



AICARR

Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria Riscaldamento e Refrigerazione

Incontri con le aziende della Consulta

Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente

I sistemi a pompa di calore nell'attuale panorama legislativo:
incentivi, applicazioni, efficienza energetica



Ing. Jacopo Toniolo - DENERG, Politecnico di
Torino

Torino, 15 maggio 2013



AICARR

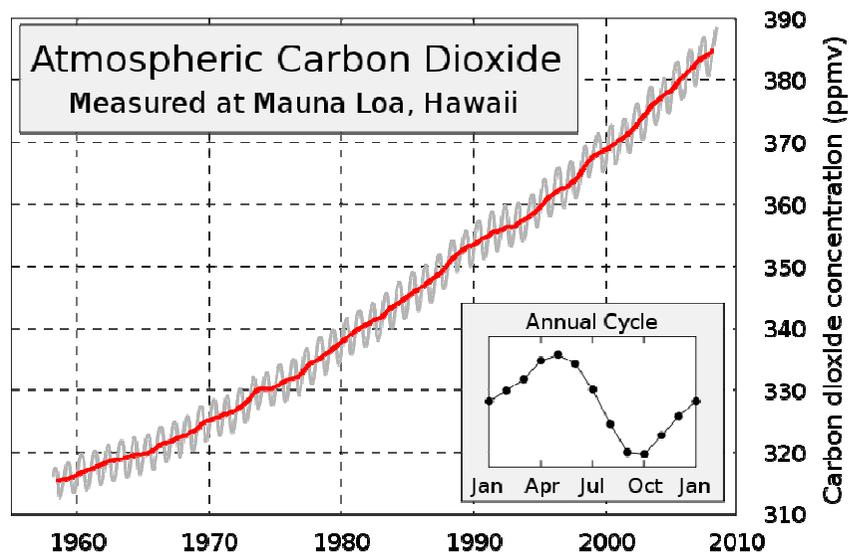
Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria Riscaldamento e Refrigerazione

Incontri con le aziende della Consulta

Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente



Aumento della concentrazione di CO₂



Notizia di ieri, la concentrazione di CO₂ nell'atmosfera ha raggiunto le 400 ppm, come tra il Pliocene e Pleistocene (periodo di minima presenza dei ghiacci).



Europa e Energia 20 – 20 – 20

Il miglioramento dell'efficienza energetica è un obiettivo chiave della Comunità e lo scopo è di raggiungere

- miglioramento dell'efficienza energetica del 20 % entro il 2020.
- 20 % della quota di energia da fonti rinnovabili (sul consumo finale lordo di energia della Comunità)
- riduzione 20% emissioni CO2

**DIRETTIVA 2009/28/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili,.**



Occorre tradurre l'obiettivo complessivo comunitario del 20 % in obiettivo per ogni stato.

EUROPA

A. Obiettivi nazionali generali

Da Direttiva
Europea
2009/28/CE

	Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia, 2005 (S ₂₀₀₅)	Obiettivo per la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia, 2020 (S ₂₀₂₀)
Belgio	2,2 %	13 %
Bulgaria	9,4 %	16 %
Repubblica ceca	6,1 %	13 %
Danimarca	17,0 %	30 %
Germania	5,8 %	18 %
Estonia	18,0 %	25 %
Irlanda	3,1 %	16 %
Grecia	6,9 %	18 %
Spagna	8,7 %	20 %
Francia	10,3 %	23 %
Italia	5,2 %	17 %
Cipro	2,9 %	13 %
Lettonia	32,6 %	40 %
Lituania	15,0 %	23 %

ITALIA: obiettivo 17% quota di energia da fonti rinnovabili produzione energia elettrica 28%
- riscaldamento 15%
- trasporti 10%

ITALIA

Da Decreto Legislativo piano di sviluppo delle fonti rinnovabili del Ministero dello Sviluppo economico n. 28 3 marzo 2011

- *Riscaldamento e raffrescamento:*

	2005			2020		
	Produzione Lorda FER-H [ktep]	Percentuale su FER-C Tot. (1.916 ktep) [%]	Percentuale su CFL-C (68.501 ktep) [%]	Produzione Lorda FER-C [ktep]	Percentuale su FER-C Tot. (9.520 ktep) [%]	Percentuale su CFL-C (60.135 ktep) [%]
Geotermica (escluse pdc)	23	1,19%	0,03%	100	1,05%	0,17%
Solare	27	1,43%	0,04%	1.400	14,71%	2,33%
Biomassa:	1.655	86,34%	2,42%	5.520	57,98%	9,18%
solida	1.629	84,99%	2,38%	5.185	54,46%	8,62%
biogas	26	1,35%	0,04%	141	1,49%	0,24%
bioliquidi	-	-	-	194	2,04%	0,32%
En.rin.da pompe di calore:	212	11,04%	0,31%	2.500	26,26%	4,16%
di cui aerotermica	176	9,17%	0,26%	1.875	19,69%	3,12%
di cui geotermica	19	1,01%	0,03%	450	4,73%	0,75%
di cui idrotermica	16	0,86%	0,02%	175	1,84%	0,29%
Totale	1.916	100,00%	2,80%	9.520	100,00%	15,83%

FER Fonte energetica rinnovabile

CFL «consumo finale lordo di energia»

L'Italia deve arrivare al 2020 producendo con l'energia rinnovabile data dalle pompe di calore il 4,16% della sua richiesta di riscaldamento

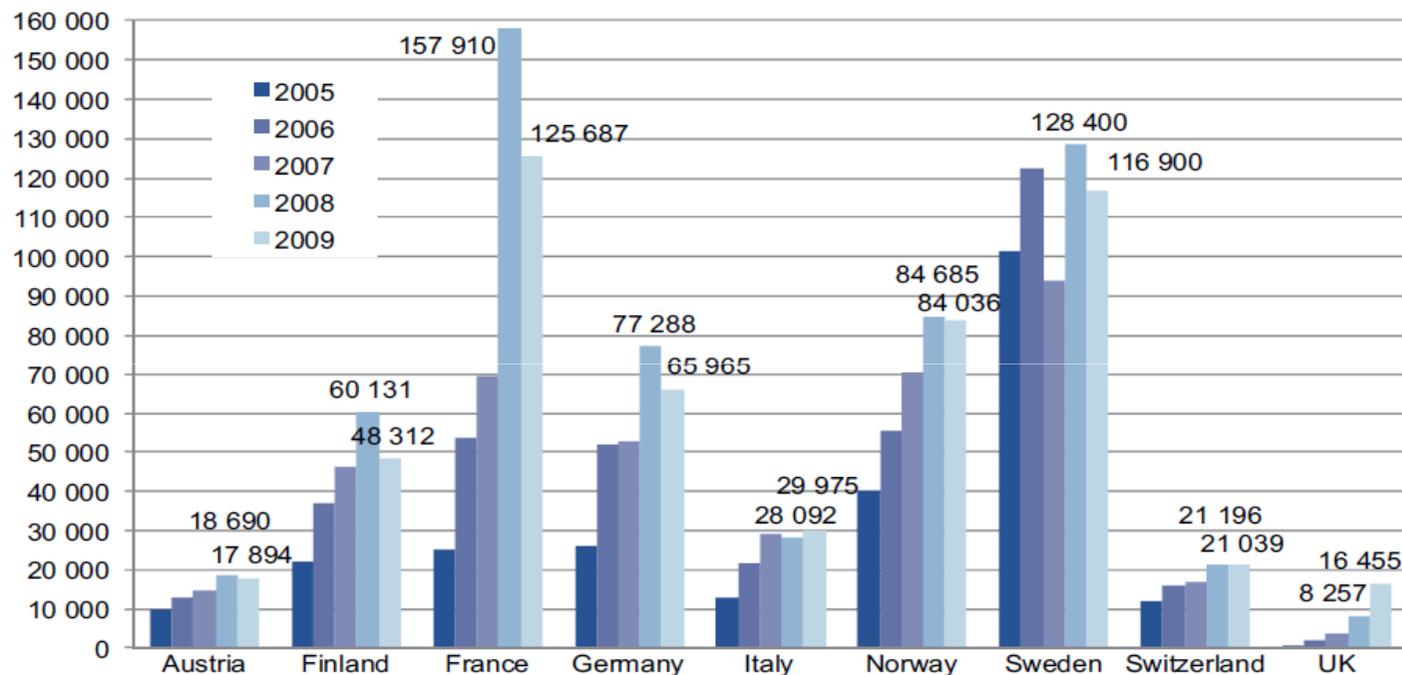
Alcuni Numeri

Stiamo assistendo ad uno sviluppo oltre ogni previsione delle pompe di calore e delle energie rinnovabili. **La Commissione Europea stima che nel 2030 verranno installate in Europa 20 milioni di pompe di calore all'anno.**

Dal 2009 le Pompe di Calore sono state inserite dalla **Regolamentazione Europea 2009/28/CE** nelle energie rinnovabili, ciò comporta che queste godranno sia a livello europeo sia nazionale di **maggiori incentivi.**

Per dare ulteriori numeri, l'Italia deve passare per il riscaldamento utilizzando l'energia rinnovabile da pompe di calore **dallo 0,31% del Consumo Finale di Energia (nel 2005 sul totale dell'energia) a 4,16% entro il 2020** (Fonte Piano Nazionale di sviluppo delle fonti rinnovabili del Ministero dello Sviluppo Economico 28/2011 del 3 marzo).

Il mercato degli ultimi anni delle pompe di calore



Fonte EHPA Outlook 2010

Incentivi

1. Detrazione 55%
2. Conto termico
3. Titoli efficienza energetica

Detrazione 55%

Tipologia	Note
Generatori per ACS	Pochi in commercio, Costi elevati, Necessità di accumulo
Riscaldamento/Condizionamento	Facilità di accesso al contributo, prodotti commercialmente disponibili. Difficilmente su residenziale

Non più disponibile a giugno 2013?

Conto Termico, energia termica da FER

Tipologia	Soggetti Ammessi	Durata in anni	Tabelle di riferimento per il calcolo incentivo come da DM
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale esistenti con impianti di utilizzanti pompe di calore pompe di calore elettriche o a gas, anche geotermiche con potenza termica utile nominale fino a 1000 kW	PA e soggetti privati	Con Pn ≤ 35kW: 2 anni	Allegato II, tabella 4
		Con Pn ≤ 1000 kW: 5 anni	
Sostituzione di scaldacqua elettrici con scaldacqua a pompa di calore	PA e soggetti privati	con capacità ≤ 150 litri: 1 anno con capacità > 150 litri: 2 anni	Valore max incentivo: con capacità = 150 litri: 400 € con capacità > 150 litri: 700 €
Installazione di collettori solari termici, anche abbinati sistemi di solar cooling, con superficie solare lorda fino a 1000 m ²	PA e soggetti privati	Con superficie solare lorda ≤ 50 m ² : 2 anni	Allegato II, tabella 13
		Con superficie solare lorda ≤ 1000 m ² : 5 anni	
Sostituzione di impianti di climatizzazione invernale o di riscaldamento delle serre esistenti e dei fabbricati rurali esistenti con generatori di calore alimentati da biomassa con potenza termica nominale al focolare fino a 1000 kW	PA e soggetti privati	Con Pn ≤ 35kW: 2 anni	Allegato II, tabella 5
		Con Pn ≤ 1000 kW: 5 anni	

Titoli efficienza energetica

D.lgs n. 28 3 marzo 2011 Art. 30

Scheda	Note
19	Climatizzatori <12 kWf. Solo su larga scala (fascia solare 3, uffici= 0,0038 TEP).
26	Sistemi centralizzati. Necessita misuratori di CALORE.
27	Sistemi per SINGOLA U.I. / ACS. Solo su installazioni in larga scala (ogni sistema circa 0,095 TEP a Torino, con COP 3)

Titoli efficienza energetica

Scheda 26

Sono necessari:

1. misuratore energia termica su linea acqua
2. contatore energia dedicato

Applicazioni

Residenziale	Terziario
Esistente	Esistente
Nuove costruzioni	Nuove costruzioni

Su tutte le nuove costruzioni non vi è motivo (energeticamente) ragionevole che giustifichi l'installazione di generatori alimentati a gas naturale.

Per contro, risulta oggettivamente difficile installare sistemi a pompa di calore in edifici esistenti con sistemi a radiatori.

Applicazioni

Residenziale	Terziario
Acqua/Acqua (superficiale o di falda, GSHP)	Acqua/Acqua (superficiale o di falda, GSHP); Aria/Acqua ; VRF

L'utilizzo delle acque di falda, nonché l'utilizzo di sonde geotermiche rappresenta un notevole impegno in termini di costi iniziali. Rappresenta tuttavia la soluzione con rendimenti stagionali migliori.

Le soluzioni con condensazione ad aria sono sconsigliate sul residenziale alle nostre latitudini, in Italia centrale possono essere una scelta ragionevole. I sistemi VRF (aria/aria) difficilmente garantiscono un adeguato confort su edifici residenziali.



Incontri con le aziende della Consulta

Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente



Considerazioni

Nonostante la tecnologia garantisca elevati SEER teorici, vanno considerate:

1. Progettazione specifica
2. Installazione accurata
3. Gestione e Manutenzione adeguate

Queste tre voci sono sempre adeguatamente considerate?

Energy monitoring: Fondamenti

Frustra fit per plura quod fieri potest per pauciora

(William of Ockham)

1. Raccolta standard dei consumi disaggregati

Analisi dei diversi centri di costo

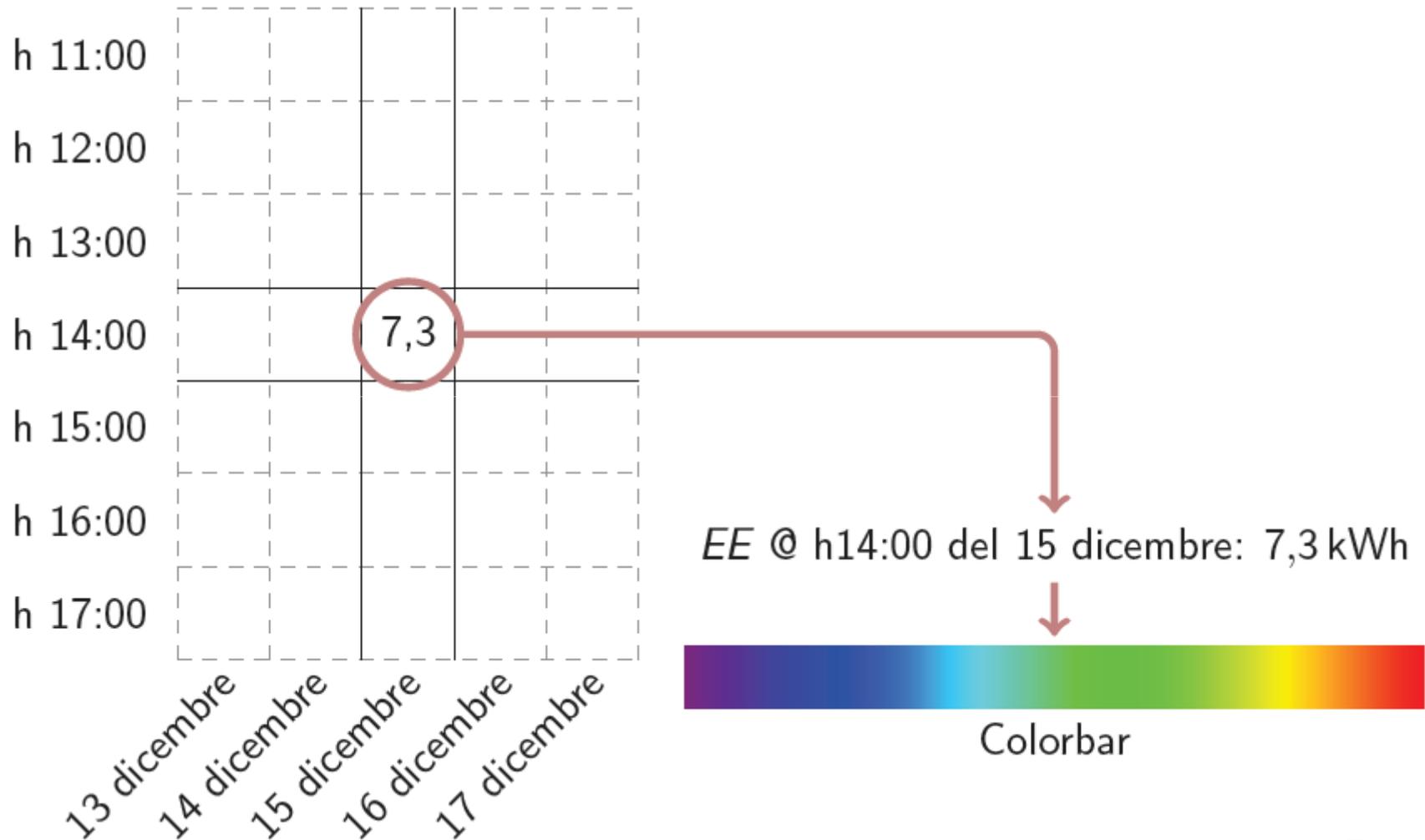
Possibile utilizzo di analisi automatiche

2. Reliability del sistema di monitoraggio

Gestione delle interruzioni di corrente e degli outliers

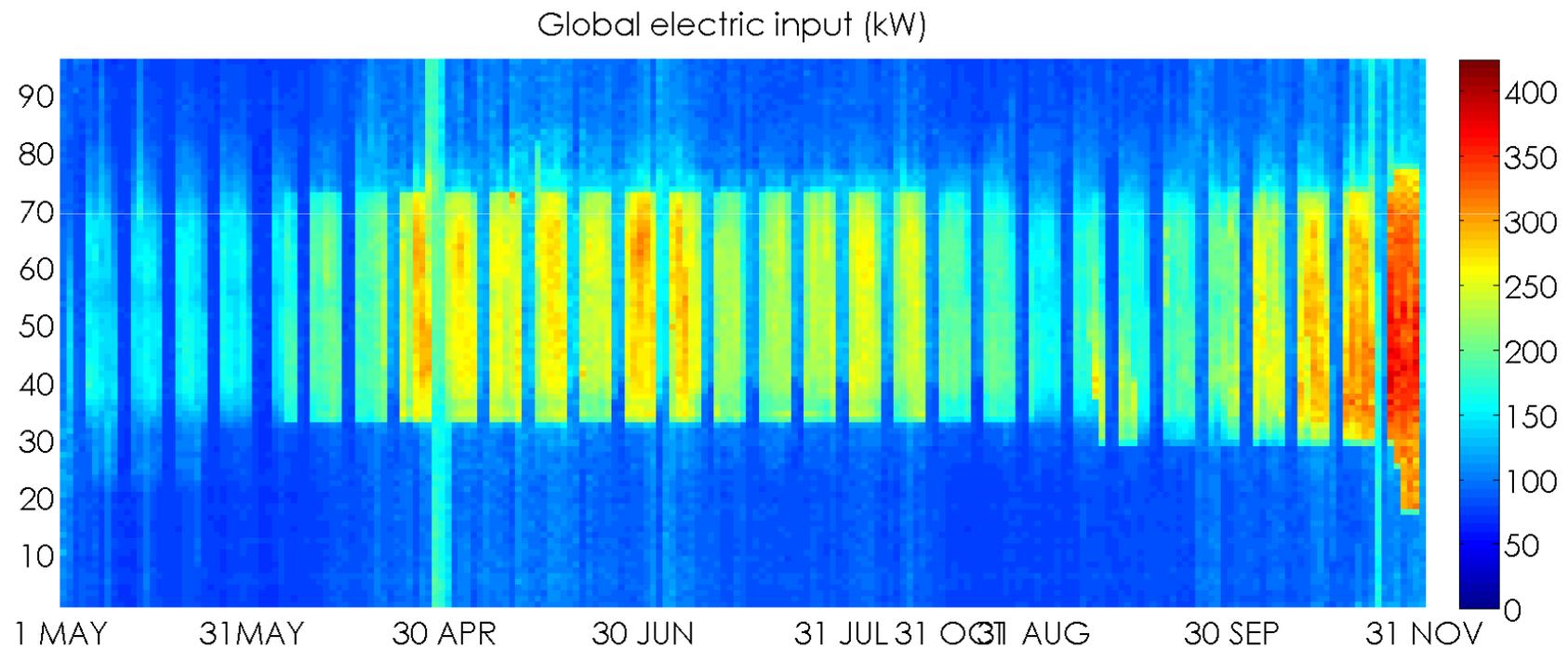
Serie temporali continue

Carpet plot



Nuova installazione senza monitoraggio

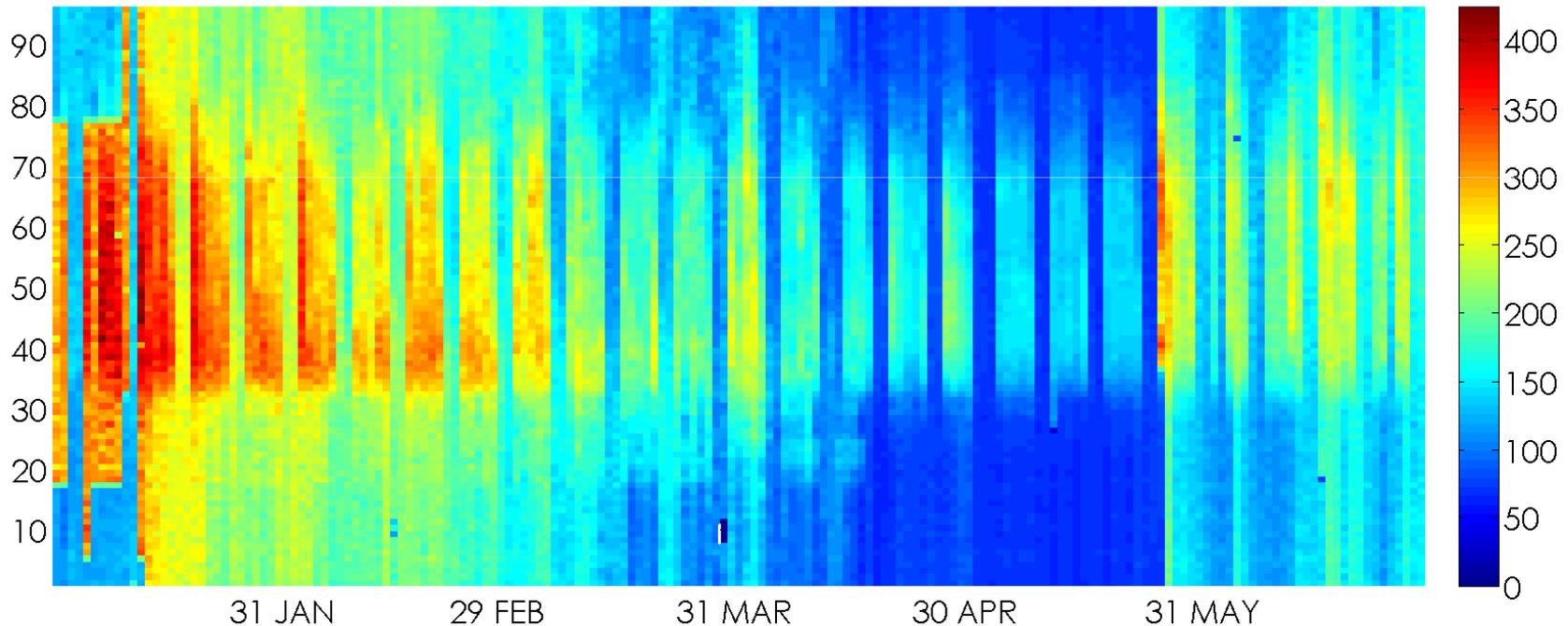
- Orario del sistema HVAC corretto
- Qualche problema al pomeriggio, alcuni sistemi restano accesi



Nuova installazione senza monitoraggio

Il sistema di controllo dell'impianto "perde" gli orari di controllo: 24 ore al giorno, 7 giorni la settimana

Global electric input (kW)



Ottimizzazione

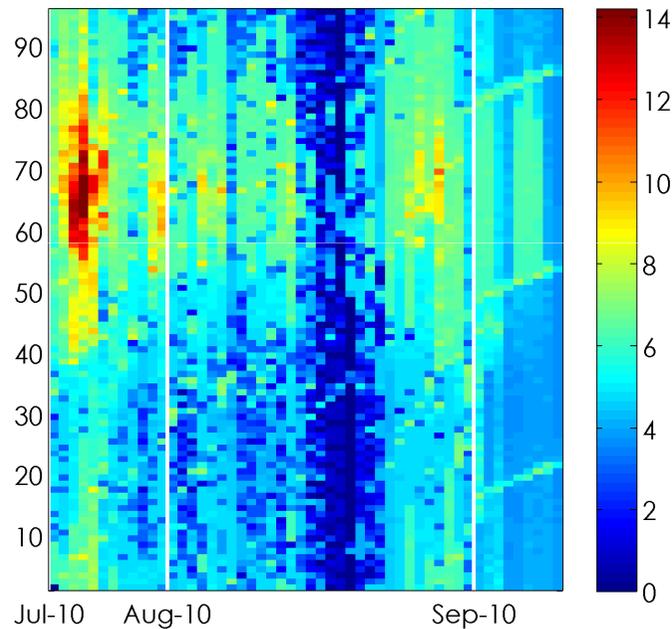
Differenza di consumo

Feriali: - 20%

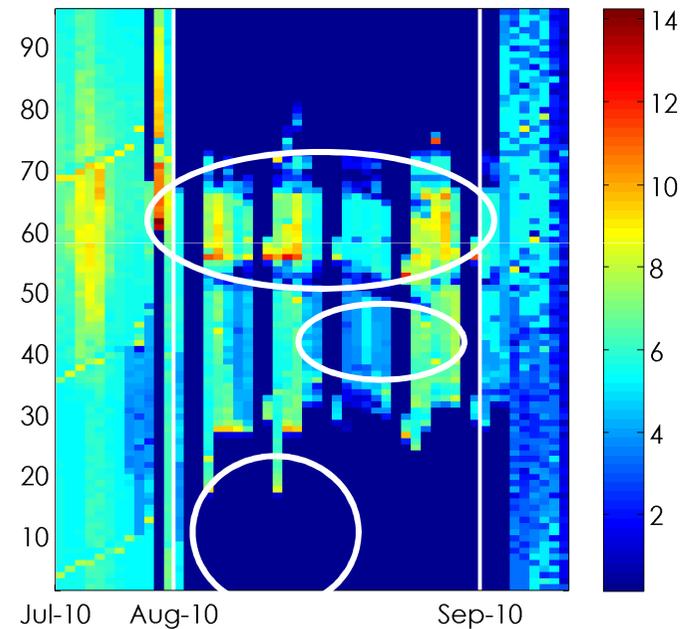
Festivi: - 83%

Risparmio energetico complessivo: 30%

MC 5 Electric consumption



MC3 Electric consumption

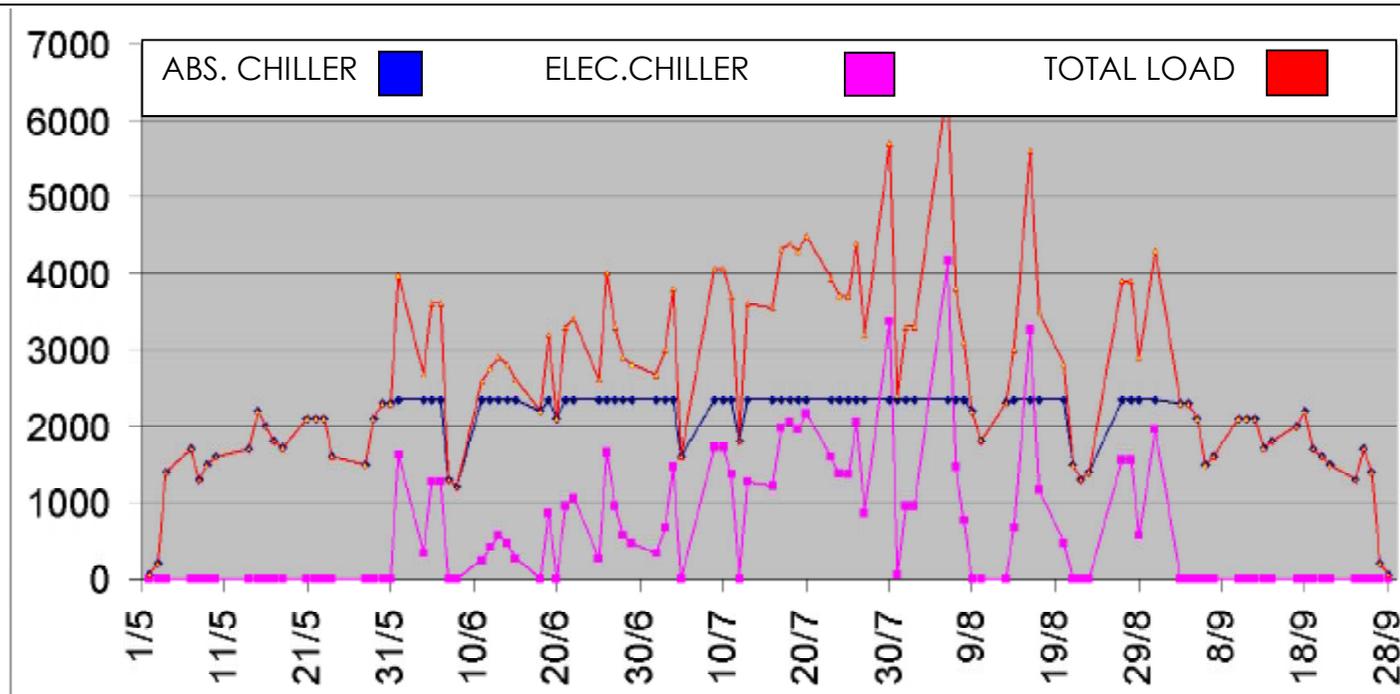


• Pre-accensioni regolate sul giorno e sulle temperature attese, spegnimento in pausa pranzo, spegnimenti programmati dopo l'orario di chiusura.

Monitoraggio VS simulazioni

Edificio di 16 piani, molto vetrato, costruzione degli anni '60.

Si è valutata l'installazione di un gruppo ad assorbimento, **risultato -75% consumo elettrico g.f. a vite.**



Monitoraggio VS simulazioni

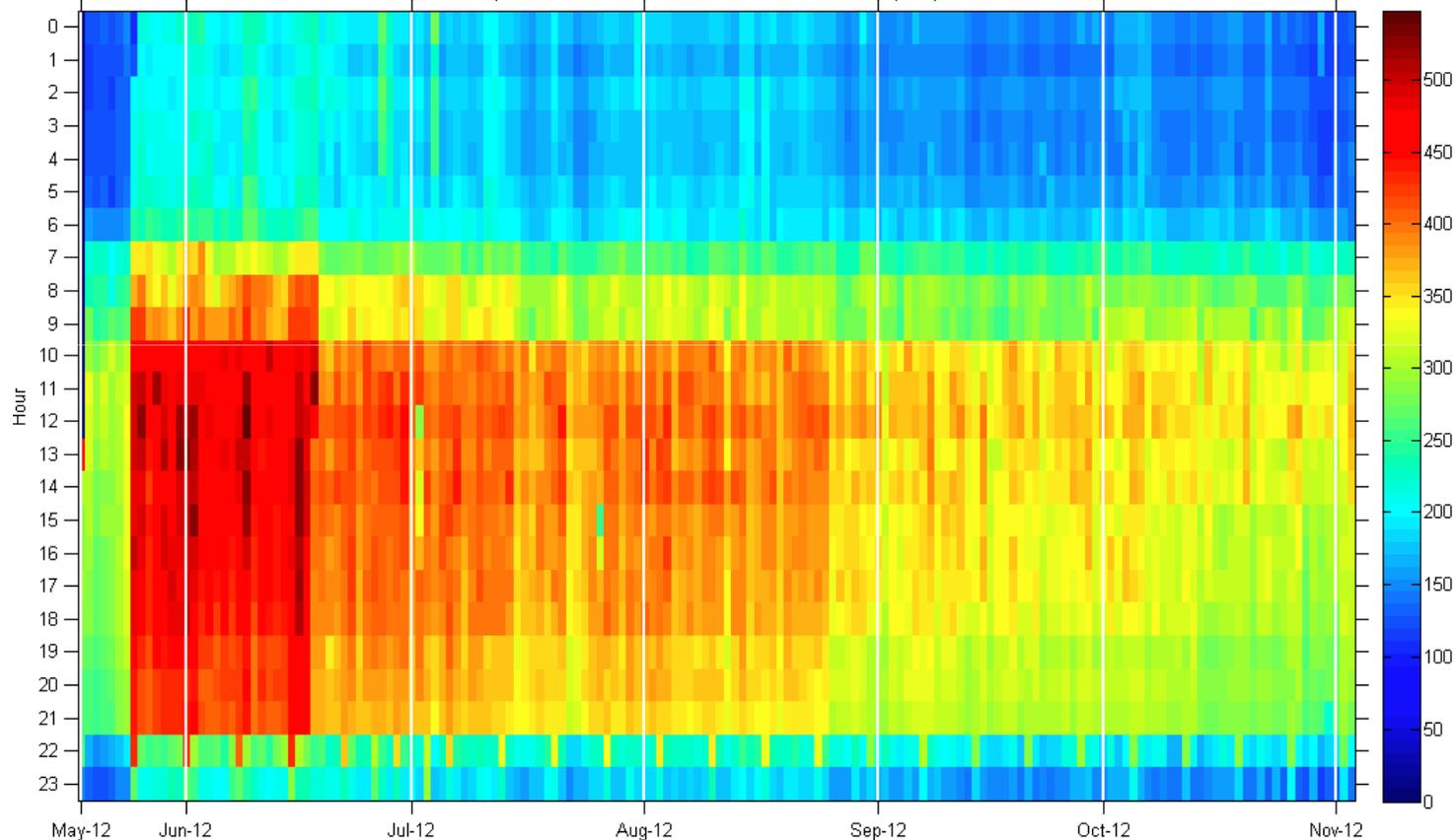
month	Electric Consumption MWh	Cooling energy delivered MWh	COP
Aug-07	17.8	60.41	3.4
Sep-07	12.1	33.31	2.8
Aug-08	26.0	104.8	4.0
Sep-08	9.7	39.4	4.0

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

Raccolta standard dei consumi

1. Raccolta dei consumi disaggregati e standardizzati

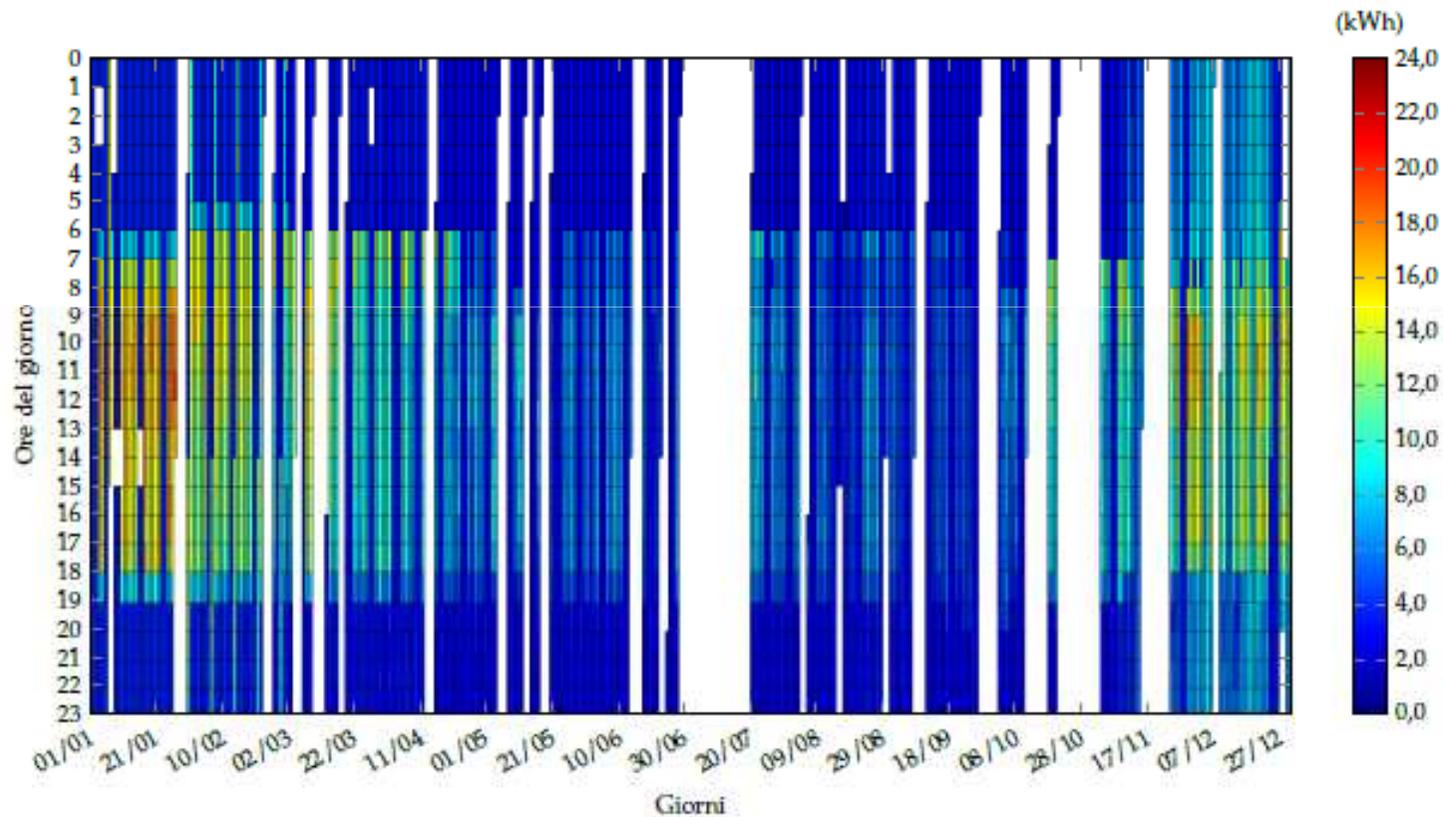
Esempio di consumo relativo all' "illuminazione" .



Qualità del sistema

2. Reliability del sistema di monitoraggio

Un buon sistema di controllo non è automaticamente un buon sistema di raccolta dati.



Analisi dati

Un dato ogni 15 minuti per una anno = 35'040 valori

Desiderata



Realtà



E' necessaria una piattaforma di analisi automatica

Progetto iSERV cmb

www.iservcmb.info

Piattaforma gratuita di gestione ed analisi dei consumi

1. 1600 edifici in Europa (150 in Italia)

2. Fine progetto:

maggio 2014

Per informazioni:

jacopo.toniolo@polito.it



POLITECNICO DI TORINO



AICARR

Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria Riscaldamento e Refrigerazione

Incontri con le aziende della Consulta

Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente



TA HYDRONICS