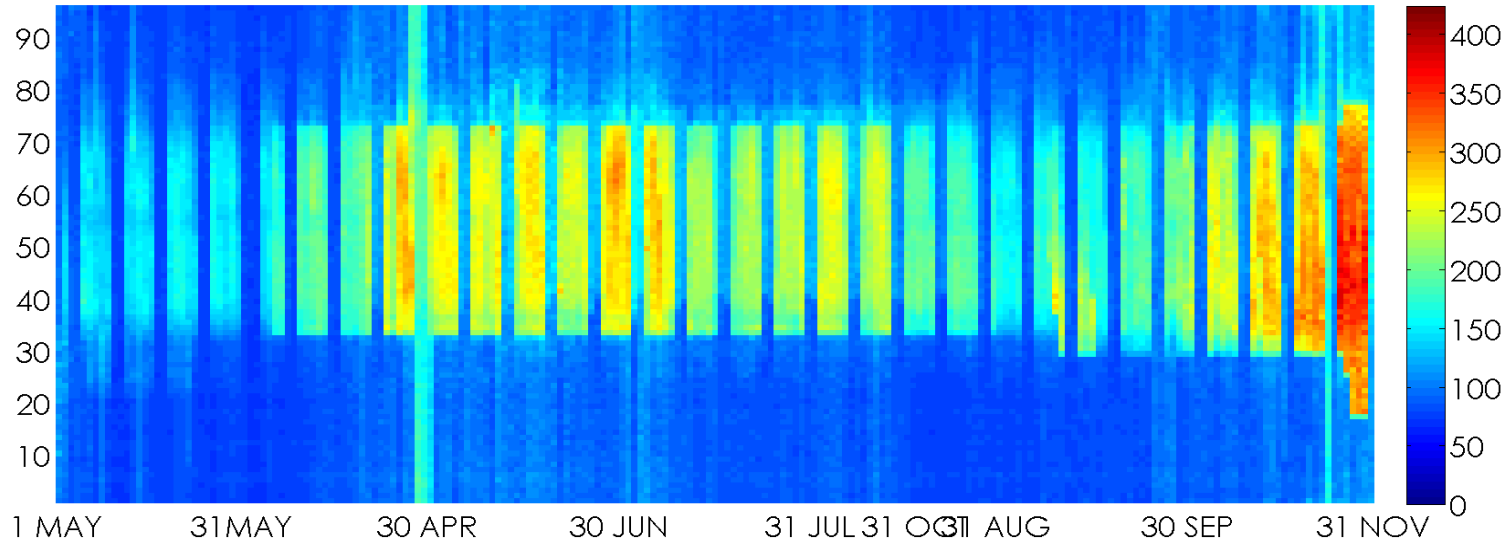
Area climatizzata: 9400 m<sup>2</sup>  
Volume climatizzato: 35500 m<sup>3</sup>  
Numero di piani: 6  
Destinazioni: Uffici (principale), Tesoreria regionale

# Caso studio n°1

*Schedule* del sistema HVAC corretto

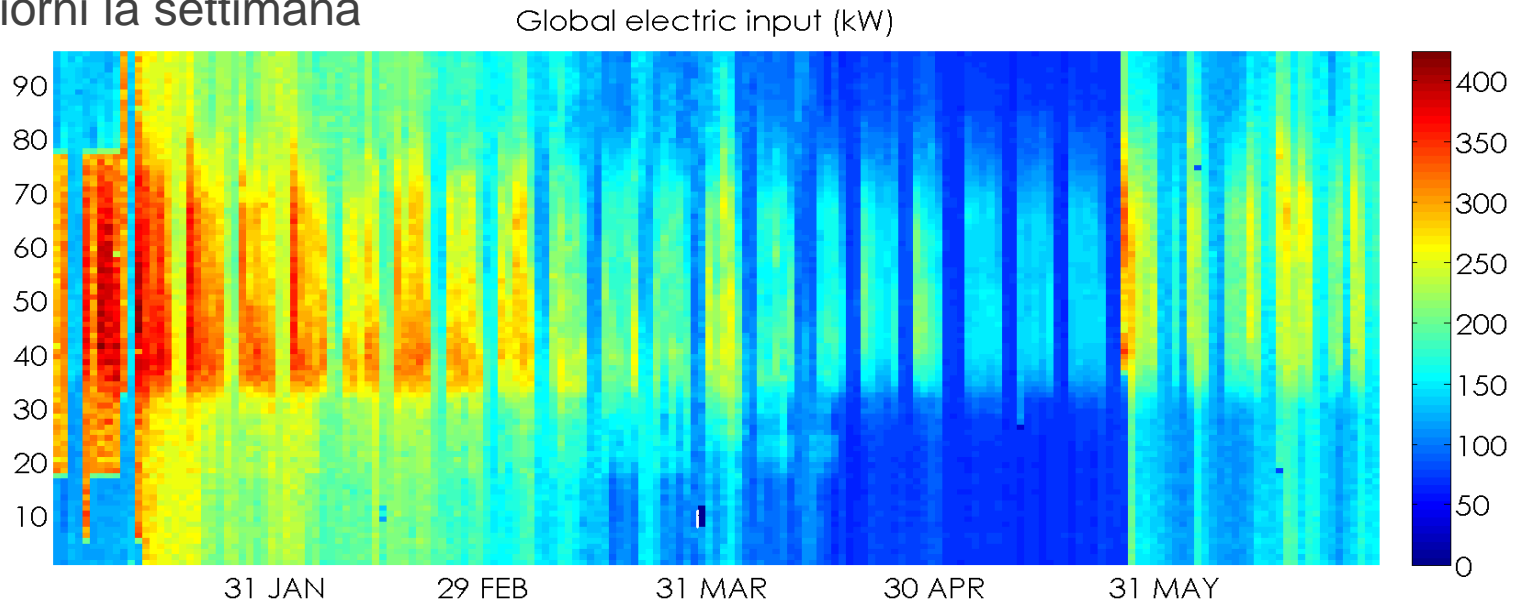
Qualche problema in fase di spegnimento, alcuni sistemi restano accesi

Global electric input (kW)



# Caso studio n°1

Il sistema di controllo dell'impianto viene resettato. Acceso 24 ore al giorno, 7 giorni la settimana

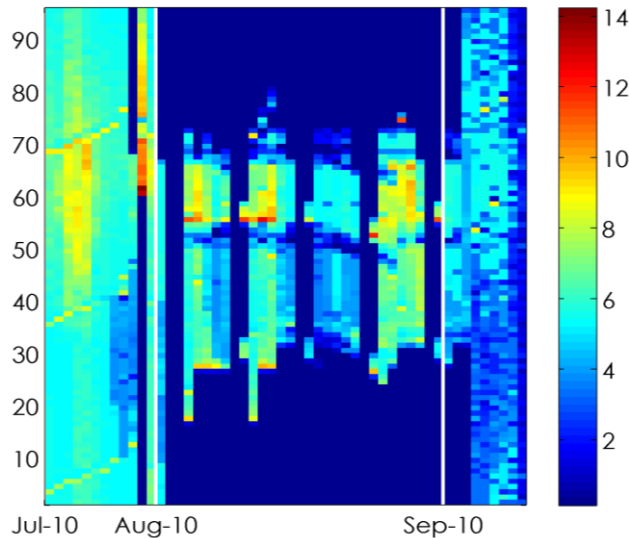




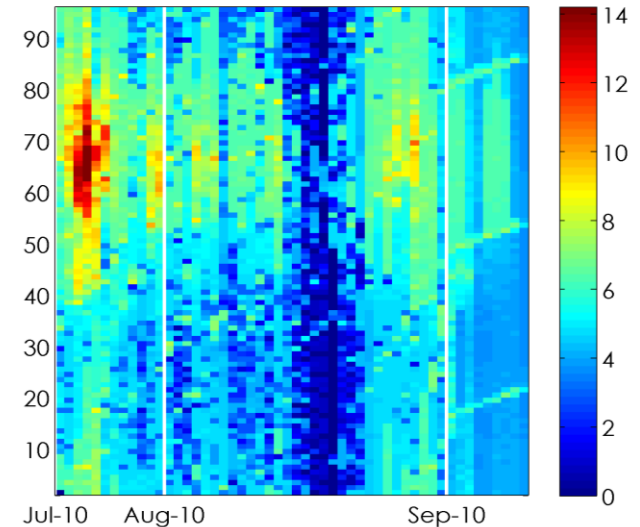
# Caso studio n°1

Pre-accensioni regolate sul giorno e sulle temperature attese, spegnimento in pausa pranzo, spegnimenti programmati dopo l'orario di chiusura.

MC3 Electric consumption



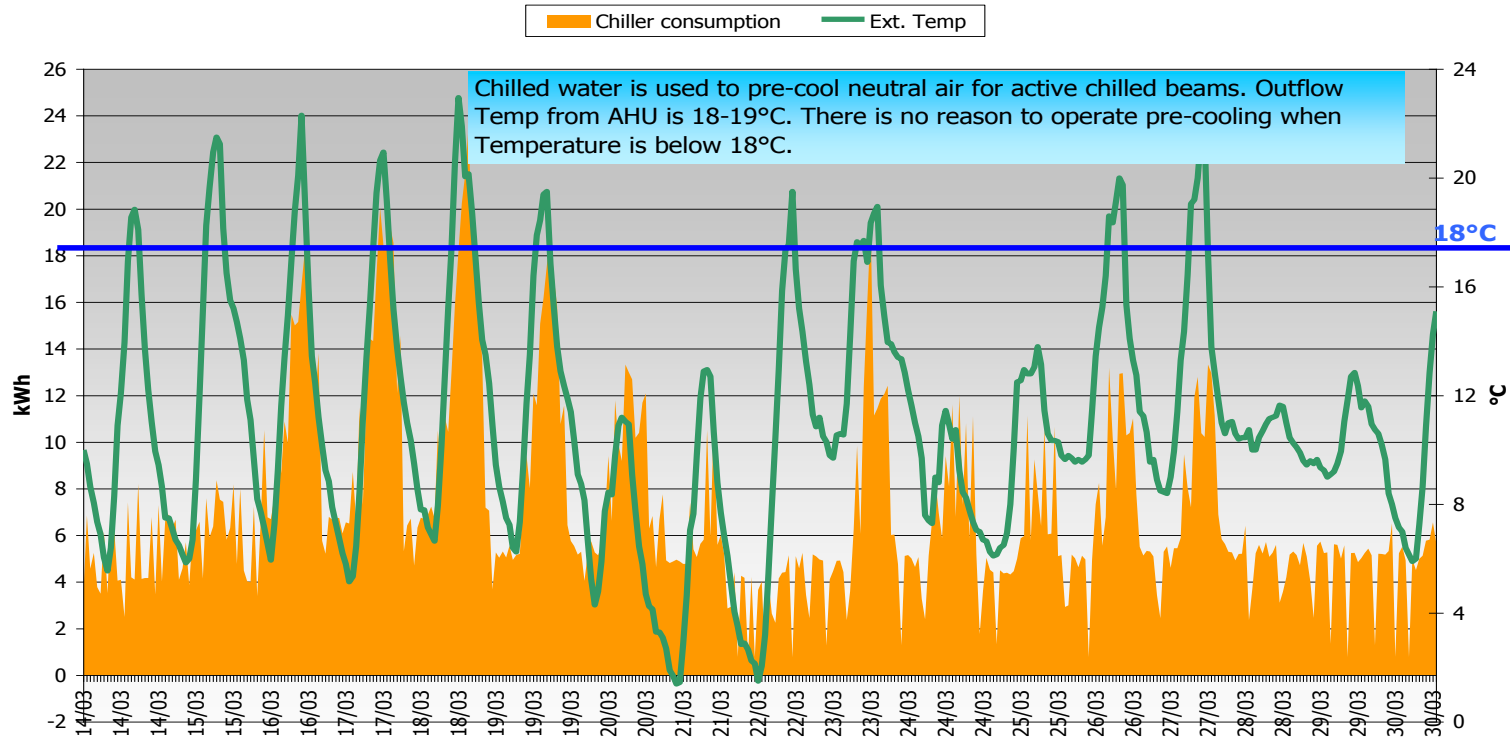
MC 5 Electric consumption





# Caso studio n°2

POLITO FT-FIN Chiller hourly consumption VS Temperature (March 2009)



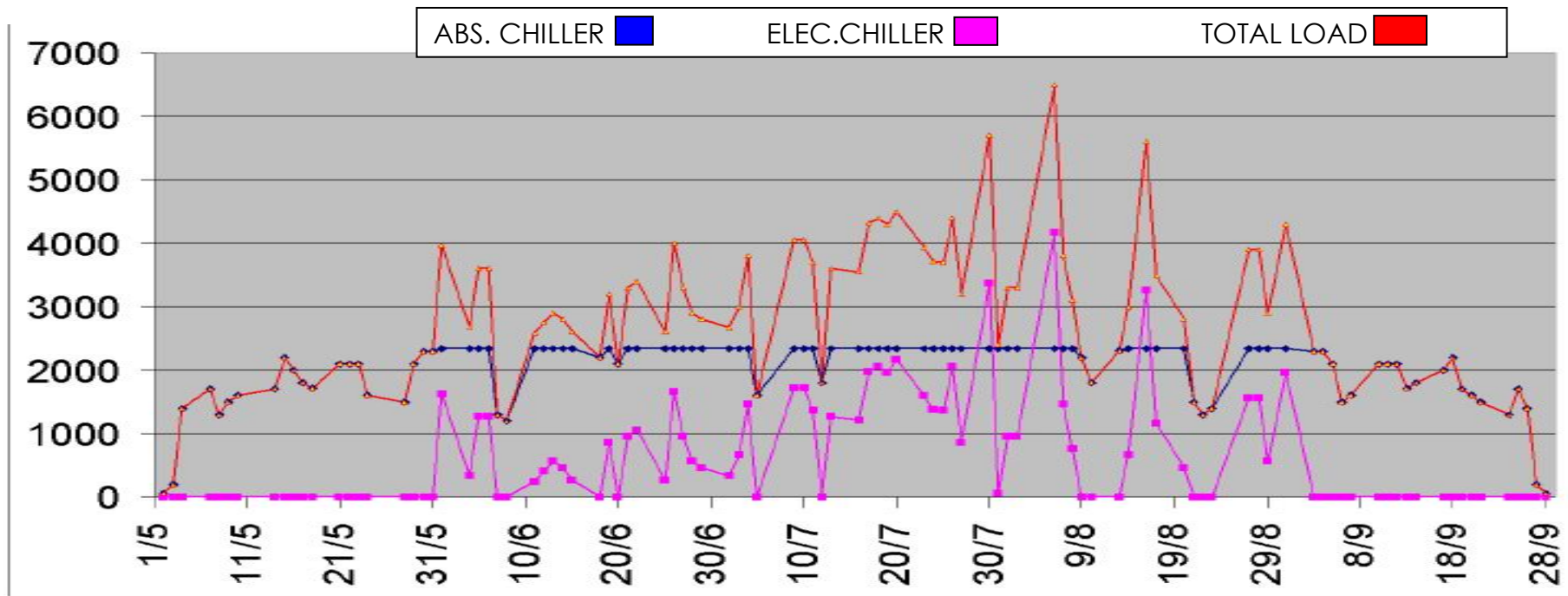
# Osservazioni

- Realtà diffuse in ambito pubblico e privato.
- Tali realtà non vengono percepite fino a quando non si verifica un malfunzionamento o viene effettuata un'analisi dei consumi.
- ROI sul controllo sono spesso inferiori ai 12 mesi.
- Alcune analisi sui consumi sono generalizzabili (con le opportune specifiche) ed automatizzabili

# Un esempio di ROI

- Edificio di 16 piani, molto vetrato, costruzione degli anni '60. Impianto centralizzato di climatizzazione, due tubi, senza alcun trattamento aria.
- Valutazione dell'installazione di un chiller ad assorbimento in parallelo al gruppo a compressione di vapore: risparmio di energia stimato 75%.

# Un esempio di ROI



# Un esempio di ROI

- Dopo un anno si sono confrontati i dati su due mesi estivi. Il risultato è buono, ma decisamente inferiore alle aspettative: -20.8%

month	Electric Consumption MWh	Cooling energy delivered MWh	COP
Aug-07	17.8	60.41	3.4
Sep-07	12.1	33.31	2.8
Aug-08	26.0	104.8	4.0
Sep-08	9.7	39.4	4.0

# Progett IEE iSERV cmb

Durata: 3 anni (Maggio 2011 - Aprile 2014)

Budget: 3.3 M€

1600 edifici monitorati: impianto HVAC, elettricità generale, temperatura interna.

In Italia 150 edifici previsti.

# Progetto iSERV cmb

- **Benchmark energetico:** la piattaforma fornirà delle valutazioni distinte sulla gestione e sull'efficienza dell'impianto. Tali valutazioni saranno confrontate con edifici con simile destinazione d'uso (opportunamente normalizzati).
- **La media non è un benchmark.**
- Verificare il campione di benchmark: superficie, condizioni meteo, orari di funzionamento, carichi interni. Verificare confort interno (analisi IAQ).



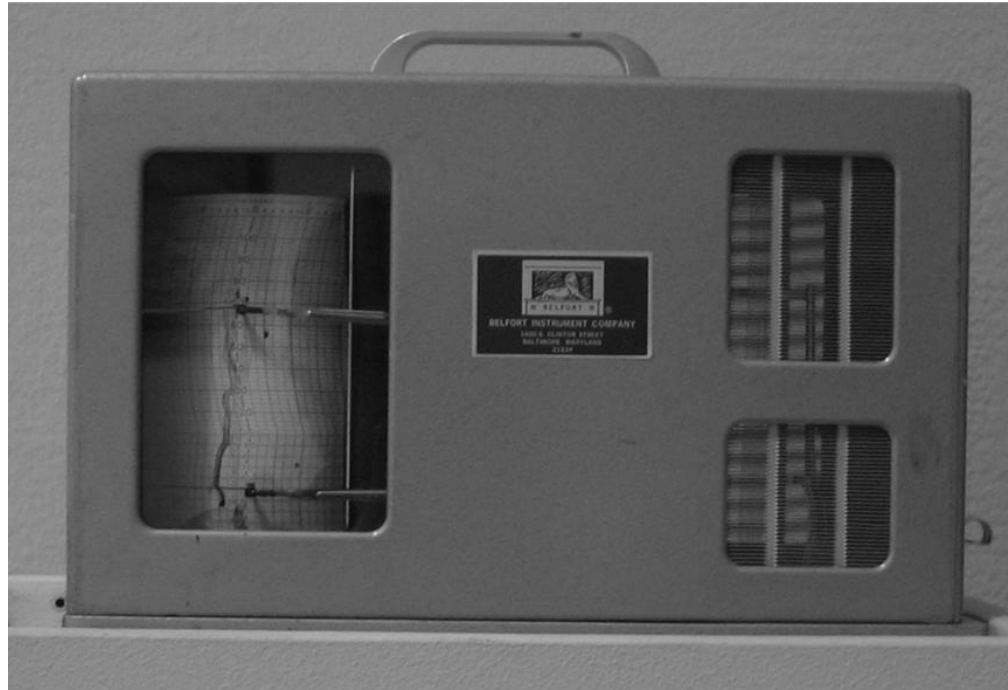
# Partecipare al progetto iSERV


- Avere un sistema di climatizzazione centralizzato: tale sistema deve avere potenza frigo  $> 12$  kW e deve essere previsto il monitoraggio del consumo elettrico almeno ogni ora.
- Definire le zone servite dal sistema di climatizzazione: ogni sistema servirà un numero di zone definite, in tali zone è necessario misurare anche il consumo elettrico totale ogni ora.
- Inviare i dati di consumo in maniera automatica: ciò permetterà al sistema di aggiornarsi costantemente.

# Utenti finali aderenti



# Monitoraggio automatico





Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente

# Grazie per l'attenzione

[jacopo.toniolo@polito.it](mailto:jacopo.toniolo@polito.it)