

# Gli interventi possibili sul parco edilizio esistente

Ing. LAURENT SOCAL



1

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## Impianti centralizzati esistenti: obblighi

**Dal cambio caldaia in su,**  
**rendimento globale medio stagionale**  
**non inferiore a 79...84%**

(*≈ condensazione + termostatiche*)

**Diagnosi energetica** oltre 100 kW

**Termoregolazione e contabilizzazione**  
sistematica di tutti gli impianti centralizzati esistenti

**NE VALE LA PENA?**


2

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore




	Sostituzione generatore di calore			Nuovo impianto oppure impianto ristrutturato			Condizioni semplificate "semplice cambio generatore di calore"		
	fino a 35 kW	da 35 kW a 100 kW	oltre 100 kW	fino a 35 kW	da 35 kW a 100 kW	oltre 100 kW	fino a 35 kW	da 35 kW a 100 kW	oltre 100 kW
Verifica rendimento globale medio stagionale	X	X	X	X	X	X			
Rendimento caldaia + regolazione + altro							X	X	X
Relazione tecnica allegato B	X	X	X	X	X	X	solo per deroghe condizioni	X	X
Certificazione energetica			X	X	X	X			X
Diagnosi energetica			X			X			X

3                      12/11/2011                      Ing. SOCAL - Regolazione del calore                      

## Diagnosi energetica

- **Dal medico:**
  - **Campanello di allarme: FEBBRE**
  - **Analisi dei sintomi : perché sei ammalato?**
  - **Diagnosi:** scelta delle medicine giuste, eventuali controindicazioni
  - **Esecuzione della terapia**
  - **Verifica della guarigione**
- **Edificio/impianto**
  - **Campanello di allarme: consumo elevato**
  - **Analisi del sistema:** perché consuma tanto → Modello UNI-TS 11300
  - **Diagnosi energetica → scelta degli interventi → ... valvole termostatiche, coibentazione edificio, condensazione ... con analisi costi benefici ...**
  - **Esecuzione degli interventi**
  - **Verifica del raggiungimento dei risultati previsti → firma energetica**

4                      12/11/2011                      Ing. SOCAL - Regolazione del calore                      

## Che cosa è una diagnosi energetica

Procedura sistematica volta

- a fornire un'adeguata **conoscenza del profilo di consumo energetico** di un edificio o gruppo di edifici, di una attività o impianto industriale o di servizi pubblici o privati,
- ad **individuare e quantificare le opportunità** di **risparmio energetico** sotto il profilo **costi-benefici**
- e **riferire** in merito ai risultati

Nel progetto di norma europea sulle diagnosi energetiche si stabilisce che ogni raccomandazione per la riduzione dei consumi energetici deve essere corredata, fra le altre cose, di una proposta di metodologia per verificarne l'efficacia...

~~L'intervento è perfettamente riuscito... ma il paziente è morto~~

5

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## Perché termoregolazione e contabilizzazione?



Palazzina 12 unità immobiliari  
Costruzione anni '60

Distribuzione a colonne montanti  
Compensazione climatica  
Caldaia tradizionale a gas

Acqua calda sanitaria  
centralizzata

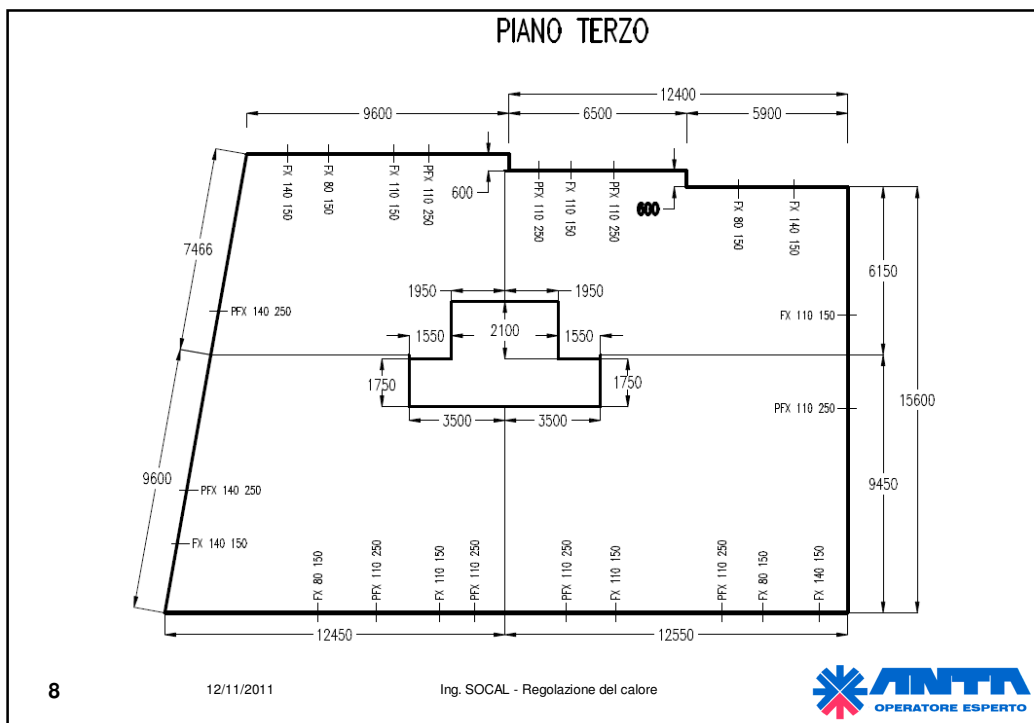
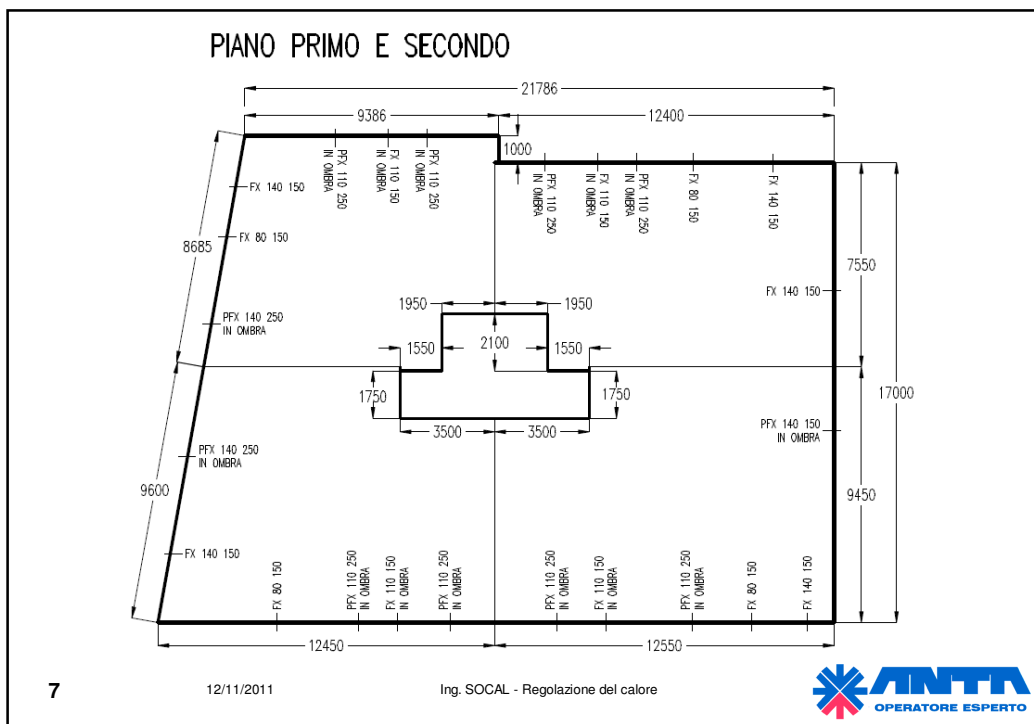
$2383 \text{ }^\circ\text{Cgg} - \text{S/V} = 0,5$   
 $21.000 \text{ Sm}^3\text{/anno} / \text{Su } 911 \text{ m}^2$   
 $\text{EP}_{\text{HW}} = 220 \text{ kWh/m}^2\text{/anno}$

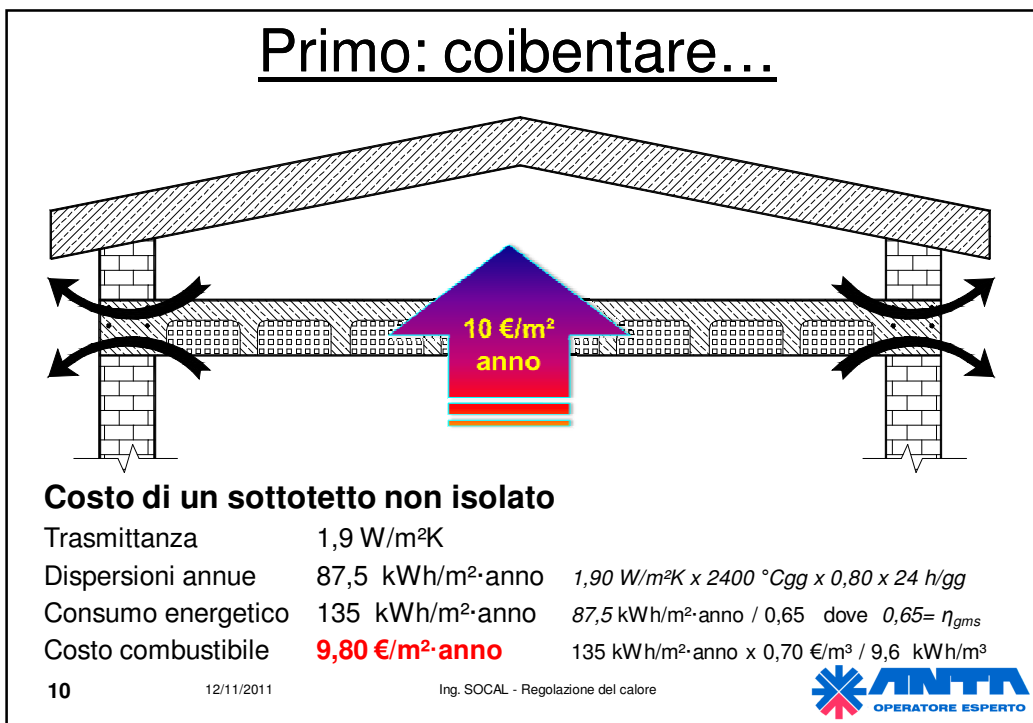
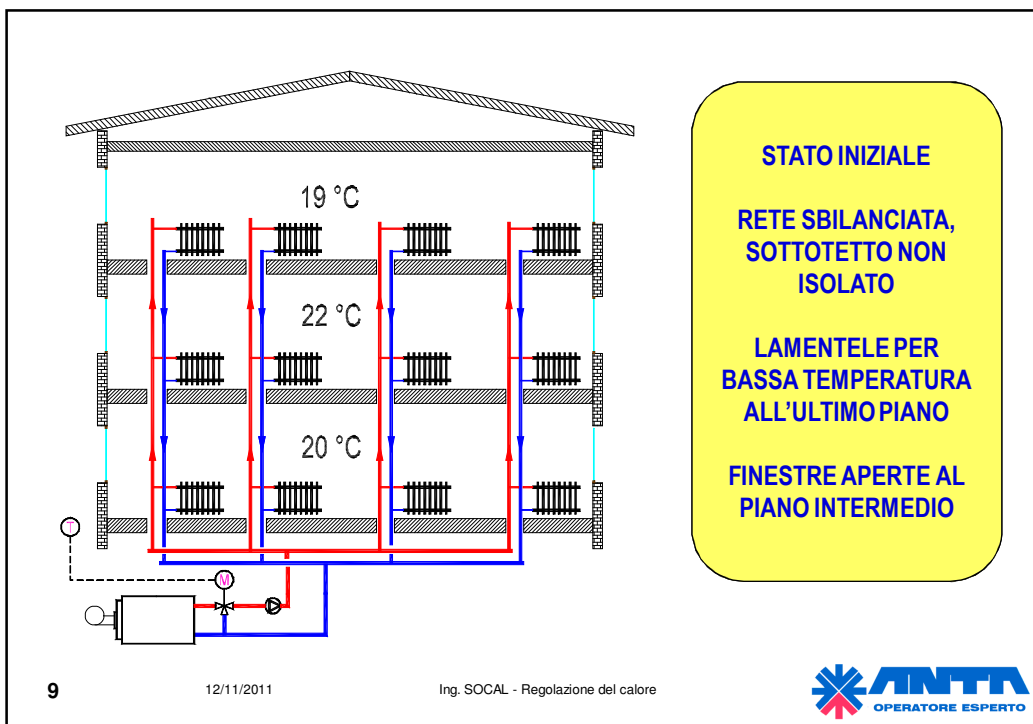
6

12/11/2011

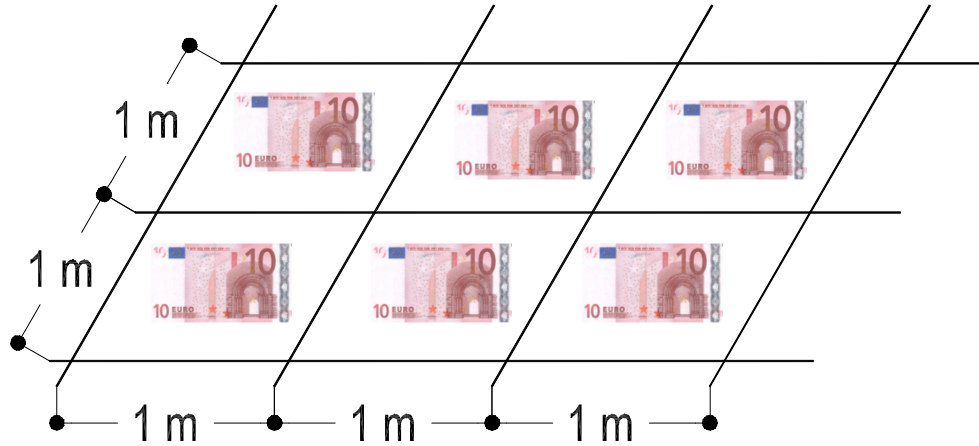
Ing. SOCAL - Regolazione del calore







## Ogni anno il sottotetto...



11

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## Il conto della serva - 1

Trasmittanza iniziale	W/m <sup>2</sup> K	U <sub>1</sub>
Trasmittanza finale	W/m <sup>2</sup> K	U <sub>2</sub>
Fattore b locale		b
Costo combustibile	€/Nm <sup>3</sup>	c
Gradi giorno	°Cgg	GG
Rendimento impianto	%	η
Unità di misura combustibile		
Potere calorifico	kWh/Nm <sup>3</sup>	PCI
<b>CALCOLI</b>		
Gradi ora	°Ch	Gh
Energia dispersa prima	kWh/m <sup>2</sup>	Q <sub>Is,1</sub>
Energia dispersa dopo	kWh/m <sup>2</sup>	Q <sub>Is,2</sub>
Riduzione dispersioni	kWh/m <sup>2</sup>	ΔQ <sub>Is</sub>
Risparmio di combustibile	kWh/m <sup>2</sup>	ΔQ <sub>c</sub>
<b>Risparmio annuale</b>	<b>€/m<sup>2</sup></b>	<b>ΔC</b>

$$Gh = GG \cdot 24 \cdot b \quad [^{\circ}\text{Ch}]$$

$$Q_{Is,1} = \frac{Gh \cdot U_1}{1000} \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} \right]$$

$$Q_{Is,2} = \frac{Gh \cdot U_2}{1000} \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} \right]$$

$$\Delta Q_{Is} = Q_{Is,1} - Q_{Is,2} \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} \right]$$

$$\Delta Q_c = \frac{\Delta Q_{Is} \cdot 100}{\eta} \left[ \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} \right]$$

$$\Delta C = \frac{\Delta Q_c \cdot c}{PCI} \left[ \frac{\text{€}}{\text{m}^2} \right]$$

12

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



DESCRIZIONE			Vetro	Sottotetto	Cappotto	Finestra
Trasmittanza iniziale	W/m <sup>2</sup> K	U <sub>1</sub>	4,50	1,90	1,10	3,50
Trasmittanza finale	W/m <sup>2</sup> K	U <sub>2</sub>	2,20	0,30	0,35	1,80
Fattore b locale		b	1,0	0,8	1,0	1,0
Costo combustibile	€/Nm <sup>3</sup>	c	0,65	0,65	0,65	0,65
Gradi giorno	°Cgg	GG	2400	2400	2400	2400
Rendimento impianto	%	η	75	75	75	75
Unità di misura combustibile			Nm <sup>3</sup>	Nm <sup>3</sup>	Nm <sup>3</sup>	Nm <sup>3</sup>
Potere calorifico	kWh/Nm <sup>3</sup>	PCI	9,6	9,6	9,6	9,6
<b>CALCOLI</b>						
Gradi ora	°Ch	Gh	57.600	46.080	57.600	57.600
Energia dispersa prima	kWh/m <sup>2</sup>	Q <sub>is,1</sub>	259	88	63	202
Energia dispersa dopo	kWh/m <sup>2</sup>	Q <sub>is,2</sub>	127	14	20	104
Riduzione dispersioni	kWh/m <sup>2</sup>	ΔQ <sub>is</sub>	132	74	43	98
Risparmio di combustibile	kWh/m <sup>2</sup>	ΔQ <sub>c</sub>	177	98	58	131
<b>Risparmio annuale</b>	<b>€/m<sup>2</sup></b>	<b>ΔC</b>	<b>12,0</b>	<b>6,7</b>	<b>3,9</b>	<b>8,8</b>

Tempo di ritorno?



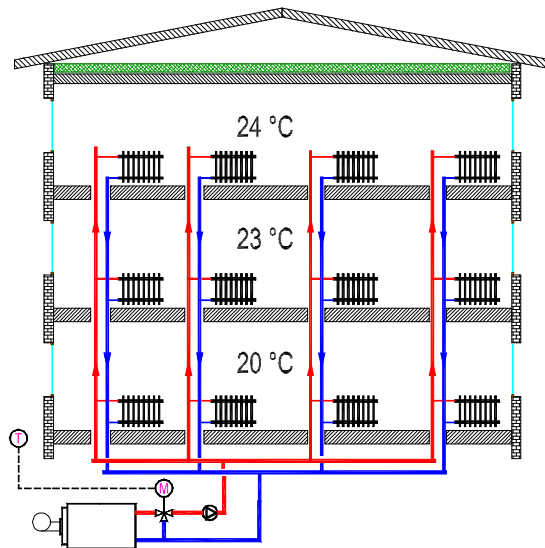
13

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## Primo: coibentare ??



ISOLAMENTO DEL  
SOTTOTETTO, RISPARMIO  
TEORICO SUI CONSUMI -20%

RISPARMIO REALE  
... MOLTO INFERIORE

SENZA RIBILANCIARE LA RETE  
ED IN ASSENZA DI REGOLAZIONE  
PER ZONA O PER SINGOLO  
AMBIENTE NON SI PUO' RIDURRE  
LA CURVA CLIMATICA...

... consumi praticamente invariati

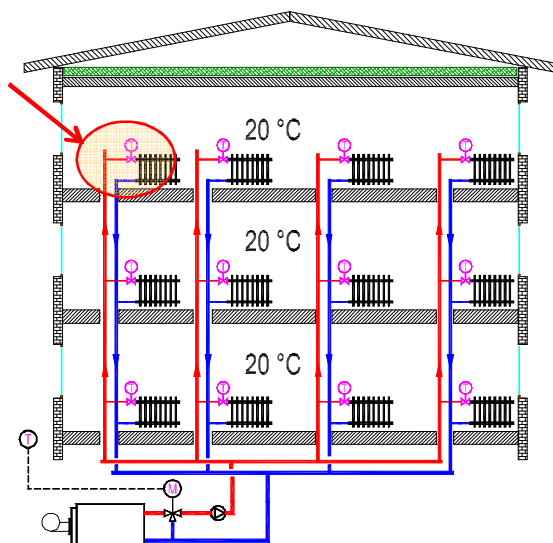
14

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## Primo: regolare !!



ISOLAMENTO SOTTOTETTO  
E VALVOLE TERMOSTATICHE

LA REGOLAZIONE PER SINGOLO  
AMBIENTE PERMETTE CHE  
L'INTERVENTO DI RIDUZIONE DELLE  
DISPERSIONI SI TRASFORMI IN UNA  
RIDUZIONE DEI CONSUMI

**L'OBIETTIVO NON E'  
RIDURRE LE DISPERSIONI  
MA IL CONSUMO DI  
ENERGIA PRIMARIA**

Senza controllo, la potenza...

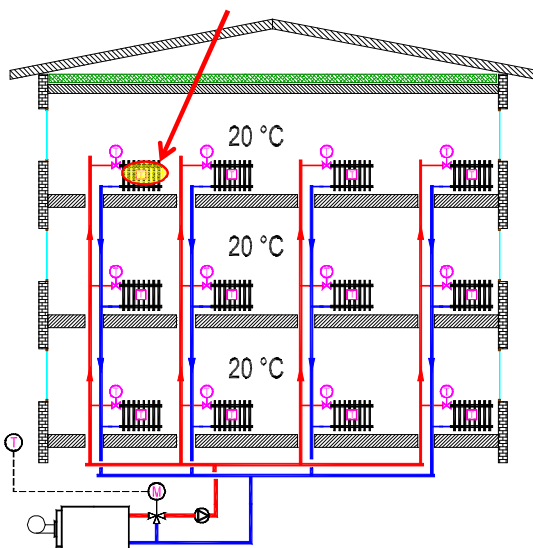
15

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## Secondo: contabilizzare!!



PER CONVINCERE AD UTILIZZARE LE  
VALVOLE TERMOSTATICHE CI VUOLE  
LA CONTABILIZZAZIONE

IL RENDIMENTO DELL'IMPIANTO IN  
CONDIZIONI STANDARD NON  
AUMENTA: CERTIFICAZIONE  
ENERGETICA INVARIATA

SI RIDUCE IL FABBISOGNO  
(PER RINUNCIA AL SERVIZIO INUTILE)  
E QUINDI I CONSUMI  
CIO' RISULTA DAL CALCOLO  
DI DIAGNOSI ENERGETICA

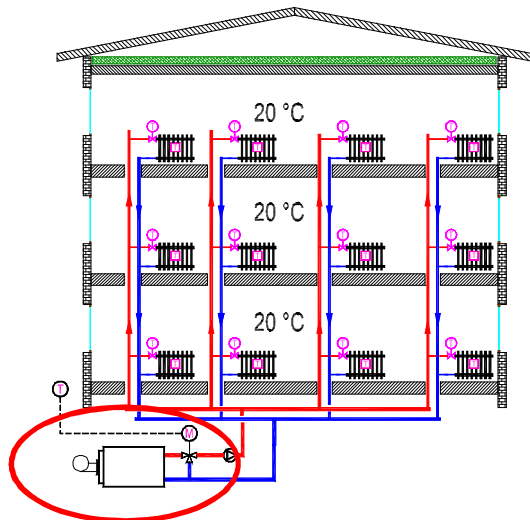
16

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## Terzo: cambiare il generatore



IL GENERATORE DEVE  
ESSERE DIMENSIONATO  
PER IL CARICO RESIDUO  
DOPO AVER PRESO  
TUTTI I POSSIBILI ALTRI  
PROVVEDIMENTI PER IL  
RISPARMIO ENERGETICO

...  
E CAMBIANDO IL  
GENERATORE TUTTO  
L'INTERVENTO PUO'  
RIENTRARE NELLE  
DETRAZIONI FISCALI 55%

17

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## Logica di intervento complessiva

- 1. Verificare se esiste un sistema di regolazione, se manca, installarlo subito**  
*... per valorizzare anche tutti gli interventi sull'involucro edilizio*  
**NOTA: la compensazione climatica non è un sistema di regolazione**
- 2. Completare la regolazione con la contabilizzazione**  
*... per fare in modo che la regolazione venga usata*
- 3. Coibentare sottotetti ed altre superfici facilmente accessibili**  
*... per ridurre i fabbisogni dell'edificio*
- 4. Sostituire il generatore di calore dopo aver ridotto i fabbisogni**  
*... così tutto rientra nelle detrazioni 55%*  
*... così si può scendere di potenza e semplificare le condizioni legali di installazione*

18

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



# Ne valeva la pena ?

RIASSUNTO COSTI/BENEFICI INTERVENTI					
Descrizione	Consumo		Risparmio	Costo intervento	Tempo di ritorno anni
	Nm <sup>3</sup> /anno	€/anno	€/anno	€	
Stato iniziale	23.000,00	14.950,00			
Valvole termostatiche	20.300,00	13.195,00	1.755,00	7.880,00	4,5
Coibentazione sottotetto	16.500,00	10.725,00	2.470,00	9.500,00	3,8
Caldia a condensazione	12.350,00	8.027,50	2.697,50	12.500,00	4,6
Sostituzione finestre	11.040,00	7.176,00	851,50	43.200,00	50,7
Cappotto	8.200,00	5.330,00	1.846,00	50.400,00	27,3
Costo metano	0,65	€/Nm <sup>3</sup>			

19

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## 6. RACCOMANDAZIONI (5)

Interventi	Prestazione Energetica/Classe a valle del singolo intervento	Tempo di ritorno (anni)
1) <i>Installazione di valvole termostatiche su tutti i corpi scaldanti e sostituzione della pompa di circolazione</i>	G	4,5
2) <i>Coibentazione del sottotetto (120 mm di polistirene od equivalente)</i>	F	3,8
3) <i>Sostituzione del generatore di calore con uno nuovo a condensazione ed intubamento del condotto scarico fumi</i>	E	4,6
4) <i>Sostituzione progressiva delle finestre</i>	E	50
5) <i>Coibentazione a cappotto della muratura perimetrale e delle spallette delle finestre</i>	D	27

PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE (2) **129,4 kWh/ m<sup>2</sup> anno** **5 (<10 anni)**



**243 kWh/m<sup>2</sup>**

**15.000 €/anno**

**30.000 € <5 anni**

**130 kWh/m<sup>2</sup>**

**8.000 €/anno**

**... o 120.000 € di pannelli FV ??**

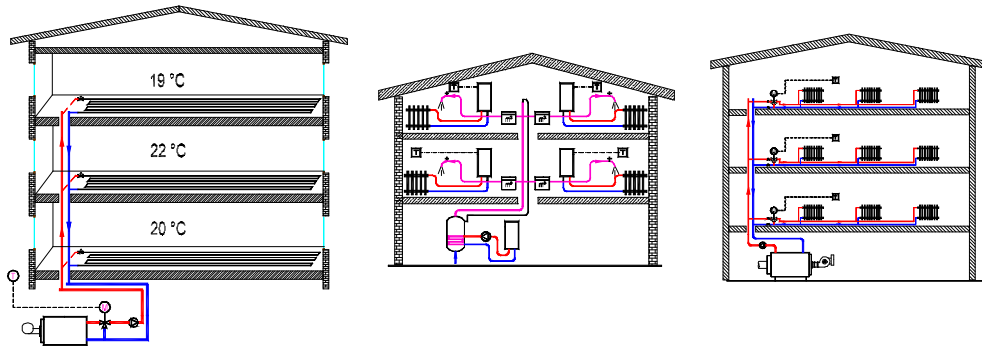
20

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## In alcuni casi per la termoregolazione...



NULLA DA FARE...

GIÀ FATTO...

NEI CASI IN CUI SI PUO' INTERVENIRE,  
LA SOLUZIONE DI ROUTINE SONO LE VALVOLE TERMOSTATICHE

21

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



Generatore	Potenza al focolare del generatore	kW	110
	Rendimento combustione	%	105
	Perdite involucro	%	1
	Perdite camino spento	%	0,2
Esercizio	Consumo periodo	m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>	15.000
		kWh	144.000
	Ore di funzionamento generatore periodo	h	2520
Prestazione	Potenza media periodo	kW	57
	FC - carico del focolare		0,52
	Rendimento medio stagionale di generazione	%	103,1
	Calore utile generatore	kWh	148.425
Altri rendimenti	Rendimento medio stagionale di distribuzione	%	96
	Rendimento medio stagionale di regolazione	%	99
	Rendimento medio stagionale di emissione	%	93
<b>Rendimento globale medio stagionale</b>		%	<b>91,1</b>
<i>Rendimento globale medio stagionale minimo</i>		%	<i>81,1</i>

$$\eta_{lim} = 75 + 3 \log P_n$$

**VERIFICA DI LEGGE SULL'INTERVENTO**  
→ Obbligo di caldaia e condensazione e valvole termostatiche  
nel caso di impianti centralizzati

22

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



Tipo di regolazione	Caratteristica regolatore ambiente	Sistemi a bassa inerzia termica	Sistemi ad elevata inerzia termica	
		Radiatori, convettori, ventilconvettori, strisce radianti ed aria calda (*)	Pannelli integrati nelle strutture edilizie e disaccoppiati termicamente	Pannelli annegati nelle strutture edilizie e non disaccoppiati termicamente
Solo Climatica	$K = 0,6 \eta_u \gamma$	$K=1 \rightarrow$ <b>0,85...0,70</b>		$K=0,94$
Solo zona	On off	0,93	0,92	0,87
	P banda prop. 2 °C	0,94	0,92	0,88
	P banda prop. 1 °C	0,98	0,97	0,95
	P banda prop. 0,5 °C	0,99	0,98	0,96
Solo per singolo ambiente	PI o PID	0,995	0,99	0,97
	On off	0,94	0,92	0,88
	P banda prop. 2 °C	0,95	0,93	0,89
	P banda prop. 1 °C	0,97	0,95	0,91
Zona + climatica	P banda prop. 0,5 °C	0,98	0,96	0,92
	PI o PID	0,99	0,97	0,93
	On off	0,96	0,94	0,92
	P banda prop. 2 °C	0,96	0,95	0,93
Per singolo ambiente + climatica	P banda prop. 1 °C	0,97	0,96	0,94
	P banda prop. 0,5 °C	0,98	0,97	0,95
	PI o PID	0,995	0,98	0,96
	On off	0,97	0,95	0,93
Per singolo ambiente + climatica	P banda prop. 2 °C	0,97	0,98	0,94
	P banda prop. 1 °C	0,98	0,98	0,95
	P banda prop. 0,5 °C	0,99	0,98	0,96
	PI o PID	0,995	0,99	0,97

23

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## Prima conclusione

**I requisiti di legge sono severi  
ma per una volta sono sensati (!!!)  
ed obbligano a fare ciò che conviene**

**DOVE STA IL PROBLEMA???**

24

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## Il problema è...

Valvole termostatiche, contabilizzazione individuale, caldaie a condensazione sono soluzioni efficaci per conseguire risparmi energetici ed economici importanti ma ...

- Affinchè siano efficaci devono essere correttamente progettati, realizzati e gestiti...  
→ **operatori esperti che facciano squadra fra di loro**
- Gli impianti si comportano e vanno utilizzati in modo diverso, la contabilizzazione responsabilizza l'utente...  
→ **l'utente deve essere correttamente informato**

Una possibile soluzione per il finanziamento degli interventi ed il coordinamento degli operatori:  
il **"servizio energia"** con garanzia di prestazione

25

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## Servizio energia

**E' un contratto regolamentato dal Dlgs 115/2008**

- Un singolo fornitore provvede, a fronte di un contratto poliennale (5...9 anni) ad eseguire la diagnosi energetica, progettare gli interventi, finanziare gli interventi, eseguire gli interventi, produrre la certificazione energetica dell'edificio, condurre gli impianti, mantenere gli impianti ...
- **Si deve impegnare chiaramente a fatturare una quantità massima di energia in base ai gradi-giorno (prestazione garantita).**
- Il "servizio energia plus" consente al condomino di accedere alle varie agevolazioni fiscali
- **Non possono essere chiamati "servizio energia" i contratti che non sono conformi al Dlgs 115/2008**

26

12/11/2011

Ing. SOCAL - Regolazione del calore



## ... per continuare

Negli altri workshop verranno illustrati gli aspetti specifici dei vari componenti impiantistici.

Stand ANTA... qui accanto!

[www.aintainrete.org](http://www.aintainrete.org)