1

GENERIAMO IDEE PER UN'ENERGIA SOSTENIBILE

Le pompe di calore, tendenza

IT **2005**

- 1.350.000 caldaie (di cui 52.000 a condensazione)
- 2.500 PdC (esclusi split)

IT **2015**

- 740.000 caldaie (400.000 a condensazione)
- 40.000 PdC (esclusi split)

2

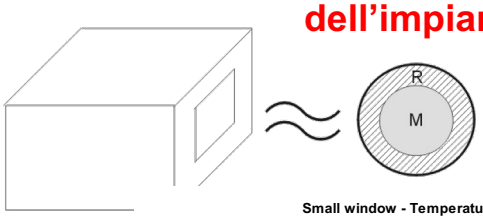
INTERVENTI AMMESSI	SPESA MASSIMA	RIFERIMENTO NORMATIVO
COIBENTAZIONE INVOLUCRO (isolamento termico delle superfici opache verticali, orizzontali e inclinate) CON SUPERFICIE > 25% della totale superficie disperdente dell'edificio o dell' u.i. situata all'interno di edifici plurifamiliari che sia funzionalmente indipendente e disponga di uno o più accessi autonomi dall'esterno.	€ 50.000 per edifici unifamiliari o u.i. all'interno di edifici plurifamiliari che sia funzionalmente indipendente e disponga di uno o più accessi autonomi dall'esterno. €40.000 moltiplicato per u.i. per edifici compresi tra 2 < u.i. ≤ 8 €30.000 moltiplicato per u.i. per edifici con u.i. > 8 u.i.	comma 1 lett. a)
EDIFICIO CONDOMINIALE: SOSTITUZIONE IMPIANTI DI RISCALDAMENTO ESISTENTI con IMPIANTO CENTRALIZZATO PER IL RISCALDAMENTO, IL RAFFRESCAMENTO O LA FORNITURA DI ACS formato da: - CALDAIA A CONDENSAZIONE (CLASSE A) - POMPE DI CALORE - IBRIDI - GEOTERMICI - MICROCOGENERAZIONE - COLETTORI SOLARI - PER I COMUNI MONTANI L'ALLACCIO A SISTEMI DI TELERISCALDAMENTO	€ 20.000 moltiplicato per u.i. per edifici fino a 8 u.i. € 15.000 moltiplicato per u.i. per edifici con più di 8 u.i.	comma 1 lett. b)
EDIFICIO UNIFAMILIARE o dell' u.i. situata all'interno di edifici plurifamiliari che sia funzionalmente indipendente e disponga di uno o più accessi autonomi dall'esterno: SOSTITUZIONE IMPIANTI DI RISCALDAMENTO ESISTENTI con IMPIANTI: - A CONDENSAZIONE - POMPE DI CALORE - IBRIDI - GEOTERMICI - MICROCOGENERAZIONE - A COLLETTORI SOLARI - PER AREE NON METANIZZATE CON CALDAIE A BIOMASSE - PER I COMUNI MONTANI L'ALLACCIO A SISTEMI DI TELERISCALDAMENTO	€ 30.000 per unità immobiliare	comma 1 lett. c)

3

INTERVENTI AMMESSI	SPESA MASSIMA	RIFERIMENTO NORMATIVO
INSTALLAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO se realizzato congiuntamente ad uno degli interventi di cui ai commi 1 (eco) o 4 (sisma)	€ 48.000, in ogni caso non oltre € 2.400/kW ridotto a € 1.600/kW di potenza nel caso in cui sia contestuale a intervento di ristrutturazione edilizia (art. 3 comma 1 lett. d) del DPR 380/2001)	comma 5
INSTALLAZIONE DI ACCUMULO INTEGRATO NEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI se realizzato congiuntamente ad uno degli interventi di cui ai commi 1 (eco) o 4 (sisma)	€ 48.000 con limite pari ad € 1.000/kWh di capacità	comma 6
INSTALLAZIONE DI COLONNINE ELETTRICHE se realizzato congiuntamente ad uno degli interventi di cui al comma 1	Limite non previsto	comma 8
TUTTI GLI ALTRI INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ART. 14 D.L. 63/2013: - SERRAMENTI - GENERATORI DI CALORE - INSTALLAZIONE PANNELLI SOLARI PER ACS - SCHERMATURE SOLARI o CHIUSURE OSCURANTI - DISPOSITIVI DI CONTROLLO DA REMOTO DEGLI IMPIANTI se realizzati congiuntamente ad uno degli interventi di cui al comma 1 Per edifici vincolati (beni culturali e paesaggio) o se gli interventi di cui al comma 1 siano vietati dai regolamenti edilizi, urbanistici e ambientali la detrazione si applica al 110 per gli interventi di cui al presente comma anche se non eseguita congiuntamente ad uno degli interventi di cui al comma 1, fermi restando i requisiti del comma 3.	limiti di spesa previsti dalla legislazione vigente per ciascun intervento	comma 2
INTERVENTI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE di cui art.3 comma 1 lettera D) di cui al D.P.R. 308/2001	limiti di spesa previsti dal comma 1 e 2	comma 3
SICUREZZA SISMICA su SINGOLE UNITA' ed EDIFICI CONDOMINIALI per edifici ubicati in zona sismica 1-2-3 La detrazione spetta anche per la realizzazione di sistemi di monitoraggio purché eseguiti congiuntamente ad uno degli interventi per la sicurezza sismica	€ 96.000 per unità immobiliare	comma 4

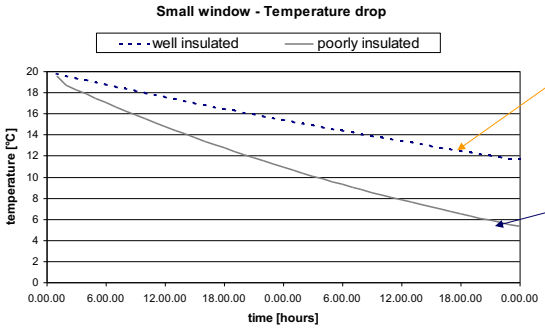
4

Cadute di temperatura allo spegnimento dell'impianto di riscaldamento



$\tau_0 = (RC)$

$$t_e - t = (t_e - t_i) \cdot e^{-\tau/\tau_0}$$



τ_0 = 118 h

τ_0 = 55 h

5

Stesso edificio a parità di trasmittanza con tecnologia massiva o leggera

	Fabbisogno invernale	Fabbisogno estivo			Fabbisogno ACS	Fabbisogno totale
	[kWh/m²]	[kWh/m²]	[kWh/m²]	[kWh/m²]		
	Q_{Risc}	Q_{Sens}	Q_{Lat}	$Q_{tot.\ estivo}$	$Q_{h,W}$	Q_{Totale}
Milano Massiva	52	10	5	15	17	84
Milano Leggera	50	9	7	16	17	83
Roma Massiva	20	20	15	35	17	72
Roma Leggera	19	18	15	33	17	69
Palermo Massiva	8	33	19	52	17	77
Palermo Leggera	7	29	20	49	17	73

6

Conta la massa dell'edificio?

- **La massa dell'edificio conta soprattutto se l'edificio ha una trasmittanza alta (poco isolato)**
- **Se l'edificio è isolato la massa dell'involucro è meno rilevante**
- **Conta la costante di tempo dell'edificio**

7

Inerzia dell'impianto

Caldaia > Potenza disponibile > Energy intensive
Pompa di calore > Efficienza > Capital intensive

Riqualificazione dell'involucro > riduzione dei carichi, aumento costante di tempo > pompa di calore

~~Riqualificazione dell'involucro~~ > a volte può essere necessaria potenza elevata > sistemi ibridi

8

Pro e contro

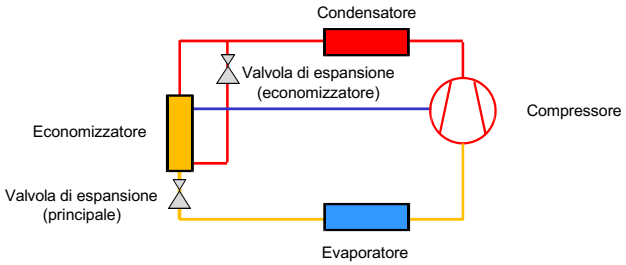
Pro

- Assenza di gas/fiamma
- Servizio riscaldamento e raffrescamento
- Utilizzo della rete elettrica

Contro

- Richiede calcoli dei carichi più precisi
- Progettazione accurata
- Bilanciamento portate
- Temperatura di alimentazione dei terminali

Pompe di calore: compressori EVI

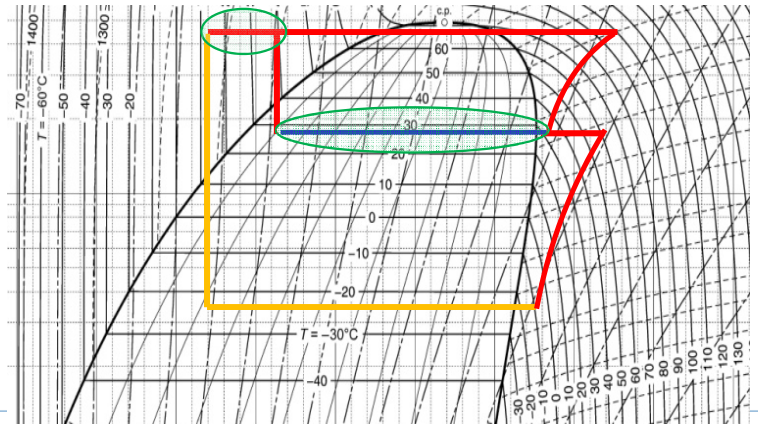


Per ottenere il refrigerante "freddo" da iniettare all'interno del compressore è necessario modificare il circuito frigorifero (rispetto ad una normale pompa di calore) aggiungendo un **economizzatore** costituito da uno scambiatore refrigerante/refrigerante alimentato tramite una **valvola di espansione** che regola il flusso di refrigerante iniettato.

GENERIAMO IDEE PER UN'ENERGIA SOSTENIBILE

Pompe di calore

Ciclo frigorifero ECONOMIZZATO

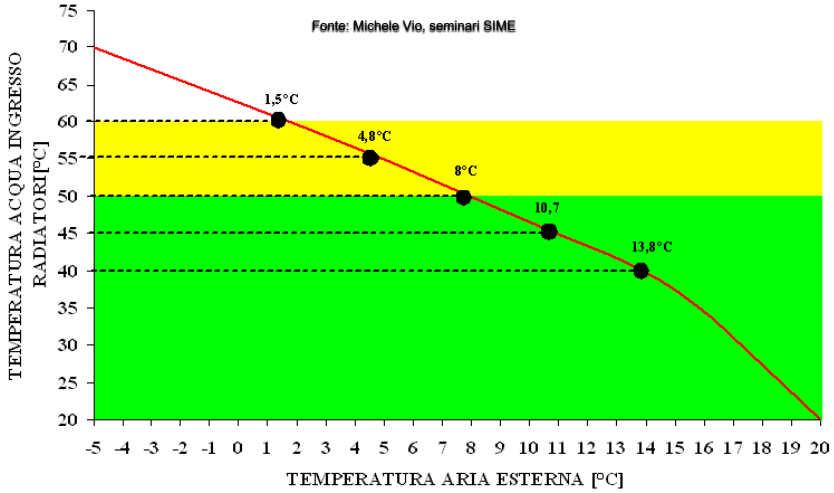


11

GENERIAMO IDEE PER UN'ENERGIA SOSTENIBILE

Nessun intervento sull'involucro edilizio

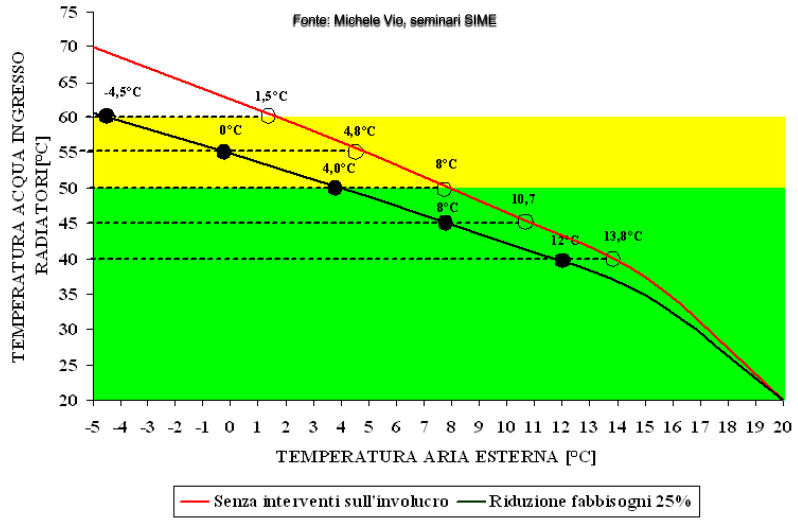
Fonte: Michele Vio, seminari SIME



12

GENERIAMO IDEE PER UN'ENERGIA SOSTENIBILE

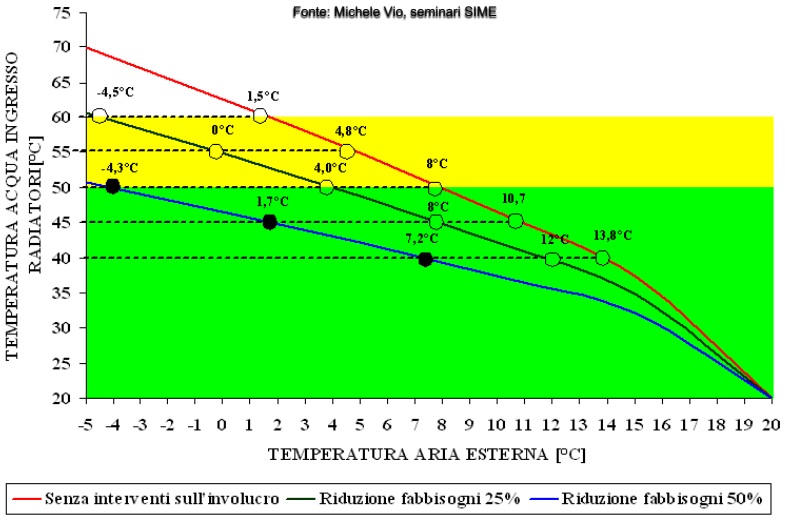
Interventi sull'involucro: riduzione del 25% dei fabbisogni



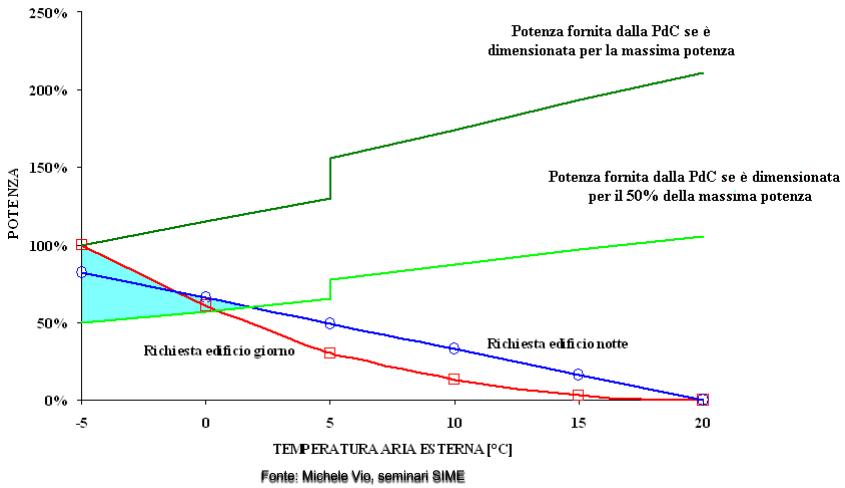
13

GENERIAMO IDEE PER UN'ENERGIA SOSTENIBILE

Interventi sull'involucro: riduzione del 50% dei fabbisogni

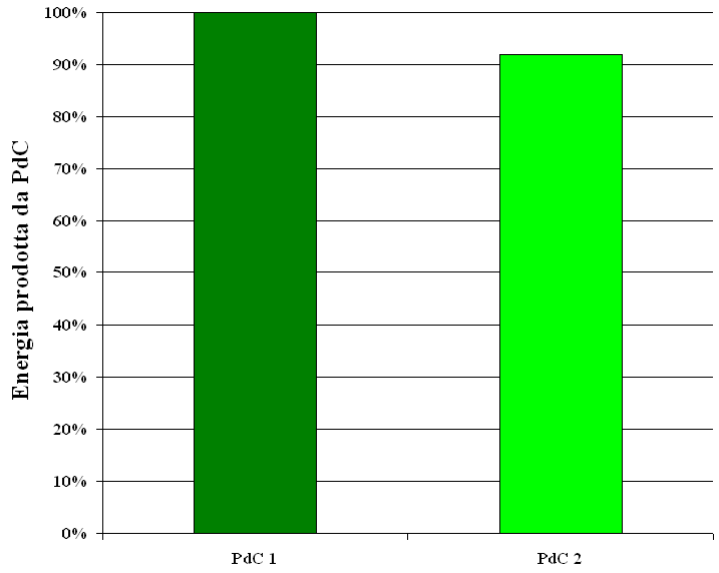


14



Fonte: Michele Vio, seminari SIME

15



16

Grazie per l'attenzione!
Filippo Busato
filippobusato@aicarr.org
AiCARR
Cultura e Tecnica per Energia Uomo e Ambiente

17