

EFFICIENZA ENERGETICA E FONTI RINNOVABILI

Evento formativo Deciwatt rivolto ai professionisti della filiera della riqualificazione energetica degli edifici

Progetti di efficientamento: la questione impiantistica

Per. Ind. Fabio Bonalumi
Segretario Ordine Periti Industriali delle province di Milano e Lodi

Per. Ind. Dott. Claudio Caramia
Tesoriere Ordine Periti Industriali delle province di Milano e Lodi

Lunedì 27 novembre 2023
Palazzo Isimbardi, Sala Consiglio, via Vivaio 1 - Milano



Il punto di partenza

LA DIAGNOSI ENERGETICA:

- Procedura volta a fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico dell'edificio.
- Produrre raccomandazioni per eseguire interventi di miglioramento dell'efficienza energetica che risultino efficaci sotto il profilo dei costi.
- Considerare le esigenze dell'utenza: confrontarsi con le assemblee di condominio.

Lo scopo è degli interventi è quello di:

- Ridurre il fabbisogno energetico.
- Migliorare l'efficienza energetica.
- Ridurre i costi per gli approvvigionamenti energetici.
- Migliorare la sostenibilità ambientale nella scelta e nell'impiego di tali fonti.
- Riqualficare il sistema energetico.

Logica di intervento complessiva:

- Installare un sistema di termoregolazione (valorizza gli interventi sull'involucro edilizio)
- Completare la termoregolazione con la contabilizzazione del calore (utente padrone dei propri consumi volontari)
- Coibentare sottotetti e altre superfici facilmente accessibili per ridurre i fabbisogni di calore
- Sostituire la caldaia dopo avere ridotto i fabbisogni, contenendo la taglia del generatore

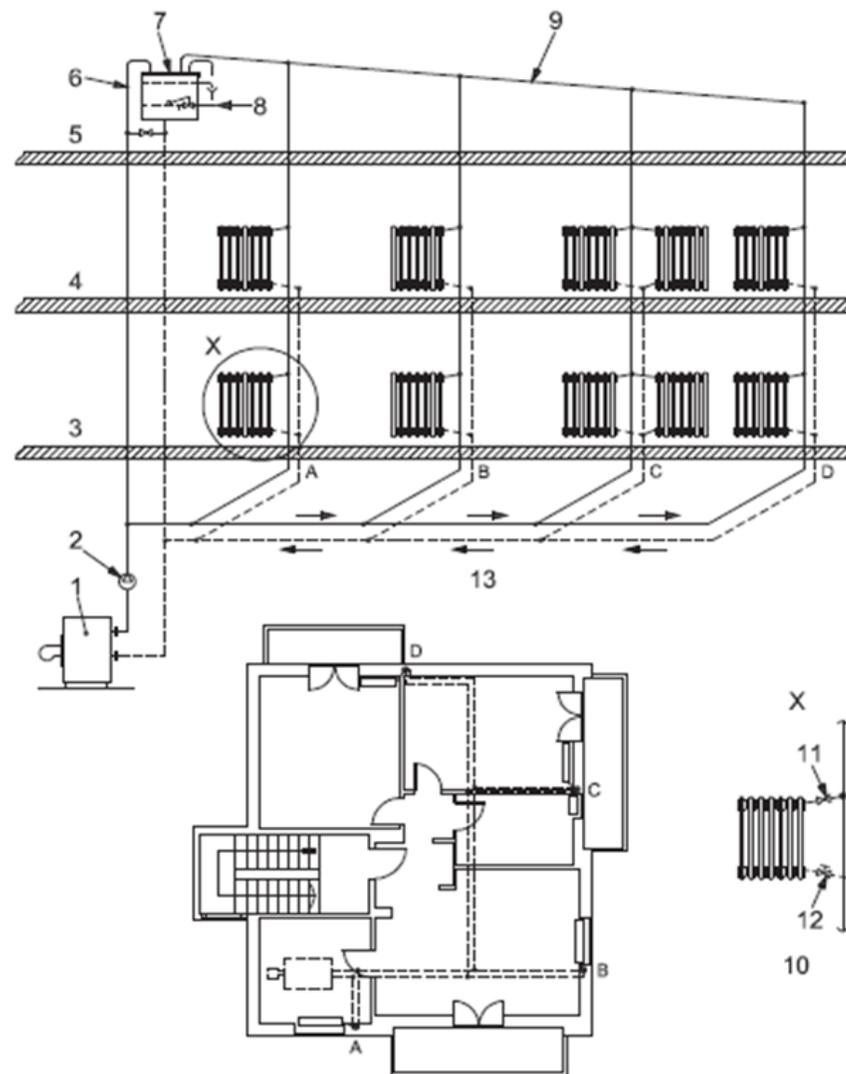
Come si è operato sino ad ora nei condomini?

- Più sulla parte impiantistica che sull'involucro.
- Impianti:
 - hanno inciso le disposizioni riferite alla sostituzione delle caldaie “da centrale termica” con età superiore a 15 anni, recentemente rinnovate, e quelle dedicate a termoregolazione e contabilizzazione del calore
- Involucro:
 - si è operato in pochi casi, rispetto alla quantità di edifici, spesso con costi esagerati (rif.: “superbonus”).

Le tipologie di impianti più ricorrenti

- Impianti termici centralizzati a distribuzione verticale con o senza produzione di acqua calda di consumo (è la tipologia più diffusa, generalmente fino al 1980)

1. Caldaia
2. Pompa di circolazione
3. Primo piano
4. Piano secondo
5. Piano Sottotetto
6. Tubo di sicurezza
7. Vaso d'espansione aperto
8. Rete
9. Rete di sfogo aria
10. Particolare radiatore
11. Valvola di regolazione modulante
12. Detentore
13. Distribuzione a soffitto del piano cantinato

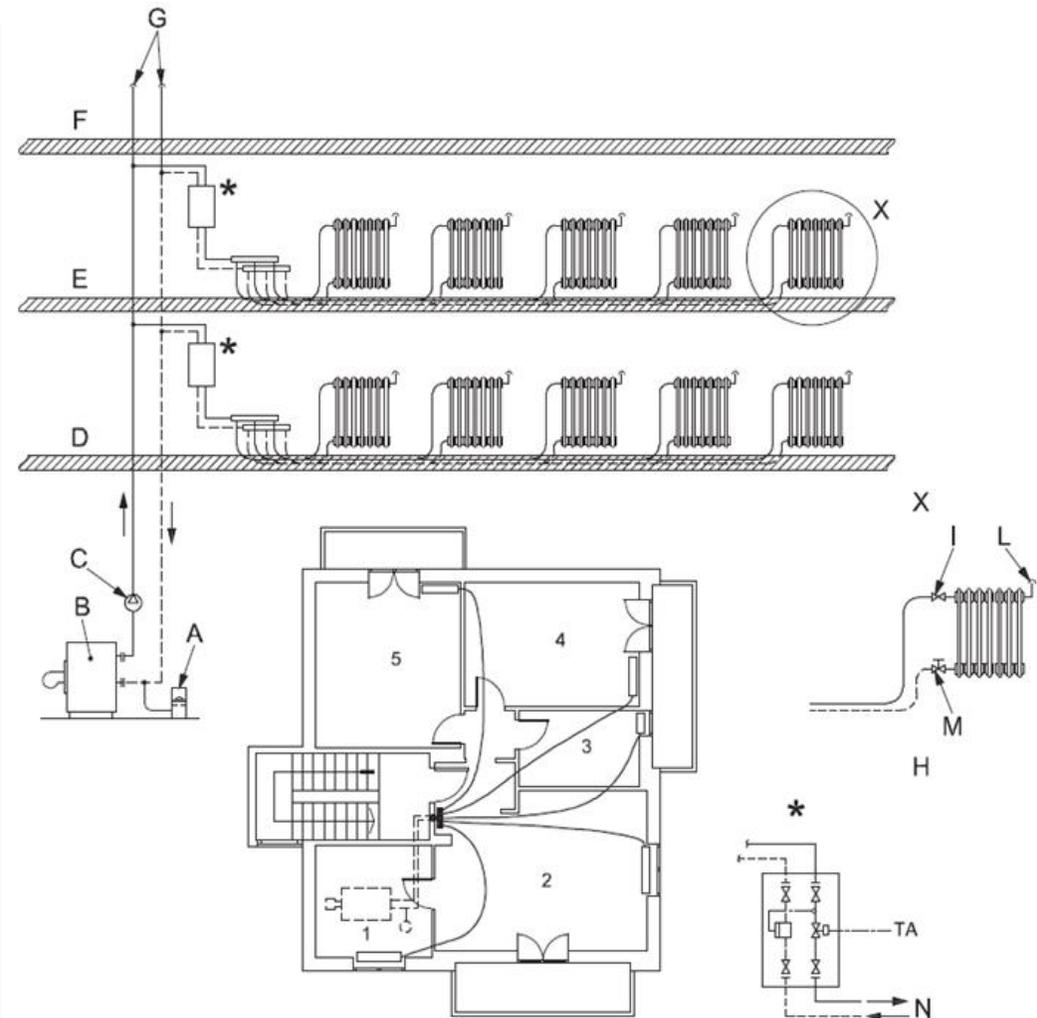


Le tipologie di impianti più ricorrenti

- Impianti termici centralizzati a distribuzione orizzontale con o senza produzione di acqua calda di consumo (generalmente dal 1980)

- A. Vaso d'espansione
- B. Caldaia
- C. Pompa di circolazione
- D. Piano primo
- E. Piano secondo
- F. Piano Sottotetto
- G. Dispositivi sfogo aria
- H. Particolare radiatore
- I. Valvola di regolazione modulante
- J. Dispositivo sfogo aria
- K. Detentore
- L. Ai collettori
- M. Detentore

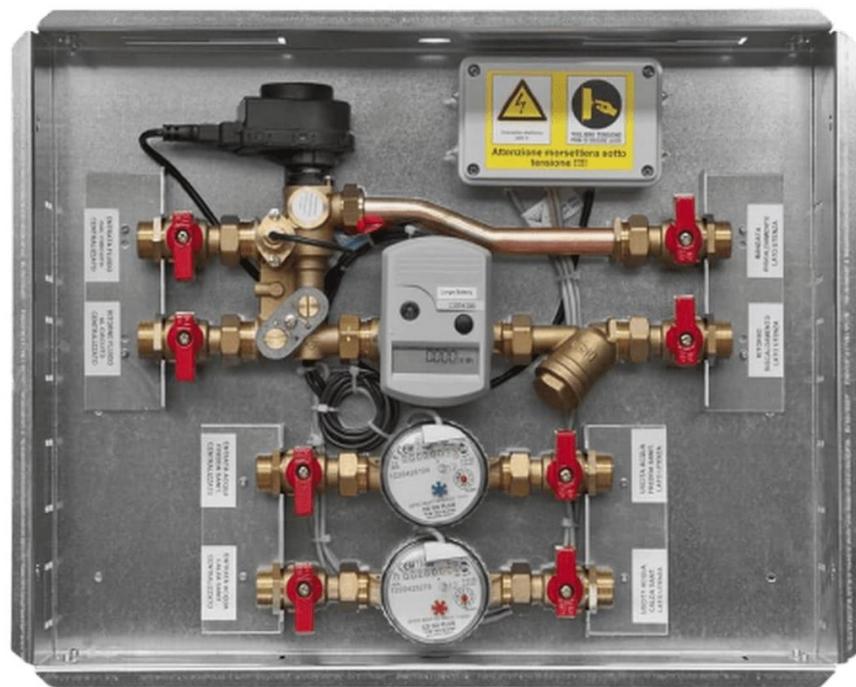
* Cassetta di derivazione di zona contenente gli organi di intercettazione contabilizzazione e regolazione



Impianti autonomi per il riscaldamento e l'acqua calda di consumo, generati da caldaia individuale (anni '80-'90)



Gli impianti negli edifici più recenti: centralizzati a gestione autonoma

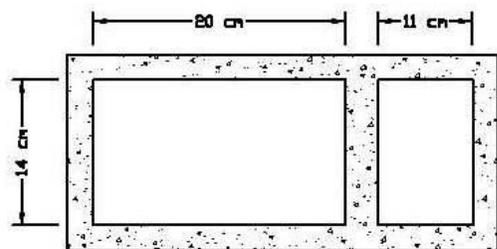


Come si sta intervenendo sugli impianti termici?

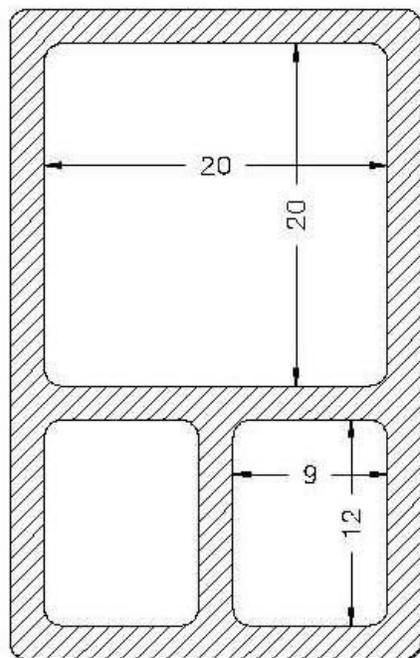
Impianti autonomi:

- sostituzione delle caldaie di tipo “B” o di tipo “C tradizionali” con caldaie di tipo “C a condensazione”, previo adeguamento dei sistemi fumari esistenti (intervento prevalente)
- trasformazione degli impianti termoautonomi in centralizzati (pochi casi)

PARTICOLARE SEZIONE CONDOTTI



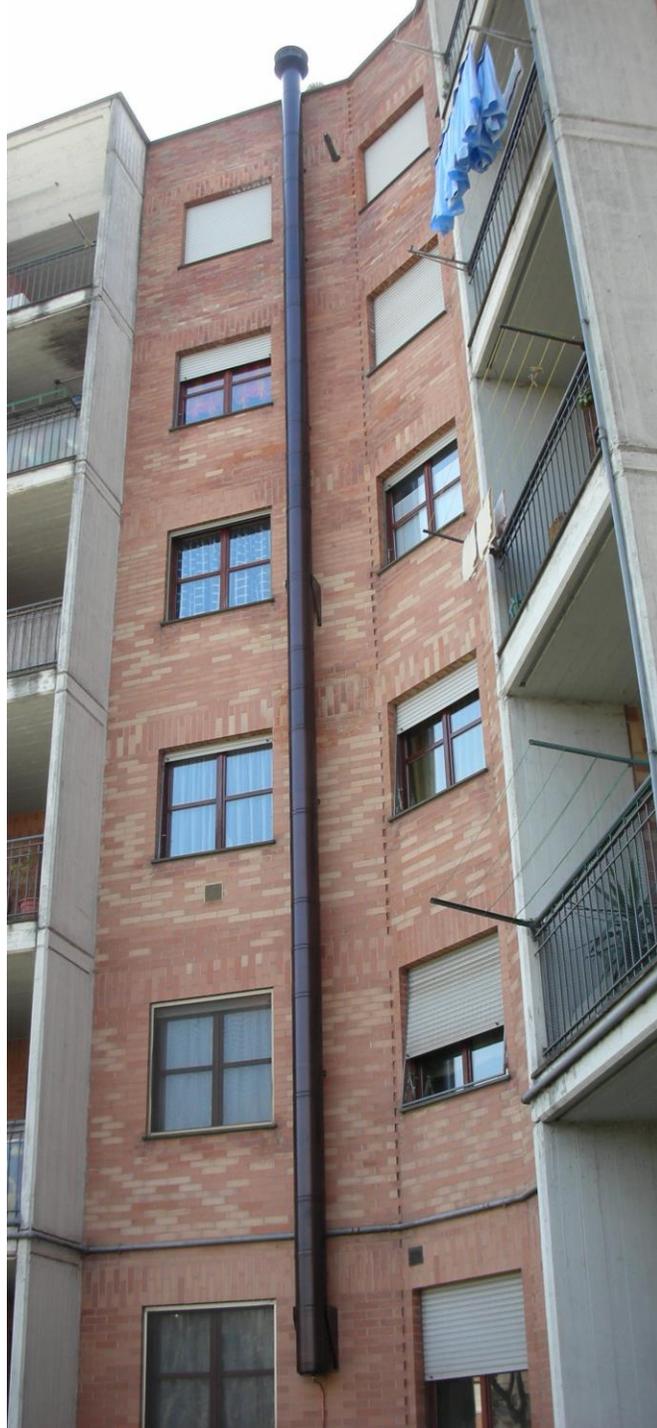
ELEMENTI DI C.C.R. ESISTENTI



QUOTE IN CENTIMETRI



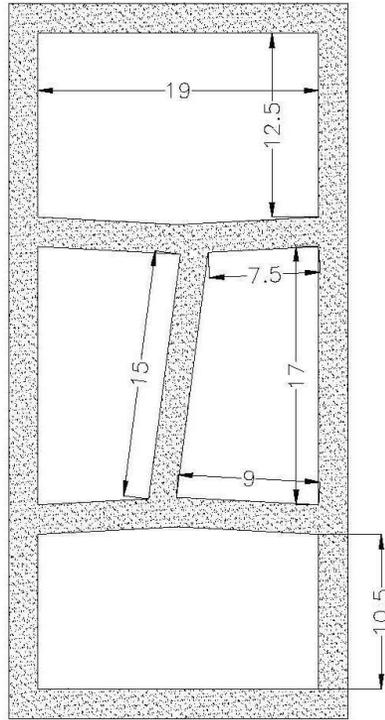
Canne fumarie esterne



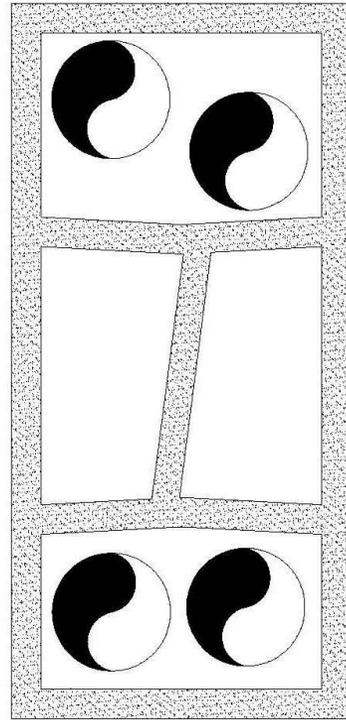
Installare nuove canne fumarie collettive all'esterno dell'edificio

- Consiste nella sostituzione delle caldaie di tipo “B1” con nuovi apparecchi a condensazione e nella costruzione di canne fumarie collettive esterne adatte a questo tipo di apparecchi; con la nuova UNI 7129, potranno essere realizzate in depressione oppure in pressione positiva
- Nel merito occorre considerare l'impatto estetico (migliorabile anche grazie a interventi di carattere architettonico), le modalità di collegamento caldaie / canne fumarie esterne, non sempre agevole e gli ingombri

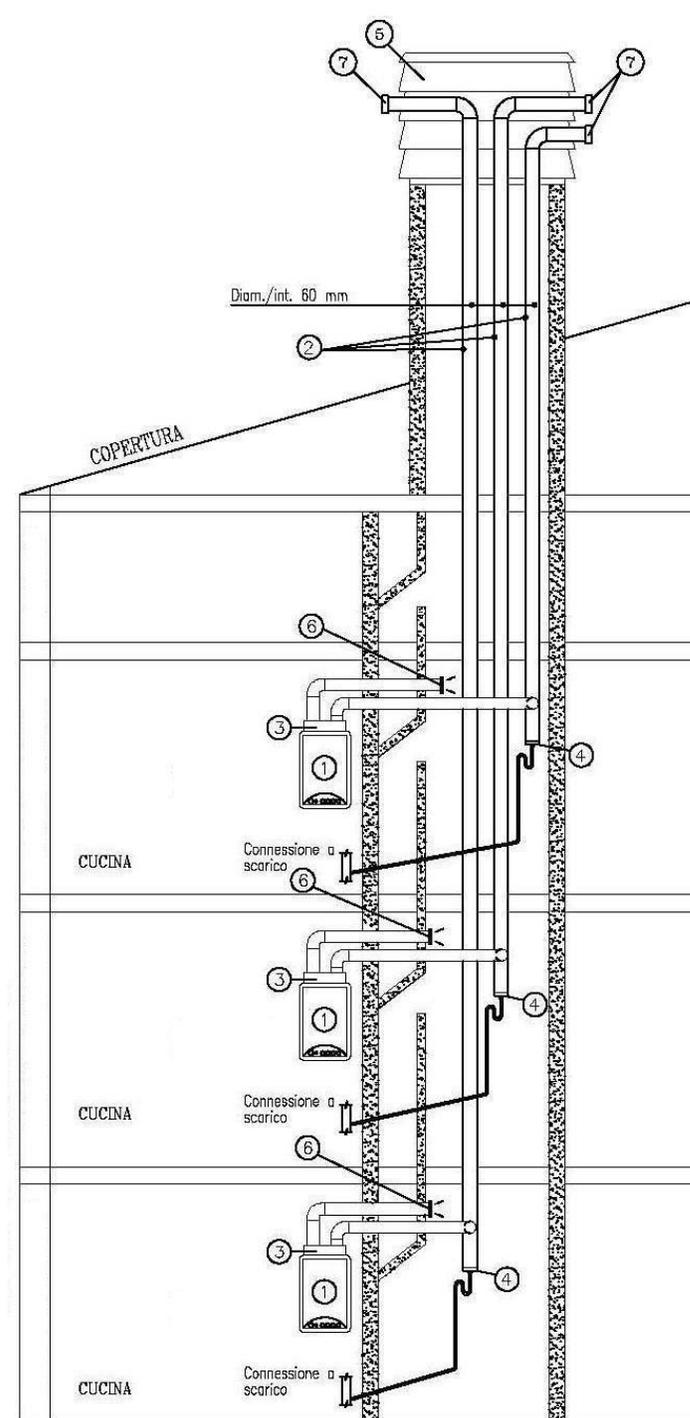
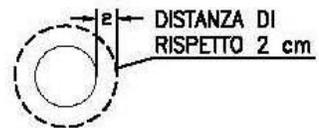
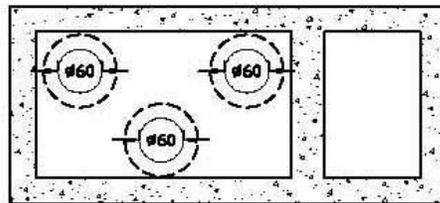
SEZIONE CCR ESISTENTE



SEZIONE CCR



PARTICOLARE DI INSTALLAZIONE
NUOVI CONDOTTI DI SCARICO FUMI



L'intervento che prevede l'impiego di caldaie a gas a condensazione e condotti di scarico fumi funzionanti in pressione positiva rispetto all'ambiente

Si differenzia in

- intubamento multiplo, impiegando condotti in polipropilene o in acciaio inox AISI 316 L a parete semplice; la sezione dei condotti è circolare e il diametro può essere ridotto sino a 50 mm ÷ 60 mm.
- realizzazione di canne fumarie collettive in pressione positiva, di cui alla norma UNI 7129:2015 parte 3.

Nel secondo caso

Canne fumarie

collettive in

pressione positiva

- Se interne al volume dell'edificio, devono essere installate in un'asola tecnica realizzata con materiale incombustibile e dotata di un'intercapedine almeno pari al 150% della sezione del condotto intubato: se l'asola non possiede tali dimensioni occorre realizzare un'apertura alla base con sezione netta non minore di 100 cm², anche tramite canale di collegamento con l'esterno; nel caso in cui gli apparecchi prelevano l'aria dall'intercapedine stessa, l'apertura alla base non è richiesta e la sezione dell'intercapedine da dimensionare
- Dotare il condotto di dispositivo di drenaggio delle condense (ad esempio un apposito sifone collegato allo scarico fognario)
- Essere progettate per avere una pressione massima interna non maggiore di 25 Pascal in condizioni di normale funzionamento degli apparecchi
- Ricevere i prodotti della combustione generati da caldaie dichiarate idonee dal fabbricante per essere collegate a canne fumarie in pressione positiva e dotate di dispositivo di non ritorno, atto ad impedire ai gas combustibili di defluire attraverso apparecchi collegati e momentaneamente spenti; tale dispositivo è parte integrante dell'apparecchio

Per il resto...

Centralizzare i servizi di riscaldamento e produzione di acqua calda di consumo

- Costruire la centrale termica con caldaie a gas metano a condensazione e la rete di distribuzione del calore costituita da colonne montanti verticali da alloggiare all'interno delle esistenti canne fumarie
- Negli appartamenti le caldaie autonome esistenti sono sostituite da apparecchi senza combustione da collegare alle esistenti reti di distribuzione dell'acqua fredda e calda
- Così risolvo il problema dell'inadeguatezza delle canne fumarie e realizzo un impianto con i vantaggi che presentano quelli centralizzati di moderna concezione rispetto agli impianti individuali
- È un intervento da progettare con cura, tenendo in debita considerazione i costi, che tuttavia possono essere almeno in parte recuperati grazie alle detrazioni fiscali del 65% ("ecobonus") e le problematiche legate all'individuazione della zona ove ubicare la centrale termica

Impianti centralizzati:

- **Installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore.**
- **Sostituzione del generatore con caldaie a gas a condensazione (scelta più comune).**
- **Sostituzione del generatore di calore con sistema ibrido (caldaia + pompa di calore) o con sole pompe di calore**

Sostituzione del generatore di calore con apparecchio a gas a condensazione

sfrutta la condensazione del vapore d'acqua presente nei gas combusti per utilizzarne il calore latente.

Rendimento influenzato dalla temperatura di ritorno, dipendente dalle condizioni climatiche esterne e dalla tipologia di terminale d'impianto.

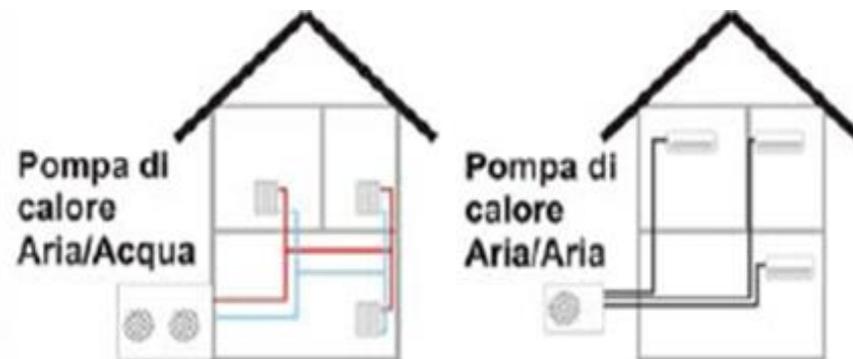
Pompa di calore

È un dispositivo che sottrae calore dall'ambiente esterno o da una sorgente di calore a bassa temperatura e lo trasferisce all'ambiente a temperatura controllata.

In sostanza trasferisce calore da una sorgente a bassa temperatura ad una sorgente ad alta temperatura, mediante il lavoro di un compressore alimentato ad energia elettrica.

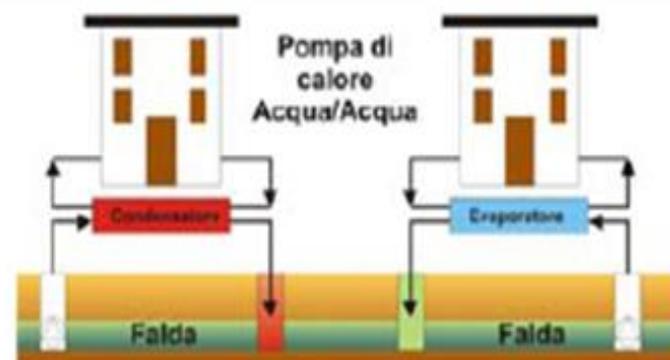
ARIA

- Disponibilità elevata.
- Praticità d'uso.
- Prestazioni energetiche variabili



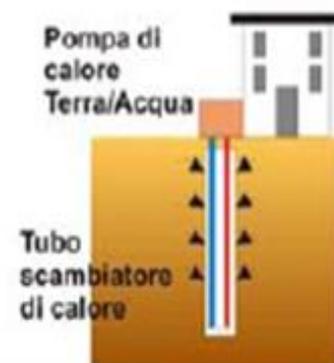
ACQUA

- Prestazioni costanti e migliori rispetto alla sorgente aria.
- Disponibilità variabile per tipo di fonte .
- Necessità di opere di prelievo e scarico.
- Vincoli normativi per prelievo e scarico.



SUOLO

- Buone prestazioni energetiche.
- Tecnologia poco diffusa.
- Elevati costi di realizzazione opera nel terreno.
- Disponibilità limitata per necessità di ampie superfici.



La pompa di calore elettrica è caratterizzata da:

- Coefficiente di Prestazione COP: rapporto tra la potenza termica resa utile in inverno e la potenza elettrica assorbita
- indice di Efficienza Energetica EER: rapporto tra la potenza termica resa utile in estate e la potenza elettrica assorbita

Durante il funzionamento il COP della pompa di calore varia in funzione sia delle condizioni di esercizio dell'impianto, che delle condizioni climatiche esterne, potendo anche risultare inferiore rispetto a quello dichiarato dal costruttore nelle condizioni nominali.

Le pompe di calore sono convenienti quando il COP raggiunge valori accettabili (una indicazione di massima è un valore non inferiore a 2,90).

Il loro impiego può essere maggiormente conveniente quando c'è autoproduzione di energia elettrica (da impianto fotovoltaico o da cogeneratore).

Sistemi ibridi

Quelli costituiti da pompa di calore integrata con caldaia a condensazione, realizzati e concepiti per funzionare in abbinamento tra loro.

Il rapporto tra potenza termica utile nominale della pompa di calore e la potenza termica utile nominale della caldaia deve essere $\leq 0,5$.

Permettono di impiegare doppia fonte energetica, gas + elettricità.

Possiedono organo di controllo che decide quale dei due apparecchi è più conveniente impiegare.



L'impiego di sistemi ibridi e pompe di calore nei condomini:

- progettazione integrata (termotecnica + elettrotecnica + edile-strutturale); con sorgente acqua serve anche un geologo
- regolazioni non corrette o errato dimensionamento hanno effetti più rilevanti rispetto agli impianti tradizionali (evitare sovradimensionamenti della pompa di calore)
- grado di isolamento termico dell'involucro
- la tipologia di corpi scaldanti da alimentare e la possibilità o meno di integrarli / modificarli

- dove posizionare le pompe di calore (in particolare quelle aria-acqua) e l'impatto acustico
- le autorizzazioni necessarie (pompe di calore con sorgente acqua: permessi per creare pozzi di prelievo e restituzione dell'acqua)
- la tendenza in atto è quella di sostituire i combustibili fossili con l'energia elettrica: è una scelta vincente? In generale non aiuta il fatto che il Paese non dispone di energia a basso costo.



Impianto geotermico

Sistema capace di prelevare energia termica presente nel sottosuolo: il vantaggio è costituito dal fatto che la temperatura rimane pressoché costante nell'arco dell'anno. L'impiego della pompa di calore permette di sfruttare in inverno il calore naturale del sottosuolo per riscaldamento; d'estate assorbe il calore degli ambienti per immetterlo nel sottosuolo.

Importanti verifiche preliminari di ambito termotecnico e geologico e analisi del rapporto costi / benefici.

Impianto Fotovoltaico

È un impianto elettrico costituito essenzialmente dall'assemblaggio di più moduli fotovoltaici che sfruttano l'energia solare incidente per produrre energia elettrica mediante effetto fotovoltaico, della necessaria componente elettrica (cavi) ed elettronica (inverter) ed eventualmente di sistemi meccanici-automatici ad inseguimento solare.

Può essere conveniente se l'energia prodotta è utilizzata in contemporanea alla produzione.

Gli impianti con accumulo possono risultare convenienti previa attenta ed approfondita verifica progettuale.



Teleriscaldamento o teleraffrescamento:

Distribuzione di energia termica in forma di acqua surriscaldata, acqua calda o liquidi refrigerati da una o più fonti di produzione verso una pluralità di edifici o siti tramite una rete, per il riscaldamento o il raffrescamento di spazi, per processi di lavorazione e per la fornitura di acqua calda sanitaria.

In un edificio di nuova costruzione il collegamento ad una rete di teleriscaldamento consente il rispetto dell'obbligo di integrazione da fonti rinnovabili, sia per riscaldamento sia per produzione di acqua calda, ma resta soggetto all'obbligo di impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza elettrica (kW).

Concludendo

Quello dell'efficientamento energetico degli edifici esistenti, in particolare i condomini di civile abitazione, è un compito arduo, ma stimolante, dove i migliori risultati saranno ottenuti, come sempre, dai più preparati e dai più appassionati.

Buon lavoro a tutti!