



ORDINE DEGLI AVVOCATI
DI FIRENZE

TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI CENTRALIZZATI (EX D.LGS 102/2014 | UNI 10200:2015)

Ing. Leandro Pescatori

Consulente energetico - consulente CasaClima

Socio Studio Tecnico Pescatori

Via Garibaldi, 184

50019 – Sesto Fiorentino

info@studiotecnicopescatori.it | +390554421261



INTRODUZIONE

STRUTTURA DEL CORSO

1



Obiettivi

2



Aspetti normativi

3



Aspetti tecnici

4



Aspetti amministrativi (ripartizione dei costi)

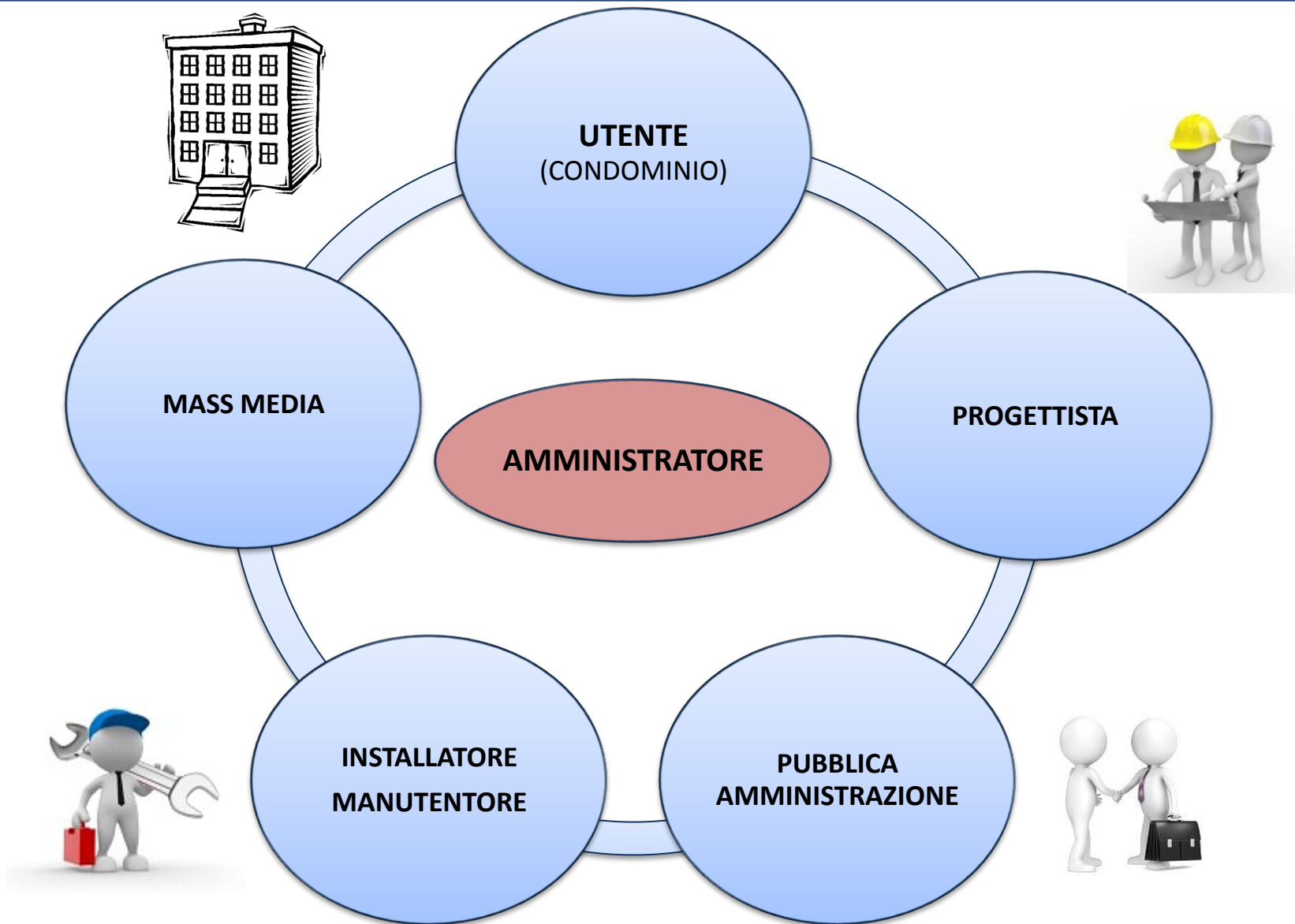
5



Conclusioni



FIGURE COINVOLTE





OBIETTIVI

COSA CI SI PREFIGGE IN QUESTA LEZIONE?

- ✓ **FARE ORDINE**: il primo obiettivo è quello di *scomporre* una materia complessa nelle sue varie parti.
 - ✓ Progetto idraulico - Progetto amministrativo
 - ✓ Competenze - Responsabilità.
- ✓ **FORMARE**: il secondo intento è quello di dare nozioni tecniche di base in modo che il legale sappia come approfondire tutti gli aspetti necessari con il proprio consulente termo-tecnico; il tutto alla luce delle specificità del condominio in oggetto (sistema edificio impianto).

CON QUALI ARGOMENTI SI VOGLIONO RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI?

- **Contesto esterno al condominio**: esistono delle norme cogenti; esiste una crisi energetica.
- **Contesto tecnico**: come hanno funzionato gli impianti centralizzati finora e come dovranno funzionare.
- **Contesto legale**: come si approccia un potenziale contenzioso con spirito costruttivo e competente



INTRODUZIONE

Decreto legislativo 2 luglio 2014, n. 102 – ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2012/27/UE SULL'EFFICIENZA ENERGETICA

LA NORMA UNI 10200:2013 “Criteri di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale ed acqua calda sanitaria. Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria”

“Felix, qui potuit rerum cognoscere causas”

Beato è colui che può conoscere il perché delle cose
cit. Virgilio

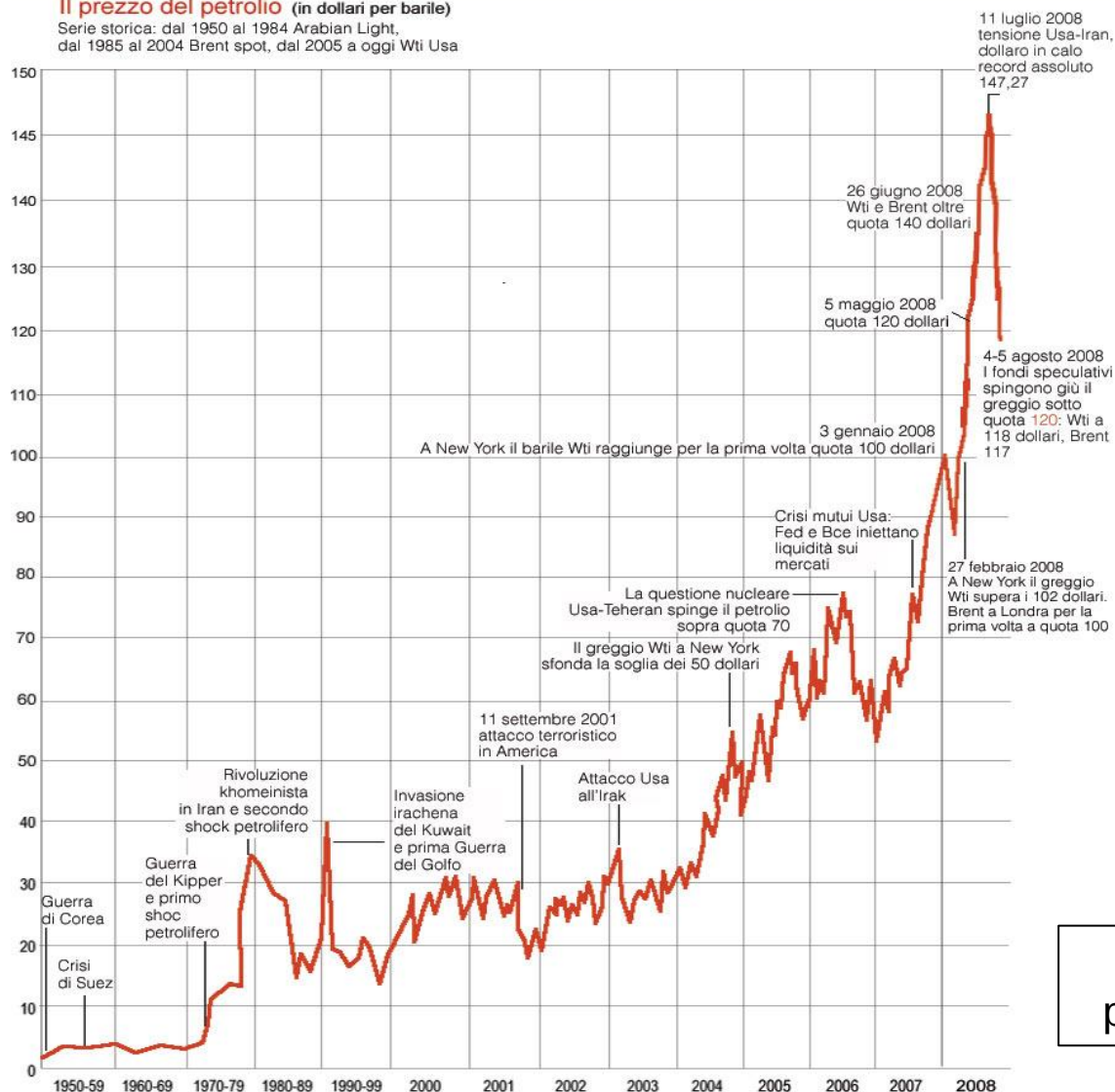




SITUAZIONE ENERGETICA NEL MONDO

Il prezzo del petrolio (in dollari per barile)

Serie storica: dal 1950 al 1984 Arabian Light,
dal 1985 al 2004 Brent spot, dal 2005 a oggi Wti Usa



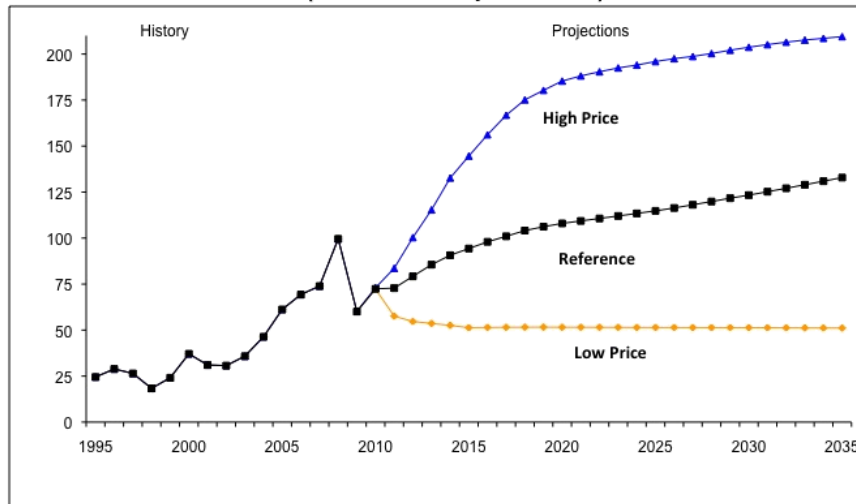
Fonte: elaborazione ilsole24ore.com da "Bp Statistical Review of World Energy"

Andamento del
prezzo del petrolio



SITUAZIONE ENERGETICA NEL MONDO

World Oil Prices in Three Cases, 1980-2035
(2008 Dollars per Barrel)

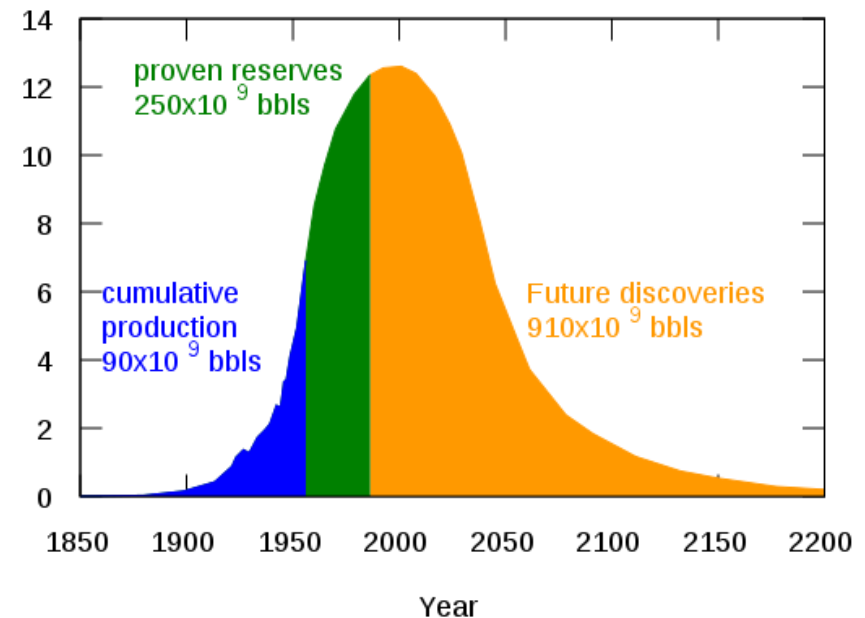


Source: Energy Information Administration, Annual Energy Outlook 2010

Andamento del
prezzo del petrolio

Disponibilità futura del
petrolio nel mondo

Production (10^9 bbls/yr)



ASPETTI NORMATIVI



Decreto legislativo 2 luglio 2014, n. 102 – ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2012/27/UE SULL'EFFICIENZA ENERGETICA

- Decreto entrato in vigore il 19 luglio 2014
- Definisce un quadro di misure per la promozione ed il miglioramento dell'efficienza energetica per il conseguimento dell'obiettivo nazionale di risparmio energetico fissato all'art.3
- Art. 3: *“riduzione, entro l'anno 2020, di 20 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio dei consumi di energia primaria, pari a 15,5 tonnellate equivalenti di petrolio di energia finale”*
- Art. 5, comma 1: *“A partire dall'anno 2014 e fino al 2020 [...] sono realizzati attraverso le misure del presente articolo interventi sugli immobili della pubblica amministrazione centrale, inclusi gli immobili periferici, in grado di conseguire **la riqualificazione energetica almeno pari al 3% annuo** della superficie copertura utile climatizzata o che, in alternativa, comportino un risparmio energetico cumulato nel periodo 2014-2020 di almeno 0,04 Mtep”.*

L'attuazione è già avviata!!!



Articolo 9, comma 5 – Misurazione e fatturazione dei consumi energetici

Art. 9, comma 5, lettera b) “nei **condomini** e negli edifici polifunzionali **riforniti da una fonte di riscaldamento o raffreddamento centralizzata** o da una rete di teleriscaldamento o da un sistema di fornitura centralizzato che alimenta una pluralità di edifici, **è obbligatoria l’installazione entro il 31 dicembre 2016** da parte delle imprese di fornitura del servizio **di contatori individuali per misurare l’effettivo consumo di calore** o di raffreddamento o di acqua calda per ciascuna unità immobiliare, nella misura in cui sia tecnicamente possibile, efficiente in termini di costi e proporzionato rispetto ai risparmi energetici potenziali. [...] Eventuali casi di impossibilità tecnica alla installazione dei suddetti sistemi di contabilizzazione devono essere riportati in apposita relazione tecnica del progettista o del tecnico abilitato;”

Art. 9, comma 5, lettera c) “nei casi in cui l’uso di contatori individuali non sia tecnicamente possibile o non sia efficiente in termini di costi, per la misura del riscaldamento si ricorre **all’installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore individuali** per misurare il consumo di calore in corrispondenza a **ciascun radiatore posto all’interno delle unità immobiliari dei condomini** o degli edifici polifunzionali [...] con esclusione di quelli situati negli spazi comuni degli edifici, salvo che l’installazione di tali sistemi risulti essere non efficiente in termini di costi con riferimento alla metodologia indicata nella norma UNI EN 15459.”

Art. 9, comma 5, lettera d) relativa agli spazi comuni riscaldati del condominio o di edifici polifunzionali.



NORMATIVA ITALIANA - D.lgs n. 102/14

Articolo 9, comma 5 – Misurazione e fatturazione dei consumi energetici

Tipologia Utenza	Alimentazione	Intervento
Art. 9 Comma 5 Punto a) Edificio	Teleriscaldamento (risc., raffr., ACS) o sistema di fornitura centralizzato che alimenta più edifici	Installazione da parte delle imprese di fornitura del servizio di un contatore di fornitura di calore in corrispondenza dello scambiatore di calore collegato alla rete o del punto di fornitura (entro 31/12/2016)
Art. 9 Comma 5 Punto b) Condomini e edifici polifunzionali	Riscaldamento e/o Raffrescamento centralizzato o da teleriscaldamento o sistema di fornitura centralizzato dedicato a più edifici	Installazione da parte delle imprese di fornitura del servizio di contatori individuali per misurare l'effettivo consumo di calore o di raffreddamento o di acqua calda per ogni u.i. (entro 31/12/2016) Se infattibile il progettista o tecnico abilitato deve redigere relazione esplicando le motivazioni della non installazione.



Articolo 9, comma 6 – Misurazione e fatturazione dei consumi energetici

I commi 6 e 7 ribadiscono l'informazione e la trasparenza che devono essere fornite all'utente finale. In particolare:

"[...] le imprese di distribuzione ovvero le società di vendita di energia elettrica e di gas naturale al dettaglio provvedono, affinché, entro il 31 dicembre 2014, le informazioni sulle fatture emesse siano precise e fondate sul consumo effettivo di energia, secondo le seguenti modalità:

- a) Per consentire al cliente finale di regolare il proprio consumo di energia, la fatturazione deve avvenire sulla base del consumo effettivo almeno con cadenza annuale;*
- b) Le informazioni sulla fatturazione devono essere rese disponibili almeno ogni bimestre;*
- c) L'obbligo di cui al num. 2) può essere soddisfatto anche con un sistema di autolettura periodica da parte dei clienti finali, in base al quale questi ultimi comunicano i dati dei propri consumi direttamente al fornitore di energia, esclusivamente nei casi in cui siano installati contatori non abilitati alla trasmissione dei dati per via telematica.*
- d) Fermo restando quanto previsto al num. 1) la fatturazione si basa sul consumo stimato o un importo forfettario unicamente qualora il cliente finale non abbia comunicato la lettura del proprio contatore per un determinato periodo di fatturazione"*



Articolo 9, comma 7 – Misurazione e fatturazione dei consumi energetici

I commi 6 e 7 ribadiscono l'informazione e la trasparenza che devono essere fornite all'utente finale. In particolare:

"[...] l'Autorità per l'energia elettrica, il gas ed il sistema idrico, con uno o più provvedimenti da adottare entro diciotto mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto, individua le modalità con cui le società di vendita di energia al dettaglio [...] provvedono affinché:

- a) Nella misura in cui sono disponibili, le informazioni relative alla fatturazione energetica e ai consumi storici dei clienti finali siano rese disponibili, su richiesta formale del cliente finale a un fornitore di servizi energetici designato dal cliente finale stesso;*
- b) Ai clienti finali sia offerta l'opzione di ricevere informazioni sulla fatturazione e bollette in via elettronica e sia fornita, su richiesta, una spiegazione chiara e comprensibile sul modo in cui la loro fattura è stata compilata, soprattutto qualora le fatture non siano basate sul consumo effettivo;*
- c) Insieme alla fattura siano rese disponibili ai clienti finali le seguenti informazioni minime per presentare un resoconto globale dei costi energetici attuali;*
- d) Su richiesta del cliente finale, siano fornite, nelle fatture, informazioni aggiuntive, distinte dalle richieste di pagamento, per consentire la valutazione globale dei consumi energetici e vengano offerte soluzioni flessibili per i pagamenti effettivi."*



Articolo 16 - Sanzioni

“...[omissis]...”

5. *L'impresa di fornitura del servizio di energia termica tramite teleriscaldamento o teleraffrescamento o tramite un sistema di fornitura centralizzato che alimenta una pluralità di edifici che non ottempera agli obblighi di installazione di contatori individuali di cui all'art. 9, comma 5, lettera a), entro il termine ivi previsto, è soggetta ad una sanzione amministrativa pecuniaria da 500 a 2500 euro.*
6. *L'impresa di fornitura del servizio di un contatore individuale che, richiesta dal cliente finale che ha la disponibilità dell'u.i., nei casi di cui all'art. 9, comma 5, lettera b), **non installa, entro il termine previsto, un contatore individuale** di cui alla predetta lettera b), è soggetta ad una **sanzione amministrativa pecuniaria da 500 a 2500 euro**. La disposizione di cui al presente comma non si applica quando da una relazione tecnica di un progettista o di un tecnico abilitato risulta che l'installazione del contatore individuale non è tecnicamente possibile o non è efficiente in termini di costo o non è proporzionata rispetto ai risparmi energetici potenziali.”*



Articolo 16 - Sanzioni

“...[omissis]...”

7. Nei casi di cui all'art. 9, comma 5, lettera c) **il condominio e i clienti finali** che acquistano energia per un edificio polifunzionale che **non provvedono ad installare sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore individuali** per misurare il consumo di calore in corrispondenza di ciascun radiatore posto all'interno dell'unità immobiliare sono soggetti, ciascuno, alla **sanzione amministrativa pecuniaria da 500 a 2500 euro**. La disposizione di cui al primo periodo non si applica quando da una relazione tecnica di un progettista o di un tecnico abilitato risulta che l'installazione dei predetti sistemi non è efficiente in termini di costi.”



NORMA UNI 10200:2013

Parte relativa al calcolo

1. Scopo e campo di applicazione
2. Riferimenti normativi
3. Termini e definizioni
4. Simboli ed abbreviazioni
5. Impianti termici centralizzati ai fini della contabilizzazione
6. Composizione del consumo totale di energia termica utile dell'edificio per climatizzazione invernale ed ACS
7. Composizione della spesa totale per la climatizzazione invernale ed ACS
8. Criteri di ripartizione della spesa totale per climatizzazione invernale ed ACS
9. Millesimi di potenza termica installata della singola unità immobiliare
10. Millesimi di fabbisogno di energia termica utile della singola unità immobiliare per climatizzazione invernale ed ACS
11. Procedura di ripartizione della spesa totale per climatizzazione invernale ed ACS
12. Controllo trend storico, casi anomali e misure inattendibili

Appendici

- APPENDICE A - Tipologie di impianti termici centralizzati
- **APPENDICE B – Progettazione e conduzione dell'impianto termico centralizzato e di contabilizzazione del calore**
- APPENDICE C – Modulistica
- APPENDICE D – Calcolo delle potenze termiche dei corpi scaldanti
- **APPENDICE E – Calcolo delle prestazioni energetiche dell'edificio**
- APPENDICE F – Esempi di calcolo
- APPENDICE G - Applicazione del metodo UNI EN 442-2 (ESEMPIO)

- BIBLIOGRAFIA





Obbligatorietà del progetto e della relazione tecnica: L.10/91

Legge 10/1991

Art. 26, Comma 2: sono indicati gli interventi al **contenimento dei consumi energetici** richiedendo che siano **supportati da una diagnosi energetica** o da un attestato di certificazione energetica.

Art. 26, Comma 3: prevede che gli edifici pubblici e privati di qualunque destinazione d'uso e gli impianti non di processo ad essi associati devono essere **PROGETTATI e MESSI IN OPERA** in modo tale da **contenere al massimo i consumi di energia termica ed elettrica**.

Art. 26, Comma 5: intitolato “progettazione, messa in opera ed esercizio di edifici e di impianti” vengono segnalati i sistemi di **termoregolazione e di contabilizzazione**.

Art. 28: “il proprietario dell'edificio, o chi ne ha titolo, deve depositare in comune [...] il progetto delle opere stesse corredate da una relazione tecnica, sottoscritta dal progettista o da i progettisti, che ne attesti la rispondenza alle prescrizioni della presente legge”.

Sentenza

Relativamente all'obbligatorietà del progetto e della relazione tecnica, implicitamente si è pronunciato il Tribunale di Genova con sentenza del 13/07/2010 . Un condominio lamentava che in sede di delibera mancava il progetto. Il Tribunale ha ritenuto che le delibere condominiali non richiedono ai fini della loro validità di essere accompagnate dal progetto delle opere corredato dalla relazione tecnica di conformità attenendo tale progetto alla successiva fase di esecuzione della delibera. Il progetto non deve esistere al momento della delibera ma può anche essere effettuato successivamente ad essa purché prima dell'esecuzione dell'opera.

ASPETTI TECNICI

Gli impianti centralizzati esistenti



TIPI DI DISTRIBUZIONE

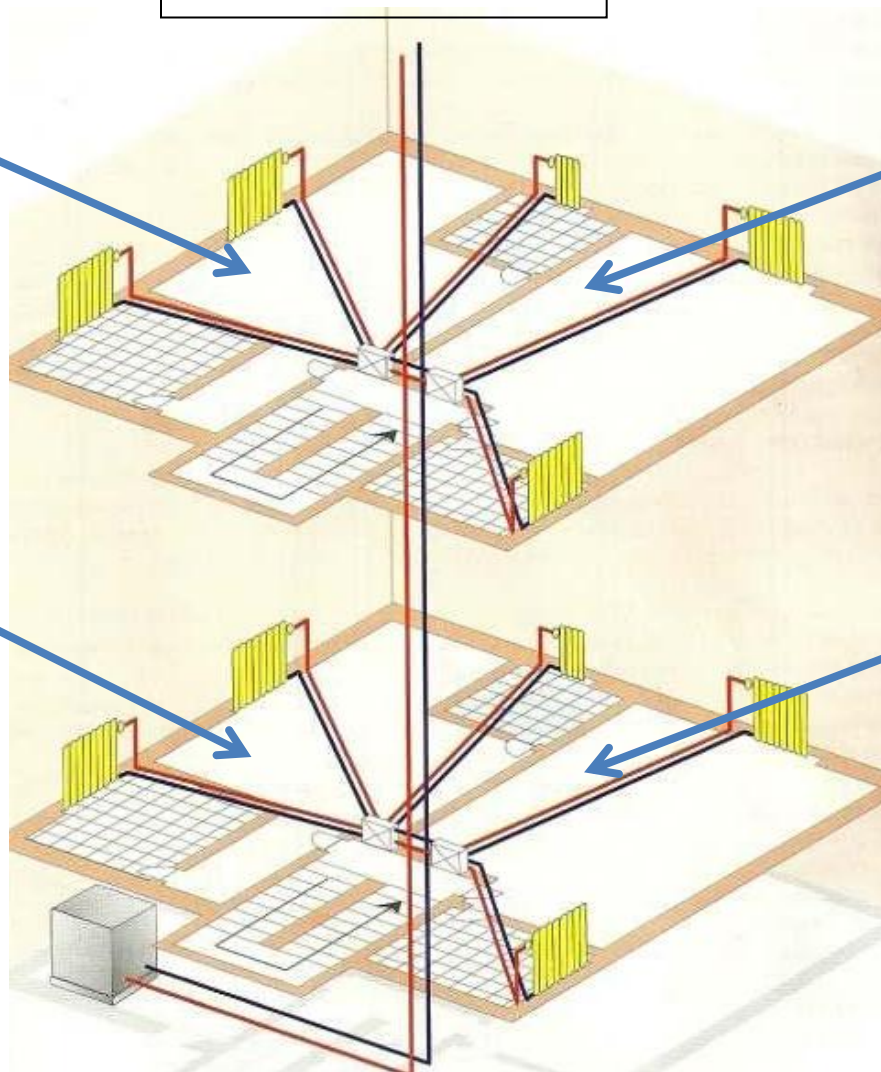
IMPIANTO A ZONE

Appartamento 2

Appartamento 1

Appartamento 4

Appartamento 3





TIPI DI DISTRIBUZIONE

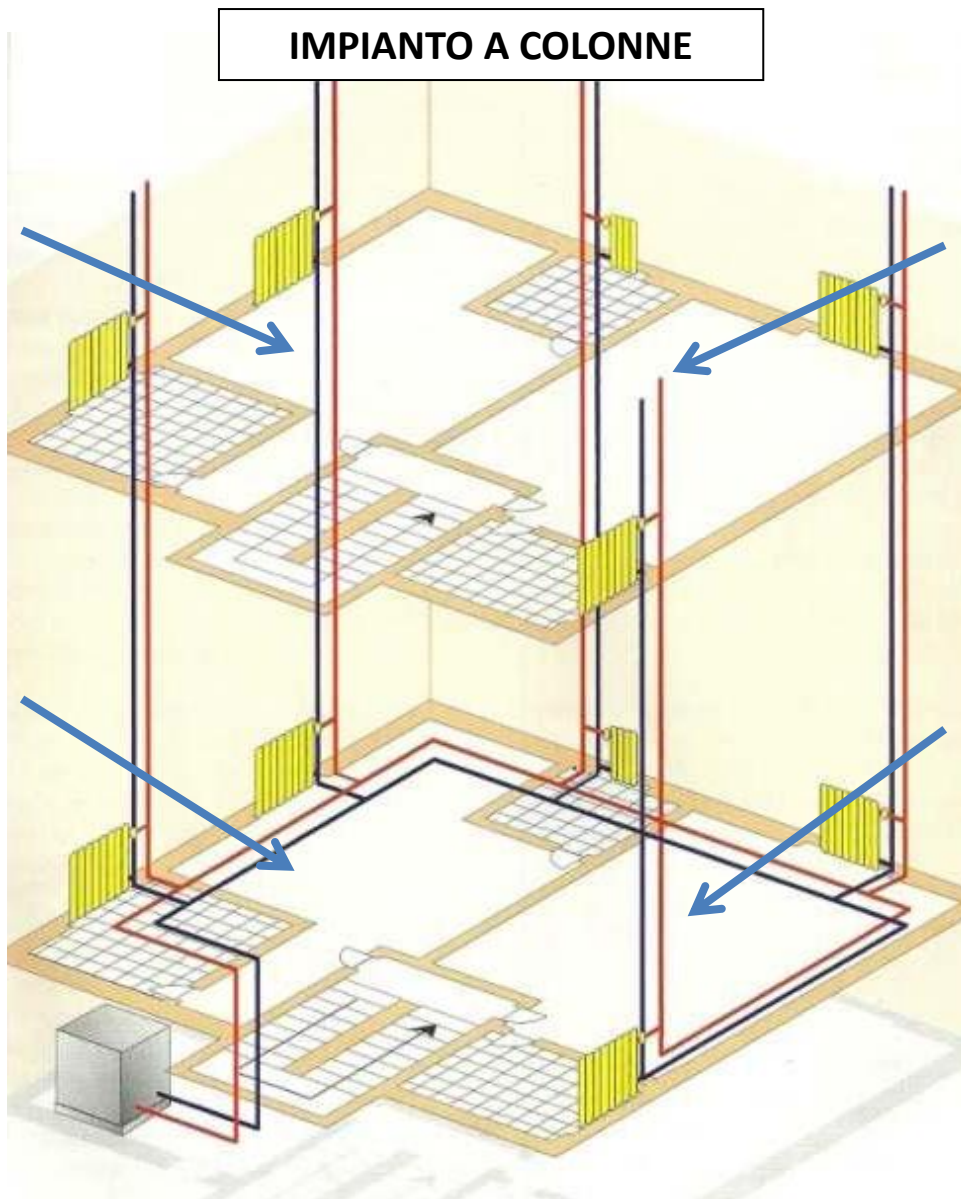
IMPIANTO A COLONNE

Appartamento 2

Appartamento 1

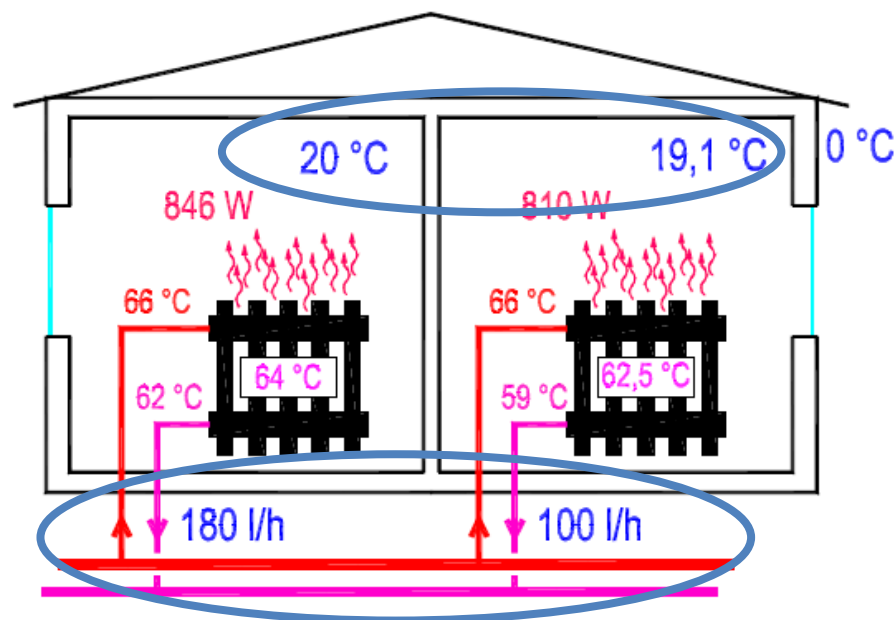
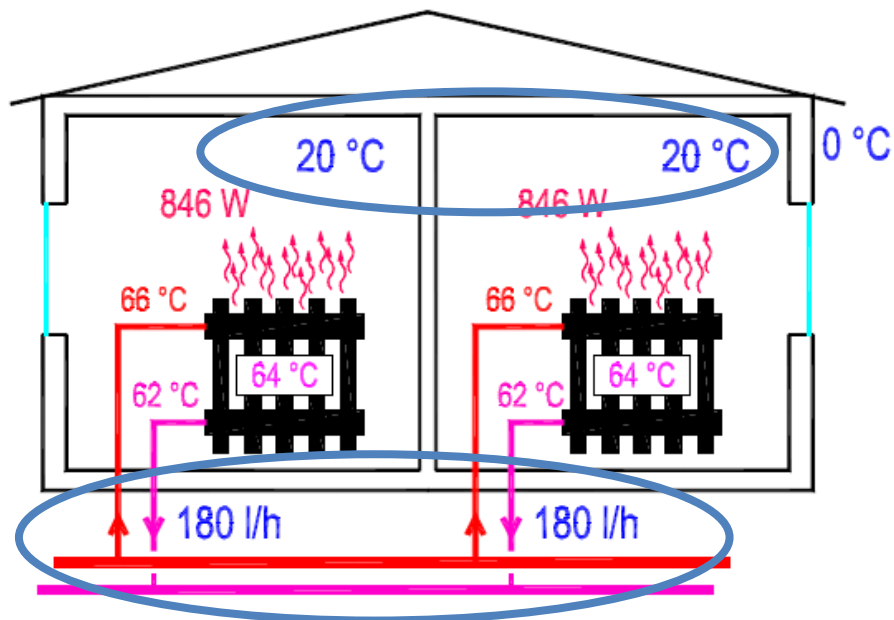
Appartamento 4

Appartamento 3





BILANCIAMENTO TRADIZIONALE

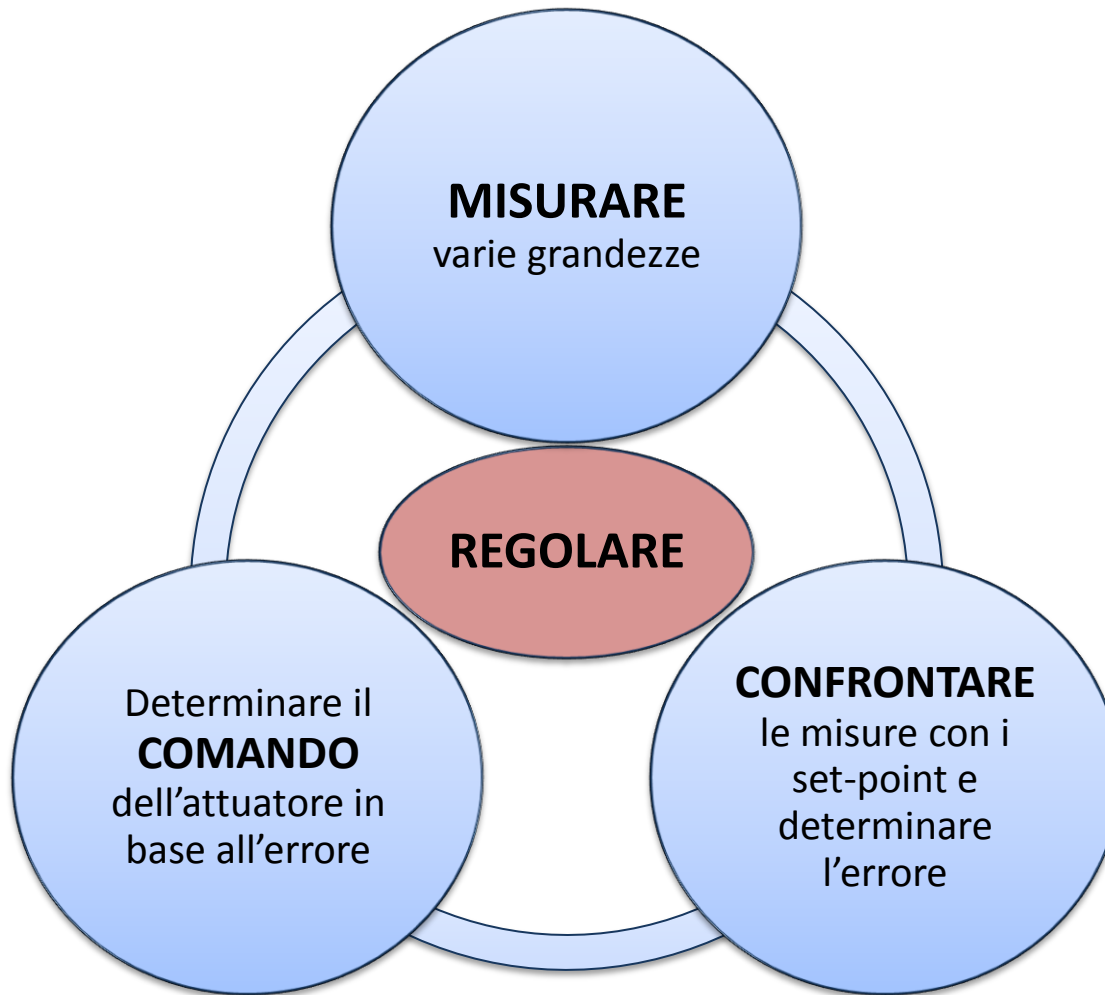


Bilanciamento scorretto all'italiana

Se le portate sono molto elevate, anche se la portata nel radiatore di destra si riduce a poco più della metà, lo sbilanciamento ha effetti modesti



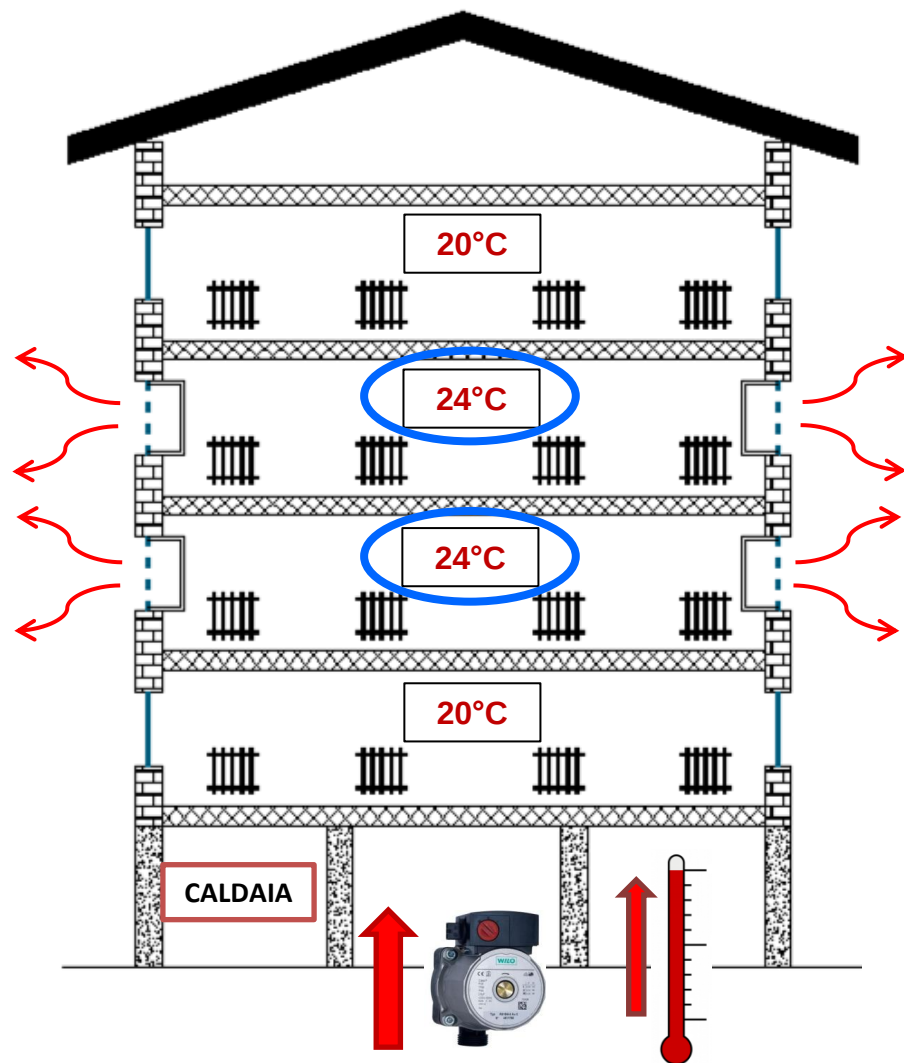
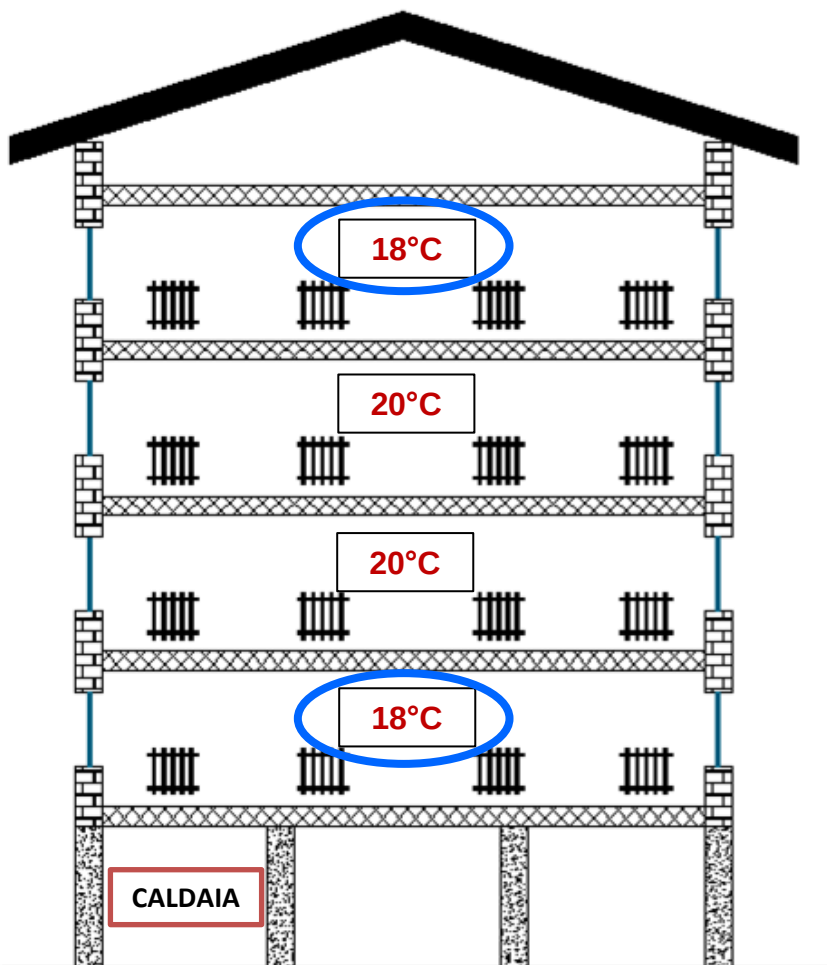
COS'E' UNA REGOLAZIONE



Nella climatizzazione un regolatore ha l'obiettivo di fornire condizioni di confort prestabilite (set-point).

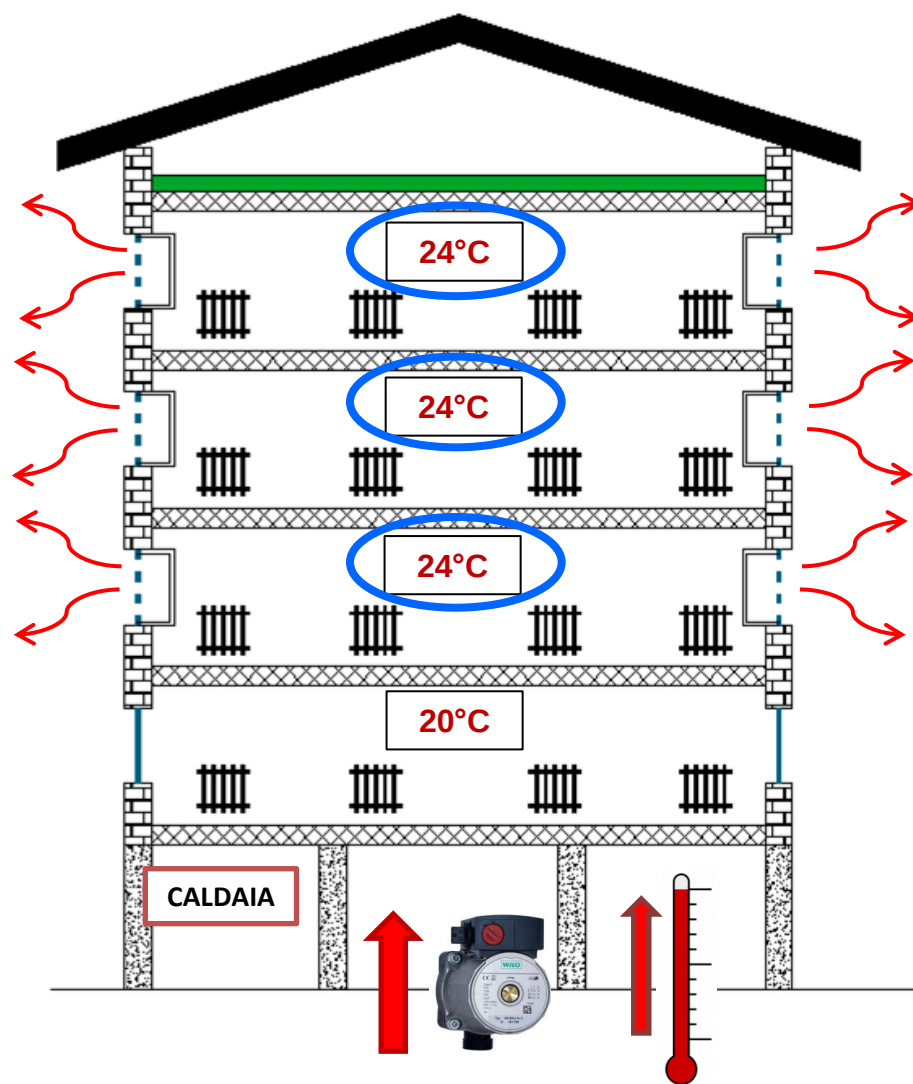
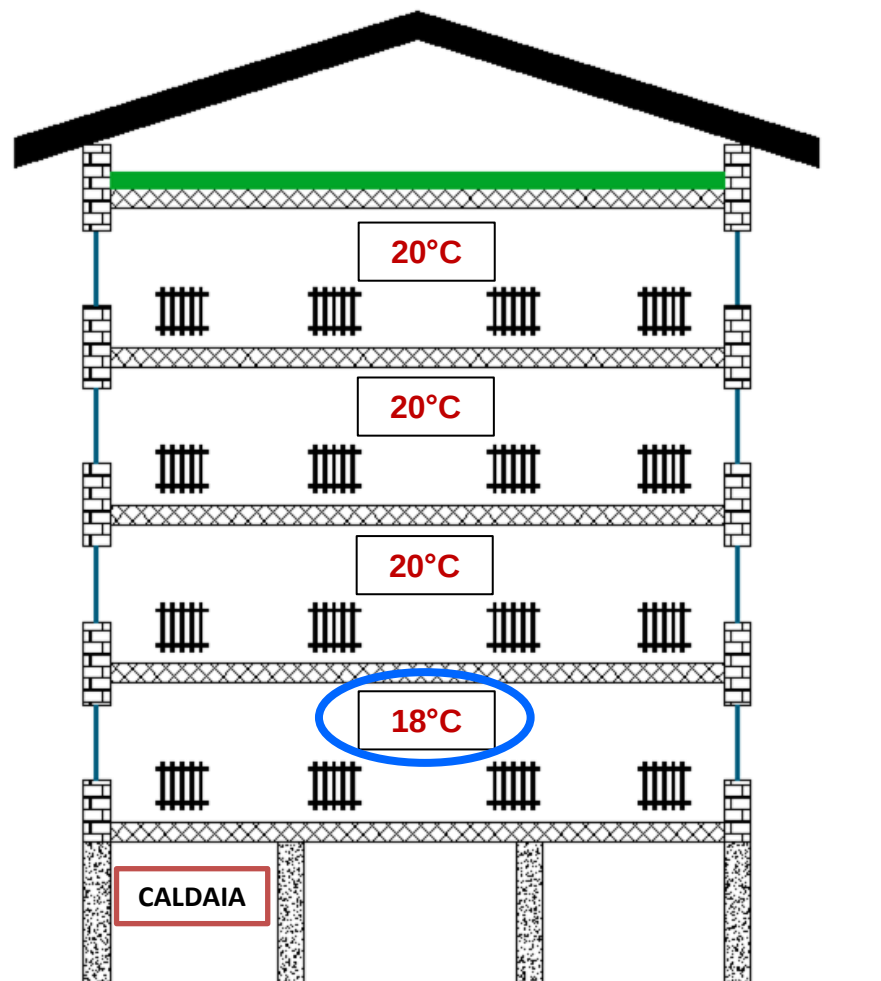


COS'E' UNA REGOLAZIONE





COS'E' UNA REGOLAZIONE





CENTRALINA CLIMATICA

1

- Viene effettuata una prima regolazione

2

- L'utente più freddoloso chiama e viene alzata la curva climatica

3

- Aumentano i consumi

4

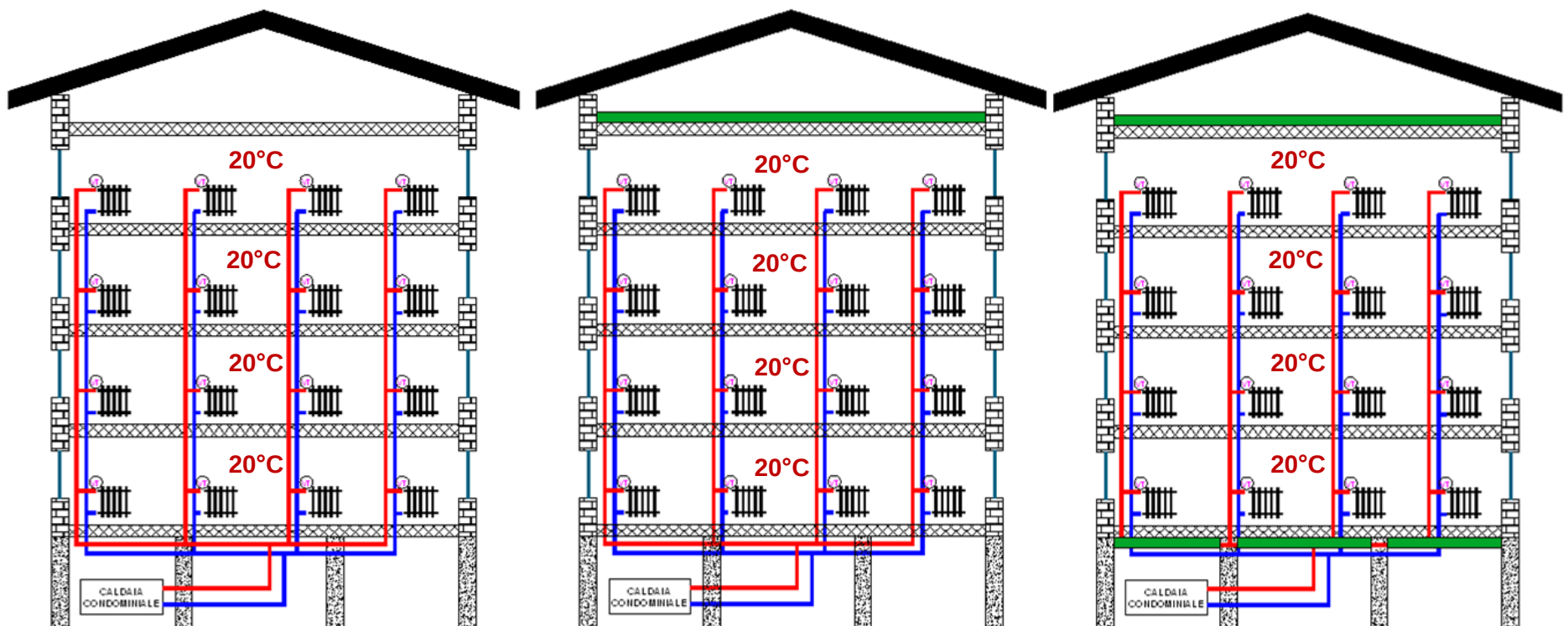
- L'utente più freddoloso è soddisfatto e gli altri aprono le finestre

La centralina climatica non è un sistema di regolazione ma un perfetto ottimizzatore di sprechi quando è usata da sola



COS'E' UNA REGOLAZIONE

CON L'UTILIZZO DI VALVOLE TERMOSTATICHE





1

- Viene effettuata una regolazione completa (climatica+ambiente)

2

- L'utente più freddoloso cambia il proprio set-point tramite la termostatica

3

- Gli altri utenti non subiscono discomfort grazie alla termoregolazione

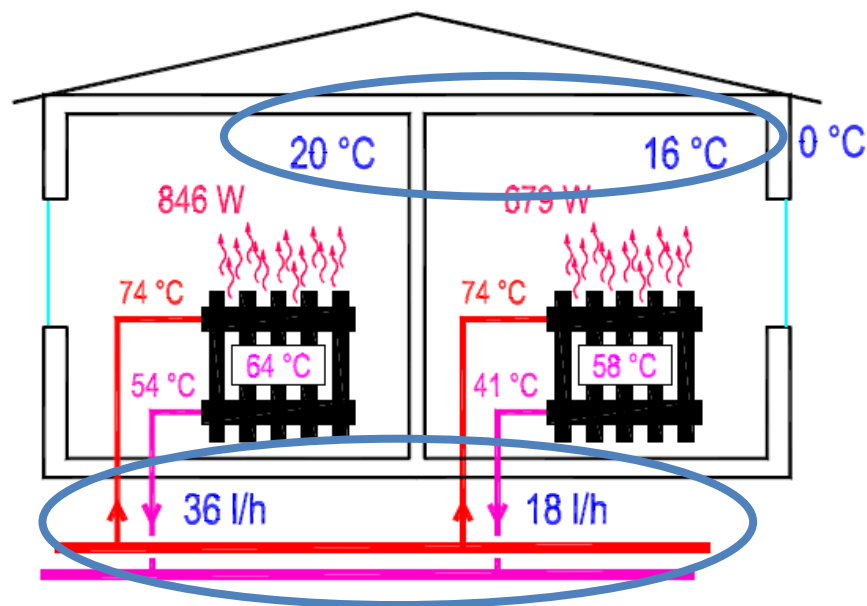
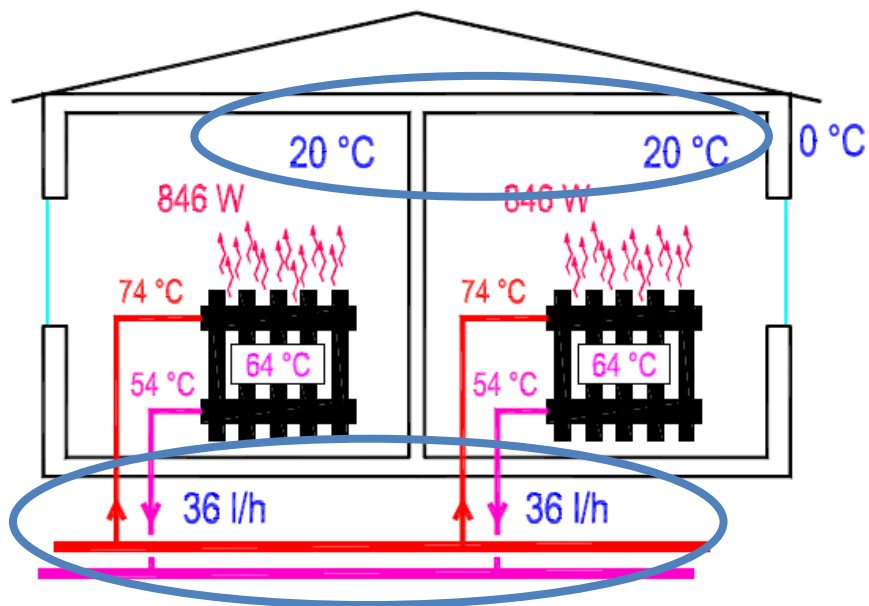
4

- L'utente che coibenta spende meno

La centralina climatica + la regolazione ambiente sono la base del risparmio energetico



BILANCIAMENTO CORRETTO



Se le portate sono corrette (cioè quanto basta) lo sbilanciamento ha effetti disastrosi



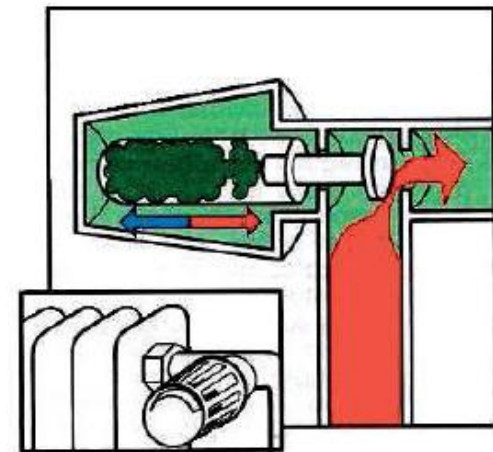
VALVOLE TERMOSTATICHE

VALVOLE TERMOSTATICHE SONO UN REGOLATORE DI TEMPERATURA AMBIENTE

- Agiscono sulla portata dell'acqua del radiatore
- Rilevano la temperatura dei locali e agiscono aprendo a chiudendo progressivamente le valvole
- Permettono termoregolazione per singolo ambiente

Trovata la posizione (2...4) nella quale si ottiene la temperatura ambiente desiderata NON SI DEVE PIU' TOCCARE

(salvo chiuderla per spengere l'impianto per periodi prolungati)





VALVOLE TERMOSTATICHE

L'apertura dell'otturatore è proporzionale alla differenza tra:

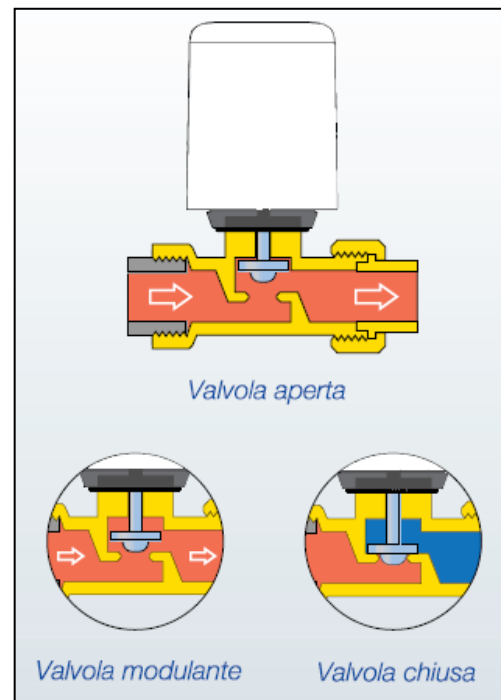
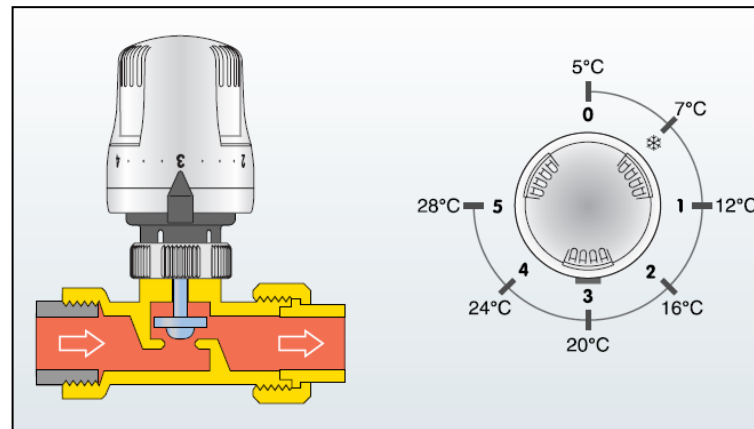
- Temperatura impostata dall'utente sulla ghiera
- Temperatura ambiente misurata
- Quando la temperatura ambiente è uguale alla temperatura impostata sulla ghiera, la valvola termostatica è completamente chiusa

Caratteristiche del corpo valvola:

- Kv in funzione dell'errore di temperatura (quanta acqua fredda passa)
- Pressione differenziale massima (altrimenti la valvola diventa rumorosa)

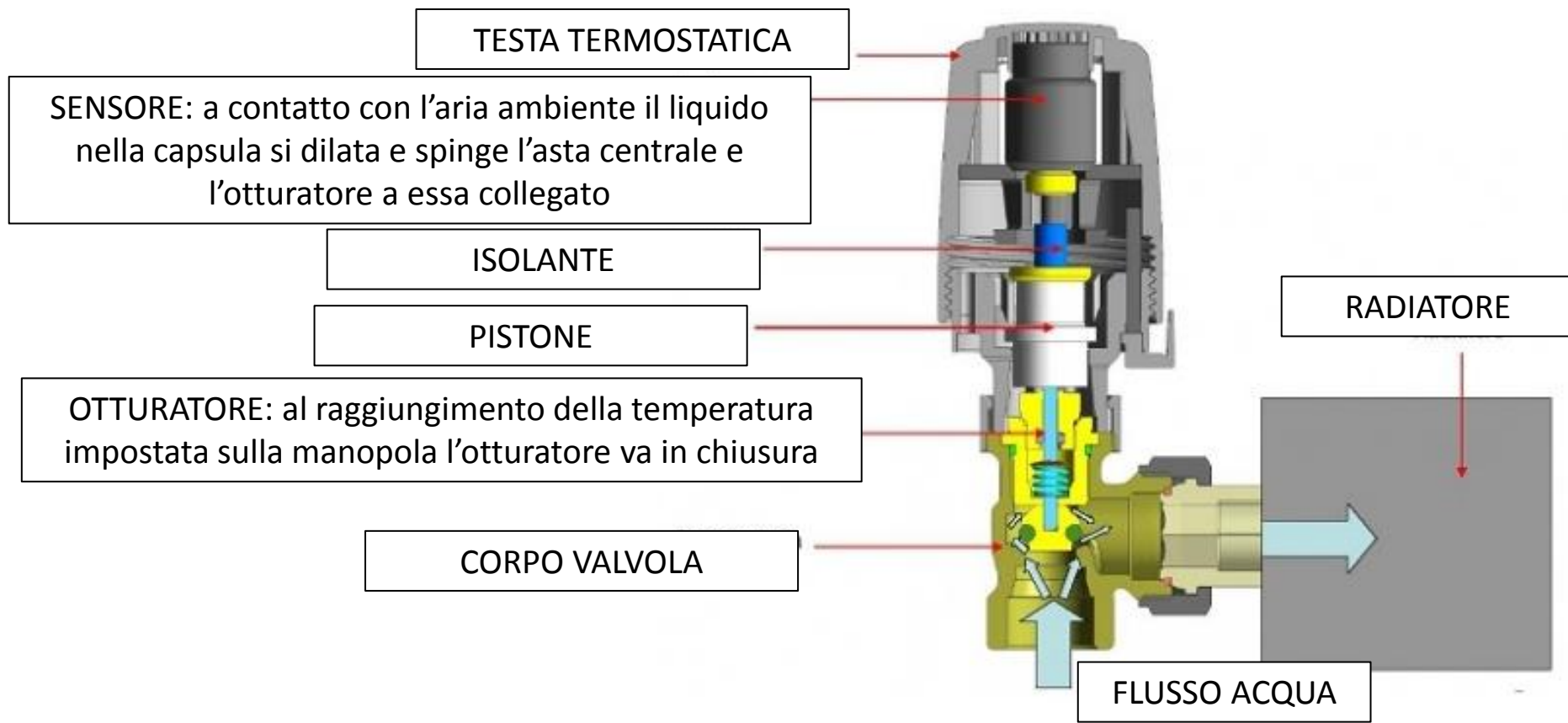
Caratteristiche della testa termostatica:

- Tecnologia del sensore: liquido, gas (cera no!)





VALVOLE TERMOSTATICHE





INSTALLAZIONE TERMOSTATICHE

Con l'introduzione delle valvole termostatiche l'impianto funziona in maniera completamente diversa

VECCHIO IMPIANTO

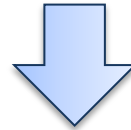


- scalda tutti i radiatori in maniera uniforme
- richiede sempre un fiume d'acqua

NUOVO IMPIANTO



- emette calore solo dove serve
- richiede poca acqua solo quando serve



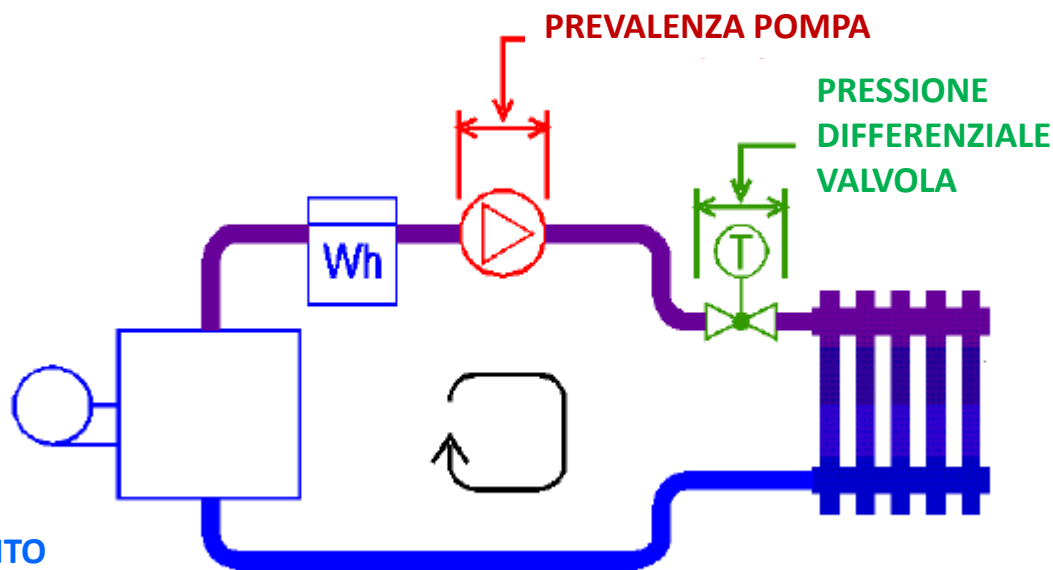
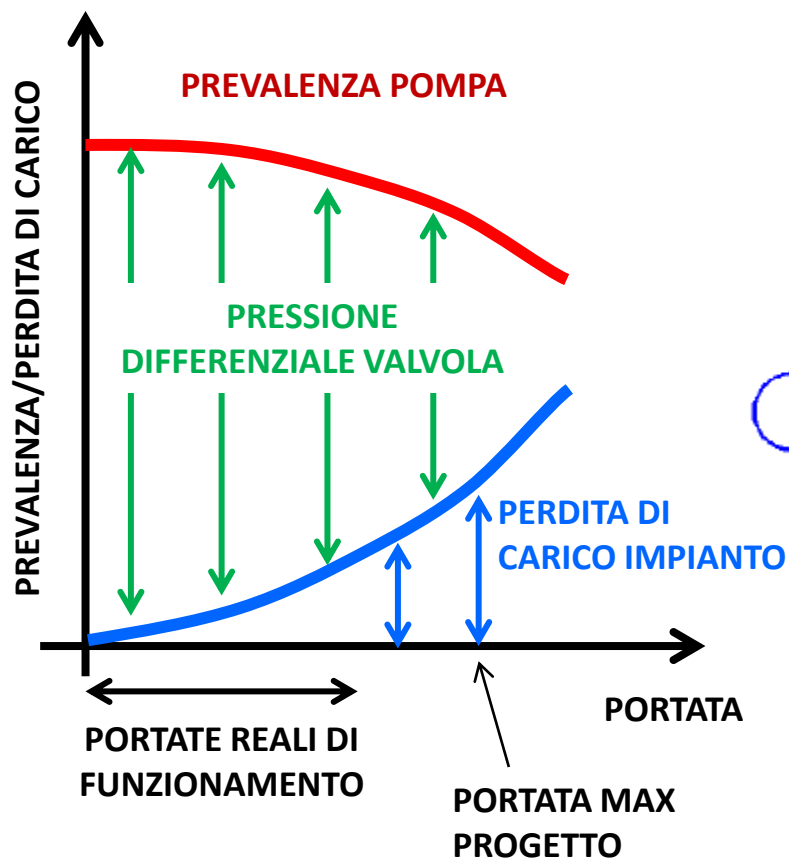
L'impianto deve essere riprogettato

- progettare significa **PENSARE PRIMA DI FARE**
- progettare significa fare il lavoro con la TESTA prima di farlo con le mani

L'utente deve essere INFORMATO e ISTRUITO



Scelta della pompa a GIRI FISSI



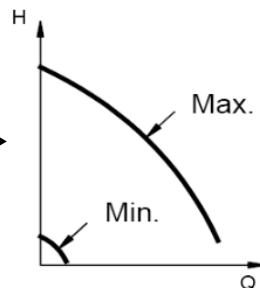
N.B. Al ridursi della portata circolante **aumenta la pressione differenziale** a cavallo delle valvole termostatiche



Scelta delle pompe elettroniche

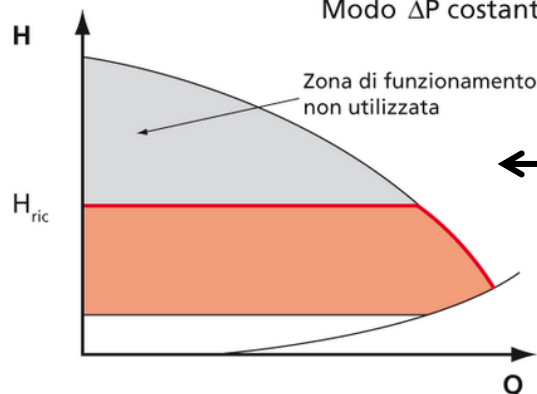
Dispositivo a controllo elettronico: PARAMETRIZZAZIONE

A giri fissi



Funzionamento in ΔP costante

Modo ΔP costante

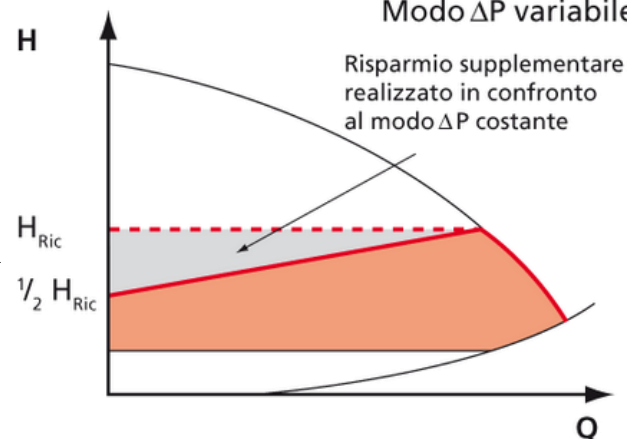


A pressione costante: impianti a zone

Funzionamento in ΔP variabile

Modo ΔP variabile

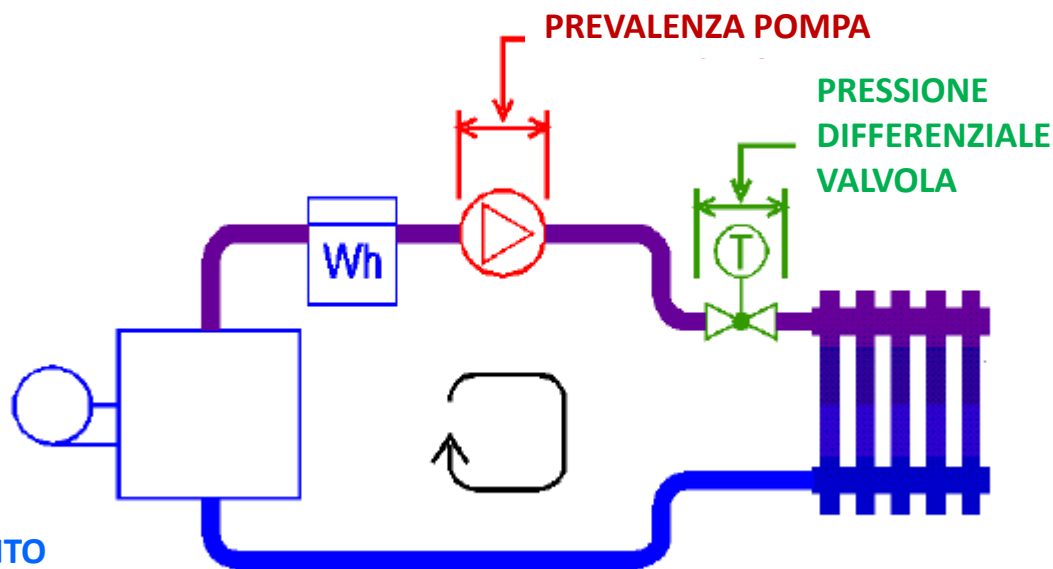
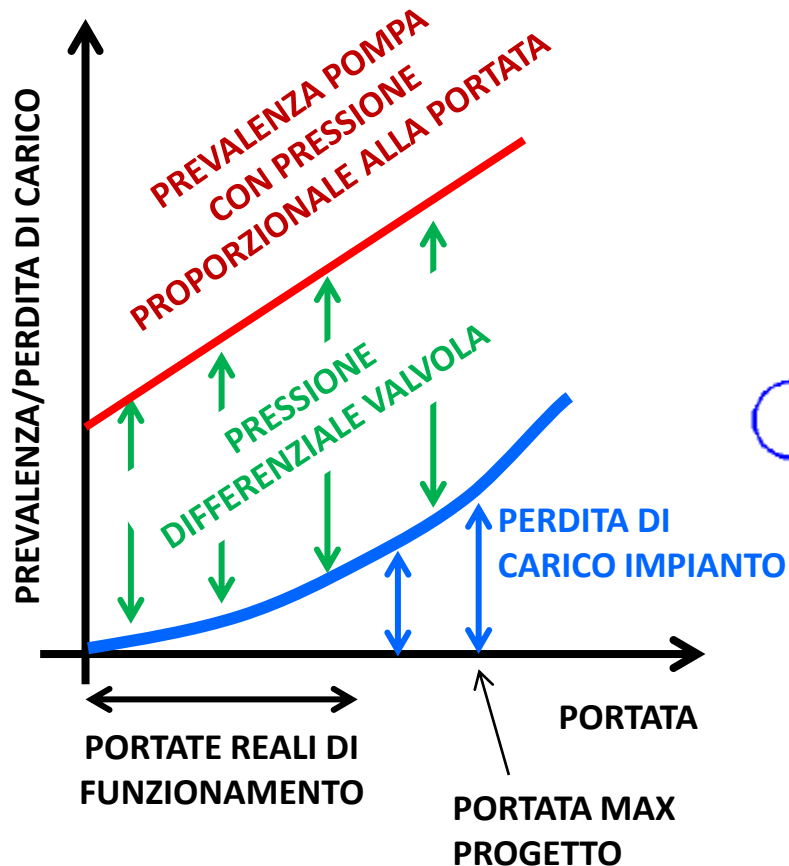
Risparmio supplementare
realizzato in confronto
al modo ΔP costante



A pressione proporzionale: valvole termostatiche



Scelta della pompa a GIRI FISSI



Scegliendo la regolazione a pressione proporzionale alla portata **la pressione differenziale** a cavallo delle valvole termostatiche **è approssimativamente costante**.

N.B. Attenzione alla pendenza della curva caratteristica della pompa



Utilizzo delle valvole termostatiche

Le valvole termostatiche si dovrebbero utilizzare in tutti gli impianti:

- ✓ l'impianto **si bilancia** automaticamente
- ✓ la **regolazione per singolo ambiente valorizza** gli apporti gratuiti, gli effetti dell'isolamento dell'involucro edilizio e le perdite recuperabili
- ✓ permettono il libero **utilizzo di radiatori sovradimensionati**
- ✓ permettono di **abbassare la temperatura di ritorno** dell'impianto
- ✓ il costo si ammortizza in 3-5 anni tipicamente

La regolazione per singolo ambiente in TUTTI I NUOVI IMPIANTI è obbligatoria dal DPR 412/93 DEL 1993

Attenzione nel loro utilizzo e nel dimensionamento della pompa di circolazione!!!



GLI ASPETTI PSICOLOGICI

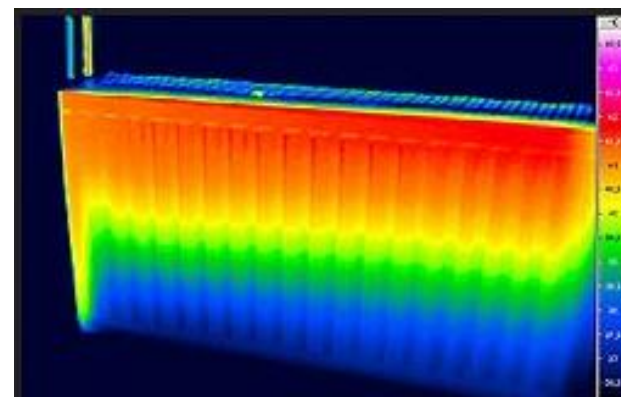


Sarebbe una buona abitudine prevedere in ogni stanza un termometro, possibilmente digitale, in posizione non influenzata da fattori che possano alterarne la misurazione (lontano dal sole o fonti di calore, ad un'altezza di riferimento pari a 1,5 m) per avere una misurazione della stanza corretta. Le valvole termostatiche generalmente non riportano la temperatura di regolazione per motivi tecnici connessi con l'effetto del gradiente correlato con le diverse altezze di installazione.

E' noto infatti come l'utente si lasci influenzare dal valore della temperatura che legge sul termometro, se legge una temperatura inferiore a quella reale è molto più probabile che inizi a provare una sensazione di freddo.

Le tecniche di progettazione consigliate dalla UNI 10200 raccomandano un salto termico abbastanza elevato tra l'entrata e l'uscita del corpo scaldante per ottenere una regolazione più precisa e un migliore rendimento del generatore a condensazione.

L'utente che sente la parte bassa del radiatore fredda però pensa a un malfunzionamento dell'impianto, deve quindi essere informato che questo al contrario è il corretto funzionamento.





RIPARTITORI

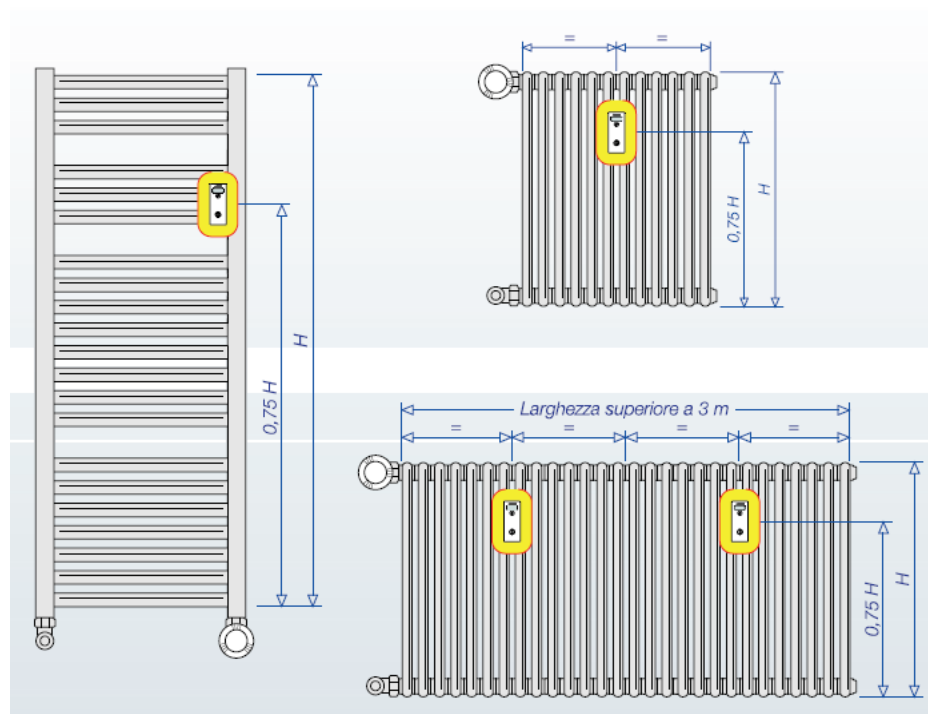
Quando si usa il ripartitore?

- quando non è possibile la misura diretta
- in tutti gli impianti a colonne montanti
- In impianti a zone “difficili”
 - dove non si riesce ad installare un contacalorie
 - dove i circuiti non corrispondono (più) alle unità immobiliari



Scelta del ripartitore è influenzata dalla “grandezza” del radiatore su cui viene installato, altrimenti le UR visualizzate non sono correlate al consumo

Il parametro “potenza nominale del radiatore” deve essere inserito nel ripartitore quando viene installato





Ripartitori sui singoli corpi scaldanti - Misurazione

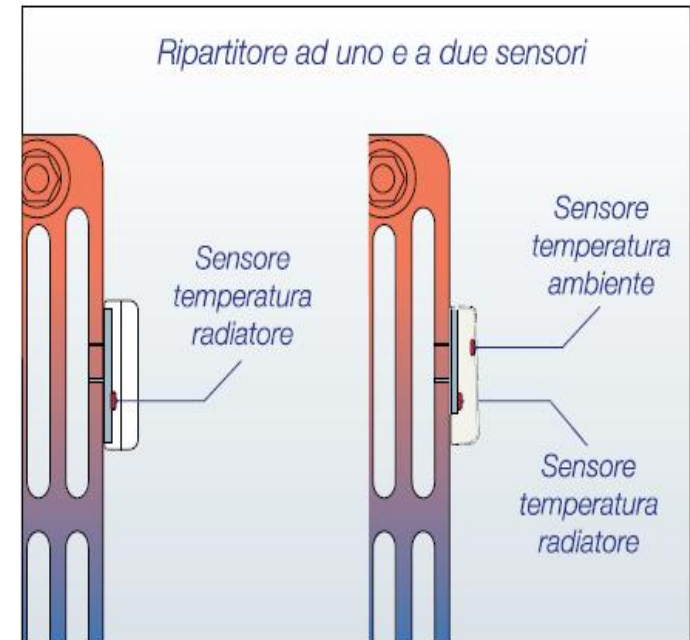
La potenza erogata da un radiatore dipende da:

1. Dimensione del radiatore
2. Temperatura del radiatore (misurata)
3. Temperatura ambiente (20°C o misurata)

Si rileva la potenza ad intervalli fissi e si accumula l'energia calcolata durante l'intervallo

Non fornisce l'energia erogata ma delle "unità di ripartizione"

Il progetto dell'impianto di contabilizzazione deve contenere un elenco con la potenza nominale di ciascun corpo scaldante, la potenza si determina in base alle dimensioni o dai dati di prova quando disponibili.





RIPARTITORI

La distinta dei radiatori deve contenere:

- dati rilevanti (dimensioni e tipo)
- dati calcolati (potenza del radiatore)
- a ogni radiatore corrisponderà la matricola del relativo ripartitore

Interno	Piano	LOCALE	RADIATORE										Potenza con Δt 60 °C ⁽³⁾	Parametri ripartitore		
			Tipo ⁽¹⁾	largh	Alt	Prof	Elem	DN	L	S	V	C ⁽²⁾		Matricola	Kc	Ksk
				mm	mm	mm	n		m	m ²	m ³	W/m ³				
2	T	INGRESSO	GHS_COL<30_MZ55	164	860	120	3	3/8	3	0,528	0,5278	16.900	533	0	0	0,0
2	T	CUCINA	GHS_COL<30_MZ55	600	680	145	10	3/8	3	1,993	1,1872	16.900	3.054	0	0	0,0
2	T	SALOTTO	GHS_COL<30_MZ55	1070	590	220	18	3/8	3	1,280	1,9930	20.300	1.569	0	0	0,0
2	T	CAMERA	GHS_COL<30_MZ55	530	590	145	9	3/8	3	0,808	0,9502	20.300	968	0	0	0,0
2	T	CAMERETTA	GHS_COL<30_MZ55	600	590	145	10	3/8	3	1,560	1,0531	20.300	1.926	0	0	0,0
2	T	BAGNO	GHS_COL<30_MZ55	600	590	145	10	3/8	3	0,951	1,0531	20.300	1.153	0	0	0,0
2	T	CAMERA	ACC_COL_DIAF	530	690	140	12	3/8	3	0,528	1,0730	16.900	533	0	0	0,0
2	T	CORRIDIO	ACC_COL_DIAF	86	980	130	2	3/8	3	1,187	0,4457	16.900	1.454	0	0	0,0

TIPO

DIMENSIONI

**POTENZA
RADIATORE**

RIPARTITORE



RIPARTITORI

Calcolo della potenza di un radiatore

- Rilievo delle dimensioni e della tipologia dei radiatori
- **Potenza con $\Delta T 60^\circ C$**

$$P_{60} [W] = 314 \times S + C \times V$$

Dove:

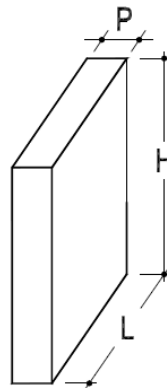
S è il contributo dell'irraggiamento [mq]

V è il contributo per convezione [mc]

C varia da 16900 per colonne piccole a 24000 per alluminio [W/mc]

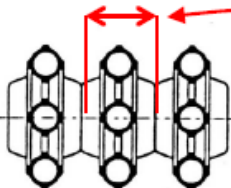
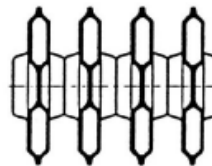
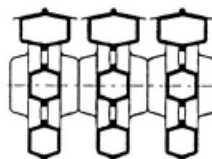
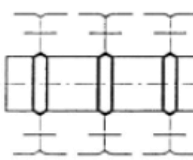
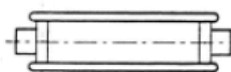
$$S = 2 \times (H \times L + H \times P + L \times P)$$

$$V = L \times H \times P$$





RIPARTITORI

Materiale	Tipologia	Descrizione		C * (W/m³)
Ghisa		Colonne piccole sezione < 30 x 30 mm	mozzo 50 mm	18.000
			mozzo 55 mm	16.900
Ghisa Acciaio		Colonne unite da diaframma		16.900
Piastre Ghisa		Colonne lisce		20.300
		Colonne alettate		21.400
Alluminio		Molto alettato		28.100
		Mediamente alettato		24.800
		Poco alettato		21.400
Acciaio		Piastra senza alettatura		20.300
		Con alettatura posteriore		23.600
		Con alettatura fra i ranghi		22.500



Installazione dei ripartitori... in pratica

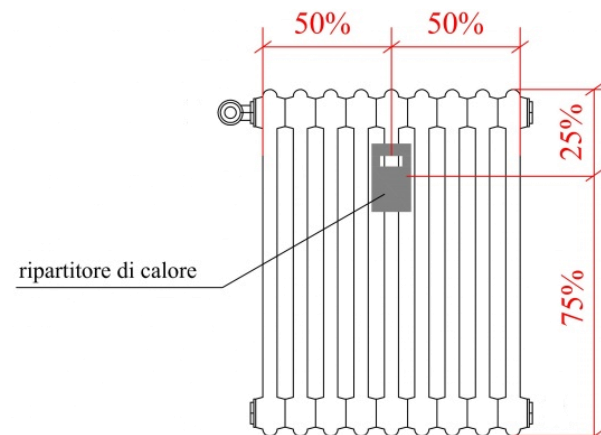
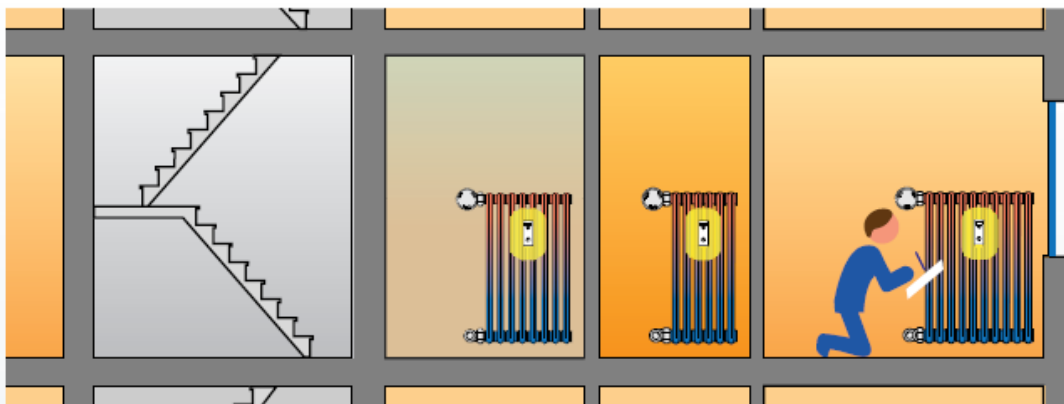
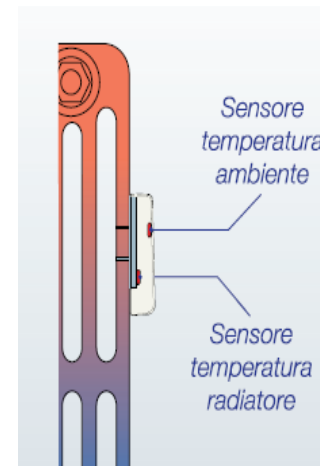
- Un apparecchio di misura su **OGNI RADIATORE**
 - parametrizzato in base alle dimensioni ed alla tipologia del radiatore (UNI 10200)
 - Deve essere applicato alla **quota corretta**
- **Lettura dell'energia erogata**
 - Lettura locale (vecchi ripartitori)
 - Lettura via radio con concentratori
- Alimentazione dei ripartitori: batterie con durata ~ 10 anni
- **Concentratori ai piani** per raccogliere i dati e ritrasmetterli su richiesta (Wi-Fi con PC locale oppure via GSM)
- **Distanza massima ripartitori dai concentratori**: ad impianto nuovo la portata sembra maggiore. La comunicazione deve essere garantita anche con batterie vecchie



RIPARTITORI

Installazione dei ripartitori... in pratica

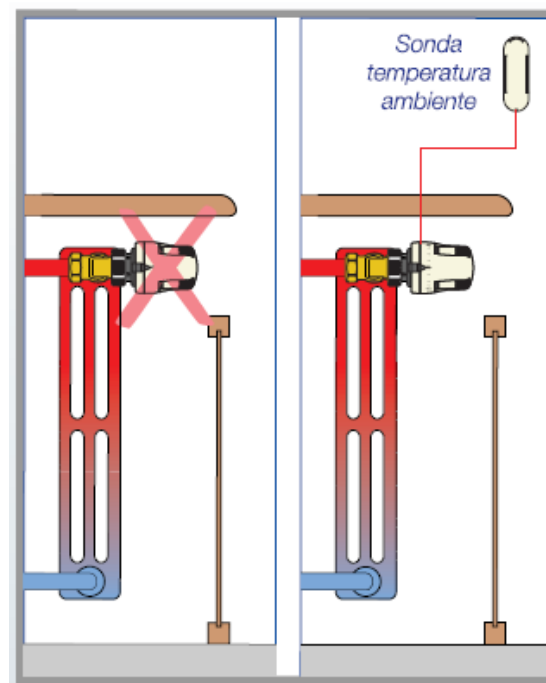
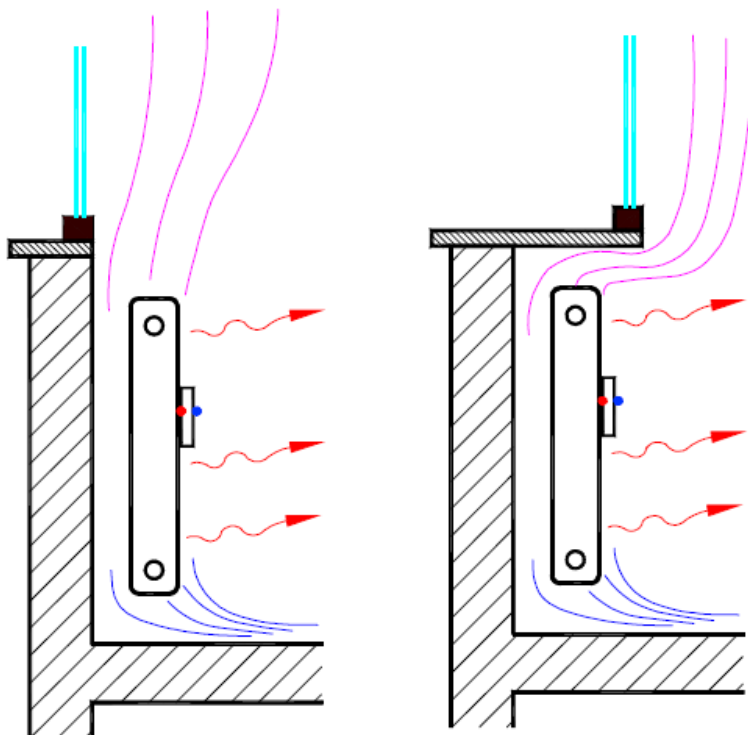
- Scegliere i modelli con **doppio sensore**
- Curare l'installazione del ripartitore utilizzando le staffe previste per il tipo di radiatore
- **Rispettare l'altezza di installazione**
- Sostituire i termoconvettori con radiatori
- Ogni singolo ripartitore deve essere parametrizzato per dare all'utente un'indicazione proporzionale al consumo
- **Documentare il rilievo** dei radiatori e la corrispondenza esatta con i ripartitori installati





RIPARTITORI

In caso di mensole o di radiatori in nicchia:
consigliata valvola termostatica con sensore a
distanza.



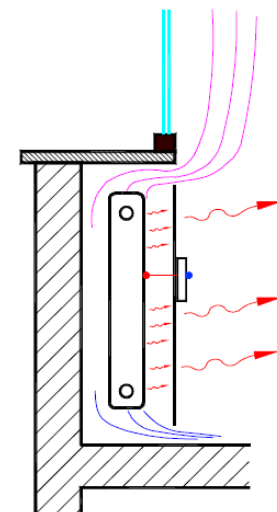


RIPARTITORI

In caso di coprithermo: SOLUZIONE GENERALE rimuovere il coprithermo

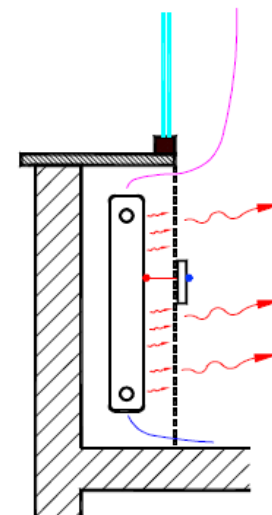
COPRITERMO CON PASSAGGIO D'ARIA LIBERO: Non è compromessa la potenza nominale del radiatore.

SOLUZIONE: Valvola termostatica con sensore e comando a distanza, ripartitore a lato del radiatore, non sul coprithermo!



COPRITERMO CON PASSAGGIO D'ARIA IMPEDITO: E' compromessa la potenza nominale del radiatore. Sensore caldo a distanza: viene conteggiata molta più energia di quella effettiva. Sensore freddo a distanza (ripartitore direttamente sul radiatore - impossibilità di leggerlo direttamente): si rileva la temperatura dell'ambiente nel quale il radiatore lavora ma è comunque ridotto lo scambio convettivo.

Valvola termostatica con sensore e comando a distanza



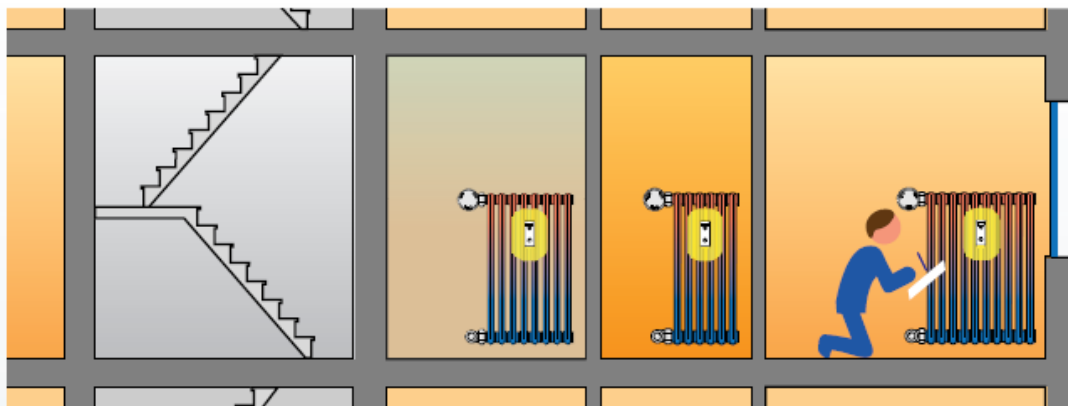


INSTALLAZIONE DEI RIPARTITORI

PASSAGGI NECESSARI

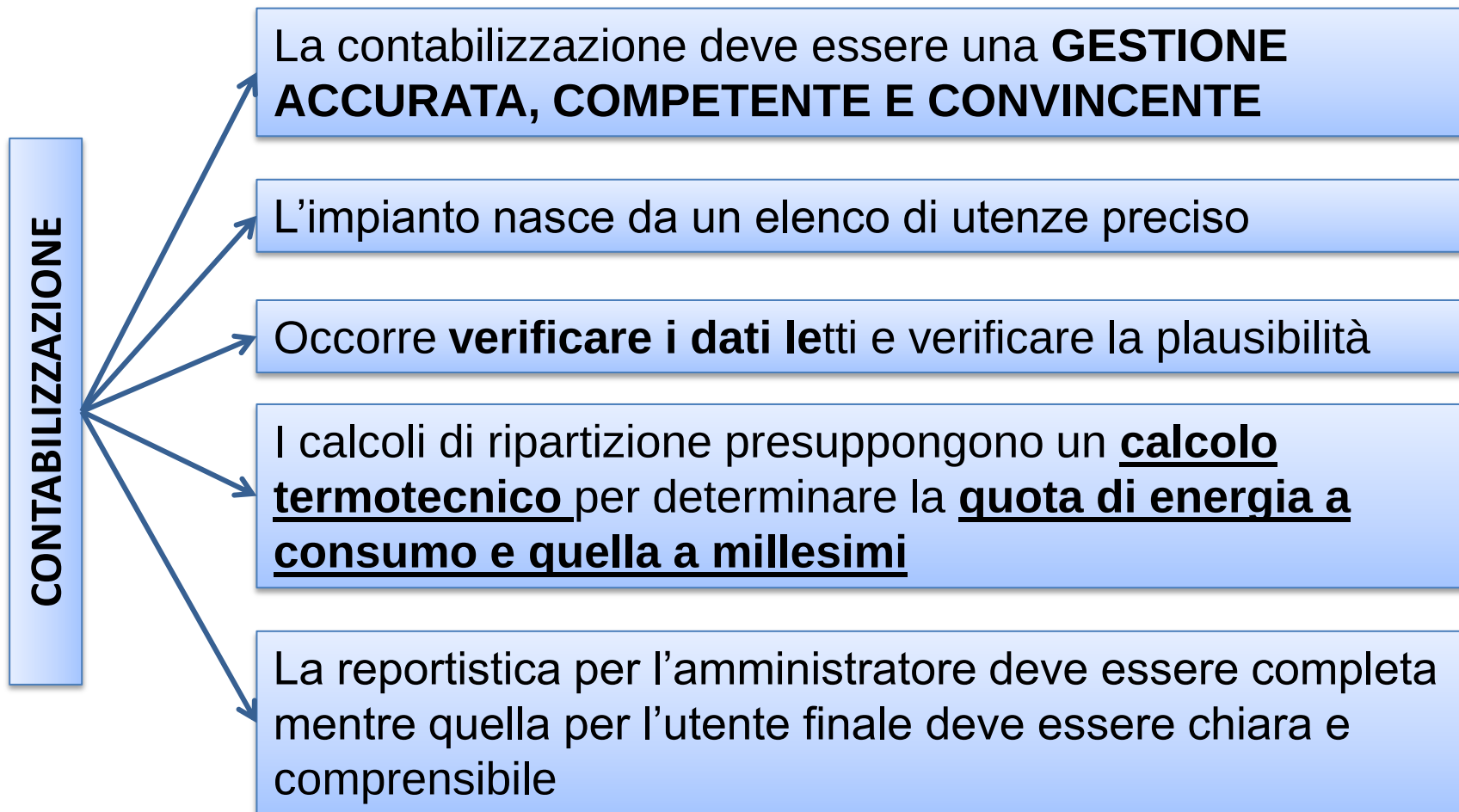
1. Sopralluogo per il rilievo di dimensioni e tipo di corpi scaldanti
2. Calcolo della potenza di ciascun corpo scaldante
3. Creazione dell'elenco dei ripartitori per ogni singolo locale
4. Installazione e posa dei ripartitori, ciascuno sul relativo corpo scaldante
5. Posa dei ripartitori ai pianerottoli
6. Attivazione e verifica visibilità di tutti i singoli ripartitori
7. **Consegna all'amministratore** di copia della documentazione di mappatura dell'impianto con potenza e matricola ripartitore di ciascun corpo scaldante

La maggior parte delle operazioni coincide con quelle richieste per la realizzazione dell'impianto di termoregolazione





INSTALLAZIONE DEI RIPARTITORI



ASPETTI AMMINISTRATIVI

(RIPARTIZIONE DELLE SPESE)



UNI 10200:2013

All'appendice C della UNI 10200:2013 vengono riportati degli esempi di modulistica dei prospetti consuntivi o previsionale di ripartizione delle spese.

(Continua)

C.2

Prospetto a consuntivo o previsionale di ripartizione delle spese

Il prospetto a consuntivo è riferito ai consumi effettivi mentre il prospetto previsionale si basa su dati di tipo previsionale (calcolati secondo le parti 1, 2 e 4 della UNI/TS 11300).

Gondominio

Nome	
Codice fiscale	
Indirizzo	

Amministratore

Nome	
Cognome	
Indirizzo	

Responsabile degli impianti

Nome	
Cognome	
Indirizzo	

Periodo considerato

Dal	
al	

Opzioni di calcolo

Criterio di ripartizione della spesa totale per potenza termica installata per climatizzazione invernale ($S_{p,cl}$)	
Tipologia di calcolo del consumo involontario di energia termica utile per climatizzazione invernale ($Q_{m,cl}$)	

Spese gestionali

Spesa totale per conduzione e manutenzione ordinaria dell'impianto termico centralizzato (S_{cm}) [€]	
Spesa totale per la gestione del servizio di contabilizzazione dell'energia termica utile (S_{cu}) [€]	

Vettori energetici

Numero	Descrizione	Unità di misura	Consumo per climatizzazione invernale ($Q_{m,cl}$) [kWh, m ³ o kg]	Consumo per ACS ($Q_{m,acs}$) [kWh, m ³ o kg]	Costo unitario (c_{uq}) [€/kWh, m ³ o kg]
1					
...					
n					

Generatori

Numero	Descrizione	Tipologia di contabilizzazione dell'energia termica utile prodotta	Energia termica utile prodotta per climatizzazione invernale ($Q_{g,cl}$) [kWh]	Energia termica utile prodotta per ACS ($Q_{g,acs}$) [kWh]
1				
...				
n				

Unità immobiliari

Numero	Descrizione	Tipologia di contabilizzazione per climatizzazione invernale	Tipologia di contabilizzazione per ACS	Consumo di energia termica utile per climatizzazione invernale ($Q_{i,cl}$) [kWh]	Consumo di energia termica utile per ACS ($Q_{i,acs}$) [kWh]	Unità di ripartizione (ur) [ur]
1						
...						
n						

Locali ad uso collettivo

Numero	Descrizione	Tipologia di contabilizzazione per climatizzazione invernale	Tipologia di contabilizzazione per ACS	Consumo di energia termica utile per climatizzazione invernale ($Q_{c,cl}$) [kWh]	Consumo di energia termica utile per ACS ($Q_{c,acs}$) [kWh]	Unità di ripartizione (ur) [ur]
1						
...						
n						



UNI 10200:2013

All'appendice C della UNI 10200:2013 vengono riportati degli esempi di modulistica dei prospetti consuntivi o previsionale di ripartizione delle spese.

(Continua)

Consumi totali di energia termica utile

Consumo totale di energia termica utile delle unità immobiliari per climatizzazione invernale ($Q_{t,cl,i}$) [kWh]	
Consumo totale di energia termica utile delle unità immobiliari per ACS ($Q_{t,ACS,i}$) [kWh]	
Consumo totale di energia termica utile dei locali ad uso collettivo per climatizzazione invernale ($Q_{c,cl,i}$) [kWh]	
Consumo totale di energia termica utile dei locali ad uso collettivo per ACS ($Q_{c,ACS,i}$) [kWh]	
Consumo involontario di energia termica utile per climatizzazione invernale ($Q_{ni,cl,i}$) [kWh]	
Consumo involontario di energia termica utile per ACS ($Q_{ni,ACS,i}$) [kWh]	
Consumo totale di energia termica dell'edificio per climatizzazione invernale ($Q_{cl,i}$) [kWh]	
Consumo totale di energia termica utile dell'edificio per ACS ($Q_{ACS,i}$) [kWh]	
Consumo totale di energia termica utile dell'edificio per climatizzazione invernale ed ACS (Q_i) [kWh]	

Consumi totali di energia termica utile

Costo unitario dell'energia termica utile per climatizzazione invernale ($c_{cl,i}$) [€/kWh]	
Costo unitario dell'energia termica utile per ACS ($c_{ACS,i}$) [€/kWh]	

Spese totali

Spesa totale per il consumo di energia termica utile delle unità immobiliari per climatizzazione invernale ($S_{t,cl,i}$) [€]	
Spesa totale per il consumo di energia termica utile delle unità immobiliari per ACS ($S_{t,ACS,i}$) [€]	
Spesa totale per il consumo di energia termica utile dei locali ad uso collettivo per climatizzazione invernale ($S_{c,cl,i}$) [€]	
Spesa totale per il consumo di energia termica utile dei locali ad uso collettivo per ACS ($S_{c,ACS,i}$) [€]	
Spesa totale per potenza termica installata per climatizzazione invernale ($S_{p,cl,i}$) [€]	
Spesa totale per potenza termica installata per ACS ($S_{p,ACS,i}$) [€]	
Spesa totale per climatizzazione invernale ($S_{cl,i}$) [€]	
Spesa totale per ACS ($S_{ACS,i}$) [€]	
Spesa totale per climatizzazione invernale ed ACS (S_i) [€]	

(Continua)

Spese delle singole unità immobiliari

Unità immobiliare	$s_{t,cl,i}$ [€]	$s_{t,ACS,i}$ [€]	$s_{c,cl,i}$ [€]	$s_{c,ACS,i}$ [€]	$s_{p,cl,i}$ [€]	$s_{p,ACS,i}$ [€]	$s_{cl,i}$ [€]	$s_{ACS,i}$ [€]	s_i [€]
1									
...									
n									

Legenda:

$s_{t,cl,i}$ ed $s_{t,ACS,i}$ = spesa per il consumo di energia termica utile della singola unità immobiliare per climatizzazione invernale ed ACS [€];
 $s_{c,cl,i}$ ed $s_{c,ACS,i}$ = spesa per il consumo di energia termica utile dei locali ad uso collettivo da attribuire alla singola unità immobiliare per climatizzazione invernale ed ACS [€];
 $s_{p,cl,i}$ ed $s_{p,ACS,i}$ = spesa per potenza termica installata da attribuire alla singola unità immobiliare per climatizzazione invernale ed ACS [€];
 $s_{cl,i}$ ed $s_{ACS,i}$ = spese totali della singola unità immobiliare per climatizzazione invernale ed ACS [€];
 s_i = spesa totale della singola unità immobiliare per climatizzazione invernale ed ACS [€].

Data di emissione del documento

Firma di chi ha eseguito il calcolo

C.3

Certificato della potenza termica installata della singola unità immobiliare

Condominio

Nome	
Codice fiscale	
Indirizzo	

Amministratore

Nome	
Cognome	
Indirizzo	

Responsabile degli impianti

Nome	
Cognome	
Indirizzo	

Numero del certificato

Data di esecuzione del rilievo



UNI 10200:2013

All'appendice C della UNI 10200:2013 vengono riportati degli esempi di modulistica dei prospetti consuntivi o previsionale di ripartizione delle spese

C.4 Prospetto millesimale riassuntivo

Condominio									
Nome									
Codice fiscale									
Indirizzo									
Amministratore									
Nome									
Cognome									
Indirizzo									
Responsabile degli impianti									
Nome									
Cognome									
Indirizzo									
Millesimi									
Unità immobiliare	Descrizione	Numero del certificato di potenza termica installata	Data di esecuzione del rilievo	Φ_{ul} [W]	$Q_{h,oli}$ [kWh]	$Q_{h,acs}$ [kWh]	m_b [-]	$m_{ch,oli}$ [-]	$m_{ch,acs}$ [-]
1									
...									
n									
Legenda: Φ_{ul} = potenza termica totale installata [W]; $Q_{h,oli}$ e $Q_{h,acs}$ = fabbisogno annuo di energia termica utile per climatizzazione invernale ed ACS [kWh]; m_b = millesimi di potenza termica installata [-]; $m_{ch,oli}$ ed $m_{ch,acs}$ = millesimi di fabbisogno di energia termica utile per climatizzazione invernale ed ACS [-].									
Le potenze riportate nel presente documento, calcolate secondo il metodo dimensionale o il metodo UNI EN 442-2, si riferiscono alla data di esecuzione del rilievo. Qualsiasi modifica di tali potenze dovrebbe essere autorizzata e comunicata a chi ha eseguito il rilievo ai fini dell'aggiornamento del prospetto millesimale.									
Data di emissione del documento									
Firma di chi ha eseguito il calcolo									

(Continua)

Unità immobiliare	
Scala	
Piano	
Interno	
Proprietario	
Occupante	
Indirizzo del proprietario	
Identificativo catastale	
Corpo scaldante n	
Corpo scaldante	
Marca	
Serie	
Modello	
Metodo di calcolo	
Larghezza del singolo elemento (l_e) [m]	
Altezza del singolo elemento (h_e) [m]	
Profondità del singolo elemento (p_e) [m]	
Profondità termica nominale del singolo elemento per $\Delta t = 50^\circ\text{C}$ ($\Phi_{b,UNIEN442-2,50}$) [W]	
Potenza termica emessa dal singolo elemento per $\Delta t = 60^\circ\text{C}$ ($\Phi_{b,60}$) [W]	
Numero di elementi (n_b)	
Esponente caratteristico (n) [-]	
Superficie esterna (S) [m ²]	
Volume (V) [m ³]	
Coefficiente caratteristico (C) [W/m ³]	
Potenza termica emessa per $\Delta t = 60^\circ\text{C}$ ($\Phi_{b,60}$) [W]	
Tubazione di ingresso	
Lunghezza ($L_{b,i}$) [m]	
Emissione specifica ($\dot{q}_{b,i}$) [W/m]	
Potenza termica emessa ($\Phi_{b,i}$) [W]	
Tubazione di uscita	
Lunghezza ($L_{b,u}$) [m]	
Emissione specifica ($\dot{q}_{b,u}$) [W/m]	
Potenza termica emessa ($\Phi_{b,u}$) [W]	
Corpo scaldante + tubazioni	
Potenza termica totale emessa (Φ_{cs}) [W]	
Potenza termica totale installata (Φ_{ul}) [W]	
Le potenze riportate nel presente documento, calcolate secondo il metodo dimensionale o il metodo UNI EN 442-2, si riferiscono alla data di esecuzione del rilievo. Qualsiasi modifica di tali potenze dovrebbe essere autorizzata e comunicata a chi ha eseguito il rilievo ai fini dell'aggiornamento del prospetto millesimale.	
Data di emissione del documento	
Firma di chi ha eseguito il calcolo	



UNI 10200:2013

All'appendice C della UNI 10200:2013 vengono riportati degli esempi di modulistica dei prospetti consuntivi o previsionale di ripartizione delle spese.

C.5 Prospetto riassuntivo delle prestazioni energetiche dell'edificio

Condominio

Nome	
Codice fiscale	
Indirizzo	

Amministratore

Nome	
Cognome	
Indirizzo	

Responsabile degli impianti

Nome	
Cognome	
Indirizzo	

Fabbisogni annui di energia termica utile dell'edificio

Fabbisogno annuo di energia termica utile dell'edificio per climatizzazione invernale ($Q_{h,cl}$) [kWh]	
Fabbisogno annuo di energia termica utile dell'edificio per ACS ($Q_{h,acs}$) [kWh]	

Valore energetico n

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$Q_{h,cl,m}$ [kWh, m ³ o kg]												
$Q_{h,acs,m}$ [kWh, m ³ o kg]												

Generatore n

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$Q_{gn,cl,m}$ [kWh]												
$Q_{gn,acs,m}$ [kWh]												
η_m o COP_m [-]												
$Q_{acc,m}$ [kWh]												

(Continua)

Unità immobiliare/locale ad uso collettivo n

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$Q_{h,cl,m}$ [kWh]												
$Q_{h,acs,m}$ [kWh]												
$P_{tub,m}$ [kWh]												

Altri dati

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
$P_{cl,m}$ o $Q_{id,cl,m}$ [kWh]												

Data di emissione del documento

Firma di chi ha eseguito il calcolo

Legenda:

- $Q_{h,cl,m}$ = fabbisogno mensile del singolo vettore energetico per climatizzazione invernale, [kWh, m³ o kg];
- $Q_{h,acs,m}$ = fabbisogno mensile del singolo vettore energetico per ACS, [kWh, m³ o kg];
- $Q_{gn,cl,m}$ = fabbisogno mensile di energia termica utile applicato al singolo generatore per climatizzazione invernale, [kWh];
- $Q_{gn,acs,m}$ = fabbisogno mensile di energia termica utile applicato al singolo generatore per ACS, [kWh];
- η_m = rendimento mensile del generatore, [-];
- COP_m = coefficiente di prestazione mensile della pompa di calore, [-];
- $Q_{acc,m}$ = eccedenza mensile dell'impianto solare termico, [kWh];
- $Q_{h,cl,m}$ = fabbisogno mensile di energia termica utile della singola utenza (unità immobiliare o locale ad uso collettivo) per climatizzazione invernale, [kWh];
- $Q_{h,acs,m}$ = fabbisogno mensile di energia termica utile della singola utenza (unità immobiliare o locale ad uso collettivo) per ACS, [kWh];
- $P_{tub,m}$ = perdite mensili delle tubazioni a vista nei locali, [kWh];
- $P_{cl,m}$ = perdite mensili dell'impianto di climatizzazione invernale, [kWh];
- $Q_{h,id,cl,m}$ = fabbisogno mensile ideale di energia termica utile dell'edificio per climatizzazione invernale, [kWh].



Perché seguire le norme?

- Se si segue la norma tecnica applicabile si beneficia della “presunzione di esecuzione a regola d’arte”
- Se non si segue la norma occorre comunque dimostrare la diligenza nello svolgere il compito assegnato

Dlgs 102/14 obbliga l’uso della 10200

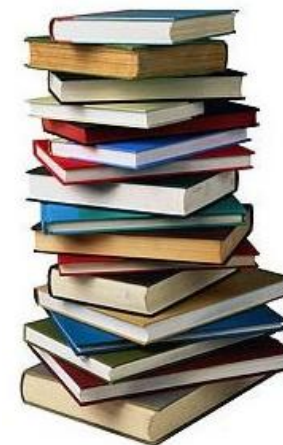
UNI 10200 → 86 pagine!!!

Difficilmente comprensibili a prima vista

Cambia il criterio di ripartizione

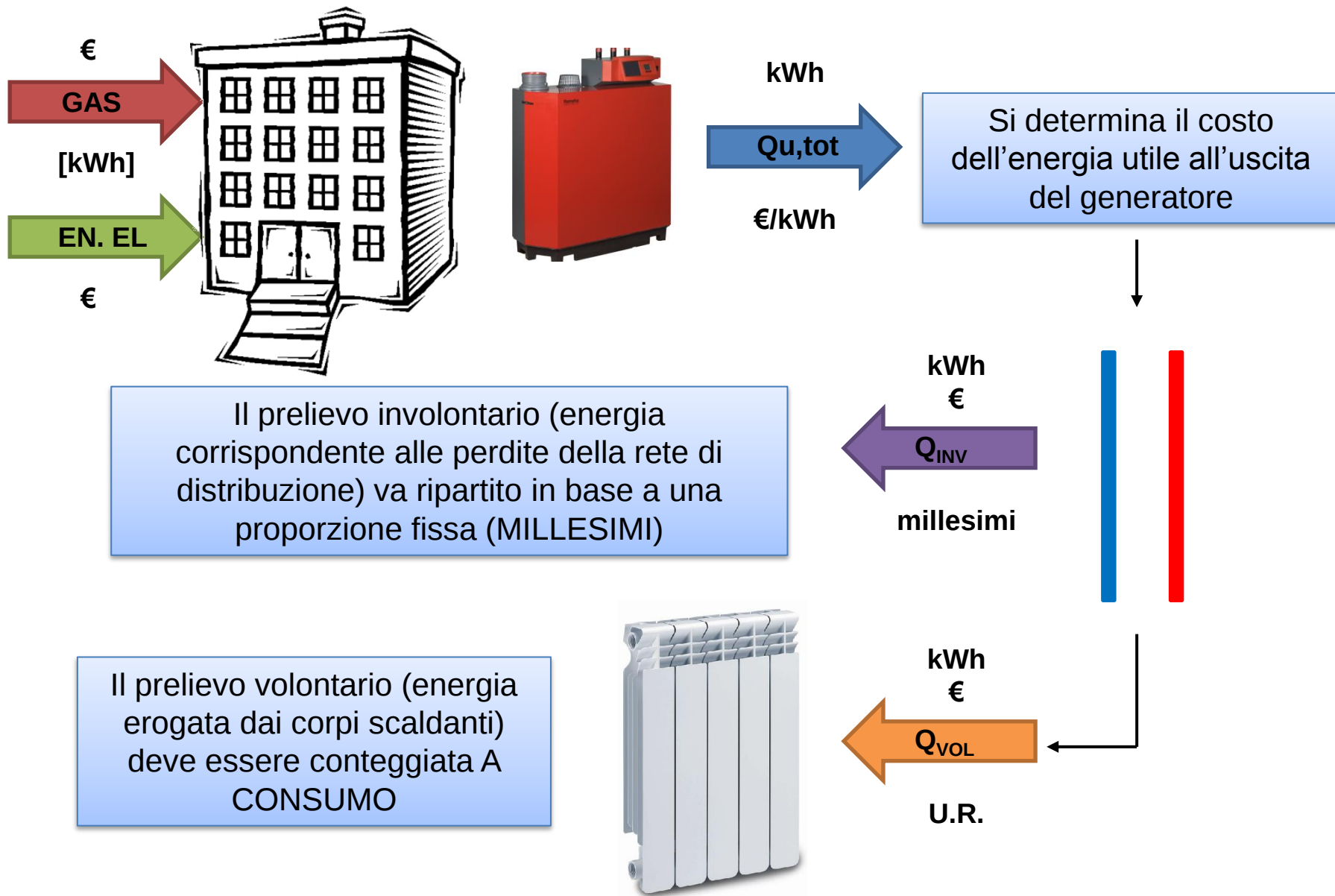
I criteri di ripartizione contenuti sia nei regolamenti aventi origine assembleare sia nei regolamenti contrattuali **devono essere variati** per tenere conto della avvenuta adozione dei nuovi sistemi.
LA LEGGE PREVALE SUI REGOLAMENTI CONTRATTUALI!

I nuovi criteri devono tenere conto del **consumo effettivamente registrato**. Il legislatore non ha indicato come calcolare questo consumo, per questo fare bisogna fare ricordo alle migliori tecnologie disponibili e facendo riferimento alle norme di settore → **UNI 10200**



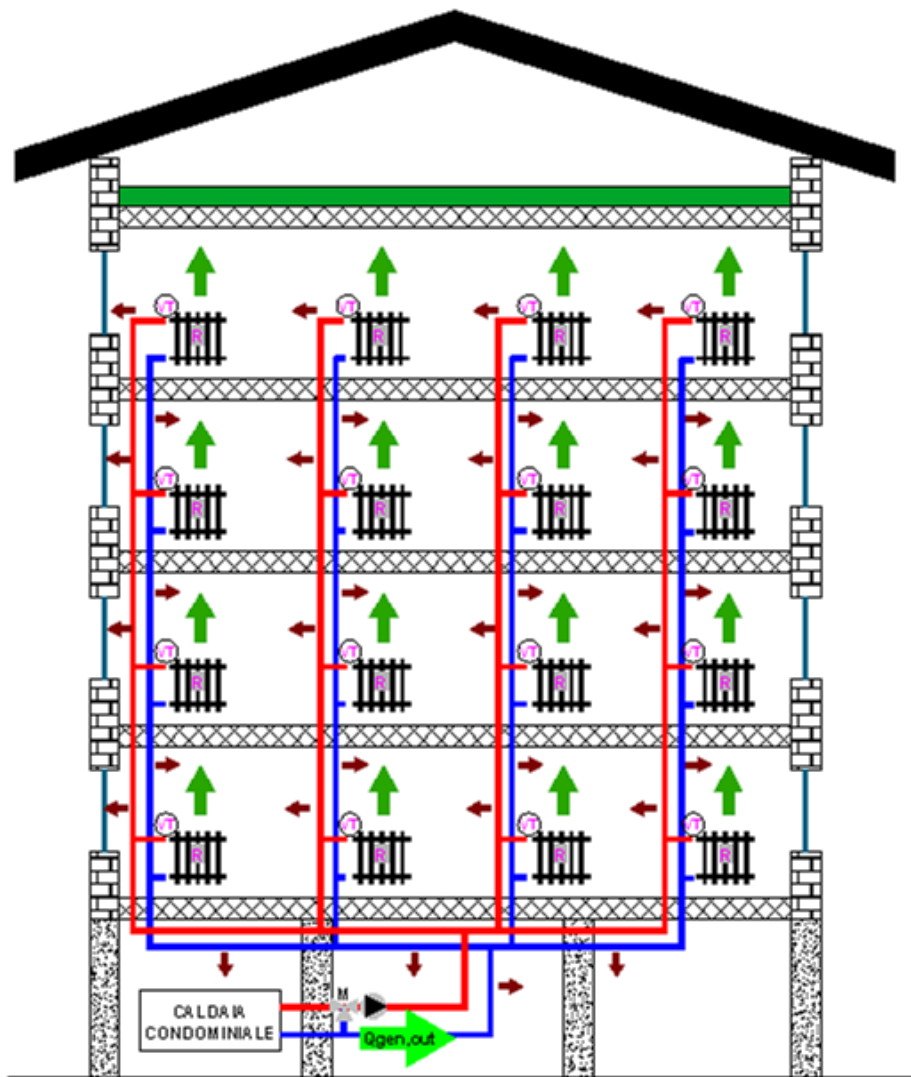


PRINCIPIO DI RIPARTIZIONE





CRITERI DI RIPARTIZIONE



CONSUMI VOLONTARI



CONSUMI INVOLONTARI

Calcolo dei consumi involontari
secondo la norma UNI 10200

1. Metodo dettagliato: calcolo analitico delle reti di distribuzione
2. Metodo semplificato: frazione tabellata dell'energia utile



CRITERI DI RIPARTIZIONE

Come si ripartiscono i costi di energia?

Determinare le spese totali C_{tot} [€]

Determinare l'energia utile totale Q_u [kWh]

Calcolare il costo unitario dell'energia utile C_{tot}/Q_u [€/kWh]

Ripartire l'energia utile totale (e il costo totale) tra
CONSUMI VOLONTARI Q_{vol} [kWh] → [€] C_{vol} e **CONSUMI INVOLONTARI** Q_{inv} [kWh] → C_{inv} [€]

Ripartire l'energia utile volontaria Q_{vol} (letture contatori individuali) [kWh] → [€]

Ripartire l'energia utile involontaria Q_{inv} (millesimi di riscaldamento) [kWh] → [€]



CRITERI DI RIPARTIZIONE

Principio generale di ripartizione secondo UNI 10200

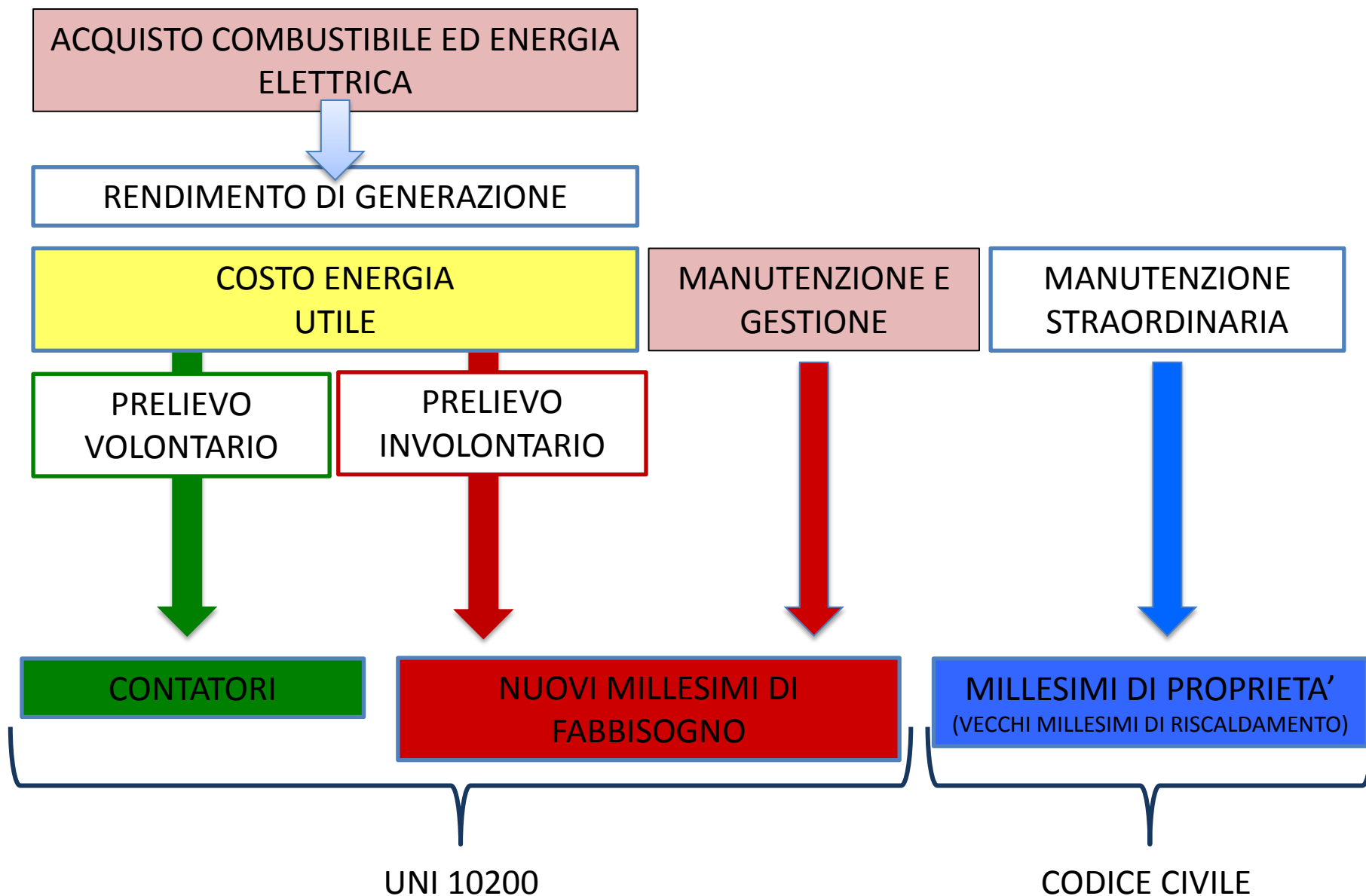
- Si determina il costo dell'energia utile all'uscita del generatore
- Il **prelievo volontario**, cioè l'energia erogata dai corpi scaldanti, deve essere conteggiata **a consumo**
- il **prelievo involontario** (energia corrispondente alle perdite della rete di distribuzione) va ripartito in base a una **proporzione fissa (a millesimi di riscaldamento)**
- le spese di **manutenzione ordinaria** e di gestione vanno ripartite in base a una **proporzione fissa (a NUOVI millesimi di riscaldamento)**
- le spese legate alla **mera disponibilità del servizio** in base a una **proporzione fissa (millesimi di proprietà)**

La ripartizione tra prelievo volontario e involontario può essere

- **misurata anno per anno** dalle apparecchiature di contabilizzazione
- **determinata una volta per tutte con un calcolo di prestazione energetica** nel progetto dell'impianto di contabilizzazione



CRITERI DI RIPARTIZIONE





La contabilizzazione indiretta si adotta soprattutto in edifici con impianti esistenti con distribuzione a colonne montanti.

Si effettua una **valutazione** delle **prestazioni energetiche** dell'edificio eseguita in conformità con la UNI/TS 11300 al fine di individuare il **rendimento medio stagionale** di produzione della caldaia o il COP della pompa di calore e la spesa relativa alle perdite di distribuzione.

Contenuto del progetto di contabilizzazione indiretta:

- **rilievo** di tutti i corpi scaldanti installati e la determinazione della potenza termica installata nelle diverse utenze;
- **dettaglio di installazione dei dispositivi di contabilizzazione** (se con ripartitori indicare la posizione esatta sul corpo scaldante, tipo di sensore, tipo di dispositivo, tipo di lettura locale o a distanza);
- **rilievi del tipo di attacco del radiatore** (rame, ferro, materiale plastico) e della sua dimensione ai fini della individuazione del modello di corpo valvola (diritto o ad angolo);
- **tipo di termoregolazione** degli ambiente secondo quanto previsto dalla legislazione vigente;
- **tipo di testa termostatica e del relativo sensore** (incorporato o a distanza) o valvola elettrica/elettronica e dispositivi di termoregolazione;
- dimensionamento della **pompa di circolazione** atta a garantire le portate di progetto in relazione al tipo di valvola di regolazione adottata;
- la **certificazione delle potenze** memorizzate nei sistemi di contabilizzazione;
- la **formulazione** del prospetto della **ripartizione delle spese**.

Il progettista dovrebbe inoltre provvedere alla stesura delle istruzioni per l'uso dei diversi componenti e ai consigli per una corretta gestione del sistema.



PROGETTO IMPIANTO DI CONTABILIZZAZIONE

Progetto dell'impianto di contabilizzazione – Allegato 1
Distinta dei corpi scaldanti dell'unità immobiliare: CONDOMINO 1

Interno	Piano	Nome	LOCALE	RADIATORE								Potenza con Δt 60 °C	Parametri ripartitore		
				Tipo	largh	Alt	Prof	Elem	L/M/V	Diam.	Lugh tubi		Kc	Ksk	Matricola
					mm	mm	mm	n		DN	m	W			
												94.497			
1	T	CONDOMINO 1	INGRESSO	PST_GHS1_CO L_LISCE	240	870	110	4	Vicino	3/8	3	755			
1	T	CONDOMINO 1	CAMERA	PST_GHS1_CO L_LISCE	724	672	110	12	Vicino	3/8	3	1569			
1	T	CONDOMINO 1	BAGNO	PST_GHS1_CO L_LISCE	422	672	110	7	Vicino	3/8	3	968			
1	T	CONDOMINO 1	CAMERA 1	PST_GHS1_CO L_LISCE	903	672	110	15	Vicino	3/8	3	1926			
1	T	CONDOMINO 1	CAMERA 2	PST_GHS1_CO L_LISCE	601	576	110	10	Vicino	3/8	3	1153			
1	T	CONDOMINO 1	CUCINA	PST_GHS1_CO L_LISCE	360	576	145	6	Vicino	3/8	3	907			

Rilievo di ogni radiatore di ogni locale



PROGETTO IMPIANTO DI CONTABILIZZAZIONE

Progetto dell'impianto di contabilizzazione – Allegato 2

Tabella dimensioni corpi scaldanti, preregolazione valvole ed identificazione ripartitori

Interno	Piano	Nome	LOCALE	RADIATORE						VALVOLA					Potenza con Δt 60 °C	Portata	Parametri ripartitore		
				Tipo	largh	Alt	Prof	Ele m	L/M/V	Diam.	Lugh tubi	Tipo	Sens.	Preset					
					mm	mm	mm	n		DN	m				W	kg/h	Kc	Ksk	Matricola
															94.497	6.034			
1	T	CONDOMINO 1	INGRESSO	PST_GHS1_COL_LISCE	240	870	110	4	Vicino	3/8	3	A	I	3	755	39,0			
1	T	CONDOMINO 1	CAMERA	PST_GHS1_COL_LISCE	724	672	110	12	Vicino	3/8	3	A	I	4	1569	73,1			
1	T	CONDOMINO 1	BAGNO	PST_GHS1_COL_LISCE	422	672	110	7	Vicino	3/8	3	A	I	4	968	73,1			
1	T	CONDOMINO 1	CAMERA 1	PST_GHS1_COL_LISCE	903	672	110	15	Vicino	3/8	3	A	I	5	1926	117,0			
1	T	CONDOMINO 1	CAMERA 2	PST_GHS1_COL_LISCE	601	576	110	10	Vicino	3/8	3	A	I	4	1153	73,1			
1	T	CONDOMINO 1	CUCINA	PST_GHS1_COL_LISCE	360	576	145	6	Vicino	3/8	3	A	I	3	907	73,1			
2	T	CONDOMINO 2	INGRESSO	GHS_COL<30_MZ55	164	860	120	3	Vicino	3/8	3	A	I	2	533	24,4			
2	T	CONDOMINO 2	CUCINA	GHS_COL<30_MZ55	600	680	145	10	Vicino	3/8	3	A	I	4	1454	73,1			
2	T	CONDOMINO 2	SALOTTO	GHS_COL<30_MZ55	1070	590	220	18	Vicino	3/8	3	A	I	6	3054	302,2			
2	T	CONDOMINO 2	CAMERA	GHS_COL<30_MZ55	530	590	145	9	Vicino	3/8	3	A	I	4	1146	73,1			
2	T	CONDOMINO 2	CAMERETTA	GHS_COL<30_MZ55	600	590	145	10	Vicino	3/8	3	A	I	4	1279	73,1			
2	T	CONDOMINO 2	BAGNO	GHS_COL<30_MZ55	600	590	145	10	Vicino	3/8	3	A	I	4	1279	73,1			
3	1	CONDOMINO 3	INGRESSO	GHS_COL<30_MZ55	718	880	142	13	Medio	3/8	3	A	I	5	2137	117,0			
3	1	CONDOMINO 3	SALOTTO 1	GHS_COL<30_MZ55	605	670	220	11	Medio	3/8	3	A	I	5	2019	117,0			
3	1	CONDOMINO 3	SALOTTO 2	GHS_COL<30_MZ55	605	670	220	11	Medio	3/8	3	A	I	5	2019	117,0			
3	1	CONDOMINO 3	CUCINA	GHS_COL<30_MZ55	935	670	220	17	Medio	3/8	3	A	I	6	3025	302,2			



CRITERI DI RIPARTIZIONE - MILLESIMI

RISCALDAMENTO

- UNI 10200 **precedente**: millesimi di potenza dei corpi scaldanti
- UNI 10200: 2013
 - impianto senza regolazione (con compensazione climatica): millesimi di potenza dei corpi scaldanti
 - impianto con regolazione (zona o ambiente) o potenza corpi scaldanti non determinabile (vecchi pannelli annegati nelle strutture): **millesimi di fabbisogno di energia utile $Q_{H, nd}$**
- Pratica: volumi, superfici, proprietà, ...

ACQUA CALDA SANITARIA

- UNI 10200 **precedente**... non citati
- UNI 10200: 2013 **fabbisogni di energia utile per acqua calda sanitaria**
- Pratica: integralmente a consumo



Cosa sono i millesimi di riscaldamento?

- **i millesimi di riscaldamento servono per ripartire i consumi involontari e le spese di gestione**
- il codice civile ripartisce in case all'uso potenziale
- L'impianto di riscaldamento e in particolare la rete di distribuzione sono stati in origine in proporzione ai fabbisogni di energia utile
 - calcolo del carico termico – dispersioni
 - fattori di esposizione – apporti gratuiti

—→ Calcolo $Q_{h,nd}$ sulla situazione originale

La progettazione di un **sistema di contabilizzazione** e la necessaria determinazione dei criteri di ripartizione richiede necessariamente un **calcolo di prestazione energetica**:

1. **Calcolo dei millesimi di riscaldamento**:
 - fabbisogno di energia utile per riscaldamento di ciascuna unità immobiliare (calcolo a zone)
 - calcolo nelle condizioni originali dell'edificio
2. **Calcolo del rendimento di generazione e del consumo involontario**
 - in base allo stato di fatto dell'edificio (comprese eventuali coibentazioni etc)



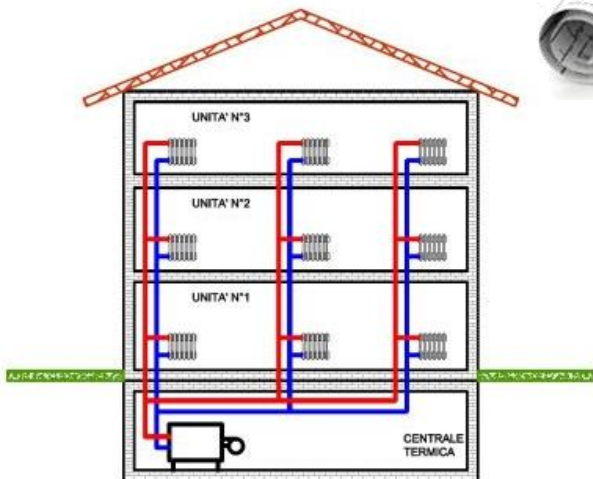
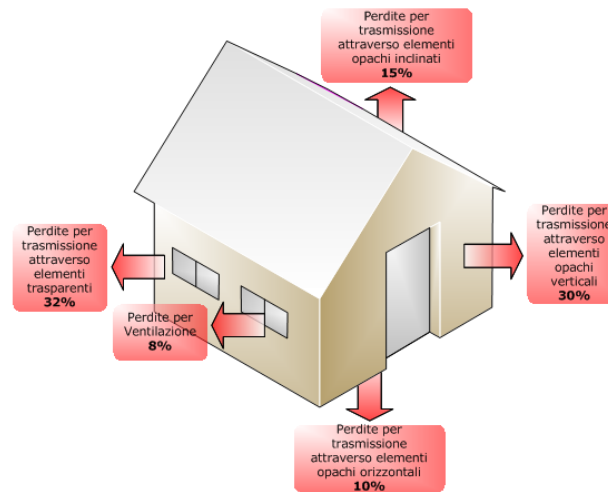
VERIFICA ENERGETICA



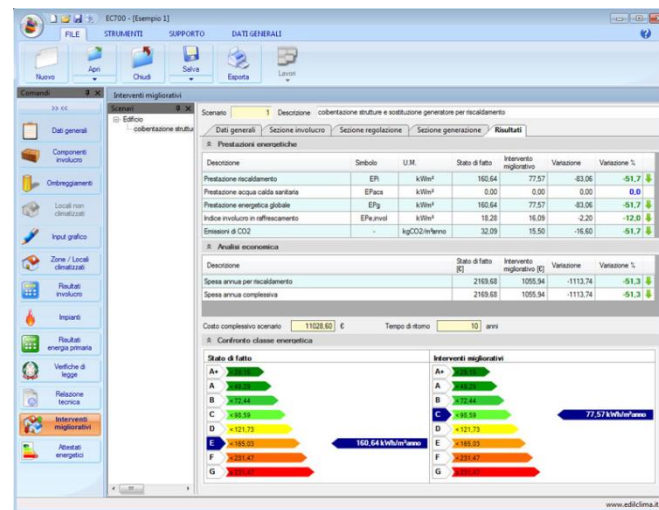
**CONOSCERE L'EDIFICIO
(sopralluoghi)**



CALCOLARE LE DISPERSIONI



**RILEVARE E CAPIRE IL
FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI**



**CAPIRE ENERGETICAMENTE
L'EDIFICIO COME SI COMPORTA**



PROGETTO IMPIANTO DI CONTABILIZZAZIONE

Calcolo previsionale della ripartizione delle spese

Determinazione del rendimento medio stagionale		
Energia per riscaldamento QH,gn,out	kWh	78.196
Energia totale prodotta all'uscita della caldaia	kWh	78.196
Consumo metano	m ³	9.601
PCI	kWh/m ³	9,45
	kWh	90.729
Rendimento medio	%	86,2

Calcolo del costo dell'energia utile prodotta		
Consumo metano annuale	m ³	9.601
	€/m ³	0,90
Costo metano	€	8.641
Potere calorifico metano	kWh/m ³	9,45
Consumo metano	kWh	90.729

Consumo energia elettrica	kWh	483
Costo energia elettrica	€/kWh	0,27
	€	130,41
Costo totale	€	8.771,31
Energia utile prodotta	kWh	78.196
Costo specifico energia	€/kWh	0,1122

Spese gestionali		
Spese di conduzione e manutenzione	€/anno	800,00
Spese di contabilizzazione	€/anno	300,00
Altre spese gestionali	€/anno	0,00
TOTALE SPESE GESTIONALI	€/anno	1.100,00

Suddivisione dell'energia utile fra prelievi volontari ed involontari		
Energia utile prodotta	kWh	78.196
Energia involontaria per riscaldamento	kWh	16558
Energia volontaria per riscaldamento	kWh	61638



PROGETTO IMPIANTO DI CONTABILIZZAZIONE

Calcolo previsionale della ripartizione delle spese

RIPARTIZIONE COSTI ENERGIA INVOLONTARIA (QUOTA FISSA)			
Energia involontaria per riscaldamento	kWh	16.558	
	Millesimi	Energia	Costo
		kWh	€
CONDOMINO 1	103,6	1.716	192,43
CONDOMINO 2	121,4	2.011	225,55
CONDOMINO 3	128,2	2.123	238,11
CONDOMINO 4	85,6	1.417	158,95
CONDOMINO 5	87,2	1.445	162,03
CONDOMINO 6	204,6	3.389	380,09
CONDOMINO 7	135,0	2.236	250,76
CONDOMINO 8	134,3	2.223	249,38
TOTALI	1000,0	16,558	1857,30

RIPARTIZIONE COSTI ENERGIA VOLONTARIA (A CONSUMO)			
Energia volontaria per riscaldamento	kWh	61.638	
	Lettura	Energia	Costo
	U.R.	kWh	€
CONDOMINO 1	6.862	6.386	716,34
CONDOMINO 2	8.043	7.485	839,63
CONDOMINO 3	8.491	7.902	886,40
CONDOMINO 4	5.668	5.275	591,70
CONDOMINO 5	5.778	5.377	603,18
CONDOMINO 6	13.554	12.614	1414,93
CONDOMINO 7	8.942	8.322	933,48
CONDOMINO 8	8.893	8.276	928,36
TOTALI	66.231	61.638	6914,01



PROGETTO IMPIANTO DI CONTABILIZZAZIONE

Calcolo previsionale della ripartizione delle
spese

RIPARTIZIONE SPESE DI GESTIONE		
Spese a ripartire	€ 1.100,00	
	Millesimi	€
CONDOMINO 1	103,61	113,97
CONDOMINO 2	121,44	133,58
CONDOMINO 3	128,20	141,02
CONDOMINO 4	85,58	94,14
CONDOMINO 5	87,24	95,96
CONDOMINO 6	204,65	225,11
CONDOMINO 7	135,01	148,51
CONDOMINO 8	134,27	147,70
TOTALE	1000,00	1.100,00

RIPARTIZIONE TOTALE	Risc.		Gestione	TOTALE
	vol.	inv.		
	€	€	€	€
CONDOMINO 1	716,34	192,43	113,97	1.022,74
CONDOMINO 2	839,63	225,55	133,58	1.198,76
CONDOMINO 3	886,40	238,11	141,02	1.265,53
CONDOMINO 4	591,70	158,95	94,14	844,78
CONDOMINO 5	603,18	162,03	95,96	861,17
CONDOMINO 6	1.414,93	380,09	225,11	2.020,14
CONDOMINO 7	933,48	250,76	148,51	1.332,75
CONDOMINO 8	928,36	249,38	147,70	1.325,45
TOTALE	6.914,01	1.857,30	1.100,00	9.871,31

CONCLUSIONI



CONCLUSIONI

DOPO LA TEORIA

- **Imperatività delle norme di riferimento**

Tribunale di Milano, Sezione distaccata di Legnano, con ordinanza del 30 gennaio 2009, il quale ha ritenuto che l'articolo 26 comma 5 Legge 10/91, *“per evidenti connotazioni pubblicistiche che la caratterizzano, essendo volta a perseguire l'obiettivo del contenimento energetico, va intesa quale norma imperativa di Legge, comunque sovraordinata ai regolamenti condominiali, sia pure contrattuali”*.

- **Obbligatorietà del progetto**

Art. 26, comma 3,5 | Art. 28 (ex L.10/91) – Inoltre non è un progetto necessario esclusivamente per la mera esecuzione dell'opera, ma deve far sì che l'impianto in opera contenga al massimo i consumi.

- **Obbligatorietà del singolo condomino di consentire l'installazione (innovazione)**

La decisione dell'assemblea è vincolante per tutti coloro che sono serviti dall'impianto di riscaldamento, anche se le opere vanno, in parte, ad essere effettuate nelle singole unità immobiliari.

- **Mancata assunzione della delibera assembleare**

Il condomino favorevole all'intervento ma costretto a subire la volontà dell'assemblea di non procedere, ha dunque sempre la possibilità di ottenere il rispetto della normativa. Ne consegue che lo stesso non potrà essere esentato dal pagamento della sanzione amministrativa per il semplice fatto di essersi dichiarato favorevole all'opera.



CONCLUSIONI

DOPO LA TEORIA

- **Scadenza**

Entro il 31 Dicembre 2016 deve essere installato il sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore. Non sono plausibili deroghe. Può essere plausibile una applicazione graduale della sanzione da parte dell'ente preposto (Regione Toscana).

- **Ripartizione della spesa riferita alle opere**

Andranno ripartite utilizzando la tabella millesimale generale le seguenti spese: progettista, eventuale direttore lavori, tecnico per i calcoli ai sensi della 10200, opere in centrale termica (pompe distribuzione ecc) oltre a qualsiasi altra spesa riferita alle opere o alla progettazione. Trattandosi invece di interventi effettuati dopo il punto di "utenza", si ritiene che i ripartitori o i misuratori e le valvole termostatiche vengano pagati dai singoli condomini in base al numero dei pezzi installati.

- **Ripartizione delle spese gestionali**

Per questo c'è il progetto!!!!

- **Approccio legale di un possibile contenzioso**

Si deve sempre partire dal progetto e dal suo contenuto. Sempre che esista un progetto.



CONCLUSIONI

DOPO LA TEORIA

• Sentenze in materia di termoregolazione e contabilizzazione del calore

- Tribunale di Roma, Sezione V Civile, 11 dicembre 2000
 - (rifiuto di annullamento di delibera assembleare sulla termoregolazione)
- Tribunale di Pavia, Sezione I Civile, 16 gennaio 2001
 - (rifiuto di annullamento di delibera assembleare sulla termoregolazione)
- Tribunale di Sanremo, Sezione I Civile, 30 ottobre 2001
 - (rifiuto di annullamento di delibera assembleare sulla termoregolazione x ragioni di maggioranza)
- Tribunale di Milano, Sezione distaccata di Legnano, Ordinanza del 30 gennaio 2009
- Tribunale di Roma, Sezione V Civile, 29 aprile 2010
 - (rifiuto di annullamento di delibera assembleare sulla potenza assegnata ai radiatori sprovvisti di ripartitore)
- Tribunale di Genova, Sezione III Civile, 13 luglio 2010
 - (rifiuto ampio su: violazione delle maggioranze - eccesso di potere - arbitrarietà)
- Tribunale di Roma, Sezione V Civile, 11 ottobre 2010
 - (annullamento di delibera su frazionamento di impianto centralizzato)



ORDINE DEGLI AVVOCATI
DI FIRENZE

*GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!*