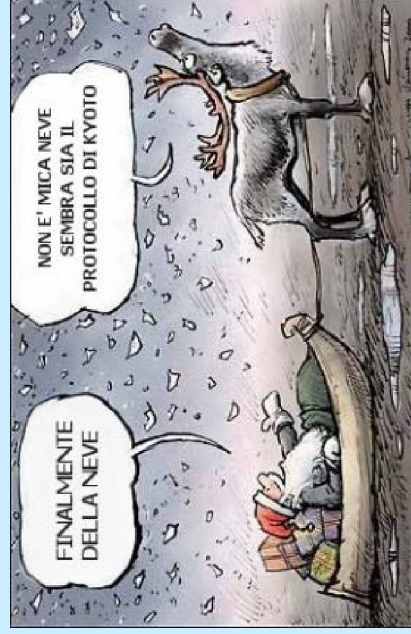


Ristrutturazioni & Efficienza Energetica



“Il ruolo degli impianti nelle ristrutturazioni energetiche”



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Panorama Energetico

Attualmente la maggior parte dell'energia proviene dalle risorse esauribili, soprattutto dai combustibili fossili (carbone, petrolio, metano), che coprono circa il 90% del fabbisogno mondiale.

Il restante 10% deriva dall'energia idroelettrica e nucleare; altre risorse rinnovabili (sole, vento, maree ecc.), per il momento contribuiscono soltanto con piccole percentuali.

Il settore edilizio è uno dei principali protagonisti dello sfruttamento dei materiali non rinnovabili, del territorio e della produzione di rifiuti. In particolare:

- 1/3 dell'Energia prodotta in Europa viene utilizzata nel settore edilizio
- il 50% dell'inquinamento atmosferico è prodotto dal settore edilizio
- il 50% delle risorse sottratte alla natura sono destinate al settore edilizio
- il 50% dei rifiuti prodotti attualmente proviene dal settore edilizio



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Le fonti non rinnovabili di energia comportano una doppia "insostenibilità":

- Il loro sfruttamento avviene ad una velocità superiore alla loro formazione
- Immettono in atmosfera un'elevata quantità di gas ad effetto serra → CO₂

(L'Italia è al primo posto in Europa per emissioni di CO₂ con una percentuale del 17,5%)

Fonti Primarie utilizzate in Italia (2006):

Petrolio	Metano	Carbone	Rinnovabili	Nucleare	Totali KTeP
85.297	69.698	17.154	14.231	9.897	196.277
43.46%	35.51%	8.74%	7.25%	5.04%	100%

87,71%

**196*10⁶
m³ gasolio**

Fonti Secondarie dalla trasformazione delle fonti primarie (2006):

En. Elettrica	En. Termica	Carburanti	Usi non energetici	Perdite	Totali KTeP
59.533	77334	43.747	8.015	7.648	196.277
30%	39,40%	22,29%	4,08%	3,90%	100%



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



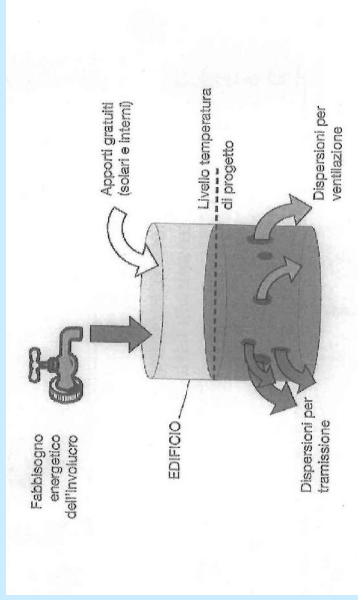
Bilancio Energetico dei nostri Edifici:

- Illuminazione 2%
- Per cucinare e per elettrodomestici 5%
- Produzione ACS 15%
- Riscaldamento 78%

In presenza di un gradiente termico tra due corpi, si instaura un trasferimento di calore nella direzione del corpo a temp. minore.



Un edificio lo si può assimilare ad un contenitore bucato



Per garantire il mantenimento del livello di temperatura di progetto occorre reintegrare l'energia dispersa fornendone dall'esterno una pari quantità.

$$Q/\Delta t = Kc \cdot S \cdot \Delta T \quad [\text{Watt}]$$

Aumentando il livello di temperatura di progetto aumentano le dispersioni di calore e di conseguenza il fabbisogno energetico dell'involucro. (Qi)



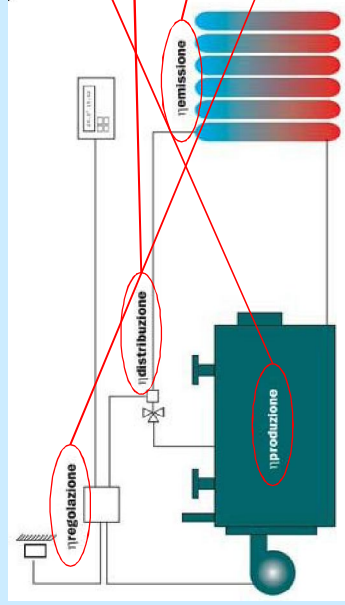
Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Gli Impianti Termici

Un impianto termico è un impianto tecnologico destinato alla climatizzazione estiva ed invernale degli ambienti con o senza produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari o alla sola produzione centralizzata di acqua calda per gli stessi usi, comprendente eventuali sistemi di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolazione e controllo...

(All. A) D. Lgs. 192/05)



1. Sistema di Produzione

η_p = rendimento di produzione

2. Sistema di distribuzione

η_d = rendimento di distribuzione

3. Sistema di utilizzazione o emissione

η_e = rendimento di emissione

4. Sistema di regolazione

η_c = rendimento di regolazione

$$\eta_p * \eta_d * \eta_e * \eta_c = \eta_{ig} = \frac{Q_i}{Q_p} < 1$$

Q_i = fabbisogno energetico involucro
Q_p = fabbisogno energetico primario



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Klima Impianti Srl



Sistema Edificio / Impianto

Il fabbisogno energetico di climatizzazione (invernale o estivo) di un edificio dipende dunque da molteplici fattori:

- dal clima (ovvero posizione geografica)
- dalle caratteristiche architettoniche dell'involucro (S/V)
- dalle caratteristiche termiche dell'involucro (materiali, spessori)
- dagli apporti gratuiti (solari ed interni)
- dalle caratteristiche degli impianti installati
- da parametri imprevedibili

Non solo nell'involucro ma anche negli impianti è presente un ENORME POTENZIALE per il risparmio energetico.

Il Dlgs 192/05 definisce come unico indicatore prestazionale energetico il "Fabbisogno di Energia Primaria", definibile come il potenziale energetico proprio di ciascun sistema edificio/impianto.

Tale indicatore prestazionale ci dice che due edifici aventi pari necessità di energia netta Q_i, possono consumare energia primaria in quantità molto diverse fra loro in funzione delle caratteristiche degli impianti installati.



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Klima Impianti Srl



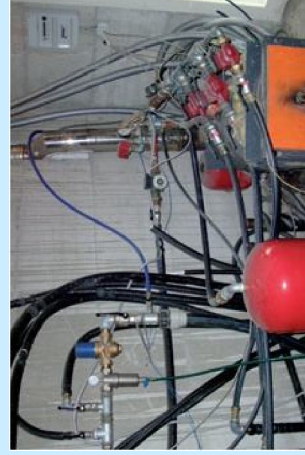
Sia i Progettisti che gli Installatori
Termotecnici rivestono un ruolo
fondamentale e non marginale nella ricerca
di soluzioni destinate al miglioramento delle
prestazioni energetiche dei nostri edifici.



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Cosa comporta l'improvvisazione e la disinformazione?



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl





Sembra che il condizionatore non riesca a fornire abbastanza refrigerio all'interno del negozio!!!! via Di Giorgio - Bari



Almeno si spera che l'orientamento sia corretto.....



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Klima Impianti Srl



Canna fumaria o parafulmine?



E le norme per la sicurezza sui cantieri?



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Klima Impianti Srl





E' più facile trovare un ago nel pagliaio.....



Lo scarico dei fumi è annegato nel pavimento.....



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Sistema Edificio/Impianto: Scelte Impiantistiche

1. Impianti ad acqua

Il fluido termovettore è acqua riscaldata o refrigerata in centrale termica mentre i terminali di impianto possono essere:

1. Radiatori
2. Ventilconvettori
3. Aerotermi
4. Pannelli Radianti

2. Impianti ad aria

Il fluido termovettore è aria mentre i terminali d'impianto possono essere:

1. Dispositivi compatti (split)
2. UTA abbinata a canalizzazioni



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



La Ristrutturazione degli Impianti

1. Quando si realizza una ristrutturazione energetica (per esempio la sostituzione degli infissi) è sempre opportuno considerare la sostituzione del generatore di calore per evitare di ritrovarsi con un impianto sovradimensionato rispetto al fabbisogno termico, utilizzando e ottimizzando le migliori tecnologie disponibili quali:

1. Caldaie a condensazione
 2. Pompe di calore
2. Quando un edificio viene sottoposto a una ristrutturazione totale è sempre opportuno riconsiderare anche la distribuzione del calore al suo interno preferendo quando possibile sistemi che privilegiano basse temperature del fluido termovettore.

In pratica il miglioramento delle prestazioni energetiche degli impianti non può prescindere da un'attenta analisi dei quattro rendimenti precedentemente citati, tutti per altro ricollegabili alla tecnica impiantistica intesa come scelta della tipologia di impianto e dei relativi componenti.



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Quindi la progettazione di un impianto energeticamente sostenibile dipende da variabili perfettamente gestibili e controllabili.

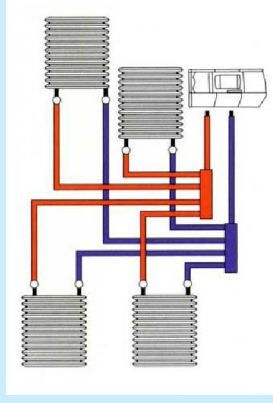


Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



1. Impianti ad acqua

- Possono controllare solo la temperatura ambiente
- Non sono in grado di controllare l'umidità ambiente



Tipologie

- Impianti a radiatori (solo riscaldamento)
- Impianti a ventilconvettori (riscaldamento invernale e raffrescamento estivo)
- Impianti ad aerotermi (non adatti per usi residenziali)
- Impianti a pannello radiante (riscaldamento invernale e raffrescamento estivo)



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



La scelta della tipologia di impianto influenza la temperatura di progetto

Una temperatura media più bassa di progetto comporta diversi vantaggi:

1. **Miglior benessere e attenuazione dei moti convettivi e della sensazione di freddo in particolari posizioni dell'alloggio.**
2. **Miglior rendimento di emissione: l'attenuazione dei moti convettivi implica la riduzione delle dispersioni passive e del gradiente termico.**
3. **Miglior rendimento di distribuzione: le dispersioni passive della rete di distribuzione sono proporzionali alla differenza di temperatura tra fluido termovettore e ambiente.**
4. **Miglior rendimento di produzione per la riduzione delle perdite al mantello del generatore di calore, delle perdite di combustione e delle perdite al camino a generatore spento.**



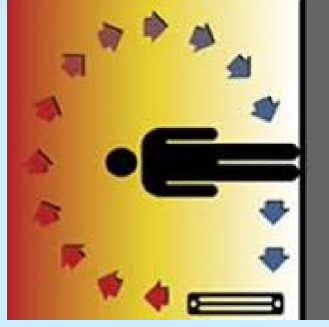
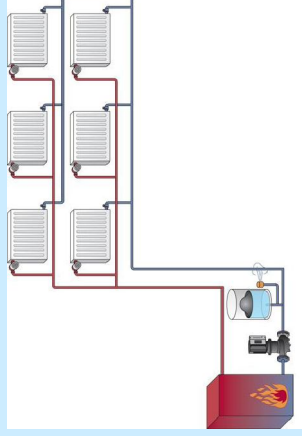
Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Tipologie Impiantistiche a confronto

1. Impianti Tradizionali

Risultano convenienti per il loro costo d'investimento ridotto ma presentano dei limiti tecnologici per effetto della temperatura elevata del fluido termovettore che penalizza il η_p , il η_d e il η_e .



La trasmissione del calore avviene sia per irraggiamento che per convezione. La componente convettiva è però maggiore rispetto a quella ad irraggiamento. Si creano quindi dei moti d'aria calda a soffitto e fredda a pavimento con conseguente trasporto delle polveri presenti nelle stanze.

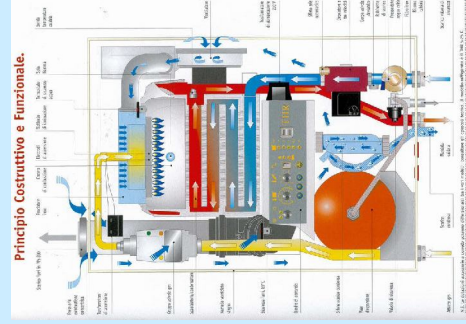


Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



1. η_p - Rendimento di Produzione

1. caldaie a condensazione



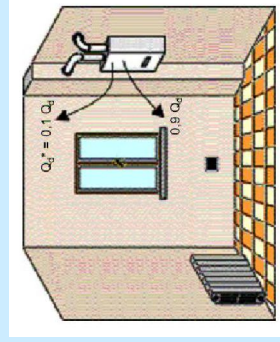
Il rendimento è mediamente superiore del 3/5% rispetto alle caldaie tradizionali



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl

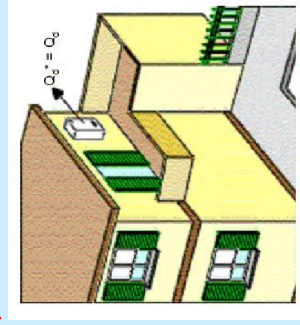


2. Installare i generatori in ambiente protetto (all'interno dell'involucro riscaldato o in apposita centrale termica).


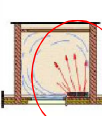
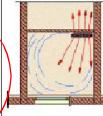
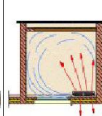
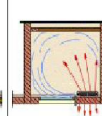


Generatore di tipo C installato nell'involucro riscaldato: il 90% delle perdite dal mantello concorre al riscaldamento dell'ambiente.

Generatore installato all'esterno: il 100% delle perdite dal mantello viene perso.



2. η_e - Rendimento di emissione

VALORI DEL RENDIMENTO DI EMISSIONE η_e : RADIATORI	
Posizione di installazione	Temperatura di mandata di progetto
	65 °C
 <p>Su parete divisa da una parete prima di pareti spartimenti.</p>	0,96
 <p>Su parete esterna isolata e con superficie riflettente.</p>	0,99
 <p>Su parete divisa da una parete prima di pareti spartimenti, con superficie riflettente.</p>	0,97
 <p>Su parete esterna isolata, senza superficie riflettente.</p>	0,94
 <p>Su parete esterna non isolata ($U > 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$).</p>	0,90

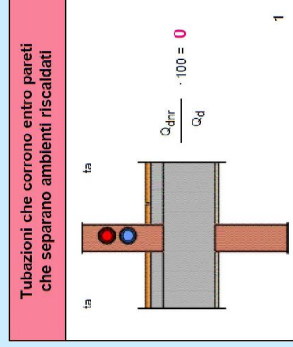
1. Ridurre la temperatura media di progetto del fluido termovettore
2. Isolare termicamente la parete retrostante
3. Utilizzare una superficie riflettente



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



3. η_d - Rendimento di distribuzione

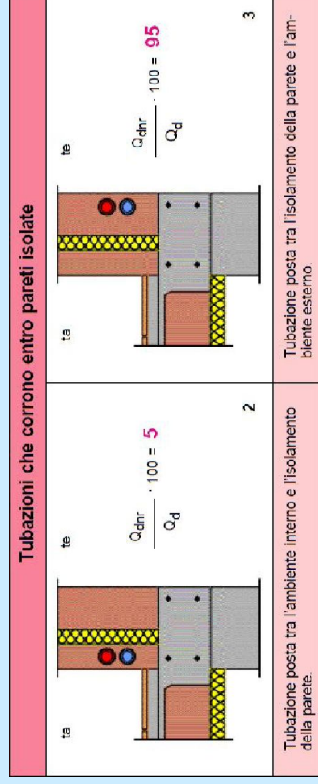


Q_{dnr} = calore disperso non recuperato

Q_d = calore totale disperso

T_a = temperatura ambiente

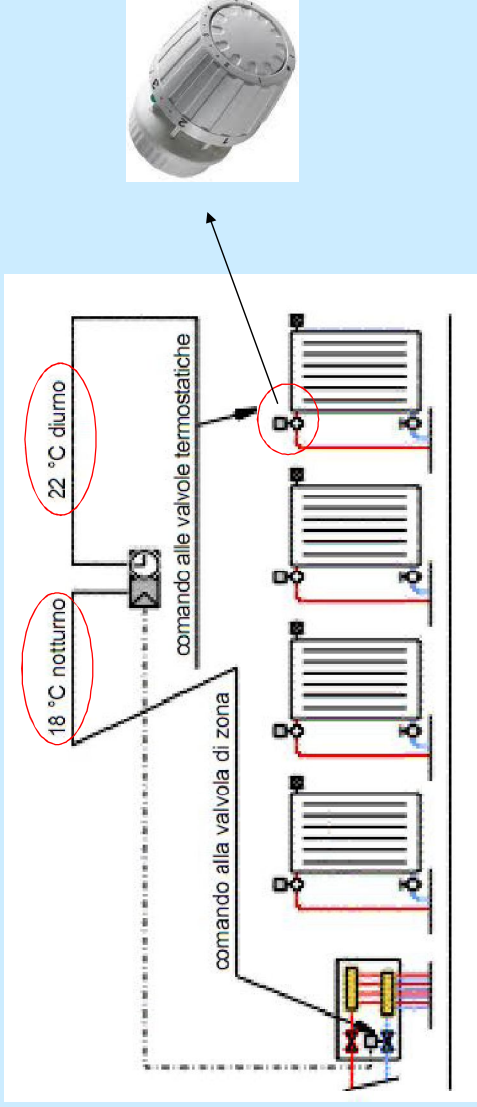
T_e = temperatura esterna



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



4. ηc – Rendimento di regolazione



1. Regolazione Termostatica: consente di regolare la temperatura al valore desiderato in ogni singolo ambiente
2. Centralina di Termoregolazione: agente sulla valvola di zona consente inoltre la regolazione su due livelli di Temp.:
 - un livello diurno impostando il punto di regolazione ad un valore superiore a quello impostato sulle valvole termostatiche, per esempio di 22 °C
 - un livello notturno con comando alla valvola di zona o direttamente sull'accensione del generatore di calore con punto di regolazione corrispondente alla temperatura notturna minima desiderata, per esempio di 18 °C



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



2. Impianti Radianti

Il loro difetto è che hanno un costo di investimento superiore rispetto agli impianti tradizionali ma la possibilità di poter avere valori dei rendimenti medi stagionali superiori alla media.

La trasmissione del calore avviene per effetto radiante (onde elettromagnetiche) per cui il calore viene direttamente trasmesso ai corpi e oggetti presenti in ambiente ma non all'aria. (assenza di moti convettivi).



Pannello radiante a parete



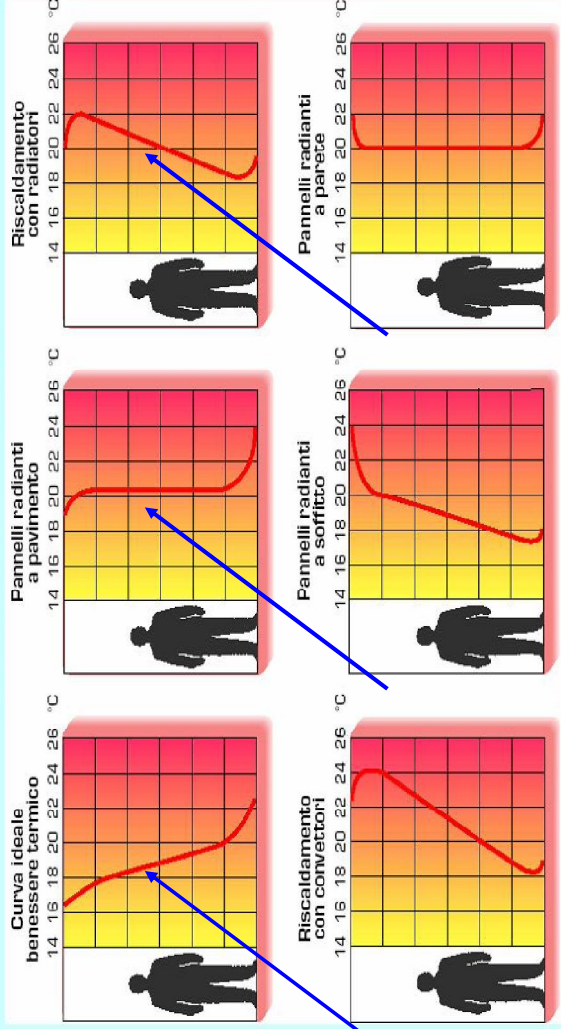
1. Sfruttano al meglio le qualità intrinseche delle caldaie a condensazione e delle pompe di calore aumentando il rendimento di produzione.
2. Sono abbinabili ad impianti solari termici per l'integrazione al riscaldamento.
3. Distribuzione della temperatura negli ambienti la cui curva del benessere è molto prossima a quella ideale.



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



COMFORT TERMICO



Si noti come la curva dei radiatori tradizionali si discosti da quella ideale

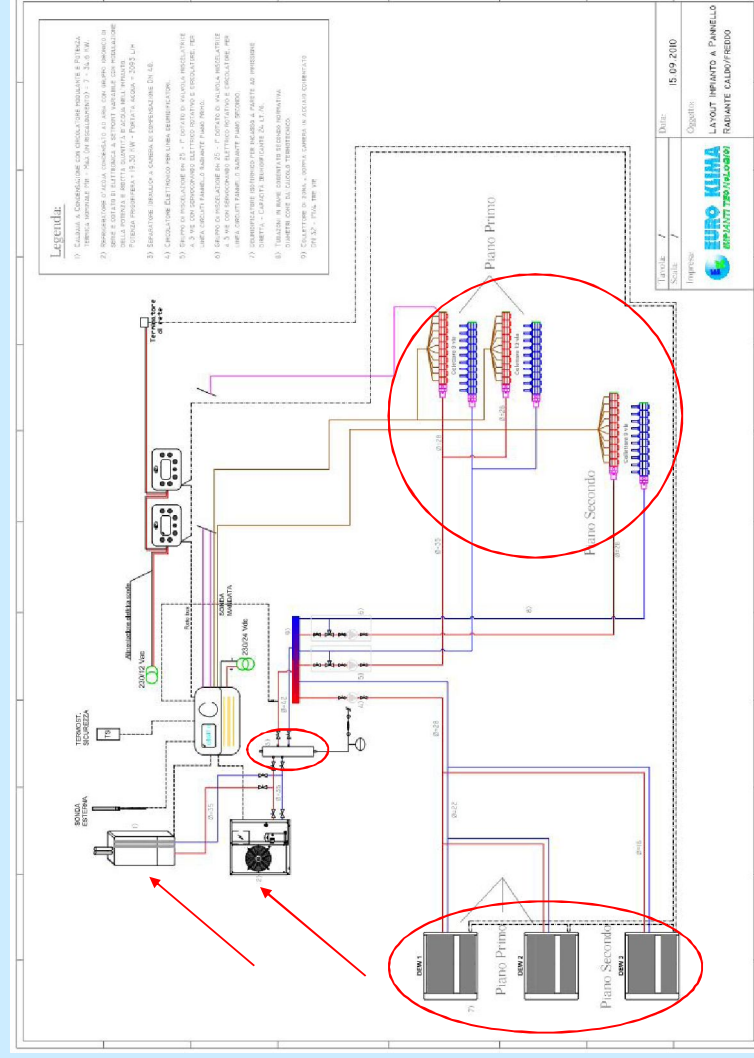
Nelle ristrutturazioni di abitazioni, il problema maggiore che rende difficile e qualche volta impedisce la realizzazione dell'impianto con pannelli radianti a pavimento, deriva dalla difficoltà di disporre di spazio sufficiente: l'isolante, il tubo, lo spessore della gettata di calcestruzzo, nonché la finitura (marmi, piastrelle, palchetti, ecc.) richiedono infatti la disponibilità di almeno 8-9 cm, spazio non sempre disponibile a pavimento.



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl

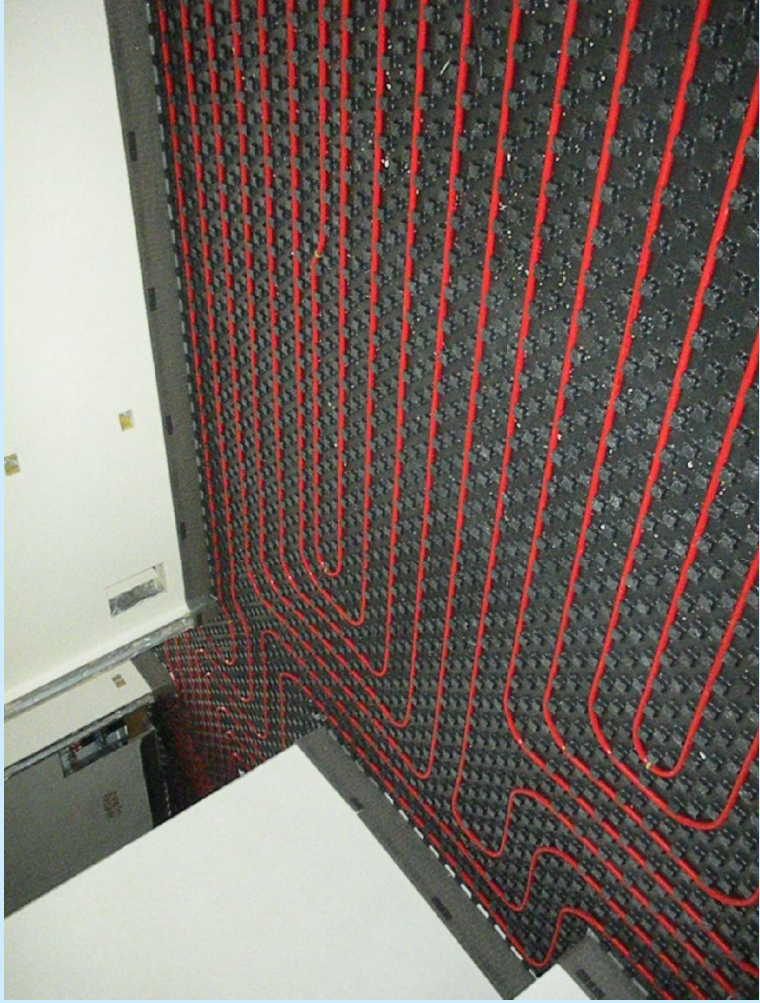


Dalla progettazione



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl





*Ing. Giovanni Tricarico
Euro Klima Impianti Srl*



*Ing. Giovanni Tricarico
Euro Klima Impianti Srl*





Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Energia Elettrica quale alternativa ai combustibili

L'escalation di costi dei combustibili naturali e la ricerca di sistemi che hanno sempre meno impatto sull'ambiente ci indirizzano verso **nuovi modi di produrre e realizzare impianti di riscaldamento**. Con le moderne tecnologie proposte per lo più oggi, si riducono i consumi, anche se l'aumento dei costi dei combustibili non ci fa poi risparmiare moltissimo, la manutenzione degli impianti non si riduce, anzi, in alcuni casi, con impianti complessi come per esempio quelli che hanno l'integrazione di pannelli solari termici, bollitori, regolazione elettronica, diventano dispendio di spazi e incremento di costi manutentivi!

L'unica altra moderna energia che si consoce per scaldarsi è quella elettrica, ma anch'essa costa troppo. Di fatto, l'energia elettrica era meno conveniente quando i combustibili fossili costavano molto meno. Tuttavia se ben utilizzata con sistemi ottimizzati, è possibile non solo far sì che essa diventi competitiva, ma addirittura può essere una soluzione più economica sia nell'acquisto ma soprattutto nella gestione garantendo un grado di sicurezza molto più elevato, una manutenzione nulla ed una semplicità di utilizzo alla portata di tutti, ed infine ma non ultima, può garantire un benessere superiore.

RISCALDAMENTO AD IRRAGGIAMENTO ELETTRICO



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl





Si tratta di un polimero autoregolante che si riscalda al passaggio della corrente elettrica. Quando il polimero è esposto ad una temperatura bassa le particelle conduttive tendono ad avvicinarsi causando un flusso di corrente e quindi si genera calore. A causa del calore generato, la temperatura sale, le particelle conduttive si allontanano perchè aumenta la loro agitazione termica, ciò comporta una riduzione del flusso di corrente e quindi si genera meno calore. Questa modulazione garantisce un risparmio energetico per quanto concerne il consumo, valutabile intorno al 40%. Per fare un es. significativo consideriamo che se una parte del pavimento è illuminata dalla radiazione solare, questa stessa parte lavorerà ad una temperatura più bassa della parte adiacente non colpita dal sole.

Ottima soluzione se abbinata ad un impianto solare fotovoltaico.



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Punti di Forza

Rendimento ↑: E' Stata effettuata una prova di laboratorio laddove un sistema di riscaldamento ad irraggiamento tradizionale ad acqua necessita una potenza totale di circa 1400 watt per riscaldare un determinato ambiente, mentre con un sistema di riscaldamento elettrico, sempre ad irraggiamento, ne necessitano solo 500.

Dispersioni ↓: Non avendo generatori di calore, tutto il calore prodotto è dissipato in ambiente, quindi questo tipologia di riscaldamento elettrico per rapportarlo ad uno tradizionale, è come se caldaia e radiatore fossero parte integrante dello stesso prodotto.

Distribuzione: Trasportare energia elettrica è più semplice che trasportare energia termica.

Manutenzione: La manutenzione è inesistente, Molto tempo e denaro risparmiato.

Benessere: Il benessere è elevato perchè non innalzando la temperatura dell'aria, non si bruciano le polveri dannose per l'organismo e non si riduce l'umidità relativa se non di pochissimo, evitando così la sensazione di secchezza delle vie respiratorie.

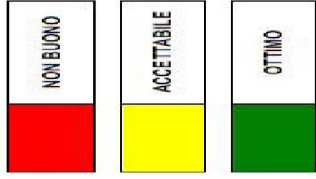
Regolazione: La regolazione è affidata ad un semplice termostato, uno per ambiente. Regolare temperature in ambienti separatamente vuol dire gestire appieno il controllo e quindi il risparmio.



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Raffronto tra tipologie impiantistiche



A parte i costi di progettazione e realizzazione dell'impianto, quelli funzionanti a bassa temperatura presentano molteplici e indiscutibili vantaggi rispetto agli impianti tradizionali.

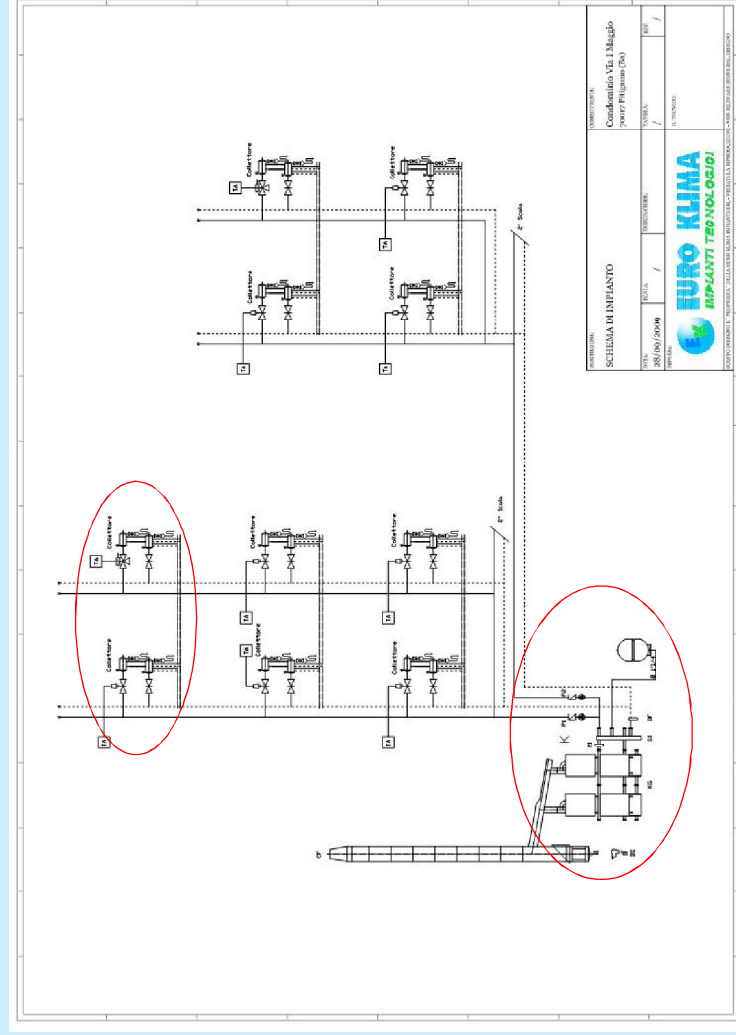
	COSTO PROGETTAZIONE IMPIANTO	COSTO REALIZZAZIONE IMPIANTO	COSTO ENERGIA	DISPERSIONE E PERDITE DEL GENERATORE	DISPERSIONE DELLA DISTRIBUZIONE	RENDIMENTO	COSTI MANUTENZIONE	GRADIENTE TERMICO AMBIENTE RISCALDATO	SEMPLICITÀ DI GESTIONE TEMPERATURE AMBIENTI	GRADO DI BENESSERE	DUREZZA DELL'IMPIANTO	MODULARITÀ DELL'IMPIANTO
TRADIZIONALE - CALDAIA CON RADIATORI	OTTIMO	NON BUONO	NON BUONO	NON BUONO	NON BUONO	ACCETTABILE	ACCETTABILE	NON BUONO	ACCETTABILE	NON BUONO	ACCETTABILE	ACCETTABILE
CALDAIA A CONDENSAZIONE E PANNELLI RADIANTI	ACCETTABILE	NON BUONO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO
PANNELLI RADIANTI ELETTRICI	ACCETTABILE	NON BUONO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO	OTTIMO



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Klima Impianti Srl



Ristrutturazione Centrale Termica a servizio Impianto Condominiale Centralizzato



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Klima Impianti Srl





*Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl*



*Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl*





*Ing. Giovanni Tricarico
Euro Klama Impianti Srl*



*Ing. Giovanni Tricarico
Euro Klama Impianti Srl*



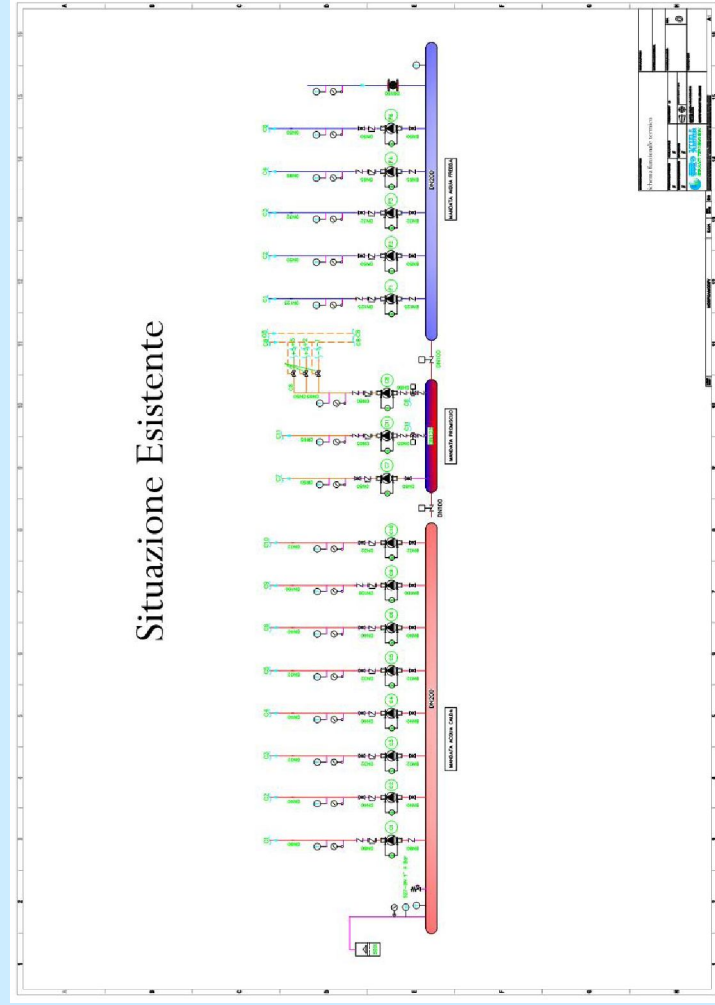


Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Lavori di rifunzionalizzazione Centrale Termica a servizio di un centro polifunzionale

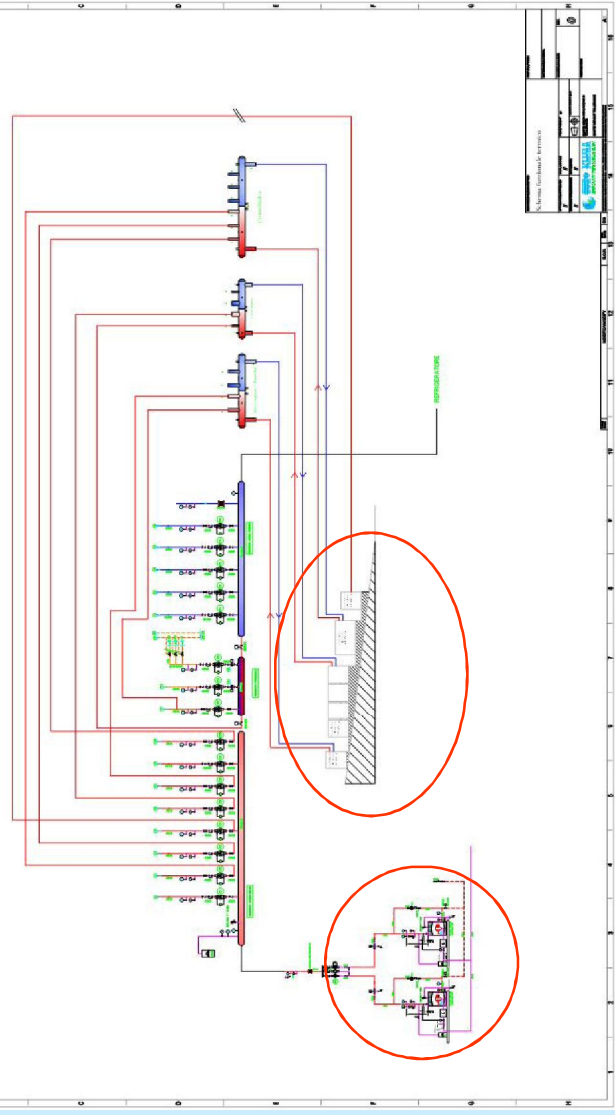
Situazione Esistente



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Situazione Modificata



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl





*Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl*



*Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl*





Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl



Grazie per l'attenzione!



Ing. Giovanni Tricarico
Euro Kfima Impianti Srl

