

Interventi sugli impianti di climatizzazione invernale ed estiva. Stima dei potenziali risparmi

Gianfranco Cellai

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE**

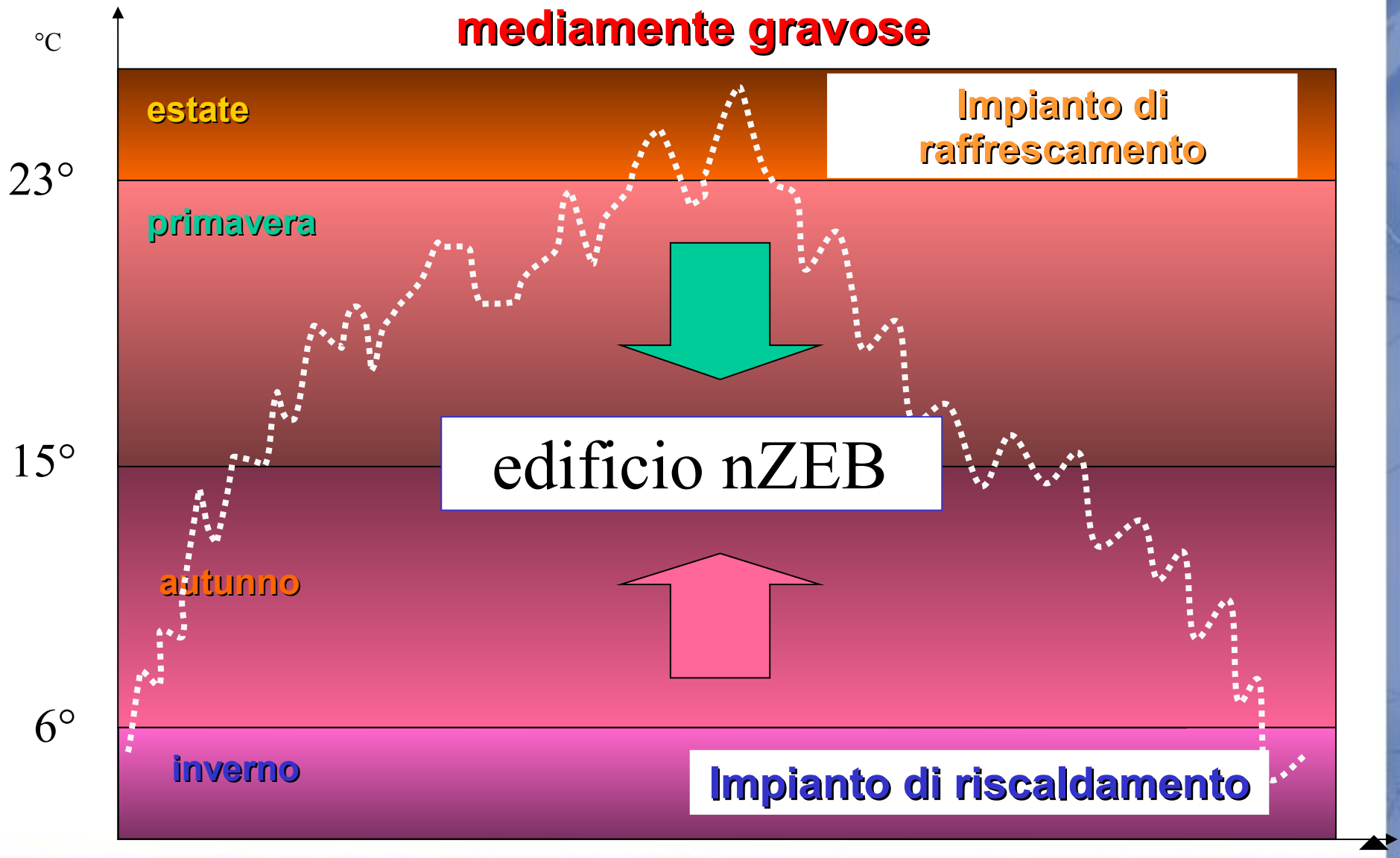


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE

Il ruolo dell'edificio e degli impianti

Assicurare condizioni di benessere accettabili in condizioni mediamente gravose



Cosa dice la normativa ?

La prestazione energetica degli impianti è indicata attraverso le direttive 2002/91/CE “Rendimento energetico nell’edilizia” e 2006/32/CE “Efficienza degli usi finali dell’energia e i servizi energetici”, il tutto finalizzato all’obiettivo di avere edifici nZEB dal 2018.

L’Italia ha assolto agli obblighi pubblicando diversi decreti e per ultimi il DPR 59/2009 in materia di efficienza di edilizia ed impianti, ed il Dlgs 28/2011 in materia di uso obbligatorio di fonti rinnovabili.

Questi provvedimenti sono stati accompagnati dalla possibilità di usufruire di incentivi fiscali nel settore della riqualificazione edilizia ed impiantistica di sistemi e componenti.

Il quadro normativo che si è andato così delineando ha disegnato scenari particolarmente interessanti, specie per il possibile rilancio del settore particolarmente colpito dalla crisi.

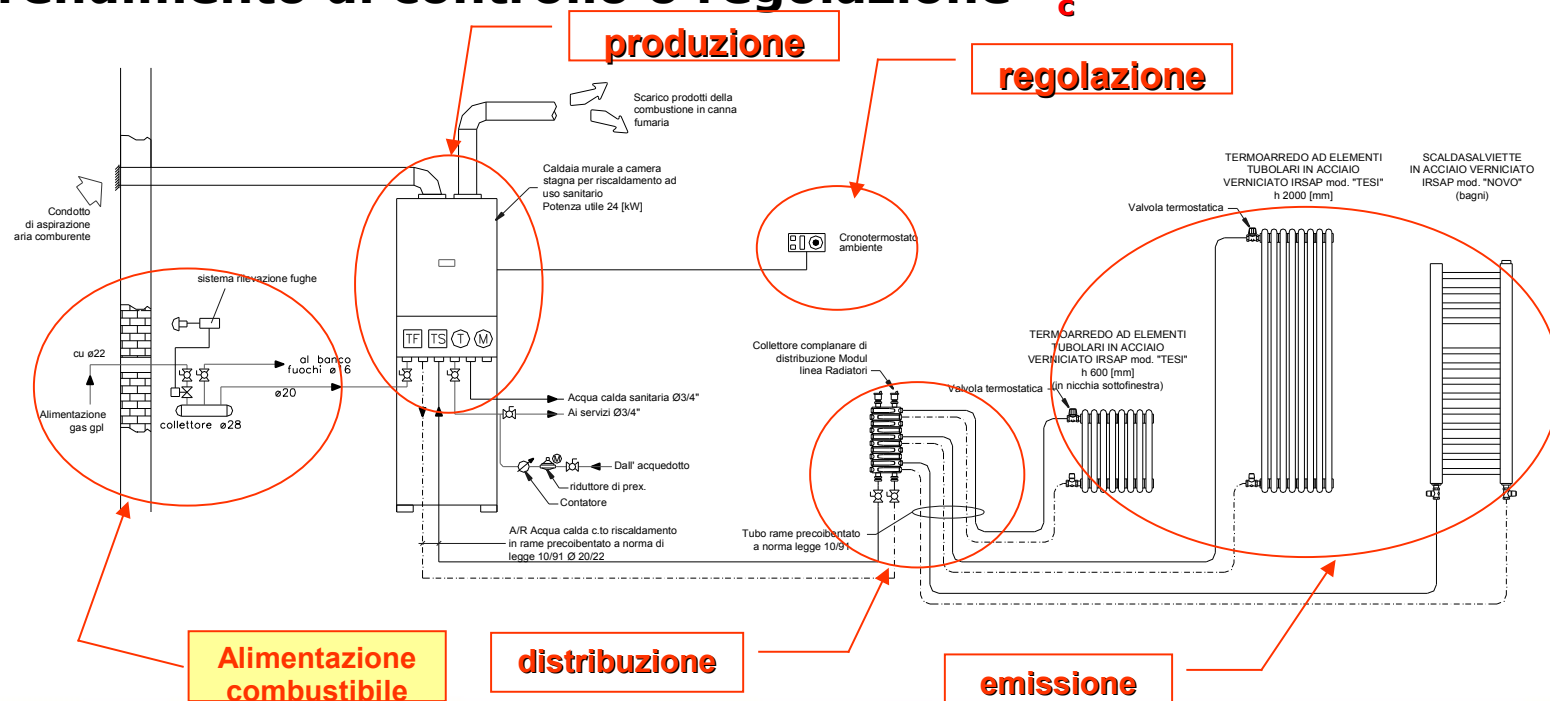
Titoli Abilitativi in materia di energia a livello regionale.

Norme sui titoli Abilitativi per la realizzazione di Impianti di Produzione di Energia da Fonti rinnovabili si ritrovano nel DCRT 15 febbraio 2013 e della LRT 69/2012.

Le prestazioni impiantistiche

Sono espresse dal rendimento globale medio stagionale ^g risultato della moltiplicazione dei rendimenti di quattro parametri:

1. rendimento di produzione ^p
2. rendimento di distribuzione ^d
3. rendimento di emissione ^e
4. rendimento di controllo o regolazione ^c



Gli interventi di riqualificazione impiantistica

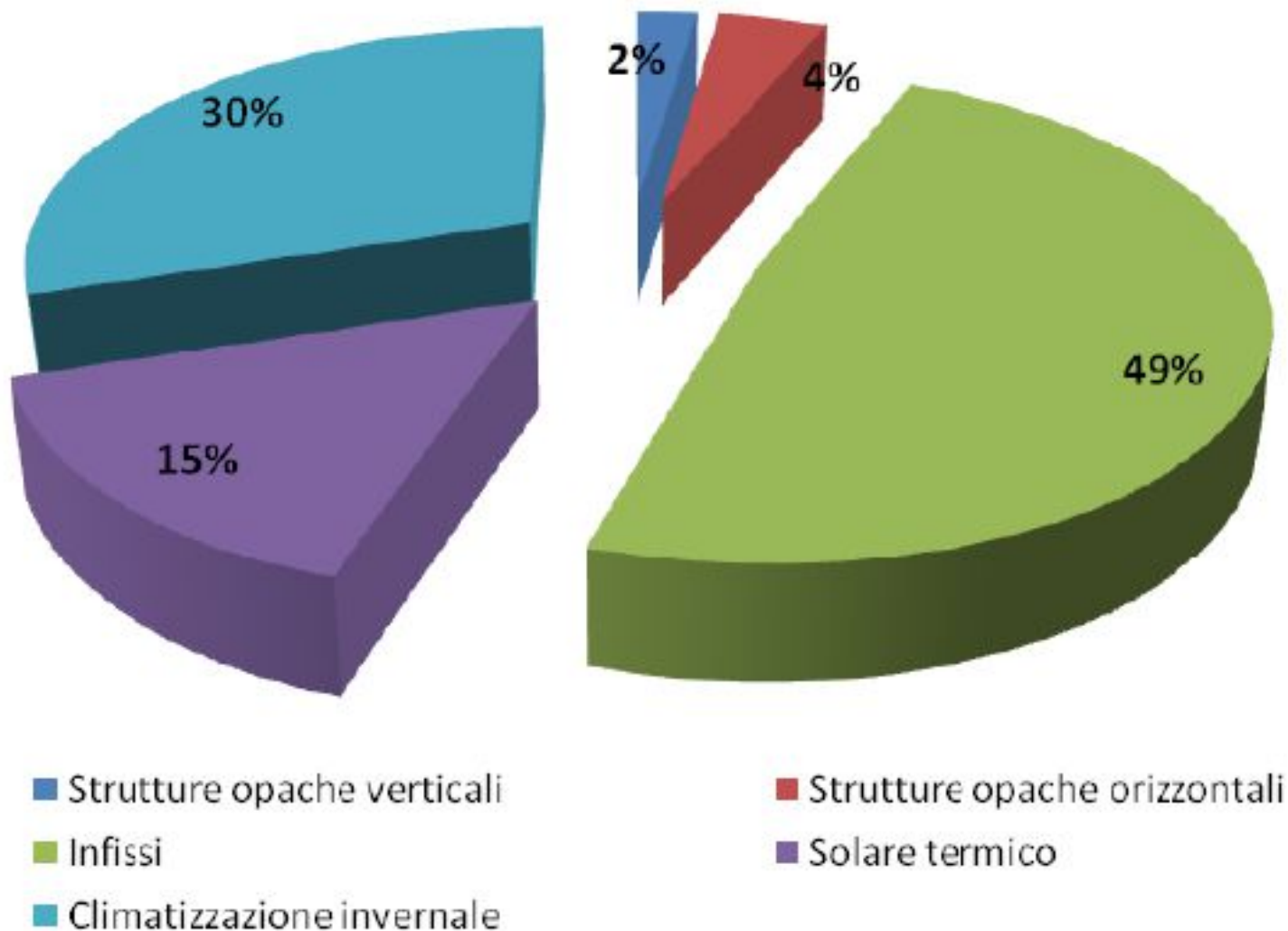
Gli interventi per migliorare le prestazioni impiantistiche possono attuarsi mediante:

- l'utilizzo di **impianti con produzione centralizzata** e gestione autonoma migliorando il rendimento globale;
- la **sostituzione di vecchi generatori** con caldaie a condensazione migliorando il rendimento di produzione;
- la **sostituzione dei radiatori** con terminali a bassa temperatura migliorando il rendimento di emissione;
- l'installazione di **valvole termostatiche** su ogni terminale che consente una migliore regolazione ed evita il surriscaldamento dei locali sfruttando l'irraggiamento solare invernale;
- l'uso di **generatori a pompa di calore** utilizzando fonti di energia rinnovabile di origine **aerotermica**, **geotermica**, **idrotermica** e, peraltro, utilizzabili per il raffrescamento estivo, ottenendo migliori prestazioni di produzione;
- l'uso di **fonti di energia rinnovabile** (impianti solari termici e fotovoltaici), integrati con gli impianti tradizionali che riducono sensibilmente i consumi globali.

Questi interventi, accompagnati dalla riduzione dei carichi termici (isolamento termico, schermature solari, ecc.), portano progressivamente ad impianti di piccola potenza con prestazioni elevate, confrontabili con quelle dei nuovi edifici.

Richieste di detrazione 2009

Distribuzione interventi per tipologia

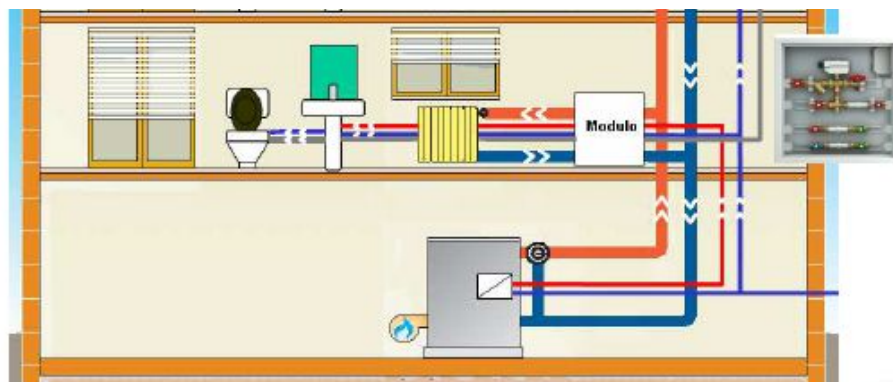


DPR 59/09: dall'impianto autonomo all'impianto centralizzato

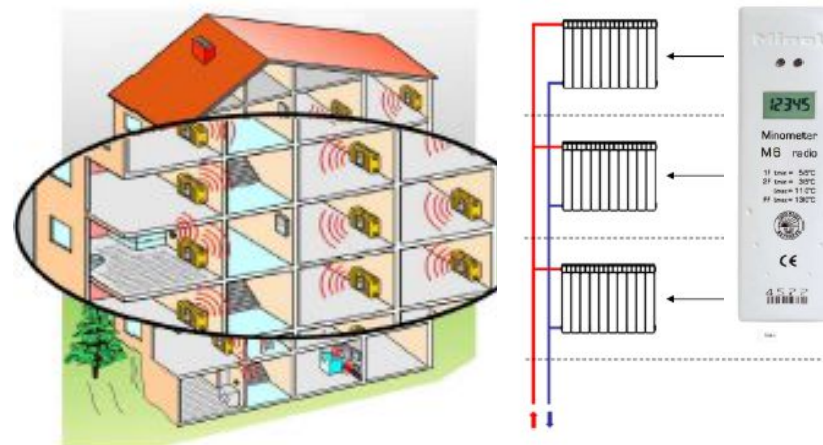
..... In tutti gli edifici esistenti destinati a residenze alberghi ed uffici, con un numero di unità abitative superiore a 4, e in ogni caso per potenze nominali del generatore di calore dell'impianto centralizzato maggiore o uguale a 100 kW, è **preferibile il mantenimento di impianti termici centralizzati** laddove esistenti.

Per gli **edifici esistenti** suddetti, in caso di ristrutturazione o installazione dell'impianto termico, devono essere realizzati gli interventi necessari per permettere **la contabilizzazione e la termoregolazione del calore per singola unità abitativa**.

Tali disposizioni sono tra le maggiori novità del decreto in quanto rappresentano una inversione ad U della tendenza che, a partire dagli anni '80 -'90, aveva visto agevolare la strada opposta, con distacchi dall'impianto centralizzato consentiti con votazioni condominiali a maggioranza millesimale. Si stima che siano installate circa 14 milioni di caldaiette monoutenza.



Contabilizzazione diretta dell'energia:
impianti a zone con moduli di utenza



Contabilizzazione indiretta dell'energia:
impianti a colonne montanti con ripartitore
di calore via radio

Produzione centralizzata e gestione autonoma

La necessità del superamento degli impianti autonomi sta in diverse ragioni, tra le quali la possibilità di avere sensibili contenimenti dei consumi energetici senza rinunciare all'autonomia gestionale, con maggiore sicurezza e controlli.

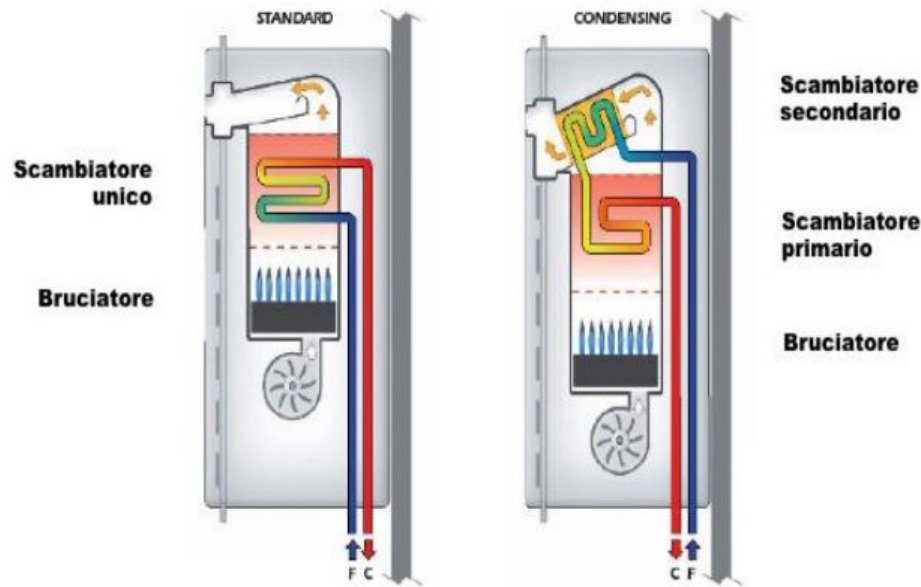
Infatti:

- la spesa d'installazione di un impianto centralizzato è inferiore alla somma dei costi delle singole caldaie autonome;
- la potenza termica della caldaia centralizzata è inferiore alla somma delle potenze dei diversi impianti autonomi, consentendo un consumo energetico minore;
- il rendimento di una caldaia centralizzata è superiore a quello delle singole caldaie;
- l'impianto centralizzato ha una durata maggiore rispetto a quello autonomo;
- la manutenzione di un unico generatore è meno onerosa rispetto a tanti singoli apparecchi poiché le relative spese sono divise tra i vari condomini;
- sussistono minori rischi di fughe di gas e di esplosioni;
- il responsabile di un impianto autonomo è sempre il conduttore dell'appartamento mentre per un impianto centralizzato si delega la responsabilità dell'efficienza e della sicurezza ad un terzo responsabile;
- con la normativa vigente è obbligatoria la contabilizzazione dei consumi per ogni singola unità immobiliare (produzione centralizzata ma gestione autonoma): infatti ognuno può scegliere le temperature e gli orari di accensione dell'impianto in funzione alle proprie esigenze di occupazione dell'alloggio.

Si stima che il risparmio conseguibile sui consumi sia compreso tra il 15 ed il 25% a seconda del numero di unità immobiliari e della zona climatica.

Sostituzione dei generatori con caldaie a condensazione

La sostituzione dei generatori di calore tradizionali con i tipi a condensazione ha riscosso notevole successo grazie anche alla detrazione fiscale del 55%.



Le caldaie a condensazione si differenziano per il loro maggiore rendimento e ciò si traduce in minori consumi e energetici ed emissioni in atmosfera.

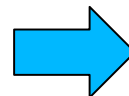
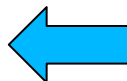
Queste recuperano dai fumi di scarico il calore latente del vapore acqueo che viene fatto condensare, altrimenti disperso nei fumi di scarico nelle caldaie tradizionali, considerato che la quantità di energia contenuta nel vapore è pari all'11% circa dell'energia totale prodotta.

Il calore così recuperato viene usato per riscaldare l'acqua di ritorno dall'impianto. Tali prestazioni sono assecondate dall'uso di terminali alimentati a bassa temperatura ($40^{\circ} \div 50^{\circ}$) come pannelli radianti, ventilconvettori e aerotermini.

È possibile stimare che la sola caldaia a condensazione, a monte di un impianto di riscaldamento con dei radiatori tradizionali, permette risparmi intorno al 25%.

Sostituzione dei radiatori con terminali a bassa temperatura

La sostituzione dei radiatori con terminali a bassa temperatura, ad esempio i pannelli radianti, consente di mantenere, a parità di comfort, temperature dell'aria inferiori: **per un solo grado di temperatura interna inferiore si diminuiscono i consumi mediamente dell' 8%.**



L'installazione di pannelli radianti a pavimento è possibile solo in presenza di sostituzione delle pavimentazioni, altrimenti possono essere installati a parete o a soffitto.

Tali impianti, con le dovute cautele per evitare fenomeni di condensa, possono essere utilizzati anche per il raffrescamento estivo.

Decisamente più versatili sono i ventilconvettori che possono essere installati con piccole opere murarie al posto dei radiatori. Sono disponibili anche nelle versioni da incasso o a parete.

Tali apparecchi si usano senza difficoltà sia per il riscaldamento che per il raffrescamento estivo.

Entrambi i terminali possono essere alimentati da pompe di calore e da pannelli solari termici.

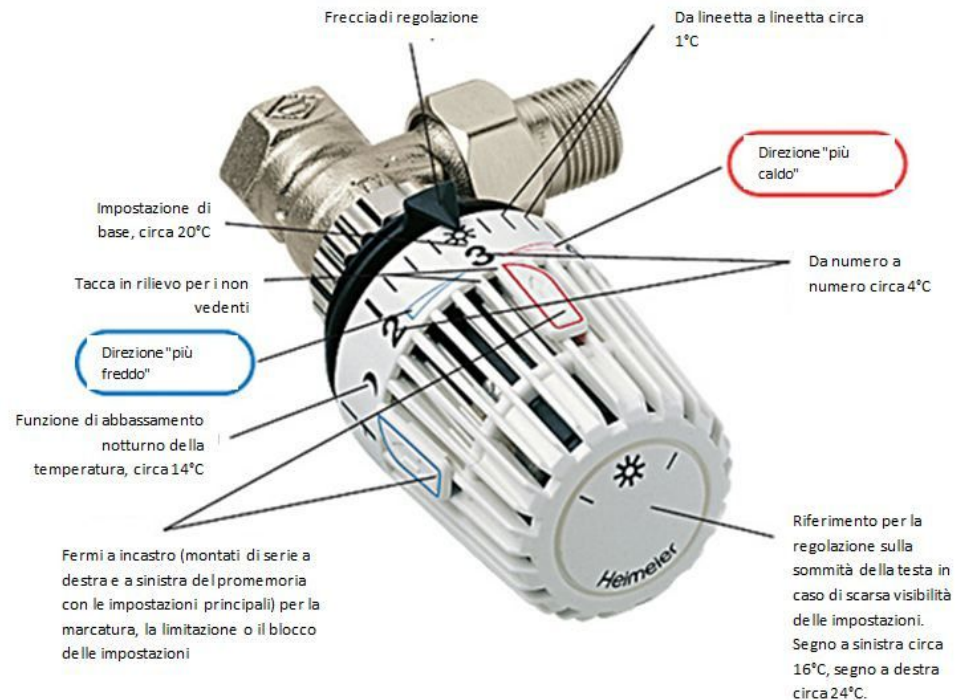
Si stima che il miglior rendimento di emissione e le minori dispersioni del sistema di alimentazione a bassa temperatura, consentano una riduzione dei consumi di circa il 10%.

Installazione di valvole termostatiche e sistemi di regolazione efficienti

La normativa per i nuovi impianti impone di fatto l'installazione di valvole termostatiche, mentre nelle riqualificazioni di impianti l'installazione di tali dispositivi a bassa inerzia termica (tempo di risposta inferiore a 40 min) su tutti i radiatori, può usufruire della detrazione fiscale del 55%.

Nei locali soggetti a irraggiamento solare, o con elevati apporti termici interni, la presenza delle valvole consente di ridurre i consumi energetici fino al 10%, evitando peraltro fenomeni di surriscaldamento.

Risulta inoltre fondamentale poter disporre di dispositivi di regolazione di zona a banda proporzionale al posto di quelli on-off di caldaia, mentre anche la possibilità di programmare la temperatura in base alla destinazione dei locali e al loro utilizzo costituisce un fattore di riduzione dei consumi molto importante. Tipicamente si richiedono almeno due livelli distinti di temperatura nelle 24 ore.



Dlgs n°28/2011 Obblighi energia termica da impianti alimentati da fonti rinnovabili

Tipo di edificio	Tipologia di impianto	Copertura del fabbisogno Termico da parte delle fonti rinnovabili ^a	Periodo di imposizione
edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti	impianti di produzione di energia termica	- 50% dei consumi previsti per l'acqua calda - 20% della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento - 35% della somma suddetta - 50% della somma suddetta In tutti i casi deve essere sempre rispettato il limite del 50% dei consumi per l'acqua calda Nelle zone A del DM n. 1444/68, le soglie percentuali sono ridotte del 50%	Fino al 30.05.2012 dal 31.05.2012 al 31.12.2013 dal 1.1.2014 al 31.12.2016 dal 1.1.2017
Edifici pubblici nuovi o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti	impianti di produzione di energia termica	Percentuali incrementate del 10%	idem
edifici soggetti al codice dei beni culturali e del paesaggio	impianti di produzione di energia termica o elettrica	Esenti dall'obbligo qualora il progettista evidenzi che il rispetto delle prescrizioni implica un'alterazione incompatibile con il carattere o aspetto dell'edificio vincolato, con particolare riferimento ai caratteri storici e artistici.	Idem

^aGli obblighi **non possono essere assolti** tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica la quale alimenti, a sua volta, dispositivi o impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento. I pannelli sui tetti devono essere integrati o avere la stessa pendenza della falda.

Dlgs n°28/2011 Obblighi energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili

Tipo di edificio	Tipologia di impianto	Potenza P dell'impianto in kW ^b	Periodo di imposizione
edifici nuovi o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti	impianti di produzione di energia elettrica	$P = S \cdot (1/K)$ dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m ² , e K è un coefficiente (m ² /kW) che assume i seguenti valori: a) K = 80 b) K = 65 c) K = 50	dal 31.05.2012 al 31.12. 2013 dal 1.1.2014 al 31.12.2016 dal 1.1.2017
Edifici pubblici nuovi o sottoposti a ristrutturazioni rilevanti	impianti di produzione di energia elettrica	Potenza incrementata del 10%	idem

^b devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze.

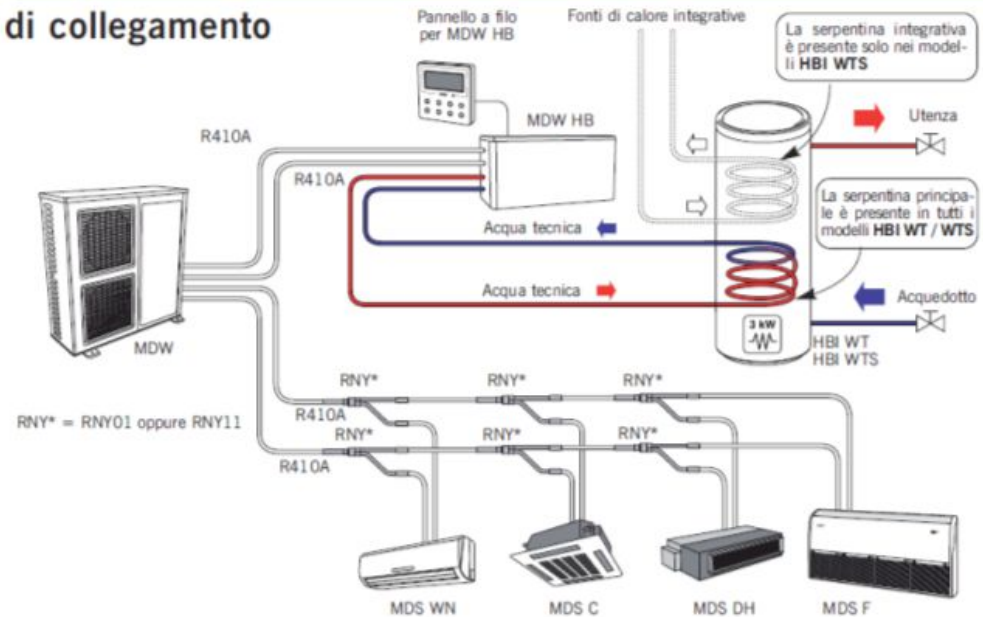
NB In caso di utilizzo di pannelli solari termici o fotovoltaici disposti sui tetti degli edifici, tali componenti devono essere aderenti o integrati nei tetti medesimi, con la stessa inclinazione e lo stesso orientamento della falda.

Installazione di pompe di calore

A tutti gli effetti le pompe di calore sono oggi assimilate ad impianti alimentati con fonti di energia alternativa: si classificano pertanto in geotermiche, aerotermiche ed idrotermiche in funzione della sorgente a cui sottraggono energia.



Esempio di collegamento



Normalmente sono ad inversione di ciclo interno e pertanto producono fluidi caldi in inverno (lato condensatore) e freddi in estate (lato evaporatore) secondo il classico funzionamento delle macchine frigorifere. Per assicurare le migliori prestazioni occorre che siano collegate a terminali a bassa temperatura. **Il potenziale di risparmio conseguibile è pari al 15-20%.**

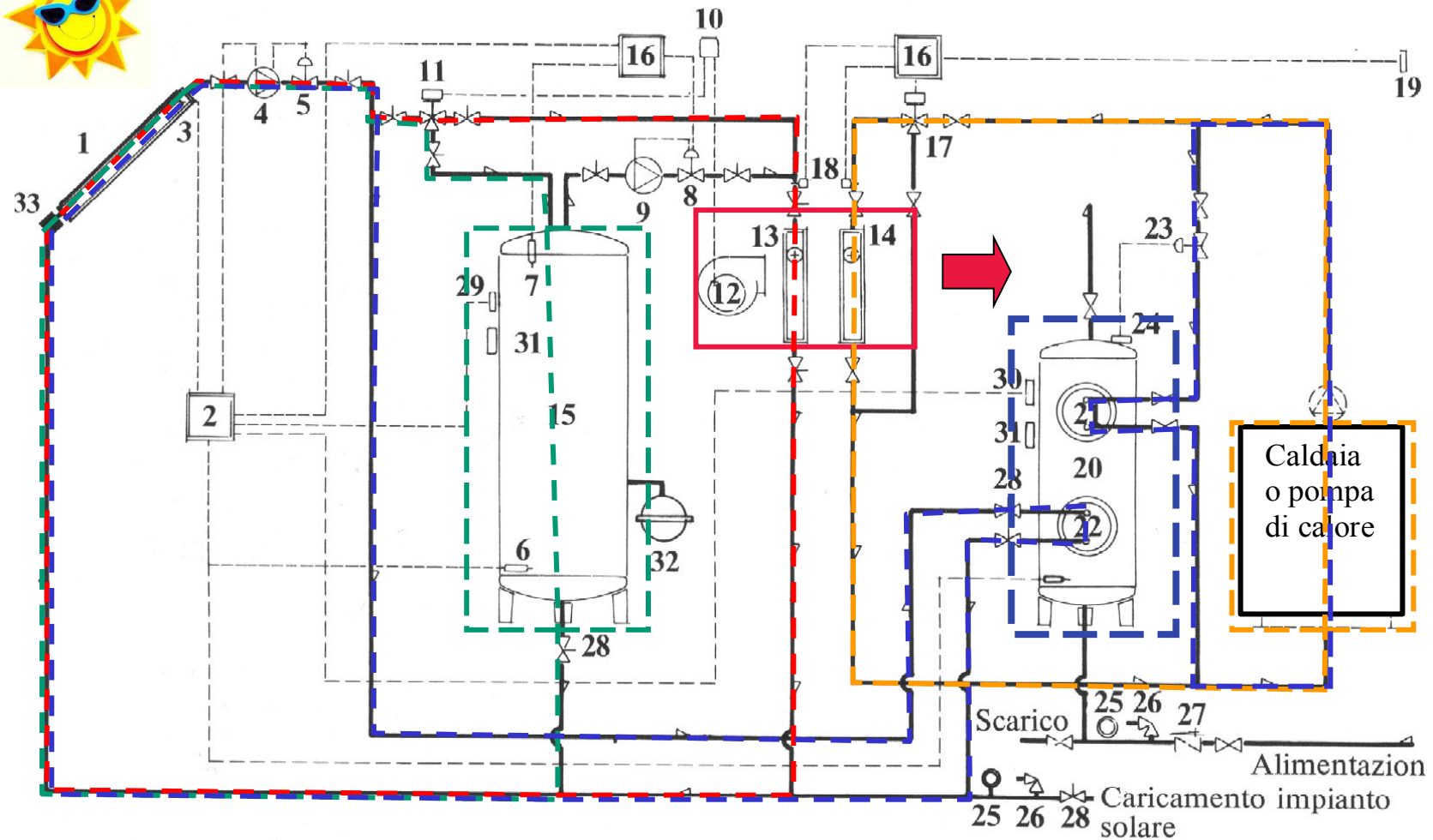
Schema di impianto fotovoltaico “grid connected”



Contatore che misura l'energia prodotta dal fotovoltaico

Contatore che misura l'energia prodotta dal fotovoltaico e immessa in rete

Impianti integrati: verso edifici nZEB



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Prof. Gianfranco Cellai

**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE**



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
INDUSTRIALE