

TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE IN CONDominio

ASPETTI TECNICI E NUOVO CRITERIO DI
RIPARTIZIONE DELLE SPESE

Luca Raimondo

PROGRAMMA DELLA GIORNATA

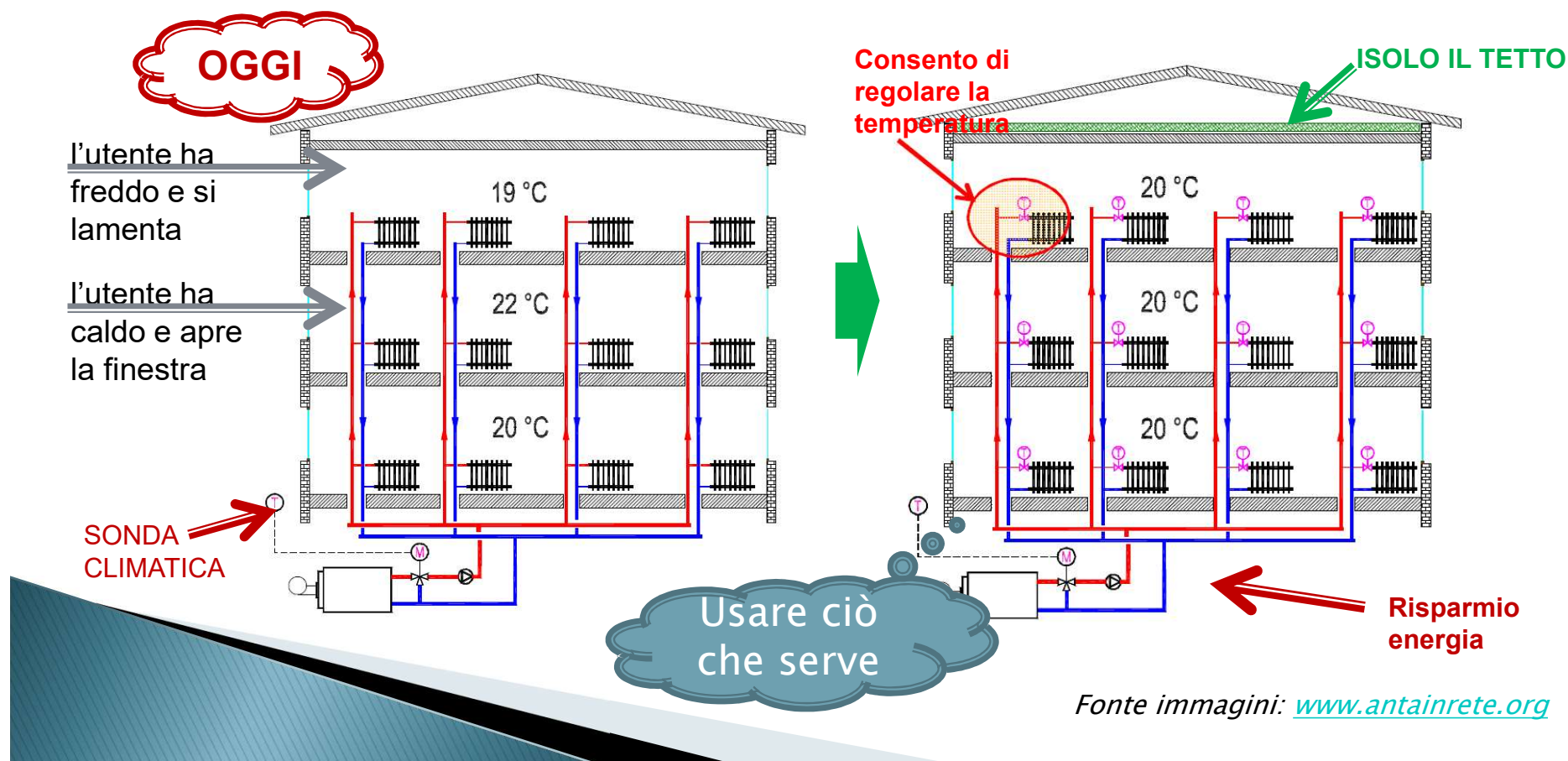
Cosa vedremo?

- Il concetto di termoregolazione e di contabilizzazione
- La contabilizzazione del calore diretta e indiretta
- I contenuti della norma UNI 10200:2015 e i casi di deroga (D.Lgs 141/16)
- I criteri per la ripartizione della spesa di riscaldamento e ACS, il calcolo dei millesimi di fabbisogno di energia
- L'attività del professionista, le simulazioni di spesa e i contenuti della relazione annuale
- Il progetto della termoregolazione (cenni)
- La diagnosi energetica (cenni)

...discussione tra colleghi...

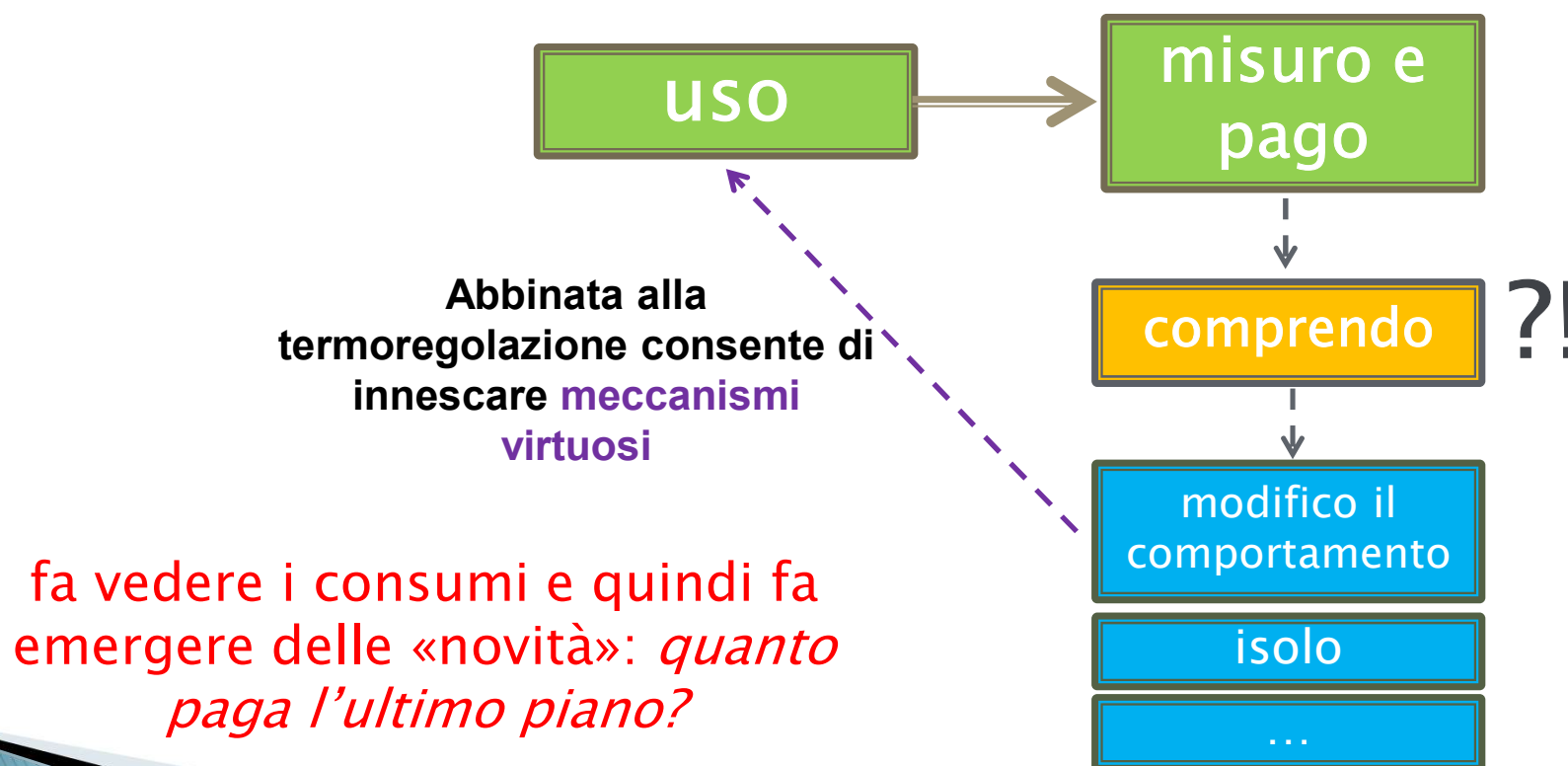


Un sistema di **termoregolazione** consente di variare l'emissione termica dei corpi scaldanti per adattarla alle esigenze dell'unità immobiliare (ovvero mantenere la temperatura desiderata).



Contabilizzazione

Un sistema di **contabilizzazione** consente di misurare ciò che uso e quindi far pagare in funzione dei consumi effettivi



La contabilizzazione diretta e indiretta

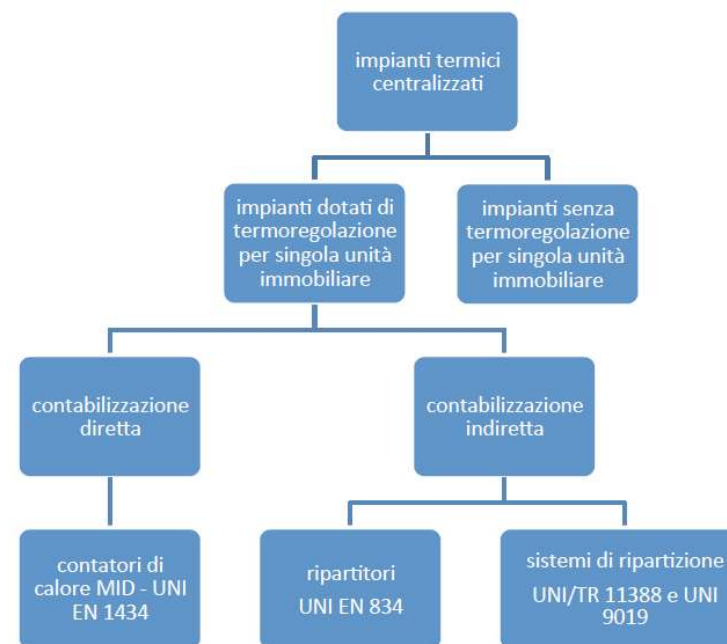
La contabilizzazione può essere:

DIRETTA

Utilizza dispositivi atti alla misura dell'energia termica volontariamente prelevata dalla singola unità immobiliare (*obbligatoria per i nuovi impianti e/o trasformazioni da autonomi a centralizzati*)

INDIRETTA

Utilizza dispositivi atti alla misura di «parametri di proporzionalità» rispetto all'emissione termica di un corpo scaldante (ad es. temperatura superficiale e temperatura ambiente) nota la sua potenza nominale



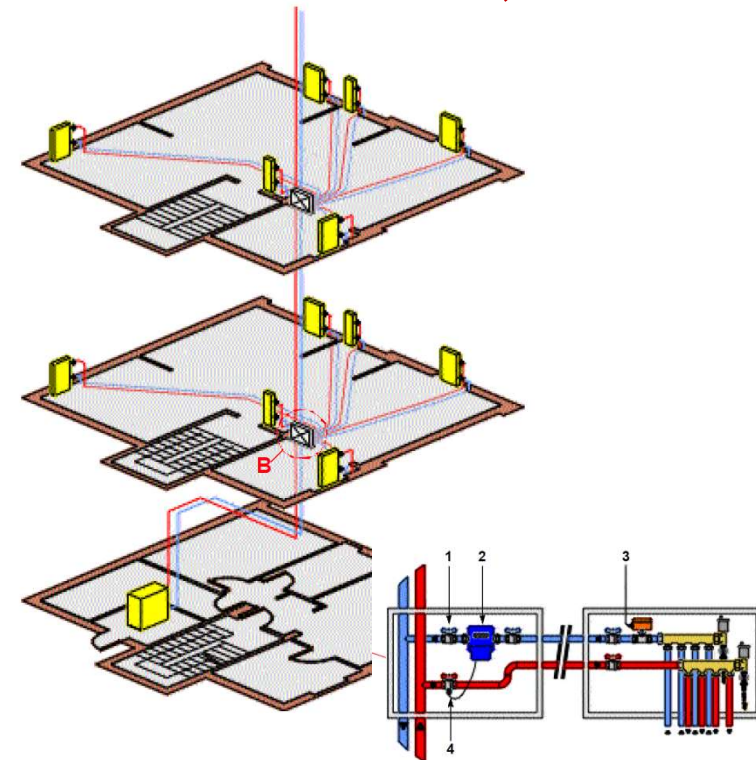
UNI 10200:2013
(2015)

Gli impianti termici centralizzati

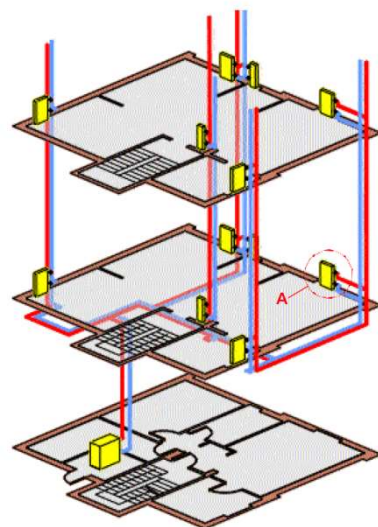
IMPIANTO A COLONNE MONTANTI:
Ciascun radiatore preleva direttamente
dalla colonna montante;



IMPIANTO A ZONE (dagli anni '80):
Unico punto di prelievo dell'unità
immobiliare;



La contabilizzazione diretta e indiretta



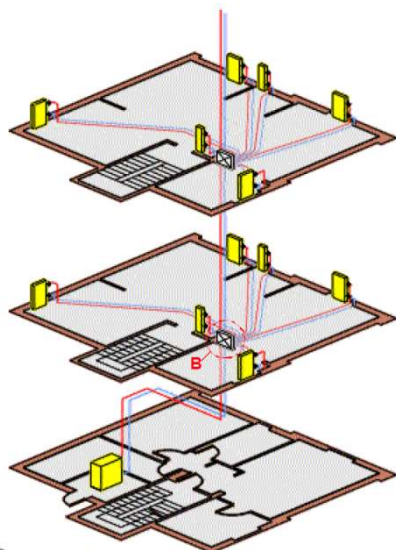
esotermica

Compatibilità fra il tipo di impianto ed il tipo di contabilizzazione (prospetto A.2 – UNI 10200:2015)

EMISSIONE	DIRETTA	INDIRETTA	
	CONTATORI	RIPARTITORI	ALTRI SISTEMI
RADIATORI	☆☆☆☆ (a) ☆☆ (b)	☆☆☆	☆☆☆
TERMOCONVETTORI	☆☆☆☆ (a) ☆☆ (b)	☆☆☆ (c)	☆☆☆
VENTILCONVETTORI	☆☆☆☆ (a) ☆☆ (b)	NON REALIZZABILE	☆☆ (d)
PANNELLO RADIANTE A PAVIMENTO	☆☆☆☆ (a) ☆☆ (b)	NON REALIZZABILE	☆☆☆ (a) ☆☆ (b)
PANNELLO RADIANTE A PARETE O A SOFFITTO	☆☆☆☆ (a) ☆☆ (b)	NON REALIZZABILE	☆☆☆ (a) ☆☆ (b)
BOCCHETTA AD ARIA CALDA RISCALDATA LOCALMENTE	☆☆☆☆ (e)	NON REALIZZABILE	NON REALIZZABILE

- a) b) Contatore per ogni terminale o circuito intercettabile (impianti nuovi o esistenti)
 c) Modello con sonda separata per alcuni termoconvettori
 d) Ventilconvettori con velocità fissa o bloccata
 e) Alloggiamento del contatore c/o la batteria di riscaldamento

La contabilizzazione diretta



ssotermica

Particolare della cassetta di intercettazione e di contabilizzazione di zona.



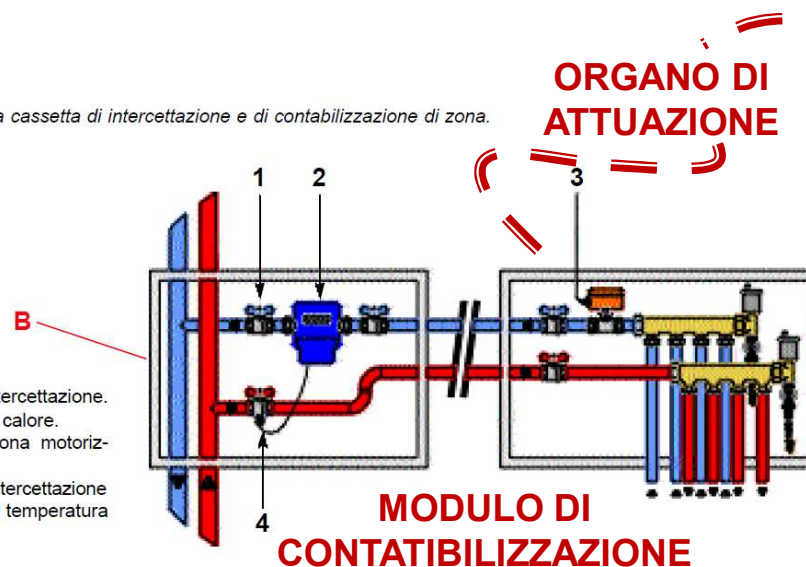
Applicabile agli impianti:

- con termoregolazione
- con qualunque corpo scaldante

REGOLATORE:
(di zona o ambiente)



TERMOVALVOLA:

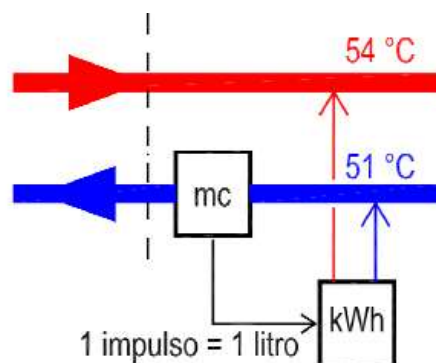


- 1 Valvola di intercettazione.
- 2 Contatore di calore.
- 3 Valvola di zona motorizzata.
- 4 Valvola di intercettazione con sonda di temperatura di andata.

La contabilizzazione diretta



MODULO DI CONTABILIZZAZIONE



La quantità di energia che attraversa una sezione di misura è calcolata attraverso la seguente relazione:

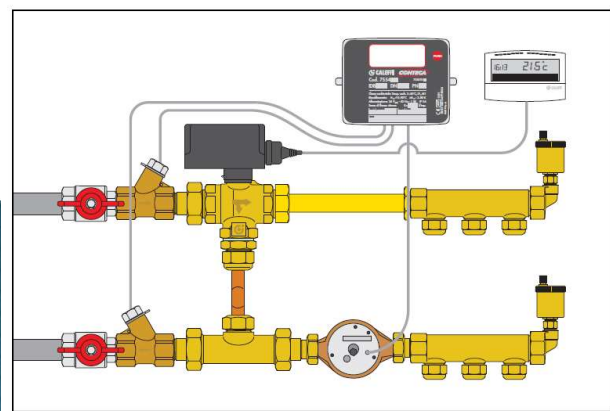
$$Q = (\rho \cdot c) \cdot (T_m - T_r) \cdot V$$

proprietà termofisiche
del fluido vettore

differenza di
temperatura (M/R)

volume
del fluido

Installazione standard



> Misura della portata:

- Dispositivi di tipo volumetrico;
- Dispositivi statici o ad ultrasuoni;

> Misura della temperatura:

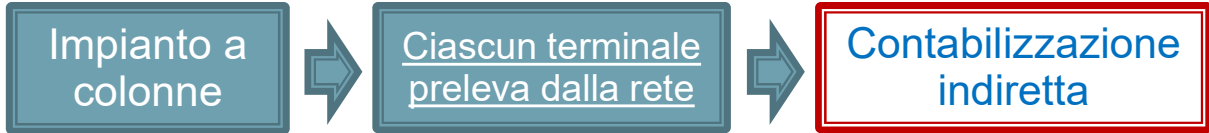
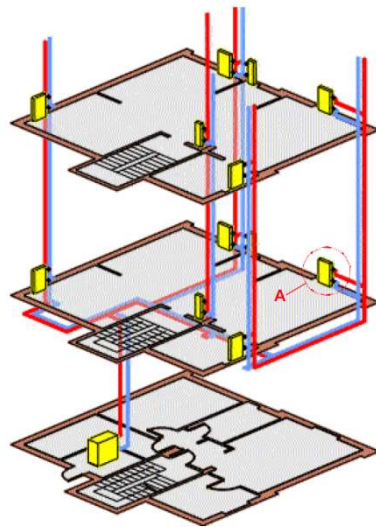
- Termosonde accoppiate con elemento sensibile;
- > Unità di calcolo, trasferimento dati e interfaccia



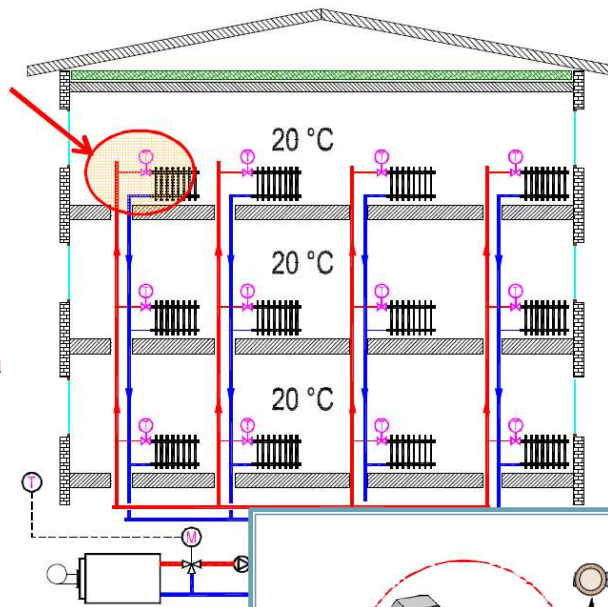
L'UNITA' DI RIPARTIZIONE E' UNA ENERGIA

La contabilizzazione indiretta

Fonte immagini: www.antainrete.org - Assotermica



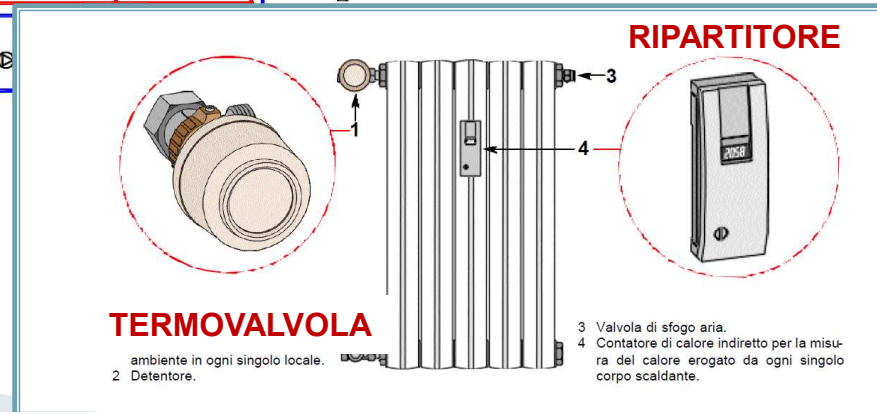
Contabilizzo
+
Regolo la
temperatura
↓
Ripartitore
+
Termovalvola



UNI EN 834:2013
Ripartitori dei costi di riscaldamento per la determinazione del consumo dei radiatori - Apparecchiature ad alimentazione elettrica

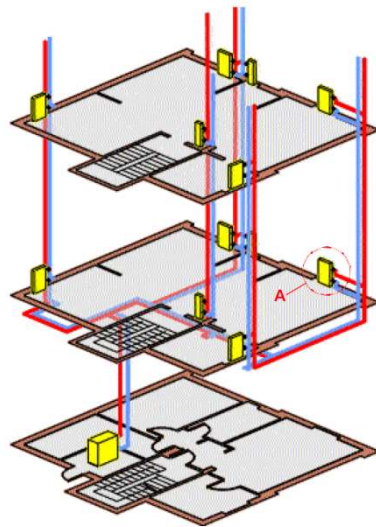
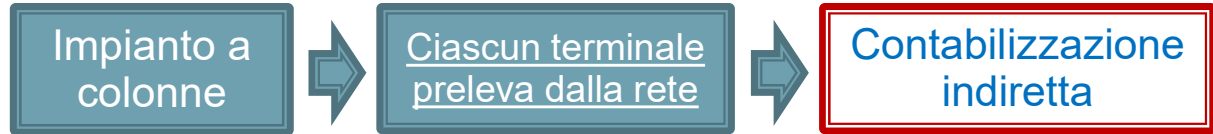
Applicabile agli impianti:

- quando non possibile la contabilizzazione diretta;
- con termoregolazione;
- con terminali di tipo a radiatori o termoconvettori;



1 ambiente in ogni singolo locale.
2 Detentore.
3 Valvola di sfogo aria.
4 Contatore di calore indiretto per la misura del calore erogato da ogni singolo corpo scaldante.

La contabilizzazione indiretta



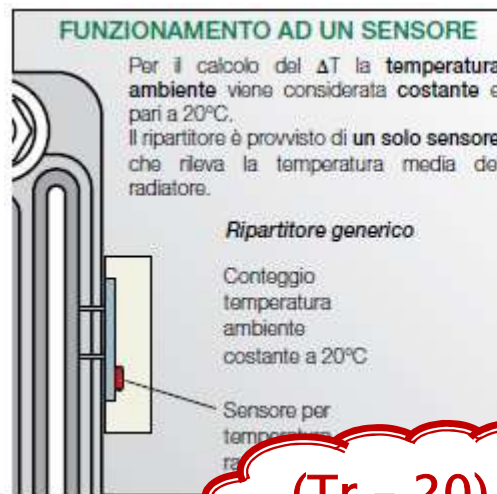
RIPARTITORE

Il principio di funzionamento:

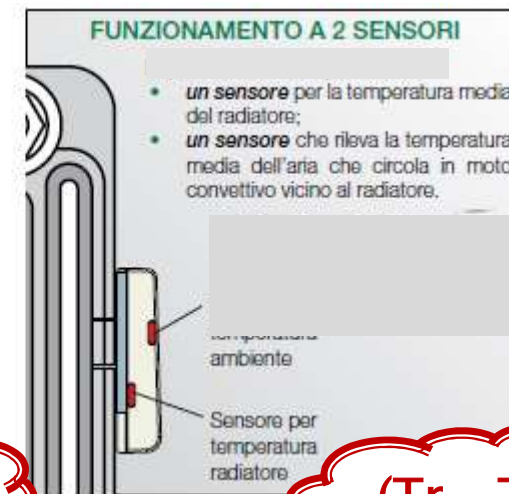
il ripartitore misura le condizioni di funzionamento nel tempo del radiatore, ovvero la differenza tra la temperatura media superficiale e quella dell'ambiente.



Ripartitore ad evaporazione di liquido



$(Tr - 20)$



$(Tr - Ta)$

Fonte: www.caleffi.com

La contabilizzazione indiretta

RIPARTITORE

Il ripartitore fornisce «unità di ripartizione» proporzionali alla quantità di energia erogata dal radiatore; tale quantità si incrementa nel tempo e a fine stagione sarà proporzionale all'energia termica erogata nello stesso periodo.

L'unità di ripartizione:

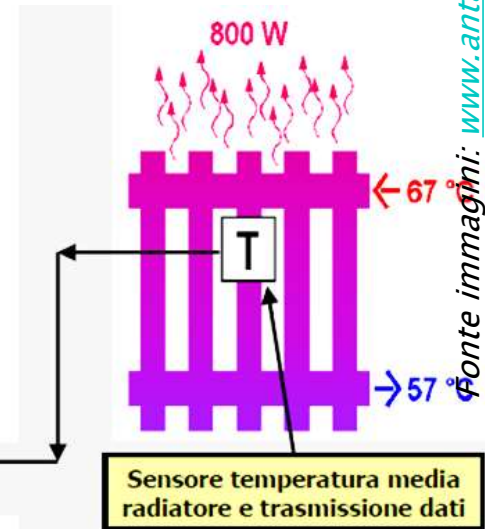
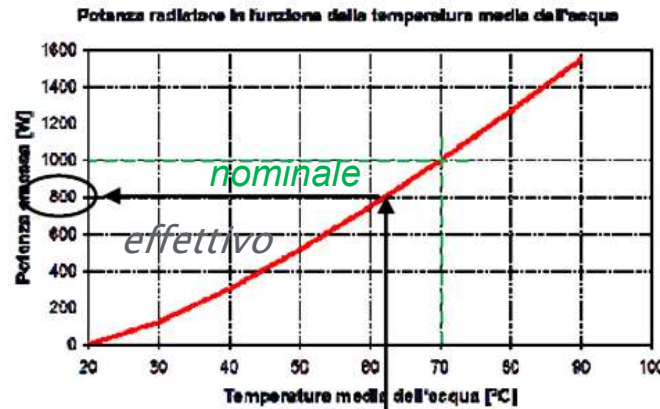
$$U_R = k \cdot \int_t (T_r - T_a)$$

Differenza tra la temperatura della superficie del radiatore e quella ambiente

Coefficiente in funzione di:

- Tipo radiatore;
- Potenza nominale radiatore;
- Modalità di montaggio;

SE NON PROGRAMMABILE K E' APPLICATO ALLA LETTURA

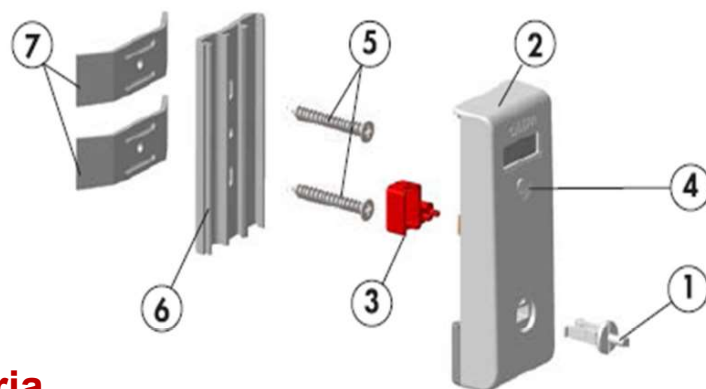
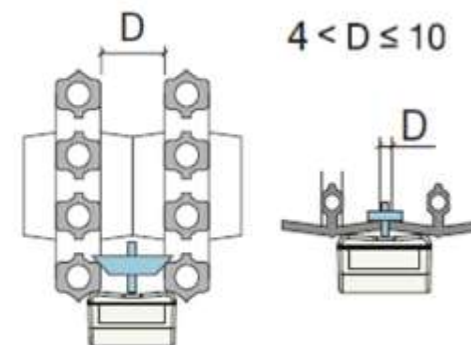


Fonte immagini: www.aintainrete.org

La contabilizzazione indiretta

RIPARTITORE

- Disponibili accessori e **dispositivi di fissaggio per qualsiasi radiatore**;
- Modelli con sonda ambiente a distanza;
- **Blocco di tipo meccanico** per evitare lo spostamento e **controllo elettronico** per evitare la manomissione (allarme);
- Ogni apparecchio deve essere univocamente identificabile (codice numerico)



Avaria...

Il display riporta il codice di segnalazione
FL8888 oppure Fr8888

La norma europea UNI EN 834:1997, norma di prodotto che stabilisce i requisiti minimi per la costruzione, il funzionamento, l'installazione e la valutazione delle letture dei dispositivi di contabilizzazione indiretta, **prevede per il conteggio un margine di errore ammissibile** differente in funzione del salto termico Δt tra la temperatura media del radiatore e la temperatura ambiente, come illustrato nella tabella sotto riportata.

salto termico Δt	errori ammissibili indicati dalla norma UNI EN 834:1997
5 - 10 K	$\pm 12\%$
10 - 15 K	$\pm 8\%$
15 - 40 K	$\pm 5\%$
> 40 K	$\pm 3\%$

 **CERTIFICATO !**

La contabilizzazione indiretta

LA LETTURA DEI RIPARTITORI

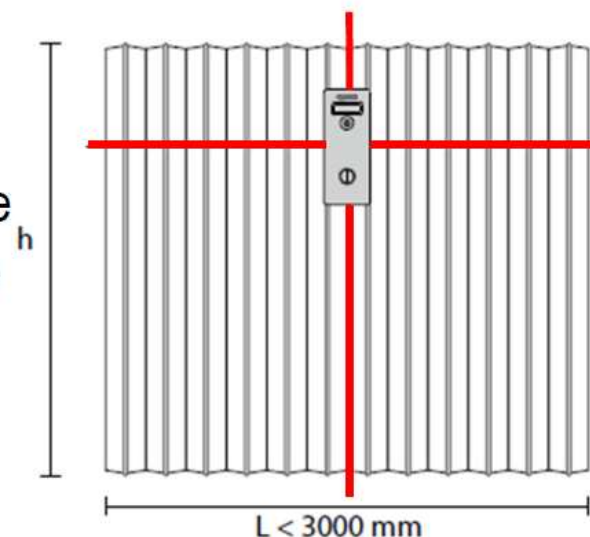
- > **Locale**: sopralluogo in ogni singolo alloggio;
- > **Remota in loco** (con pc da vano scale)
- > **Centralizzata e scarico dati locale** (con USB dal concentratore)
- > Centralizzata e trasmissione dati in remoto (**GSM**)



COME SI INSTALLA UN RIPARTITORE?

L'installazione dei ripartitori deve avvenire secondo delle norme ben precise (UNI EN 834) che stabiliscono il giusto posizionamento sui radiatori.

- Montato in posizione mediana sull'asse orizzontale e al 75% (3/4) della sua altezza sull'asse verticale.
- Se il numero di elementi del radiatore è dispari, viene montato in posizione mediana della larghezza, tra due elementi, più spostato dal lato della valvola.
- Ancorato al radiatore in maniera da evitare qualsiasi tipologia di manomissione.

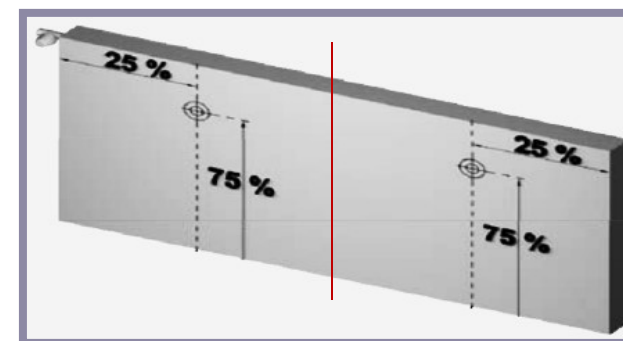
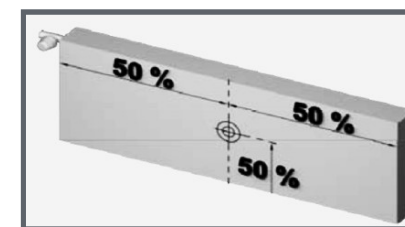
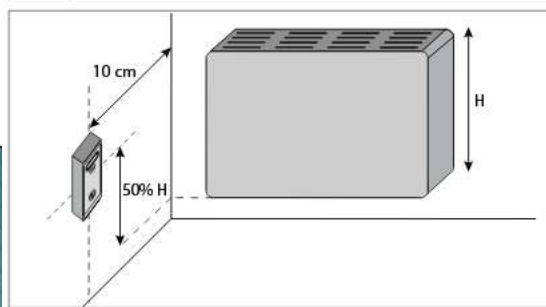
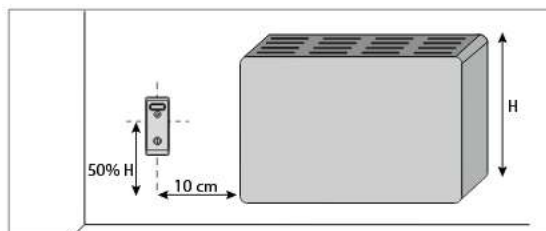


COME SI INSTALLA UN RIPARTITORE?

CASI PARTICOLARI

> Altezza del radiatore < 470 mm = **BARICENTRICO**

> Larghezza del radiatore superiore a 3 m
EQUIPARATO A DUE RADIATORI AFFIANCATI
(idem per radiatori con $P > 5000$ W)



I sensori remoti dovrebbero essere installati a **100 mm** minimo di distanza dal radiatore, al **max 50%** dell'altezza

La contabilizzazione indiretta

COME SI INSTALLA UN RIPARTITORE?

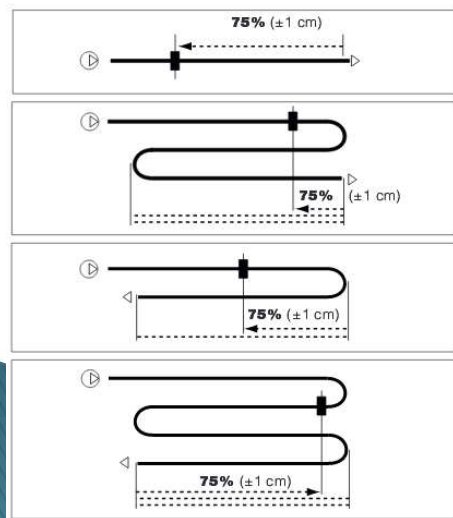
CASI PARTICOLARI

> Scalda salviette = accostato al montante su cui è presente la valvola (mandata)

> Termoconvettori

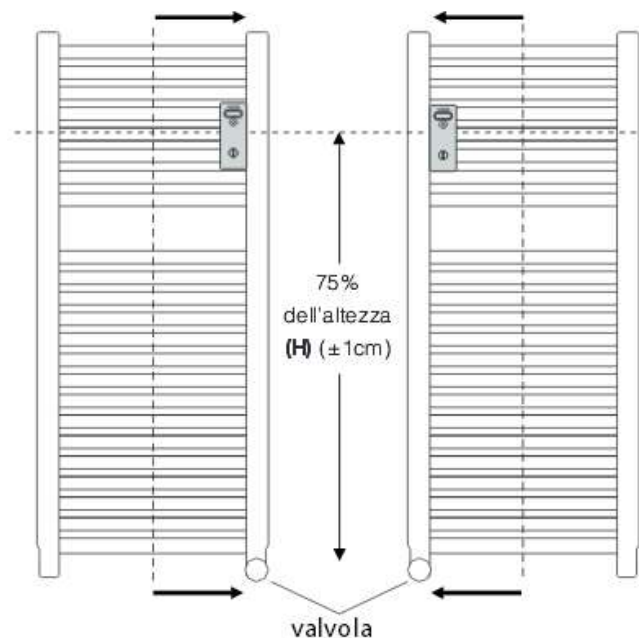
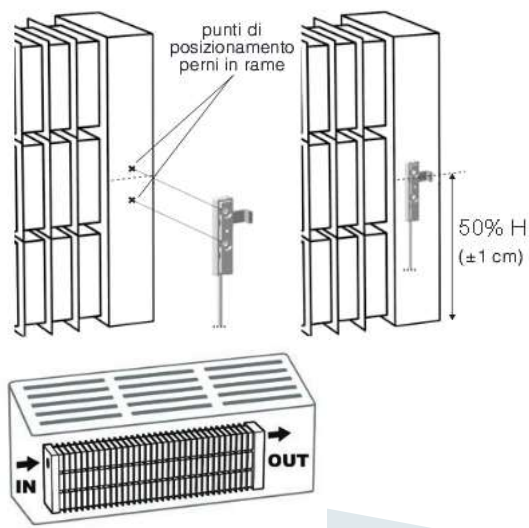
a serpentina

al 75% (± 1 cm) dello sviluppo



a vasca sulla camera di

ritorno al 50% dell'altezza



No!!

La contabilizzazione indiretta

LA POTENZA DEL RADIATORE

> Desunto da un certificato EN 442 (corretto in funzione del Δt);

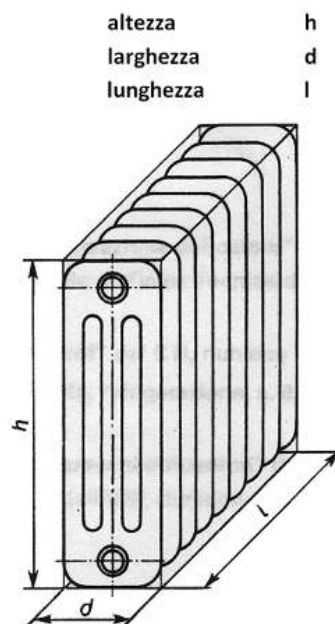
> Calcolato con il metodo dimensionale (UNI 10200);

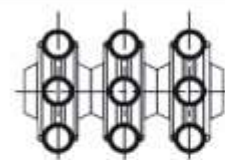
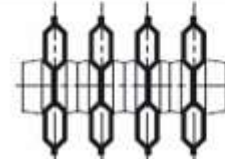
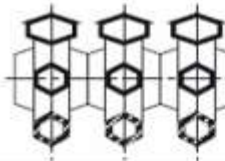
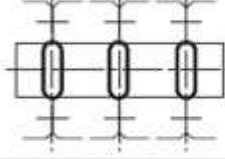

$$\Phi = (314 \cdot S) + (C \cdot V)$$

$$S = 2hl + 2lp + 2ph \quad (\text{m}^2)$$

$$V = h \cdot l \cdot p \quad (\text{m}^3)$$

C è il coefficiente caratteristico del corpo scaldante (prospetto D.1)



TIPOLOGIE DI CORPI SCALDANTI			
MAT	TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	
GHISA		COLONNE PICCOLE Sezione < 30 x 30 mm	mozzo 50 mm mozzo 55 mm
		COLONNE grandi Sezione ≥ 30 x 30 mm	mozzo 55 mm mozzo 60 mm
GHISA ACCIAIO		COLONNE UNITE DA DIAFRAMMA	
PIASTRE GHISA		COLONNE LISCE	
		COLONNE ALETTATE	
ALLUMINIO		MOLTO ALETTATO	
		MEDIAMENTE ALETTATO	
		POCO ALETTATO	
ACCIAIO		PIASTRA SENZA ALETTATURA	
		CON ALETTATURA POSTERIORE	
		CON ALETTATURA FRA I RANGHI	

Fonte immagini: www.caleffi.com

La contabilizzazione indiretta

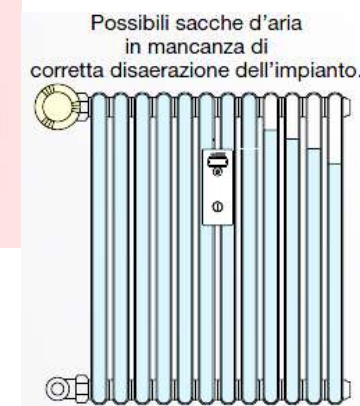
ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO DEI RIPARTITORI

Il punto 12 della UNI 10200 prevede a cura del responsabile dell'impianto:

- l'obbligo di rilevazione periodica dei consumi;
- l'obbligo del controllo dei consumi con analisi del trend storico;
- l'obbligo della verifica della funzionalità dell'impianto di contabilizzazione.

Il responsabile dell'impianto termico deve rilevare periodicamente il consumo di energia termica dell'utente e successivamente confrontarlo con i consumi storici (valori di consumo conservati per almeno 5 anni) e nel caso di scostamenti eccedenti quelli previsti dal progetto dell'impianto per motivi non specifici (non correlati alle situazioni climatiche e ad un diverso utilizzo dell'impianto) o in presenza di consumi ritenuti anomali deve provvedere alla verifica dei dispositivi per la contabilizzazione e/o termoregolazione dell'energia termica utile.

Per quanto riguarda i contatori di calore si procede inizialmente con un controllo tecnico del gruppo di misura al fine di determinare eventuali cause indirette di un consumo anomalo (ad esempio batterie scariche, perdite di fluido dalle sonde), che una volta eliminate non richiedono una successiva verifica metrologica del contatore di calore.



La contabilizzazione indiretta

ANOMALIE DI FUNZIONAMENTO DEI RIPARTITORI

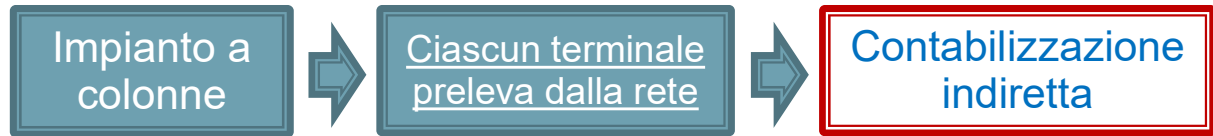
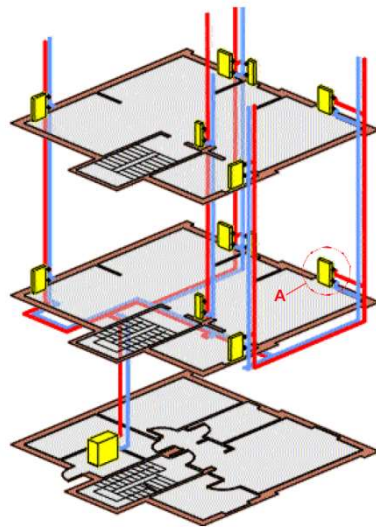
Qualora venissero riscontrati malfunzionamenti tali da rendere inattendibili le misure, il consumo deve essere ricalcolato sulla base dei seguenti dati:

- Valore medio di tre anni precedenti, corretto per tenere conto dei gradi giorno del periodo considerato;
- Valore corrispondente alla media dei consumi di unità abitative equivalenti per posizione ed esposizione;
- Valori dei consumi desumibili dalla diagnosi energetica.



PR. REVISIONE 2016
(casistiche)

La contabilizzazione indiretta e termoregolazione



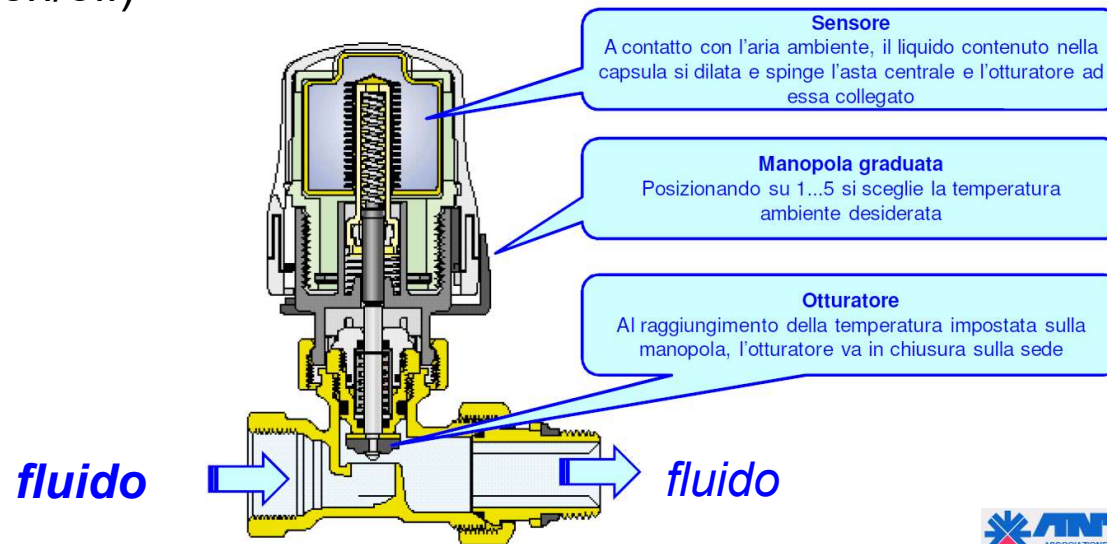
TERMOVALVOLA

E' un regolatore di temperatura ambiente, che agisce sulla portata di acqua nel radiatore (a seconda della tecnologia può essere un regolatore proporzionale o on/off)



ELETTRONICHE

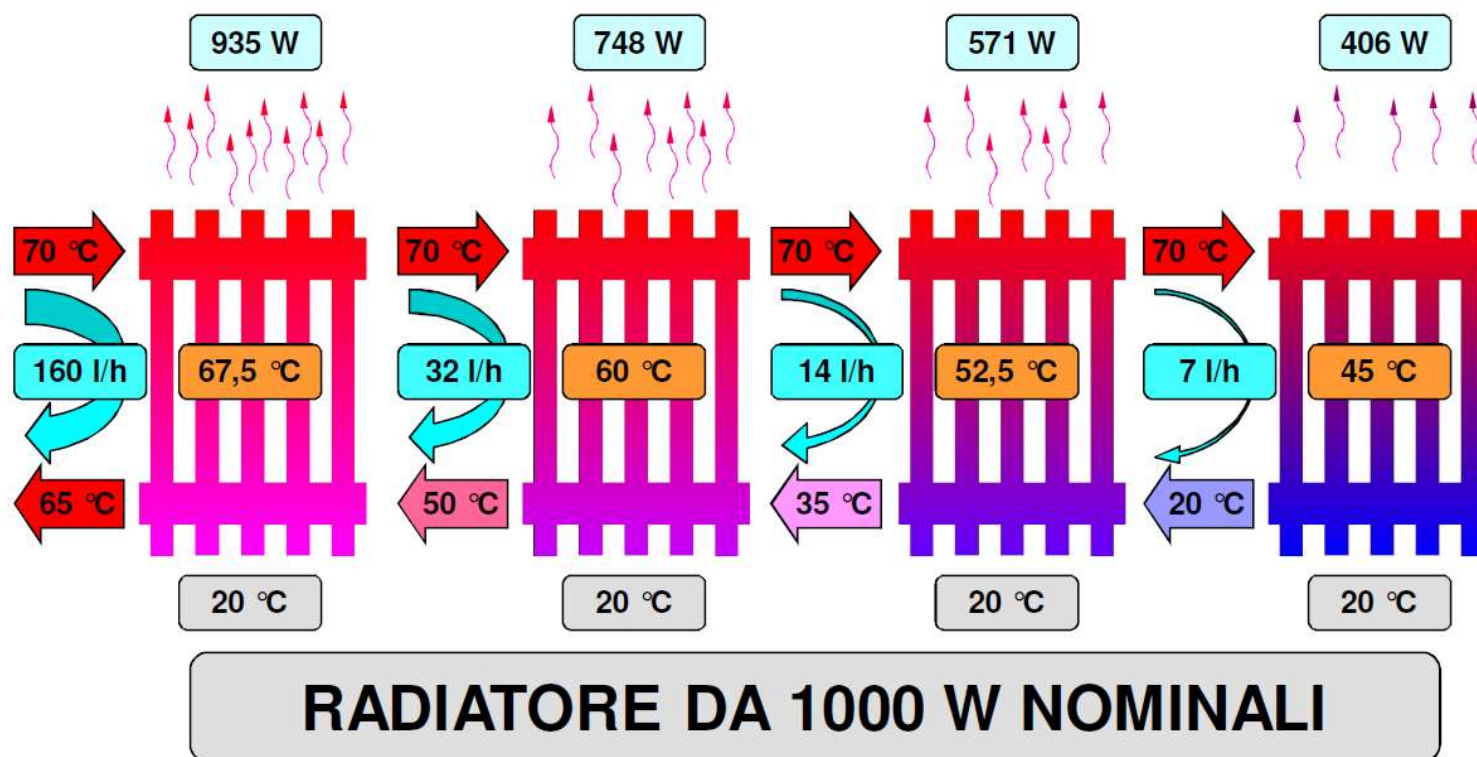
E' un regolatore on/off



La contabilizzazione indiretta e termoregolazione

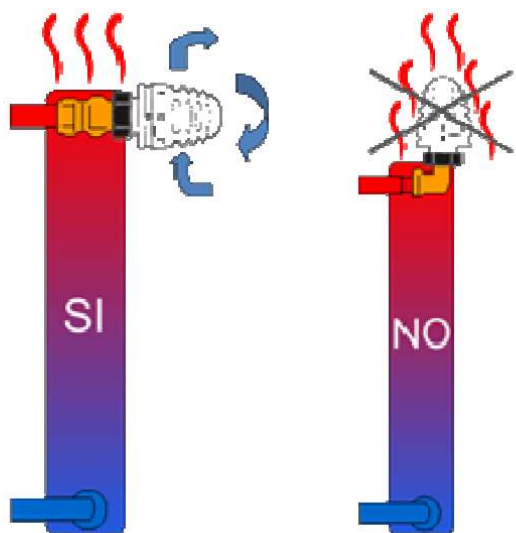
TERMOVALVOLA

...se la valvola fa il suo lavoro, regola la portata e con essa la temperatura, quindi la potenza del radiatore!



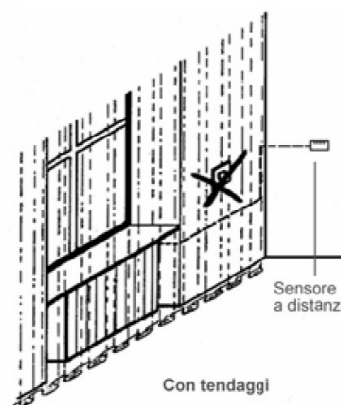
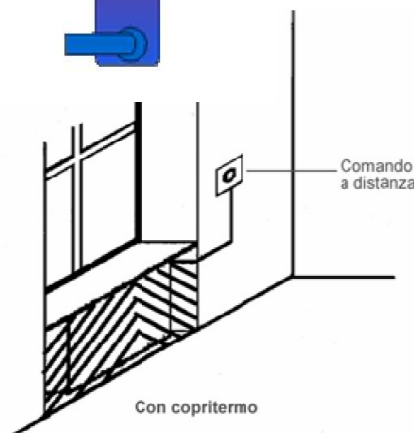
La contabilizzazione indiretta e termoregolazione

COME SI INSTALLA LA TERMOVALVOLA?



Le teste termostatiche
vanno installate sui
radiatori
orizzontalmente
rispetto al
pavimento

Teste termostatiche con
sensore o comando a
distanza per radiatori
installati in nicchie, oppure
nascosti dietro
copriradiatori
o tendaggi



Valvole installabili
parallelamente al
radiatore

La contabilizzazione indiretta

Modalità alternative per la contabilizzazione indiretta sono:

- UNI/TR 11388 - Totalizzatori dei tempi di inserzione

La quantità di calore è calcolata totalizzando il tempo di inserzione del riscaldamento, corretto dalla differenza di temperatura tra l'ambiente e la media tra la mandata e il ritorno

A. I dispositivi sono utilizzabili anche su corpi scaldanti con superficie non accessibile, purché ne sia nota la potenza di emissione

B. Grazie alla compensazione sulla temperatura la norma è valida per impianti dotati di pompa a portata variabile e caldaia a condensazione

- UNI 9019 – Totalizzatori dei gradi giorno

La quantità di calore è calcolata totalizzando il tempo di inserzione del riscaldamento, corretto dalla differenza di temperatura tra l'ambiente convenzionale (20 °C) e quella esterna (i Gradi Giorno appunto)

Dispositivo	Contabilizzazione diretta	Contabilizzazione indiretta
Contatore di calore	X	
Ripartitore UNI 834		X
Sistemi conformi alla UNI/TR 11388 e UNI 9019		X

Il D.Lgs 102/14 e aggiornamento D.Lgs 141/2016

Art 9, lettera d

> quando i **condomini** o gli **edifici polifunzionali** sono alimentati da teleriscaldamento o teleraffreddamento o da sistemi comuni di riscaldamento o raffreddamento,

Condominio: edificio con almeno due UI, di proprietà in via esclusiva di soggetti [...] comproprietari delle parti comuni;

Edificio polifunzionale: edificio destinato a scopi diversi e occupato da almeno due soggetti [...];

> per la corretta suddivisione delle spese connesse al consumo di calore per il riscaldamento, il raffreddamento delle unità immobiliari e delle aree comuni, nonché per l'uso di acqua calda per il fabbisogno domestico, se prodotta in modo centralizzato, l'importo complessivo è suddiviso tra gli utenti finali, in base alla norma tecnica UNI 10200 e successive modifiche e aggiornamenti.

[...]



Il D.Lgs 102/14 e aggiornamento D.Lgs 141/2016

Art 9, lettera d

[...]

>Ove tale norma non sia applicabile o laddove siano comprovate, tramite apposita **relazione tecnica asseverata**, differenze di fabbisogno termico per metro quadro tra le unità immobiliari costituenti il condominio o l'edificio polifunzionale superiori al 50 per cento,

- Calcolo tutte le UI? Solo la più favorita / sfavorita?
- ...sulla base dello stato attuale o dello stato dell'edificio nativo? Può determinare la differenza...
- Quale parametro? $EP_{h,nd}$? $EP_{H,gl}$?
- Sulla base di quale criterio fare il confronto? Valore minore/maggiore, maggiore/minore (cambia la %)
- In QUASI TUTTI gli edifici si verifica tale condizione... Quindi?

> è possibile suddividere l'importo complessivo tra gli utenti finali attribuendo una quota di almeno il 70 per cento agli effettivi prelievi volontari di energia termica. In tal caso gli importi rimanenti possono essere ripartiti, a titolo esemplificativo e non esaustivo, secondo i millesimi, i metri quadri o i metri cubi utili, oppure secondo le potenze installate.

- Ammessa quindi la ripartizione del 99% sulla base degli effettivi prelievi?

Il D.Lgs 102/14 e aggiornamento D.Lgs 141/2016

Art 9, lettera d

[...]

> E' fatta salva la possibilità, per la prima stagione termica successiva all'installazione dei dispositivi di cui al presente comma, che la suddivisione si determini in base ai soli millesimi di proprietà.

*> Le disposizioni di cui alla presente lettera sono facoltative nei condomini o gli edifici polifunzionali ove alla data di entrata in vigore del presente decreto si sia già provveduto all'installazione dei dispositivi di cui al presente comma e si **sia già provveduto alla relativa suddivisione delle spese.***

La suddivisione della spesa

Riflessioni...

- > Chi favorisce l'applicazione della UNI 10200?
- > Chi è favorito da una ripartizione (V/F) 70/30, 80/20, 90/10 ?
- > Come faccio a decidere in assemblea?
- > Se ho più servizi, posso avere un obbligo differenziato? (ACS – 10200, RISC deroga)
- > Seconde case? (Il 30 % può non essere realistico)



TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE IN CONDOMINIO

TABELLA DI RIPARTO PER UNITA' IMMOBILIARE

La suddivisione della spesa

consumi STANDARD

		UNI 10200								
		Millesimi di fabbisogno di energia m _{Qh,cli}	unità di ripartizione STANDARD	Spesa totale S _{cli}	EP _{H,nd}	MC attuali	solo MC	70 / 30	80 / 20	90 / 10
N° piano		[-]	[-]	[€]	[kWh/m²·anno]	[€]		[€]	[€]	[€]
1	T	58,37	6345	554,08	154,69	145,00	469,31	528,63	537,11	545,58
2	T	96,15	10453	912,74	170,69	233,00	754,13	865,15	881,01	896,88
3	1	51,19	5565	485,94	87,48	220,00	712,06	553,78	531,16	508,55
4	1	65,46	7117	621,41	207,97	171,00	553,46	601,02	607,82	614,61
5	1	30,95	3364	293,79	70,19	120,00	388,39	322,16	312,70	303,23
6	2	45,05	4898	427,65	76,98	220,00	712,06	512,96	484,52	456,08
7	2	23,57	2563	223,76	74,89	120,00	388,39	273,15	256,69	240,22
8	2	63,15	6866	599,51	143,25	171,00	553,46	585,71	590,31	594,92
9	3	72,35	7866	686,82	92,01	221,00	715,29	695,36	692,51	689,66
10	3	61,84	6724	587,08	110,42	290,00	938,62	692,55	657,40	622,24
11	4	69,65	7572	661,19	119,02	220,00	712,06	676,46	671,37	666,28
12	4	92,95	10105	882,36	121,03	291,00	941,85	900,20	894,25	888,30
13	5	98,47	10705	934,75	160,83	171,00	553,46	820,36	858,48	896,61
14	5	49,63	5395	471,11	157,66	120,00	388,39	446,29	454,56	462,83
15	5	121,22	13180	1150,81	274,98	220,00	712,06	1019,21	1063,09	1106,97
		Σ m _{Qh,cli}		Σ S _{cli}	media	totale	totale	totale	totale	totale
E		1000,00	108717	9492,99	134,81	2933,00	9492,99	9492,99	9492,99	9492,99

TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE IN CONDOMINIO

TABELLA DI RIPARTO PER UNITA' IMMOBILIARE

La suddivisione della spesa

consumi REALI

N° piano	T	UNI 10200		Spesa totale S _{cli}	EP _{H,nd} [kWh/m ² ·anno 1	MC attuali	solo MC	70 / 30	80 / 20	90 / 10
		Millesimi di fabbisogno di energia m _{Qh,cli}	unità di ripartizione REALI							
		[-]	[-]	[€]		[€]		[€]	[€]	[€]
1	T	58,37	4002	468,38	154,69	145,00	469,31	435,48	430,64	425,81
2	T	96,15	12748	1188,51	170,69	233,00	754,13	1164,92	1223,61	1282,29
3	1	51,19	4739	494,03	87,48	220,00	712,06	562,57	541,21	519,86
4	1	65,46	630	263,93	207,97	171,00	553,46	212,43	163,71	114,99
5	1	30,95	7464	610,21	70,19	120,00	388,39	666,12	705,80	745,47
6	2	45,05	5819	546,44	76,98	220,00	712,06	642,09	632,10	622,10
7	2	23,57	0	79,67	74,89	120,00	388,39	116,52	77,68	38,84
8	2	63,15	1249	298,05	143,25	171,00	553,46	258,01	215,80	173,59
9	3	72,35	6971	716,74	92,01	221,00	715,29	727,89	729,69	731,49
10	3	61,84	7735	732,97	110,42	290,00	938,62	851,14	838,65	826,15
11	4	69,65	5198	587,52	119,02	220,00	712,06	596,37	579,84	563,31
12	4	92,95	0	314,17	121,03	291,00	941,85	282,56	188,37	94,19
13	5	98,47	18958	1617,00	160,83	171,00	553,46	1561,99	1706,07	1850,14
14	5	49,63	1644	279,11	157,66	120,00	388,39	237,57	216,03	194,48
15	5	121,22	13088	1296,28	274,98	220,00	712,06	1177,34	1243,81	1310,28
		Σ m _{Qh,cli}		Σ S _{cli}	media	totale	totale	totale	totale	totale
E		1000,00	90245	9492,99	134,81	2933,00	9492,99	9492,99	9492,99	9492,99

La norma UNI 10200:2013 (2015)

UNI 10200:2013 - UNI 10200:2015

*Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale
e produzione di acqua calda sanitaria*

Criteria di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale ed acqua calda sanitaria



è indirizzata ai progettisti, ai gestori del servizio di contabilizzazione, ai manutentori e utilizzatori degli impianti di climatizzazione nonché agli amministratori condominiali quali soggetti preposti alla ripartizione delle spese di climatizzazione invernale ed ACS.



PR. REVISIONE 2016
(raffr + ventil)

La norma UNI 10200:2013 (2015)

Obiettivo è fornire:

- i principi per una corretta ed equa ripartizione delle spese di climatizzazione invernale e acqua calda sanitaria (ACS), distinguendo i consumi volontari di energia termica delle singole unità immobiliari da tutti gli altri consumi (al fine di **incentivare la razionalizzazione dei consumi e la riduzione degli sprechi**);
- **linee guida per la progettazione** e la conduzione dei sistemi di contabilizzazione, nonché la rendicontazione dei costi per i due servizi energetici.

Prende in considerazione gli edifici di tipo condominiale provvisti o meno (?) di dispositivi per la contabilizzazione dell'energia termica.

Definizioni

Consumo volontario: consumo riconducibile all'azione del singolo utente sui sistemi di termoregolazione, al fine di garantire determinate condizioni climatiche in relazione anche alle caratteristiche dell'unità immobiliare.

Il consumo volontario varia in relazione a:

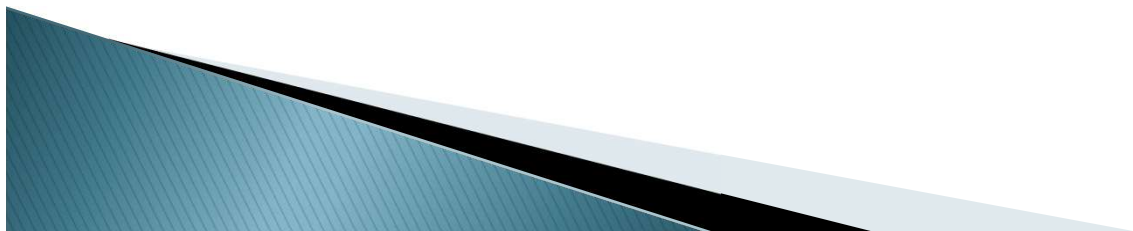
- La quantità di calore prelevata dalle unità immobiliari;
- Le caratteristiche di uso dello spazio da parte degli utenti (a titolo indicativo: la temperatura interna mantenuta, i ricambi d'aria, gli apporti interni, ...);
- Le caratteristiche geometriche e termofisiche dell'involucro edilizio da cui dipendono le diverse voci del bilancio energetico (a titolo indicativo: la geometria e il fattore di forma, l'isolamento termico delle pareti e dei solai disperdenti, le caratteristiche dei serramenti e l'esposizione alla radiazione solare, ...).

Definizioni

Consumo involontario: consumo dovuto alle dispersioni dell'impianto (per distribuzione secondaria, accumulo e distribuzione primaria), non riconducibile all'azione dei singoli utenti.

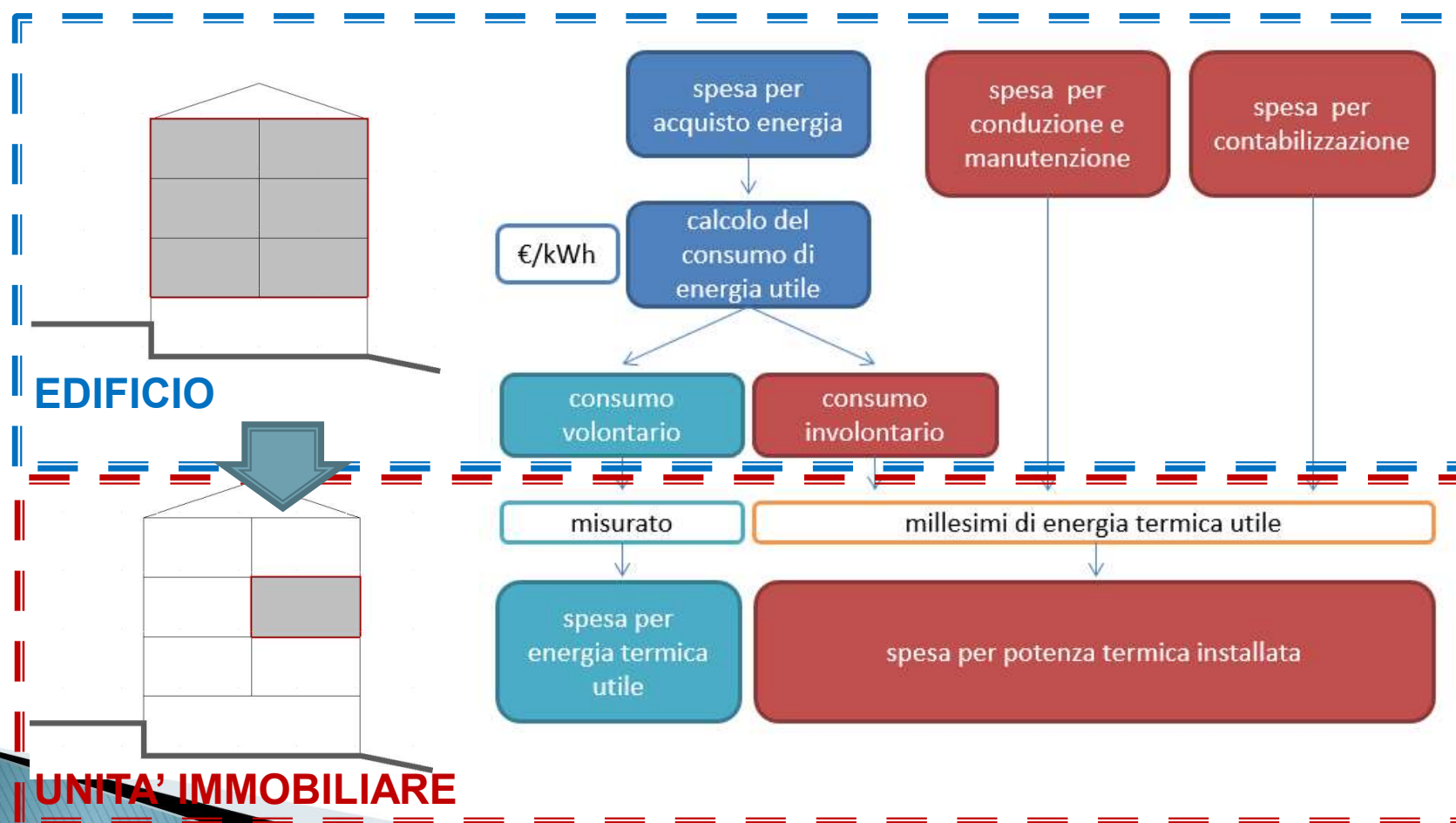
Il consumo involontario:

- non può essere azzerato;
- determina una spesa per l'unità immobiliare indipendentemente dalla gestione del calore che il singolo utente ha;
- ripaga il costo del servizio fornito dall'impianto comune al singolo condomino;



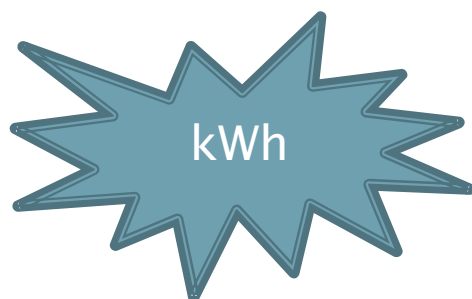
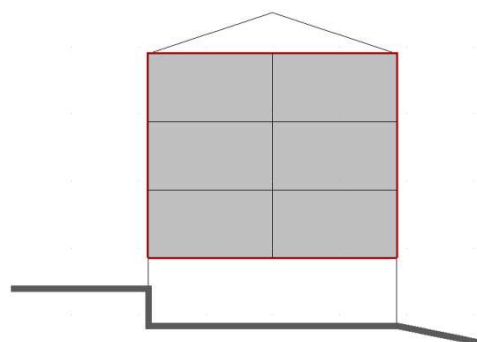
Criteri di ripartizione delle spese

PRINCIPIO GENERALE UNI 10200:2013 (2015)

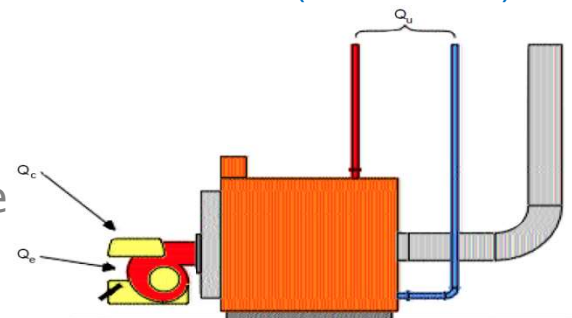


Criteri di ripartizione delle spese

IL CONSUMO TOTALE DI ENERGIA TERMICA UTILE DELL'EDIFICIO



Energia
fornita al
generatore



Energia termica utile
prodotta dal
generatore
(CONSUMO)

Fonte immagine: Assotermica

$$\eta_p = \frac{Q_u}{Q_c + Q_e}$$

dove:

- Q_u è l'energia utile prodotta dal generatore in una stagione di riscaldamento;
- Q_c è l'energia fornita sotto forma di combustibile nello stesso periodo;
- Q_e è l'energia fornita sotto forma elettrica, nello stesso periodo, per l'azionamento del bruciatore e delle pompe.

PR. REVISIONE 2016
(solare termico)

Criteri di ripartizione delle spese

IL CONSUMO TOTALE DI ENERGIA TERMICA UTILE DELL'EDIFICIO

- **Può essere determinata da più vettori energetici** (combustibili liquidi o gassosi, teleriscaldamento o energia elettrica prelevata dalla rete) **e/o da più generatori di calore** (somma);
- **Ottimale è misurarla** (per ogni periodo è la differenza tra due letture), **ma può anche essere calcolata a partire dall'energia fornita** (fatturata);

$$Q_{gn} = (L_{2,cb} - L_{1,cb}) \times PCI \times \eta$$

lettura contatore combustibile \nearrow

potere calorifico inferiore del combustibile \uparrow

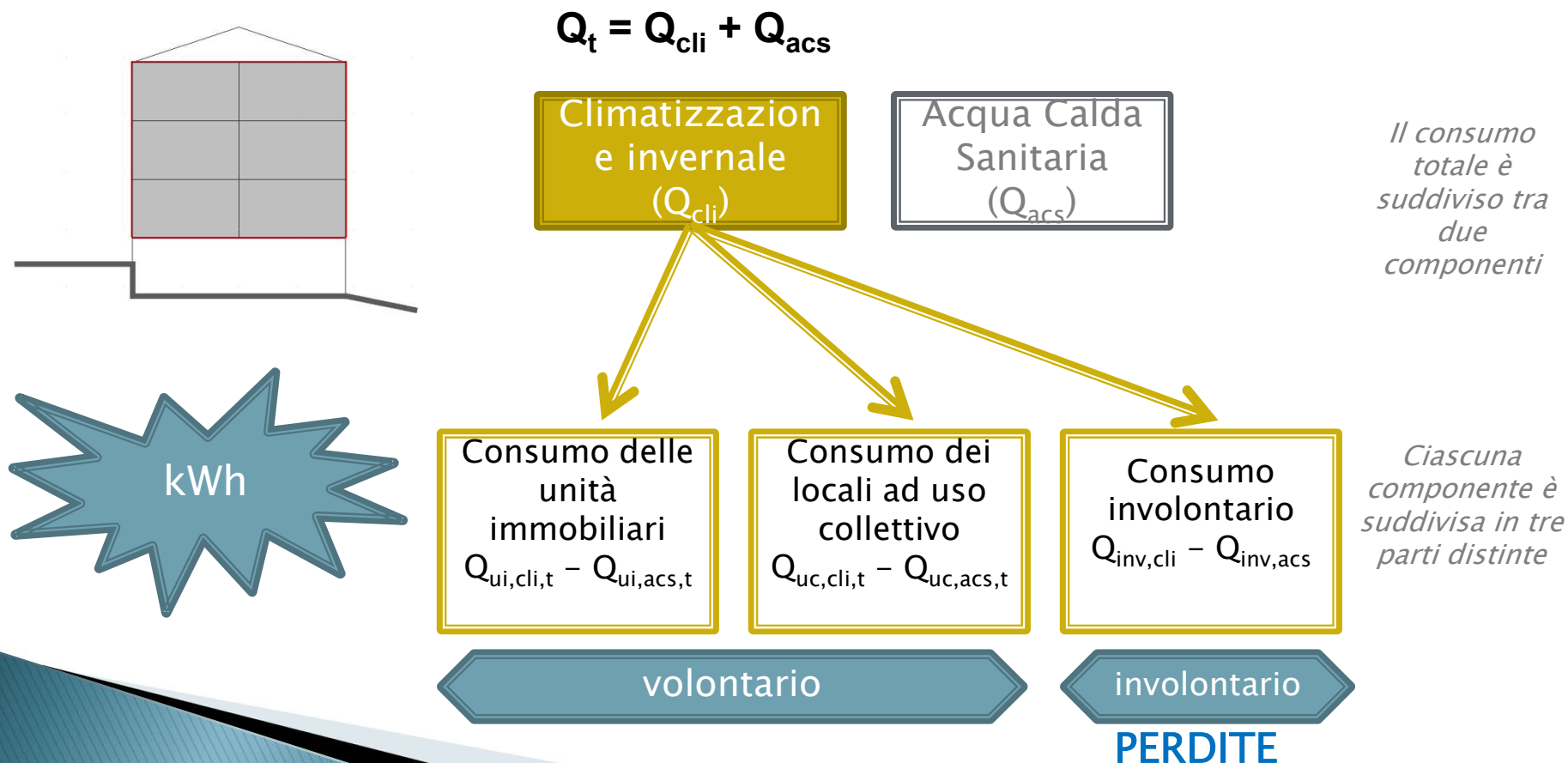
rendimento medio del generatore \leftarrow

- **Può dover essere suddivisa tra diversi servizi** (CLI e ACS – consigliata la misurazione diretta);



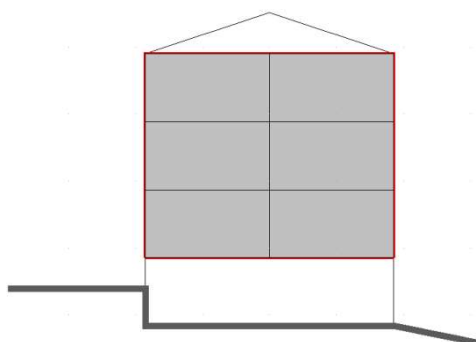
Criteri di ripartizione delle spese

LA «SCOMPOSIZIONE» DEL CONSUMO TOTALE DI ENERGIA TERMICA UTILE DELL'EDIFICIO



Criteri di ripartizione delle spese

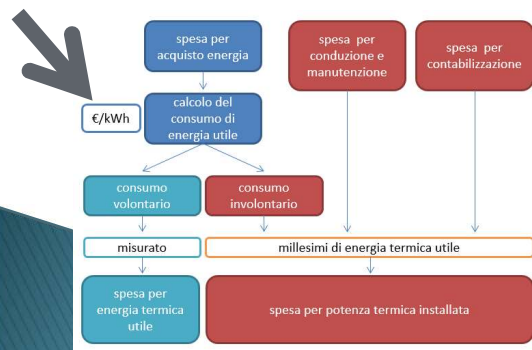
COSTO UNITARIO DELL'ENERGIA TERMICA UTILE DELL'EDIFICIO



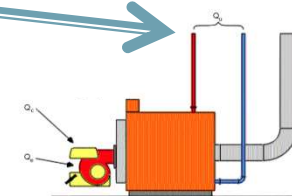
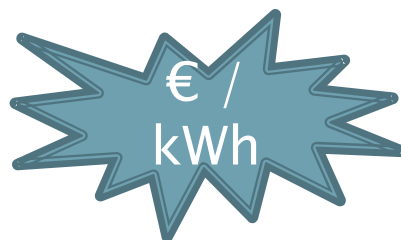
$$C_{cli} = S_{e,cli} / Q_{cli}$$

Spesa energetica
(FATTURE FORNITORE
ENERGIA)

Consumo totale di energia
termica utile dell'edificio per
la climatizzazione invernale



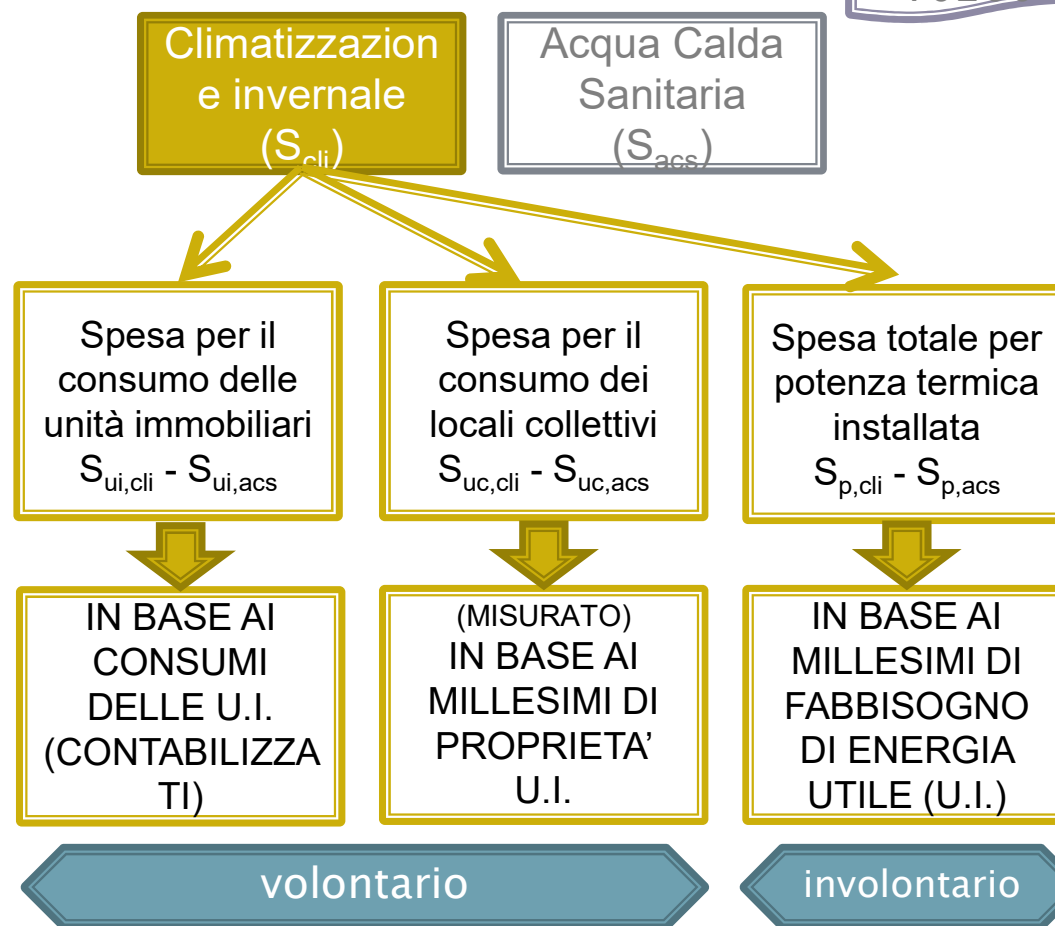
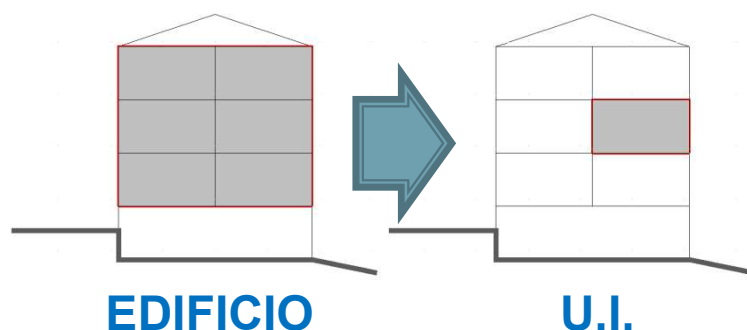
HO VALORIZZATO IL KWH DI ENERGIA UTILE



Criteri di ripartizione delle spese

I CRITERI DI RIPARTIZIONE DELLA SPESA TOTALE DELL'EDIFICIO

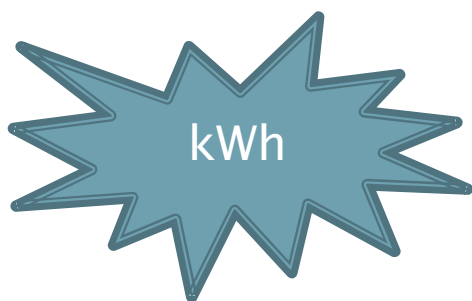
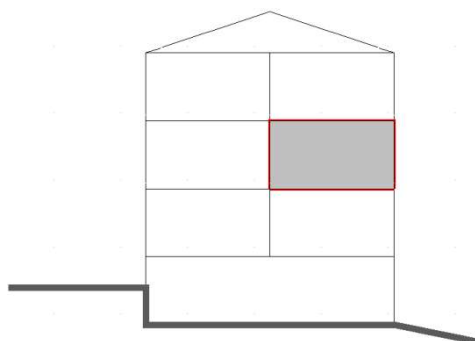
UNI
10200



Criteri di ripartizione delle spese

IL CONSUMO DI ENERGIA TERMICA UTILE DELLA SINGOLA U.I.

E' un consumo volontario, riconducibile alla libera azione dell'utente sui dispositivi di termoregolazione



CONTABILIZZAZIONE DIRETTA

E' determinato come differenza tra due letture, ad esempio: lettura finale (*fine stagione*) e lettura iniziale (*inizio stagione*)

→ la lettura è una quantità di energia!

CONTABILIZZAZIONE INDIRETTA (RIPARTITORI)

Occorre determinare a livello di edificio la quota di energia termica utile da ripartire secondo questo criterio e proporcionarla in funzione delle unità di ripartizione delle singole utenze

→ la lettura rappresenta una grandezza proporzionale ai consumi!

$$Q_{ui,cli} = (Q_{cli} - \sum Q_{cc,cli} - \sum Q_{sc,cli} - Q_{inv,cli}) \cdot (ur / \sum ur)$$

totale edificio

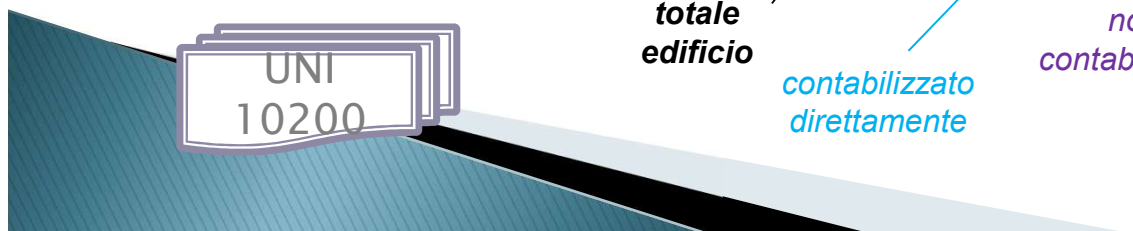
contabilizzato direttamente

non contabilizzato

involontario

Consumo U.I

Consumo EDIFICIO



IL CONSUMO DI ENERGIA TERMICA UTILE DELLA **SINGOLA U.I.**

TUBI A VISTA

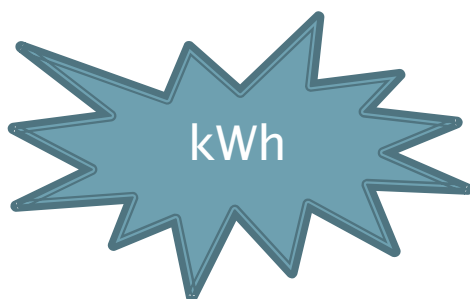
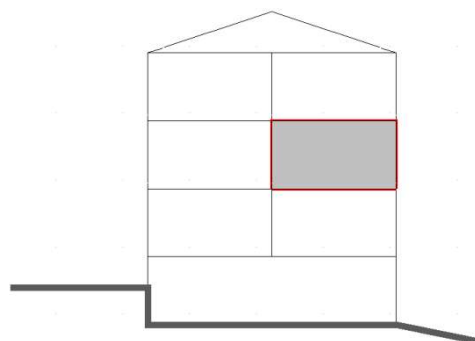
CONTABILIZZAZIONE DIRETTA

Può essere già considerata

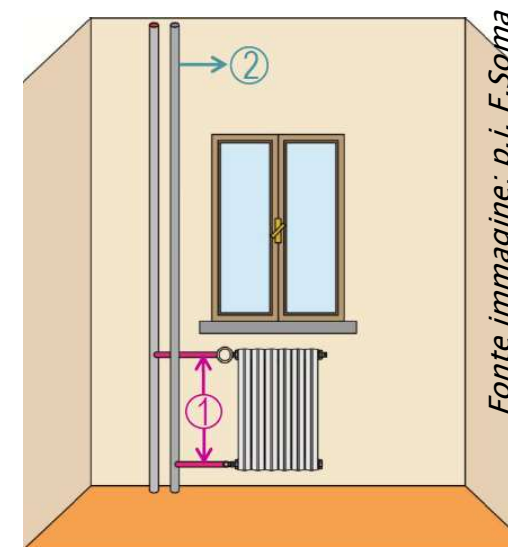
CONTABILIZZAZIONE INDIRETTA (RIPARTITORI)

La quantità di energia media stagionale dispersa dai tubi nelle diverse unità immobiliari è un prelievo involontario, che deve però essere sommato al consumo di E.T.U. della singola unità immobiliare

...quindi occorre rilevare la rete di distribuzione e calcolare la perdita per singola U.I....



PR. REVISIONE 2016
(modificato)



- ① Potenza da sommare a quella del radiatore.
- ② Energia stagionale da calcolare e sommare al consumo volontario.

Criteri di ripartizione delle spese

LA SPESA PER ENERGIA TERMICA UTILE DELLA SINGOLA U.I.

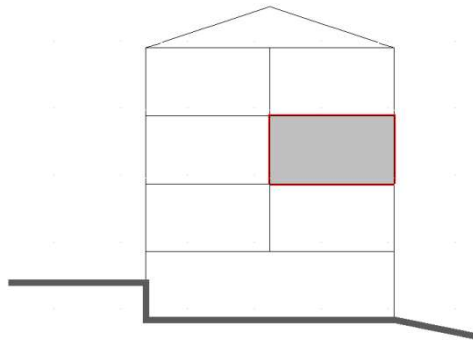


CLIMATIZZAZIONE

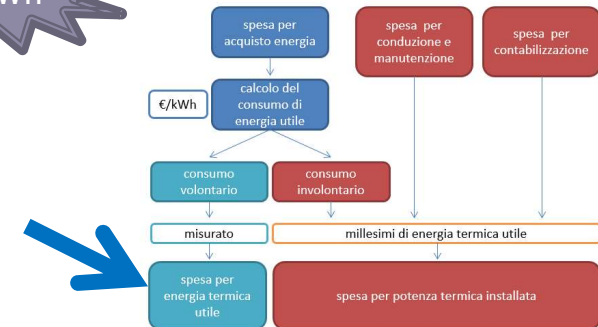
$$S_{ui,cli} = Q_{ui,cli} \cdot C_{cli}$$

Consumo totale di energia termica utile dell'U.I. per la climatizzazione invernale

Costo unitario dell'energia termica utile



...idem per ACS...



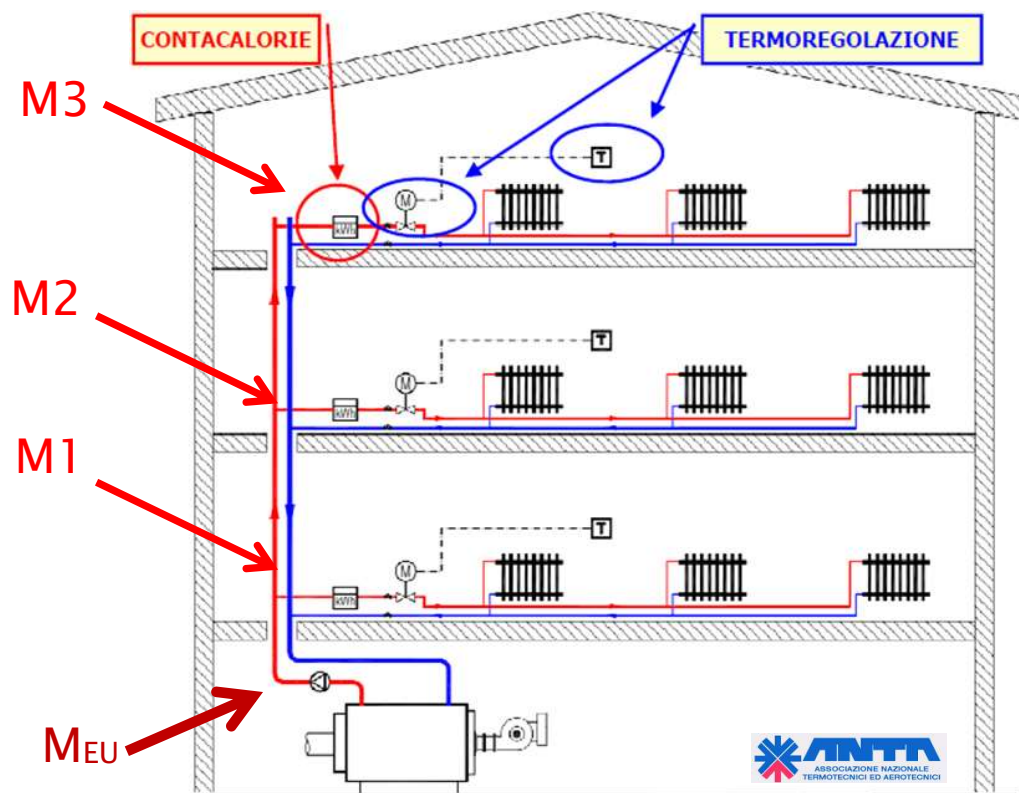
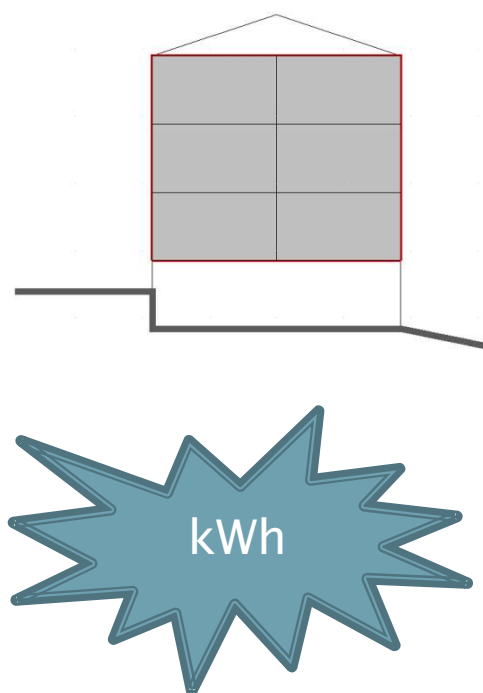
La spesa è attribuita direttamente alla singola U.I.

Criteri di ripartizione delle spese

IL CONSUMO INVOLONTARIO DI ENERGIA TERMICA UTILE



LO MISURO (contabilizzazione diretta)



Fonte immagini: www.antainrete.org

Criteri di ripartizione delle spese

IL CONSUMO INVOLONTARIO DI ENERGIA TERMICA UTILE

...O LO CALCOLO (contabilizzazione indiretta)

Calcolo analitico (per tratto di tubo)

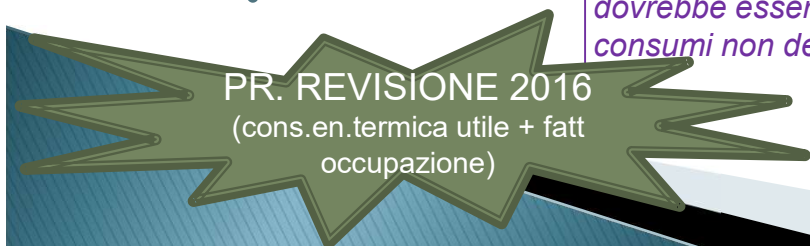
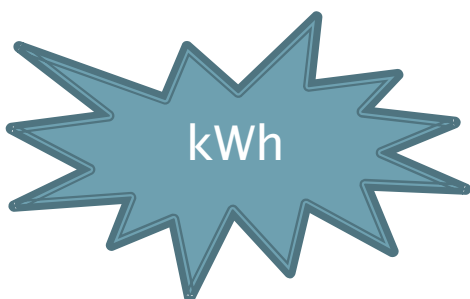
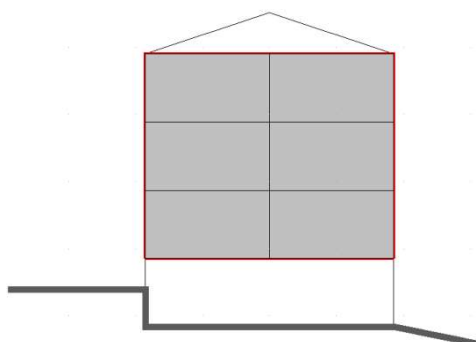
Quantifico le perdite del sistema di distribuzione nel periodo considerato:

- Considerando l'edificio attuale;
- Uso adattato all'utenza (UNI TS 11300:2014 – *Tipo valutazione A3*);

Calcolo semplificato

Moltiplico il *fabbisogno ideale di energia termica utile dell'edificio* per dei coefficienti caratteristici (tipologia di impianto e dello stato dell'isolamento della distribuzione orizzontale)

→ *NOTA: è interpretazione diffusa che questo riferimento sia un errore tipografico, in quanto dovrebbe essere funzione dei consumi non dei fabbisogni*



Tipologia di impianto	k_{ev} [-]			
	A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾	
Impianto a distribuzione verticale a colonne	Edificio ad un piano	0,23	0,25	0,30
	Edificio a due piani	0,22	0,24	0,28
	Edificio a tre piani	0,21	0,23	0,265
	Edificio a quattro piani ed oltre	0,20	0,22	0,25
Impianto a distribuzione orizzontale con collettori complanari o monotubo ^{2) 5)}		0,10		
Impianto con satelliti di utenza ⁴⁾ con valvole a due vie modulanti e Δt elevato ^{2) 5)}		0,10		
Impianto con satelliti di utenza ⁴⁾ con valvole a tre vie e regolazione on-off ^{2) 5)}		0,25		
Impianto con satelliti di utenza ⁴⁾ con valvole a due vie modulanti e Δt elevato; produzione di acqua calda sanitaria con scambiatori collegati alla medesima rete ^{2) 5)}		0,35		
Impianto con satelliti di utenza ⁴⁾ con valvole a tre vie e regolazione on-off; produzione di acqua calda sanitaria con scambiatori collegati alla medesima rete ^{2) 5)}		0,50		

Criteri di ripartizione delle spese

IL METODO DI CALCOLO

Diagnosi energetica



VALUTAZIONE ADATTATA ALL'UTENZA

L10 /

Certificazione energetica

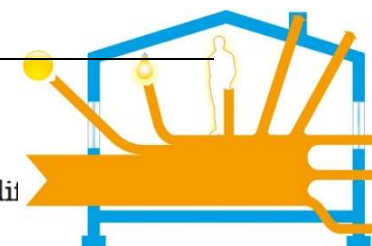


VALUTAZIONE CONVENZIONALE

UNI TS 11300:2014

Prospetto 2 - Classificazione tipologie di valutazione energetica per applicazioni omogenee all'intero edi

Tipo di valutazione		Dati di ingresso		
		Uso	Clima	Edificio
A1	Sul progetto (<i>Design Rating</i>)	Standard	Standard	Progetto
A2	Standard (<i>Asset Rating</i>)	Standard	Standard	Reale
A3	Adattata all'utenza (<i>Tailored rating</i>)	In funzione dello scopo		Reale



La valutazione energetica sul progetto (A1) o standard (A2) permette di determinare un fabbisogno convenzionale, utile per confrontare edifici indipendentemente dal loro reale utilizzo.



UTENZA REALE



EDIFICIO REALE

diagnosi

Criteri di ripartizione delle spese

LA SPESA PER POTENZA TERMICA INSTALLATA DELLA SINGOLA U.I.



CLIMATIZZAZIONE

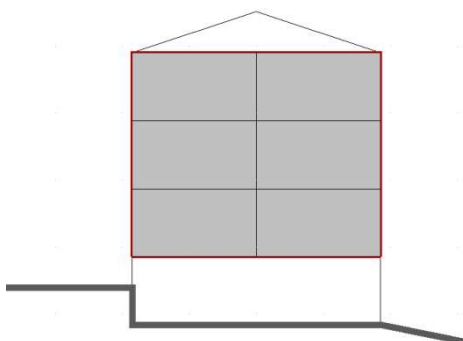
$$S_{p,cli} = Q_{inv,cli} \cdot C_{cli} + S_{cm,cli} + S_{cr,cli}$$

Consumo involontario di energia termica utile

Costo unitario dell'energia termica utile

Spesa per conduzione e manutenzione ordinaria

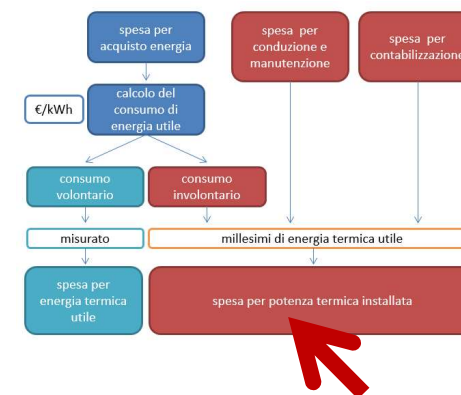
Spesa per gestione servizio contabilizzazione



SPESA PER POTENZA TERMICA INSTALLATA

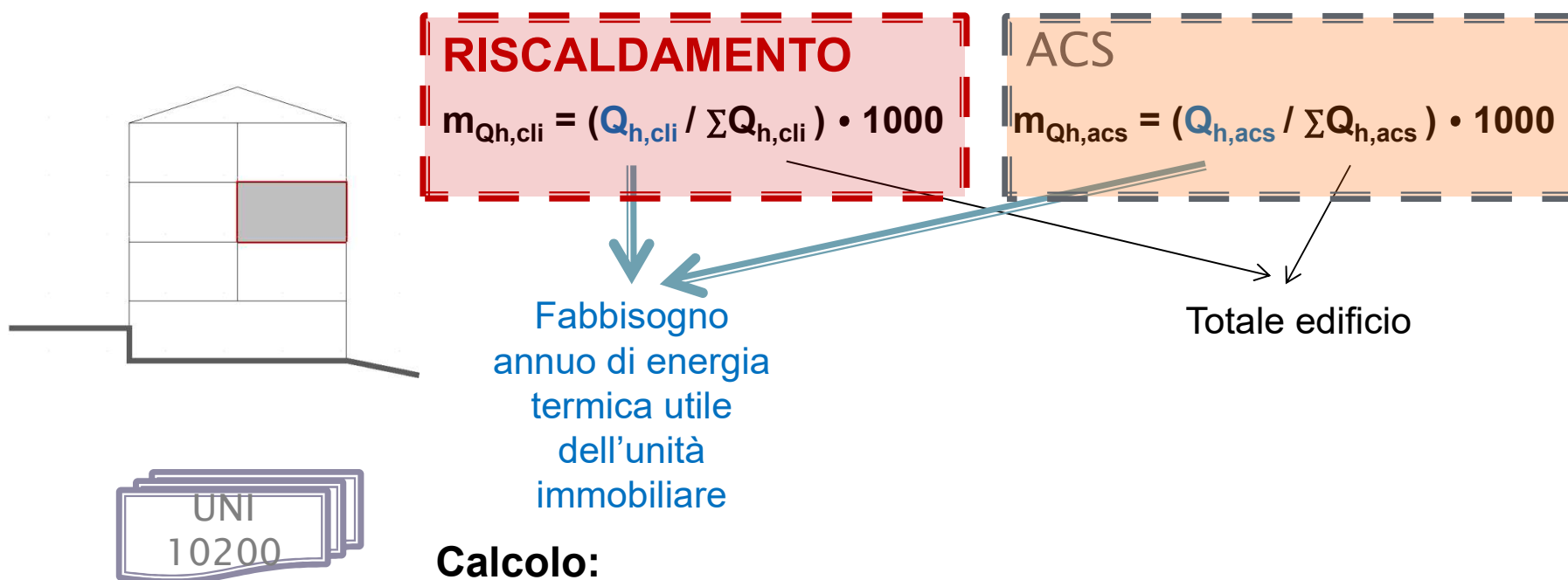


Ripartisco il valore in funzione dei millesimi di fabbisogno di energia U.I.



Criteri di ripartizione delle spese

MILLESIMI DI FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE U.I.



Calcolo:

- Considerando l'edificio attuale depurato degli interventi sulle parti comuni e private (EDIFICIO NATIVO CON INTERVENTI SU PARTI COMUNI) – (DISCUSSIONE APERTA)
- Uso convenzionale (UNI TS 11300:2014 – *Tipo valutazione A1 o A2*);

PR. REVISIONE 2016
(nativo + comuni)

Criteri di ripartizione delle spese

L'ATTIVITA' SVOLTA DAL TECNICO INCARICATO

(ipotesi sistema di termoregolazione e contabilizzazione esistente)

Ai fini della definizione del criterio di ripartizione delle spese deve:

1) RECUPERARE LE INFORMAZIONI UTILI

- Documentazione di progetto presso l'archivio edilizio
- Rilievo delle caratteristiche termofisiche dell'involucro edilizio dell'edificio (**EDIFICIO NATIVO, EDIFICIO ATTUALE**) e delle unità immobiliari;
- Rilievo delle caratteristiche del sistema impiantistico per il riscaldamento (**ATTUALE**) compresi i terminali e le colonne montanti a vista (se presenti);
- Fatture relative alle diverse voci di spesa, i relativi consumi per almeno 3-5 anni di gestione e i consuntivi delle corrispondenti stagioni.

Criteri di ripartizione delle spese

L'ATTIVITA' SVOLTA DAL TECNICO INCARICATO

(ipotesi sistema di termoregolazione e contabilizzazione esistente)

Ai fini della definizione del criterio di ripartizione delle spese deve:

2) CALCOLARE

- il fabbisogno annuo di energia termica utile per singola unità per il calcolo del millesimi di fabbisogno di energia (**EDIFICIO NATIVO CON INTERVENTI SU PARTI COMUNI** – UNI TS 11300, A1 o A2) (**DISCUSSIONE APERTA**)
- Valutare il fabbisogno ideale di energia termica utile dell'edificio per il calcolo delle dispersioni della rete – consumo involontario (**EDIFICIO ATTUALE** – UNI TS 11300, A3) (**DISCUSSIONE APERTA – VEDI SLIDE PRECEDENTI**)

Criteri di ripartizione delle spese

L'ATTIVITA' SVOLTA DAL TECNICO INCARICATO

(ipotesi sistema di termoregolazione e contabilizzazione esistente)

Ai fini della definizione del criterio di ripartizione delle spese deve:

3) ELABORARE E CONSEGNARE

- Il criterio di ripartizione della spesa per la climatizzazione invernale e l'acqua calda sanitaria
- Il prospetto previsionale della ripartizione delle spese (**EDIFICIO ATTUALE** – UNI TS 11300, A3) oltre ad altri documenti utili in relazione al caso;
- La relazione tecnica accompagnatoria, con indicazione delle ipotesi assunte per il calcolo;

...e poi, **supportare l'amministratore nella adozione dei criteri.**



Criteri di ripartizione delle spese

...E POI COSA SI DEVE FARE OGNI ANNO?

Si consideri ad esempio un condominio con centrale termica servita da un unico generatore a metano e alloggi con ripartizione del calore indiretta:

1. Estrapolare dalle fatture i consumi di metano (m^3 – letture effettive) ed energia elettrica (kWh) e la corrispondente spesa (€);
2. Determinare il fabbisogno di energia termica utile in uscita dal generatore (kWh);
3. Calcolare il costo unitario dell'energia termica utile (€/kWh);
4. Calcolare il consumo involontario dell'edificio (i kWh sono costanti) e la corrispondente spesa (DA RIPARTIRA IN FUNZIONE DEI MM ENERGIA);
5. Calcolare il consumo volontario dell'edificio (kWh totali – kWh involontari) e la corrispondente spesa (DA RIPARTIRE IN FUNZIONE DELLE LETTURE);
6. Determinare i costi di conduzione, manutenzione, contabilizzazione (DA RIPARTIRA IN FUNZIONE DEI MM ENERGIA).

Criteri di ripartizione delle spese

ESEMPIO DI PROSPETTO A CONSUNTIVO DI RIPARTIZIONE DELLE SPESE

PROSPETTO A CONSUNTIVO ANNO 2014-2015		
Condominio		
Nome	CONDOMINIO	
Codice Fiscale	1234567890	
Indirizzo	Via	
Amministratore		
Nome	Amministratore	
Cognome	-	
Indirizzo	Via	
Responsabile degli impianti		
Nome	Responsabile	
Cognome	-	
Indirizzo	Via	
Periodo considerato		
Dal	mag-13	
Al	apr-14	
Opzioni di calcolo		
Criterio di ripartizione della spesa totale per potenza termica installata per climatizzazione invernale ($S_{p,ci}$)		-
Tipologia di calcolo del consumo involontario di energia termica utile per climatizzazione invernale ($Q_{inv,ci}$)		x

1

Criteri di ripartizione delle spese

CRITICITA' NELL'APPLICAZIONE DELLA NORMA UNI 10200:2015

- La terminologia e i simboli non sono completamente allineati alle specifiche tecniche UNI/TS 11300 (*strumento necessario*); → **RISOLTO PR REVISIONE**
- Non c'è indicazione chiara in merito alle caratteristiche dell'edificio che deve essere considerato (NATIVO / ATTUALE) e al tipo di valutazione A1 – A2 – A3 della UNI/TS 11300 nei diversi calcoli; → **RISOLTO PR REVISIONE**
- Il calcolo del consumo involontario semplificato è oggi legato al fabbisogno ideale dell'involucro (in contrasto con le modalità con cui sono stati ricavati i valori tabulati e il concetto stesso di consumo); → **RISOLTO PR REVISIONE**
- Non è definito il rapporto tra il calcolo delle perdite per le tubazioni a vista e il calcolo del consumo involontario semplificato; → **RISOLTO PR REVISIONE**
- Non è applicabile agli edifici con occupazione saltuaria poiché il consumo involontario, se calcolato preliminarmente, potrebbe risultare superiore al consumo totale (determinando così consumi volontari negativi); → **RISOLTO PR REVISIONE**

Il progetto della termoregolazione (*cenni*)

L'intervento di **contabilizzazione** e **termoregolazione** del calore è considerato modifica ed innovazione dell'impianto ed è quindi soggetto a progettazione ai sensi della legge 10/1991 smi e del DM 37/2008

Il progetto si compone di elaborati grafici e descrittivi, un capitolato tecnico prescrittivo e un computo metrico



...deve contenere indicazione dettagliata del sistema di contabilizzazione e termoregolazione da adottare, degli interventi in centrale, sulla rete di distribuzione e quelli da effettuarsi sui singoli radiatori!

Il progetto della termoregolazione (*cenni*)

RIFERIMENTI LEGISLATIVI NAZIONALI

Art. 26 comma 3 Legge 9 gennaio 1991 n. 10

Gli edifici pubblici e privati, qualunque ne sia la 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, in relazione al progresso della tecnica, i consumi di energia termica ed elettrica.**

Art. 26 comma 5 Legge 9 gennaio 1991 n. 10

Per le innovazioni relative all'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore e per il conseguente riparto degli oneri di riscaldamento in base al consumo effettivamente registrato, l'assemblea di condominio delibera con le maggioranze previste dal secondo comma dell'[articolo 1120 del codice civile](#) (*comma così modificato dall'art. 28, comma 2, legge n. 220 del 2012*)

Art. 5 comma 1 Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37

Per l'installazione, **la trasformazione** e l'ampliamento **degli impianti** di cui all'articolo 1, comma 2, lettere a), b), **c)***, d), e), g), **è redatto un progetto**

c) impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, Omissis*

Art. 5 comma 3 Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37

I progetti degli impianti sono elaborati secondo la regola dell'arte. **I progetti elaborati in conformità alla vigente normativa e alle indicazioni delle guide e alle norme dell'UNI**, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, **si considerano redatti secondo la regola dell'arte.**

Il progetto della termoregolazione (*cenni*)

PROCEDURA DI PROGETTO

- Rilievo dei corpi riscaldanti (P_n progetto o UNI 10200), definizione dei Δt di progetto e calcolo della portata;
- Rilievo del tracciato delle tubazioni, calcolo delle p.d.c. e delle portate;
- Definizione dell'intervento **su ogni singolo radiatore** (al fine di **bilanciare** le portate e ridurre la rumorosità):
 - Scelta e dimensionamento della valvola;
 - Calcolo della pre-regolazione per **bilanciare** le portate;
 - Calcolo dei coefficienti di inizializzazione dei ripartitori;
- Calcolo delle nuove p.d.c. e delle nuove portate della rete di distribuzione;
- Eventuale progetto degli interventi sul sistema di distribuzione, per **bilanciare** le portate, ridurre le dispersioni di calore della rete;
- Scelta e dimensionamento della pompa a portata variabile (in funzione delle portate, delle perdite di carico) verifica del punto di lavoro a portata nulla e parametrizzazione (evito che la termovalvola **fischi**);

Assistenza ai lavori e collaudo

Il progetto della termoregolazione (*cenni*)

COSA VUOL DIRE BILANCIARE ?

BILANCIAMENTO TERMICO DEI TERMINALI

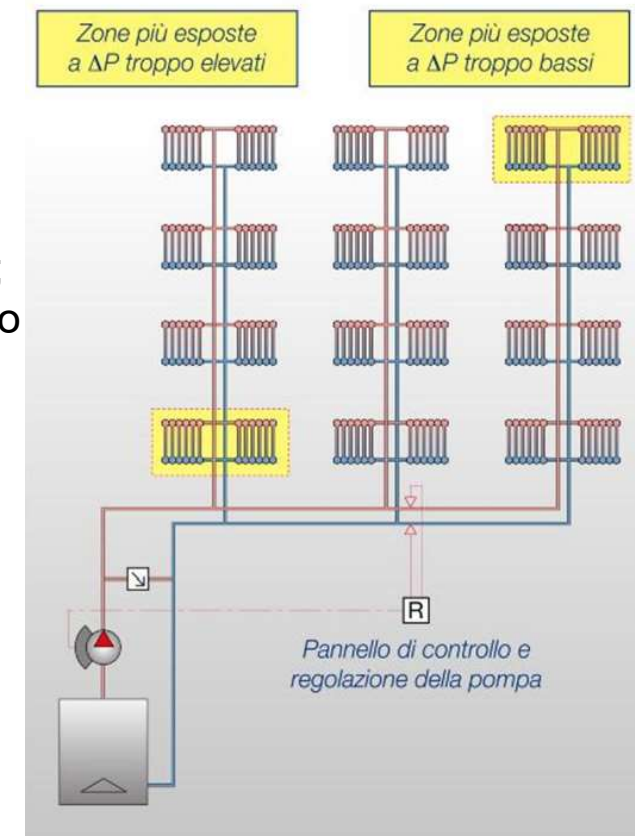
I terminali devono essere progettati in funzione del carico termico (potenza termica dispersa dall'involucro):

- dovrei quindi avere un radiatore più grande all'ultimo piano rispetto ad un piano intermedio;
- sovra-dimensionamenti si correggono con la termoregolazione;
- sotto-dimensionamenti si correggono riducendo il carico termico (isolando) e incrementando il radiatore.

BILANCIAMENTO IDRAULICO DEI RADIATORI E DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Il fluido termovettore deve distribuirsi in modo tale da garantire le portate di progetto a tutti i terminali:

- il radiatore del piano 1° e quello dell'ultimo piano;
- la colonna montante vicina alla C.T. e quella più periferica;



Fonte immagine: www.caleffi.com

Il progetto della termoregolazione (*cenni*)

COSA VUOL DIRE PRE-REGOLARE ?

La pre-regolazione della valvola termostatica consiste nella limitazione della corsa di apertura dell'otturatore indipendentemente dalla temperatura dell'ambiente ai fini di determinare la portata di progetto a potenza nominale



bilanciamento idraulico del radiatore

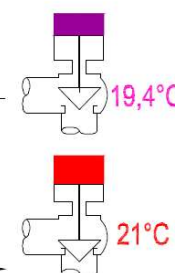
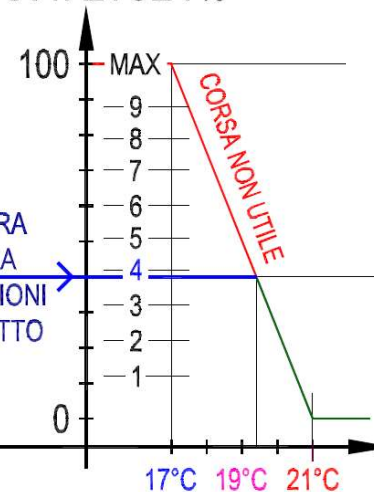
- 1) evita sovrappotere dei radiatori «vicini» a scapito di quelli più «lontani»
- 2) riduce i transitori e garantisce uguali tempi di riscaldamento (ad es. dopo la fermata notturna)

POTENZA RADIATORE
DT DI PROGETTO
PORTATA DI PROGETTO

PERDITA DI CARICO
DI PROGETTO

DIMENSIONE
VALVOLA

APERTURA VALVOLA %

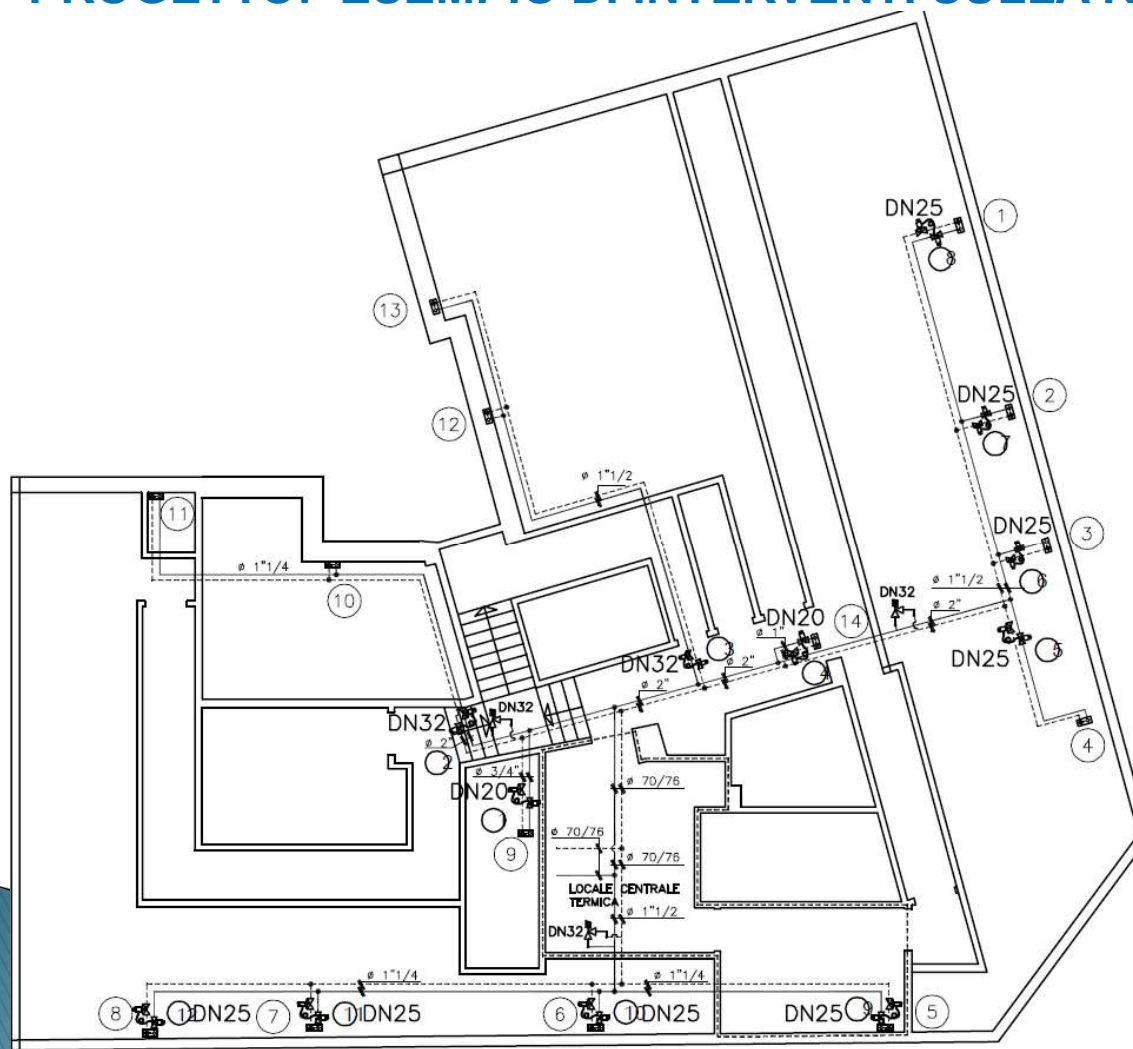


Fonte immagini: www.antainrete.org

SET-POINT













Il progetto della termoregolazione (*cenni*)

PROGETTO: ESEMPIO DI INTERVENTI SULLA RETE DEL PIANO CANTINE



-  PERCORSO RILEVATO
TUBAZIONI MA DA
VERIFICARE A SOFFITTO
PIANO CANTINATO
-  REGOLATORI DI PRESSIONE
DIFFERENZIALE A MEMBRANA E
CAPILLARE IN RAME COMPLETI DI
INTERCETTAZIONE E PRE-REGOLAZIONE
-  COLONNE DI RISALITA
RILEVATE AL PIANO
INTERRATO

ABACO DEI REGOLATORI DI PRESSIONE
DIFFERENZIALE tipo Caleffi serie 140,
da 50 a 300 mbar, 20 kPa di
pressione, di cui

-  DN 20
-  DN 32
-  DN 32
-  DN 20
-  DN 25
-  DN 25
-  DN 25
-  DN 25
-  DN 25
-  DN 25
-  DN 25
-  DN 25

per VLAVOLA DI BY-PASS
DIFFERENZIALE DN 32

NB: la tavola ha
valore indicativo solo
per l'impianto termico

Prog. N.º	STUDIO TECNICO CHIAVAZZA
File	Plan14.dwg
Data	Luglio 2014
Appar.	
Tab.	T1
Scala	1: /
VERBALE CONCESSIONE EDILIZIA ENERGIE ALTERNATIVE PREVENZIONE INCENDI STUDIO TECNICO CHIAVAZZA Dott. Ing. Sergio CHIAVAZZA Dott. Arch. Paolo POP Via Capello n° 30 - INVOLI (TO) Tel-Fax 011/908.04.35 E-mail studio.chiavazza@gmail.com	
CONDOMINIO DI CORSO SEBASTOPOLI n° 210, TORINO Contabilizzazione e termoregolazione del calore - D.G.R. REGIONE n° 48-11968 PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO DI RISCALDAMENTO Interventi di contabilizzazione e termoregolazione del calore Progetto Definitivo - Piano piano cantinato (segni edificio emergente dal terreno) SCHEMA FUNZIONALE DELLA DISTRIBUZIONE ORIZZONTALE	

COS'E' UNA DIAGNOSI ENERGETICA?

(UNI CEI/TR 11428:2011)

Procedura sistematica volta a:

- ▶ **Fornire una adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio** o gruppo di edifici, di una attività e/o di un impianto industriale o di servizi pubblici e privati
- ▶ Individuare e quantificare **le opportunità di risparmio energetico** sotto il profilo dei costi/benefici;
- ▶ **Riferire** in merito ai risultati

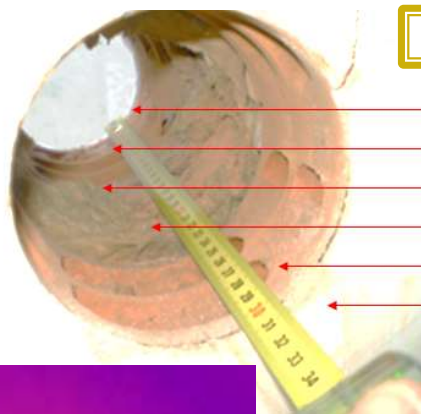


La Diagnosi energetica deve essere:
completa, attendibile, tracciabile, utile e
verificabile

La diagnosi energetica (*cenni*)

L'ANALISI DI TIPO STRUMENTALE

CAROTTAGGIO

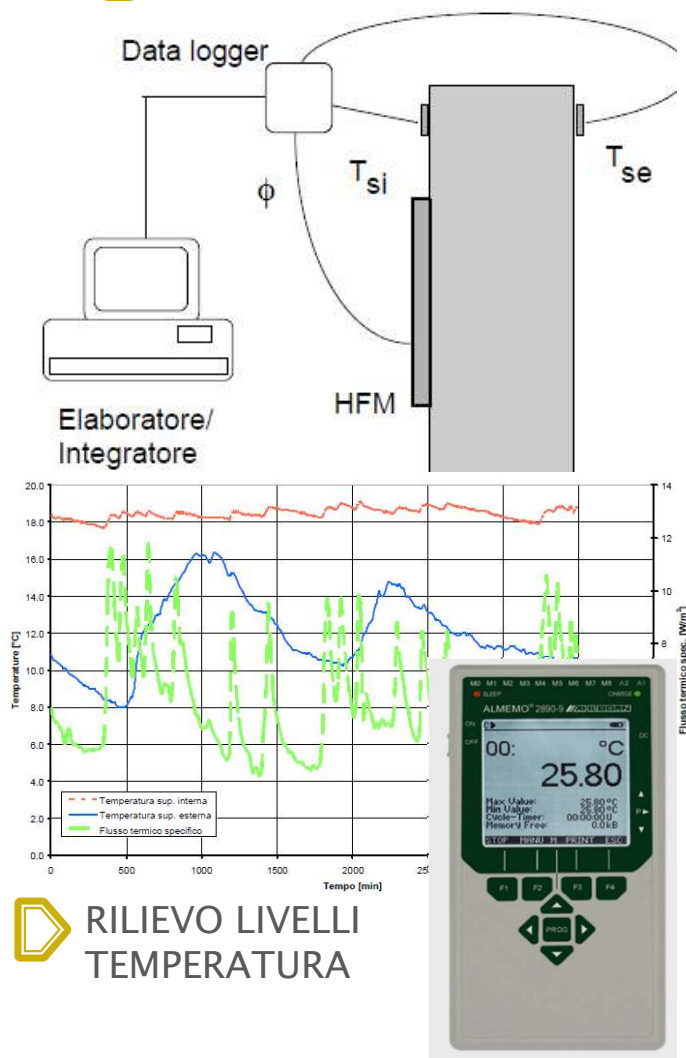


- Intonaco, sp 1 cm
- Mattone 6 fori, sp 8 cm;
- Intercapedine d'aria, sp 4 cm;
- Lana minerale, sp 8 cm;
- Mattone 6 fori, sp 8 cm;
- Intonaco, sp 1 cm

TERMOGRAFIA



MISURA «U»



**RILIEVO LIVELLI
TEMPERATURA**

La diagnosi energetica (*cenni*)

L'ANALISI FINANZIARIA

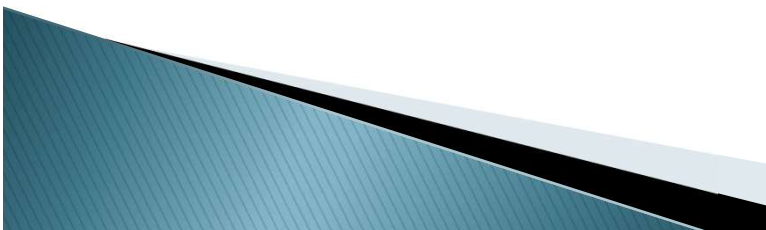
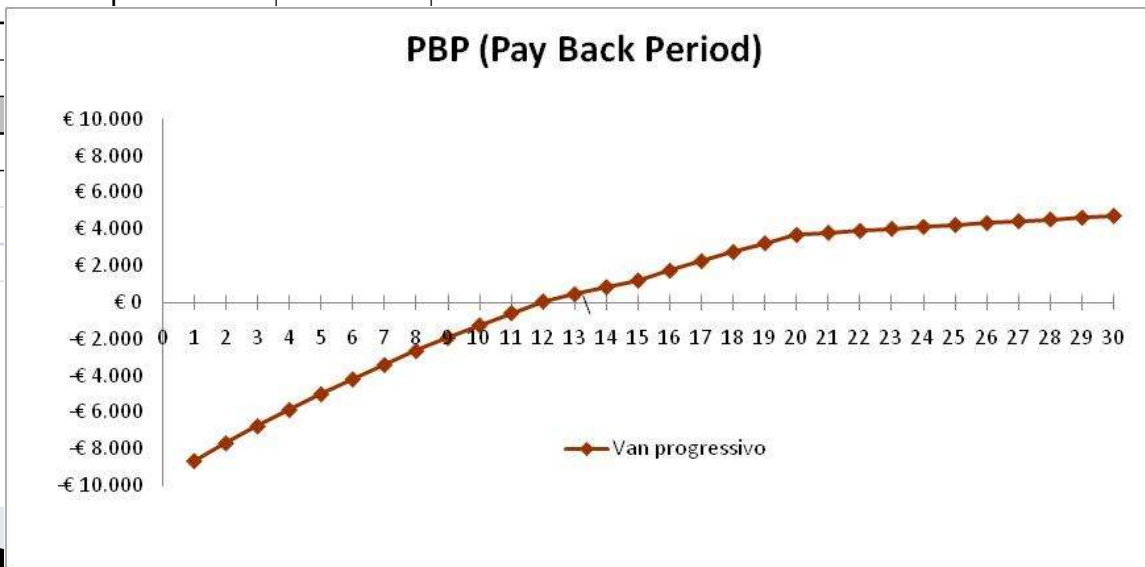


	TEMPO				
	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
COSTI					
Costruzione					
Gestione					
...					
TOTALE COSTI					
RICAVI					
Detrazioni d'imposta					
Incentivi statali					
Risparmi consumo energia					
....					
FLUSSO ECONOMICO					
Valore Attualizzato Netto					
VAN progressivo (PBP)					
TIR					



indicatori di performance

PBP (Pay Back Period)





**Linee guida per l'adozione di sistemi di
termoregolazione e contabilizzazione di calore**

5. Esecuzione di diagnosi energetiche

Nell'ambito della riqualificazione energetica degli edifici esistenti, costituisce elemento molto importante per la corretta individuazione degli interventi più opportuni ed efficaci, la redazione della diagnosi energetica del sistema edificio-impianto. Di seguito sono riportate alcune indicazioni circa la redazione della diagnosi e i contenuti essenziali di tale documento.

La finalità principale della "diagnosi energetica" è quella di informare il committente sullo "stato di salute energetico" dell'edificio, fornendogli, contestualmente, la possibilità di effettuare una valutazione oggettiva dei possibili interventi per la riduzione dei consumi e quindi di prendere una decisione consapevole in merito alla loro convenienza ed efficacia.

Grazie per l'attenzione e
...buon lavoro!

Arch. Luca Raimondo
Via Susa 4a - 10138 TORINO

raimondo.luca@gmail.com

