

ENER.LOC.

ENERGIA | ENTI LOCALI | AMBIENTE

IX EDIZIONE - SASSARI, 18-19/06 2015



L'ENERGIA IN SARDEGNA: VERSO LA RIDUZIONE DEI COSTI E IL RILANCIO DELL'EDILIZIA

L'INTEGRAZIONE DELLE FONTI,
IL CATASTO ENERGETICO REGIONALE,
LE OPPORTUNITÀ DI INVESTIMENTO 2020

ANALISI E CERTIFICAZIONE ENERGETICA IN EDILIZIA: NOVITA' PROCEDURALI E METODOLOGICHE

ING. GIACOMO SALVADORI

GRUPPO DI RICERCA DI FISICA TECNICA
AMBIENTALE DELL'UNIVERSITÀ DI PISA

giacomo.salvadori@ordineingegneripisa.it

segui Ener.Loc. su www.promopa.it

Certificazione energetica, slitta al 1° agosto il nuovo APE nazionale



Non più il 1° luglio ma il 1° agosto 2015 entrerà in vigore il decreto del Ministero dello Sviluppo Economico che riscrive la normativa sull'Attestato di Prestazione Energetica (APE).

Lo slittamento è contenuto in una **nuova bozza del provvedimento (04/06/2015)**, che i Ministeri competenti stanno ancora perfezionando prima della pubblicazione in Gazzetta Ufficiale.



Aspetti da tenere in considerazione

Si evidenzia che è in corso una procedura di infrazione nei confronti dell'Italia (procedura di infrazione n. 2012/0368) avviata dalla Commissione europea in data 24 settembre 2012, per il mancato recepimento della direttiva 2010/31/UE. Malgrado la pubblicazione della legge 90/2013 di recepimento della direttiva, la procedura di infrazione suddetta non è stata archiviata in quanto la Commissione europea, al fine di valutare il pieno recepimento delle prescrizioni della direttiva stessa, ritiene opportuno attendere l'emanazione dei decreti attuativi da essa previsti, e in particolare del presente decreto e del decreto sulle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici di cui all'articolo 4. del decreto legislativo 192/2005 ("Requisiti minimi"). Si precisa che quest'ultimo, a seguito della sancita intesa della Conferenza unificata del 25 marzo u.s., è attualmente alla firma dei Ministri concertanti. Pertanto, l'approvazione di questi due decreti consente di chiudere la procedura UE.

*Fonte: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare,
Ministero delle infrastrutture e dei trasporti,
Ministero per la semplificazione e la pubblica amministrazione
Relazione Tecnico-Illustrativa sull' Adeguamento al DM 26/06/2009*

DIRETTIVE UE SULL'EFFICIENZA ENERGETICA IN EDILIZIA

Nel 2002, il Parlamento Europeo ed il Consiglio dell'Unione emanarono la [Direttiva Europea 2002/91/CE](#) (EPBD, Energy Performance of Building Directive): la norma indirizzava i Paesi membri all'adozione di politiche costruttive attente agli aspetti di efficienza energetica allo scopo di soddisfare gli obiettivi di contenimento dell'inquinamento e dell'impatto ambientale previsti dal Protocollo di Kyoto.

La [Direttiva europea 2010/31/UE](#) del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica degli edifici, anche nota come EPBD recast (rifusione), è dedicata alla promozione del miglioramento della prestazione energetica degli edifici tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne, nonché delle prescrizioni relative al clima degli ambienti interni e all'efficacia sotto il profilo dei costi.

La EPBD recast stabilisce che a partire dal 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano edifici a energia quasi zero e che a partire dal 31 dicembre 2018 lo siano gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi.

La più recente [Direttiva Europea 2012/27/UE](#) sull'efficienza energetica ha lo scopo di rafforzare quanto stabilito dal Consiglio europeo il 17 giugno 2010, relativamente all'obiettivo di riduzione dei consumi energetici del 20% entro il 2020 ("Strategia Europa 2020"), e l'8 marzo 2011, mediante l'approvazione di un piano di efficienza energetica volto alla riduzione delle emissioni di carbonio per il 2050.

- **DECRETO LEGISLATIVO 19 agosto 2005, n. 192** - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- **DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 2 aprile 2009, n. 59** - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
- **DECRETO LEGGE del 4 giugno 2013 n. 63** - Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale
- **DECRETO MINISTERIALE 26 giugno 2009** - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
- **DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n. 28** - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

L'EDIFICIO AD ENERGIA QUASI ZERO



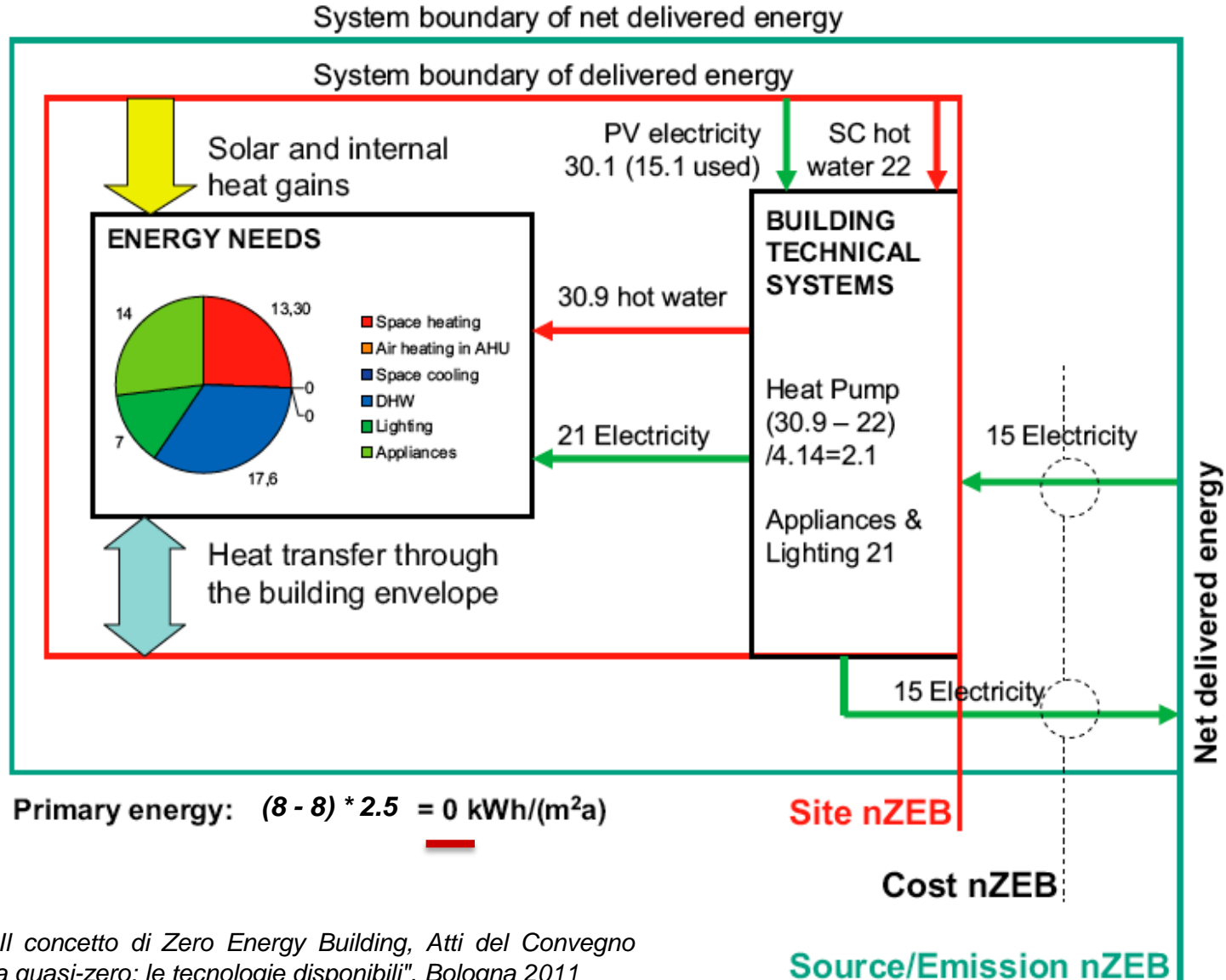
L'edificio a energia “quasi zero” (nearly net Zero Energy Building) è un edificio ad altissima prestazione energetica, in cui il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle immediate vicinanze

Il termine “quasi zero” si riferisce al risultato del bilancio energetico dell'edificio, intendendo con ciò il livello di prestazione energetica che comporta il costo più basso durante il ciclo di vita economico stimato. Tale livello deve essere determinato da ogni Stato membro della UE in funzione del proprio quadro tecnico-economico.

Nella determinazione del livello di prestazione energetica di un edificio debbono essere considerate la quantità di energia necessarie per soddisfare in particolare i fabbisogni di: riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, produzione di acqua calda e illuminazione.

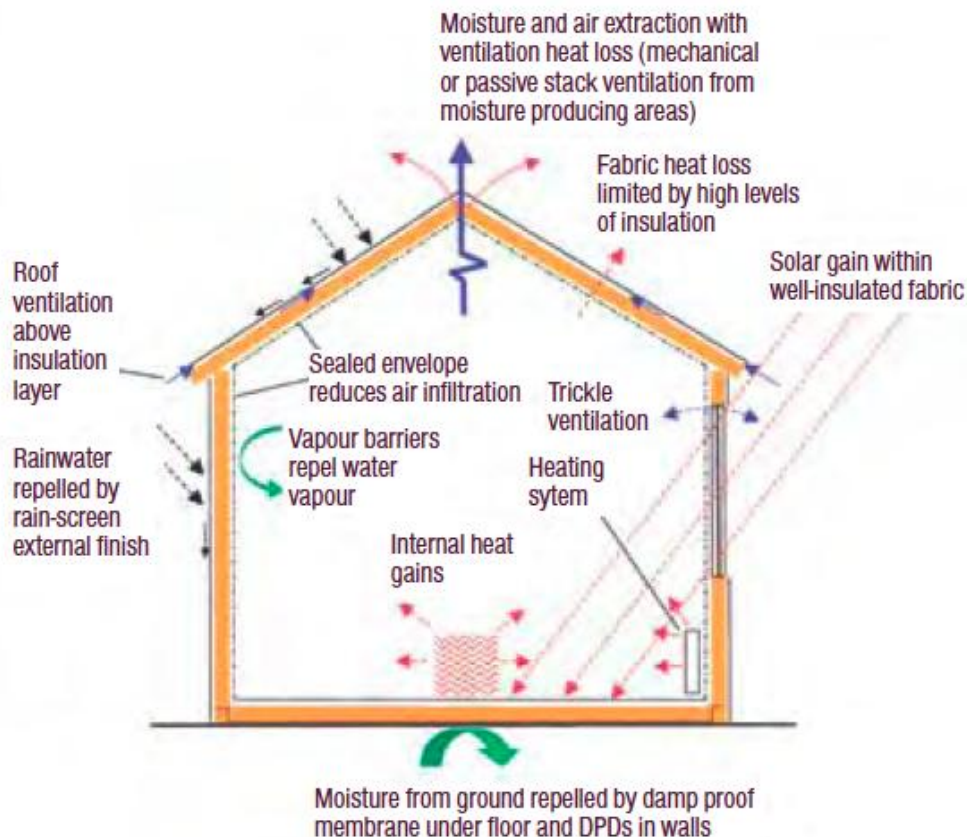
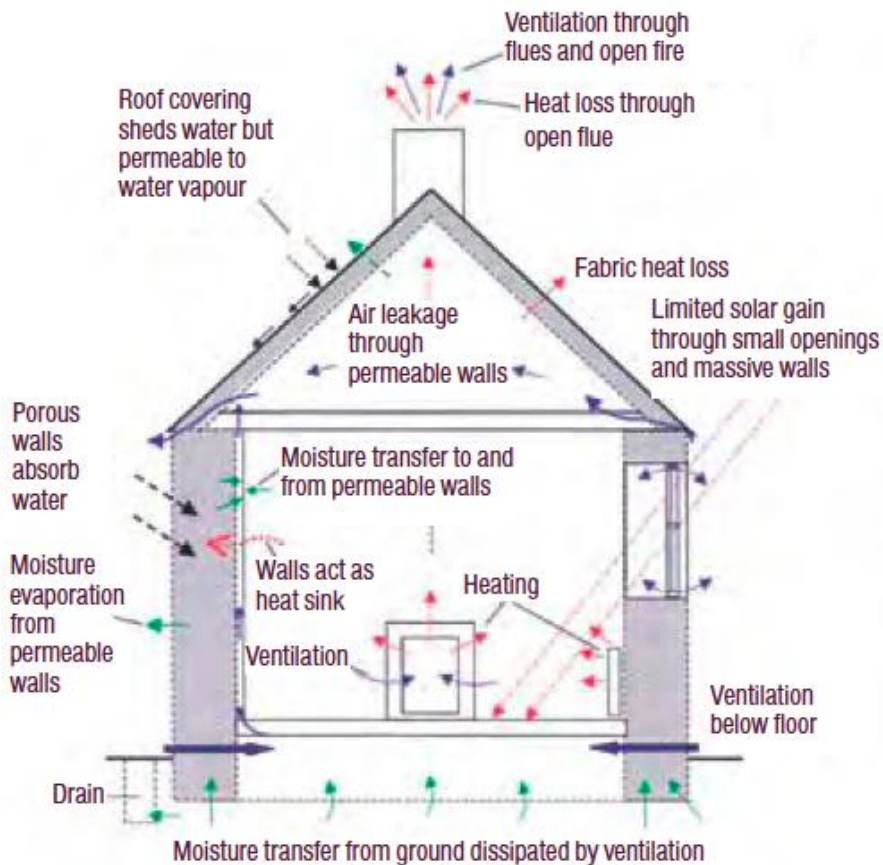
BILANCIO DI EDIFICIO AD ENERGIA NETTA NULLA: un esempio

Bilancio Energetico di edificio residenziale
 fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria
 assunto pari a 2.5 (valore medio considerato a livello Europeo)



Fonte: M. Filippi e E. Fabrizio, Il concetto di Zero Energy Building, Atti del Convegno AICAAR "Verso gli edifici a energia quasi-zero: le tecnologie disponibili", Bologna 2011

DIFFERENTE COMPORTAMENTO TERMOFISICO TRA PATRIMONIO EDILIZIO ESISTENTE E NUOVE COSTRUZIONI



Fonte: Energy Heritage: a guide to improving energy efficiency in traditional and historic homes – ISBN 0955654206

Il patrimonio edilizio esistente ha dimensioni immense e ad esso è associata una fetta significativa dei consumi energetici complessivi del nostro paese.

Il fabbisogno energetico di ciascun edificio è strettamente connesso a:

- Tipologia costruttiva;
- Tipologia di destinazione d'uso;
- Tipologia di servizi.

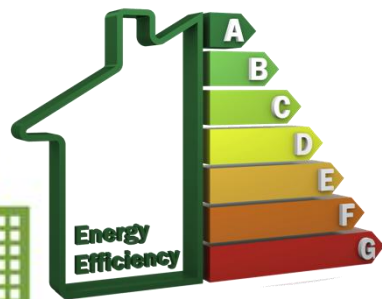
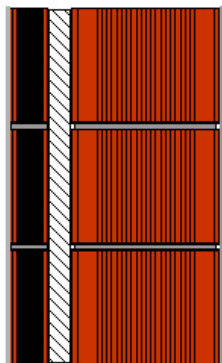
Un ruolo importante nella sfida al contenimento dei consumi energetici in edilizia lo gioca la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente.

- Oltre il 50% del costruito risale a prima della L. 373/76;
- il 22% è in mediocre o pessimo stato di conservazione;
- il 70% è 'giovane' perché realizzato post 1945;
- il 2% può essere inserito in classi energetiche pari o superiori alla C
- gli edifici di interesse storico si aggirano attorno all'8% del totale

(Fonte: Rapporto CRESME SAIENERGIA su dati ENEA, 2010)



EPBD E CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI



A seguito del recepimento della EPBD 2002 in Italia, attraverso il corpo legislativo sono stati introdotti (a partire dal D.Lgs.vo 192/2005):

- vari **valori limite per le trasmittanze termiche** delle strutture edilizie, in condizioni termiche stazionarie ed in condizioni termiche dinamiche;

- differenti **Indici di Prestazione Energetica (EP)** per gli edifici, e valori limite per alcuni di questi indici;

- l'**Attestato di Prestazione Energetica (APE)**, i cui dettagli per la redazione sono stati chiariti nel D.M. del 26 giugno 2009, con le Linee Guida Nazionali per la Certificazione Energetica degli edifici.

In relazione alle prestazioni energetiche invernali dell'edificio e limitatamente alle ristrutturazioni dell'involucro edilizio, si deve verificare il rispetto della condizione

Nella legislazione sono riportati valori limite U_{lim} in relazione alla zona climatica (A, B, C, D, E, F ai sensi del D.P.R. 412/93) della località di ubicazione dell'edificio.

$$U < U_{lim}$$

NOTA Il calcolo di U può essere condotto in accordo con la normativa tecnica.

Nel caso generale di una parete multistrato formata da m strati omogenei (di spessore d_i e conducibilità termica k_i) e da una intercapedine d'aria, la resistenza termica totale, R (m^2K/W), è data dalla seguente relazione:

$$(1) \quad R = \frac{1}{U} = \frac{1}{\alpha_i} + \sum_{i=1}^m \frac{d_i}{k_i} + \frac{1}{\alpha_e} + R_a$$

avendo indicato con α_i ed α_e i coefficienti di scambio termico liminare rispettivamente sulla faccia interna ed esterna della parete e con R_a la resistenza dell'intercapedine camera d'aria. Essendo la somma presente nella relazione (1) una operazione commutativa il flusso termico non dipende dall'ordine di successione degli strati; dipenderà invece dall'ordine di successione degli strati l'andamento della temperatura all'interno della parete e il suo comportamento igrometrico interstiziale.

Trasmittanza termica delle strutture opache verticali

TABELLA 2.1			
Strutture opache verticali (U limite in W/m²K)			
Zona climatica	Dal 1 gennaio 2006	Dal 1 gennaio 2008	Dal 1 gennaio 2010
A	0.85	0.72	0.62
B	0.64	0.54	0.48
C	0.57	0.46	0.40
D	0.50	0.40	0.36
E	0.46	0.37	0.34
F	0.44	0.35	0.33

Trasmittanza termica delle chiusure trasparenti

TABELLA 4.a			
Chiusure trasparenti (U limite in W/m²K)			
Zona climatica	Dal 1 gennaio 2006	Dal 1 gennaio 2008	Dal 1 gennaio 2010
A	5.5	5.0	4.6
B	4.0	3.6	3.0
C	3.3	3.0	2.6
D	3.1	2.8	2.4
E	2.8	2.4	2.2
F	2.4	2.2	2.0

Fonte: Sintesi ANIT al DPR 59/09

Nel D.P.R. n.59 (aprile 2009), a parziale modifica di quanto previsto nel D.L. 192, si prescrive che **in tutte le zone climatiche** (con l'esclusione della zona climatica F) e per le località nelle quali il valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione, sia maggiore o uguale a 290 W/m^2 , **le pareti verticali opache** (con l'esclusione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est) debbano soddisfare almeno uno dei seguenti requisiti:

- A-** il valore della massa superficiale sia superiore a $M_{lim}=230 \text{ kg/m}^2$;
- B-** il valore della trasmittanza dinamica sia inferiore a $(Y_{IE})_{lim}=0.12 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Lo stesso decreto prevede che per **le pareti opache orizzontali ed inclinate** la trasmittanza dinamica debba essere inferiore a $(Y_{IE})_{lim}=0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$.

NOTA Il calcolo di Y_{IE} può essere condotto in accordo con la normativa tecnica.

Indicando con U ($\text{W/m}^2\text{K}$) la trasmittanza termica della parete e con Y_{IE} ($\text{W/m}^2\text{K}$) la trasmittanza termica periodica, il rapporto **$f = Y_{IE}/U$** viene definito **fattore di attenuazione** della sollecitazione termica.

Con il quadro legislativo precedentemente delineato sono stati introdotti opportuni indicatori numerici per descrivere le prestazioni energetiche degli edifici attraverso il calcolo dei fabbisogni energetici:

- ⇒ per la climatizzazione invernale (indice **E_{Pi}**);
- ⇒ per la climatizzazione estiva (**E_{Pe}**);
- ⇒ per la produzione di acqua calda per gli usi igienico-sanitari (**E_{Pacs}**);
- ⇒ per l'illuminazione in edifici non residenziali (**E_{Pill}**).

La prestazione energetica complessiva di un edificio sarà allora indicata da un **indice globale E_{Pgl}** definito come:

$$E_{Pgl} = E_{Pi} + E_{Pe} + E_{Pacs} + E_{Pill}$$



DEFINIZIONE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA



- Edifici residenziali

$$EP = Q_p / S_u \quad [\text{kWh}/\text{m}^2\text{anno}]$$

Superficie utile dell'edificio [m²]



- Edifici non residenziali

Fabbisogno annuo di **energia primaria** necessario per il soddisfacimento del servizio energetico [kWh/anno]

$$EP = Q_p / V \quad [\text{kWh}/\text{m}^3\text{anno}]$$

Volume lordo riscaldato dell'edificio [m³]

VALORI LIMITE DELL'INDICE EPI

Con il **D.P.R. 59/2009** sono sostituite le indicazioni "transitorie" del D.L. 192/2005 e s.m.i. e sono fissati i seguenti limiti per l'indice di prestazione energetica EPI.

S= sup.
 disperdente
 (m²)

S/V

V= vol. lordo
 riscaldato
 (m³)

S/V

EDIFICI RESIDENZIALI	EP _i limite dal 1 gennaio 2010 (valori in kWh/m ² anno)									
	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	<600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	>3000 GG
≤0.2	8.5	8.5	12.8	12.8	21.3	21.3	34	34	46.8	46.8
≥0.9	36	36	48	48	68	68	88	88	116	116

EDIFICI NON RESIDENZIALI	EP _i limite dal 1 gennaio 2010 (valori in kWh/m ³ anno)									
	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	<600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	1400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	>3000 GG
≤0.2	2	2	3.6	3.6	6	6	9.6	9.6	12.7	12.7
≥0.9	8.2	8.2	12.8	12.8	17.3	17.3	22.5	22.5	31	31

L'indice **EPe,inv** esprime il livello di isolamento termico dell'involucro dell'edificio in condizioni di scambio termico estivo,

E' stato introdotto con il D.P.R. 59/2009. Nel D.M. 26 giugno 2009 si precisa che il calcolo dell' EPe,inv è condotto “...in assenza di un quadro di normativa tecnica sperimentato e consolidato che, al momento, rende difficile la definizione di specifici metodi semplificati ... e che, ancorché qualitativi, i metodi di valutazione indicati non presentano le condizioni di semplicità e di minimizzazione degli oneri disposti ...” .

Nel D.P.R. 59/2009 sono fissati i seguenti limiti per l'indice di prestazione energetica EPe,inv

Per gli edifici residenziali di cui alla classe E1 esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme:

- 40 kWh/m² anno nelle zone climatiche A e B
- 30 kWh/m² anno nelle zone climatiche C, D, E, e F

Per tutti gli altri edifici:

- 14 kWh/m³ anno nelle zone climatiche A e B
- 10 kWh/m³ anno nelle zone climatiche C, D, E, e F

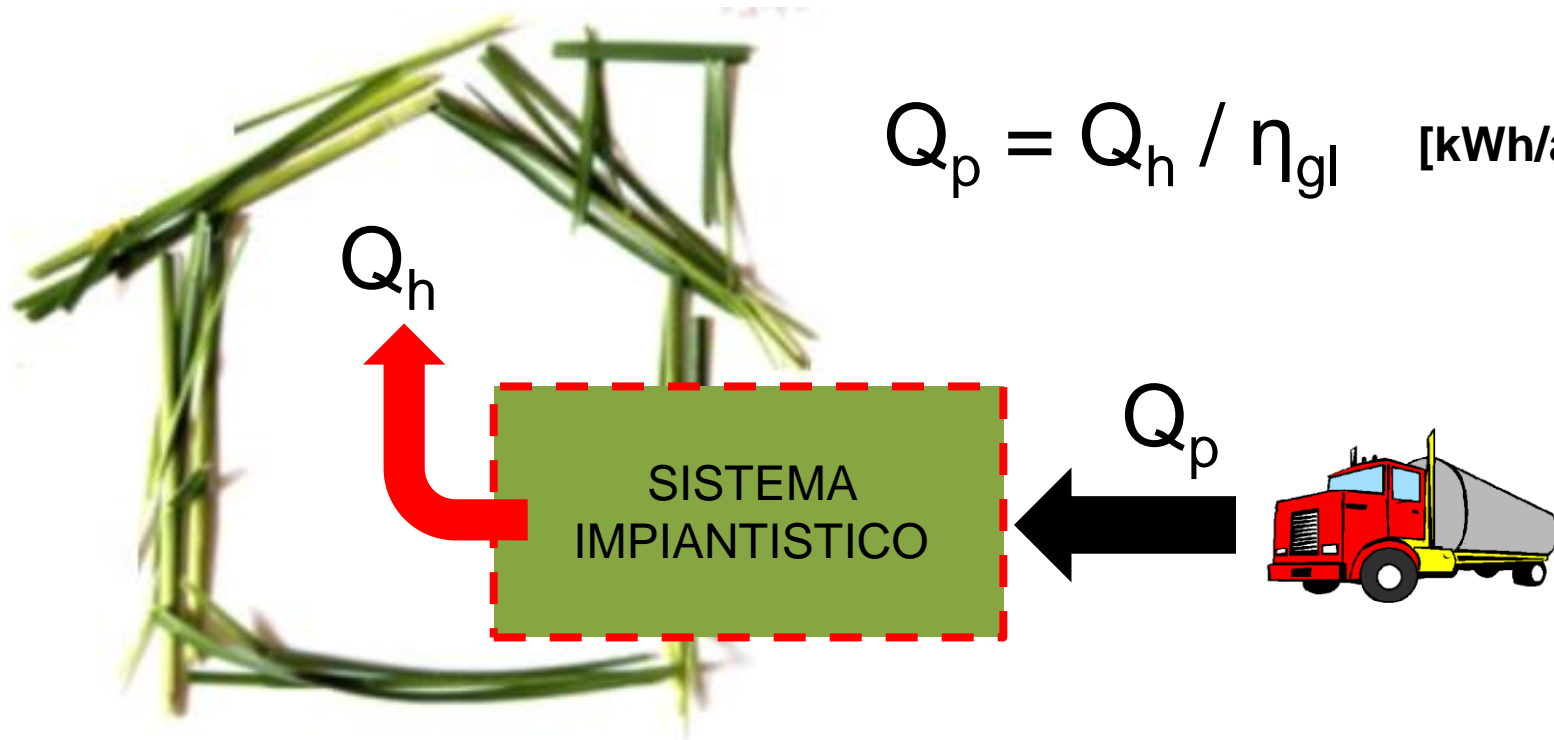
FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE e FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Q_h = fabbisogno di energia utile

Q_p = fabbisogno di energia primaria

η_{gl} = rendimento globale del sistema impiantistico

$$Q_p = Q_h / \eta_{gl} \quad [\text{kWh/anno}]$$



FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE e FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

Q_h = fabbisogno di energia utile

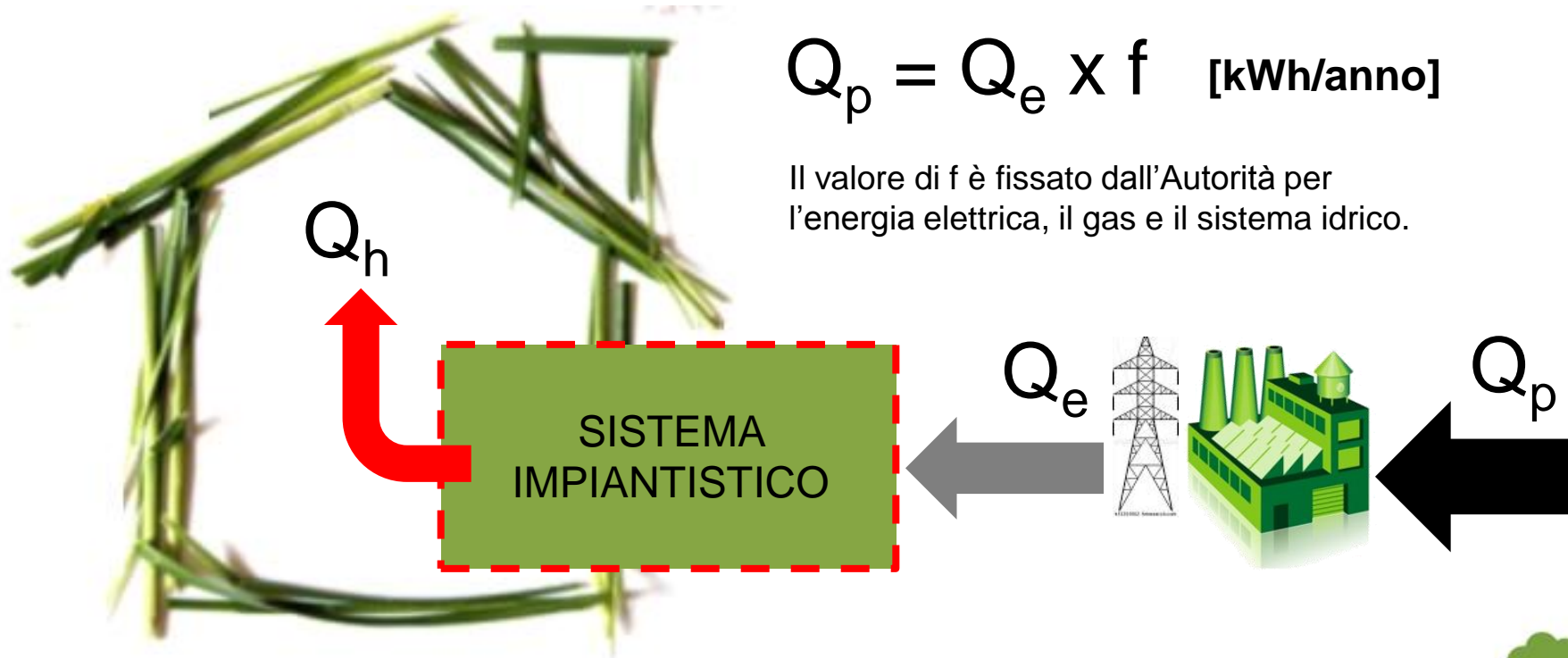
Q_p = fabbisogno di energia primaria

Q_e = fabbisogno di energia elettrica

f = fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria

$$Q_p = Q_e \times f \quad [\text{kWh/anno}]$$

Il valore di f è fissato dall'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico.



**METODI DI CALCOLO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE
 AMMESSI DAL D.M. 26 GIUGNO 2009**

	“Metodo di calcolo di progetto” (paragrafo 5.1)	“Metodo di calcolo da rilievo sull’edificio” (paragrafo 5.2 punto 1)	“Metodo di calcolo da rilievo sull’edificio” (paragrafo 5.2 punto 2)	“Metodo di calcolo da rilievo sull’edificio” (paragrafo 5.2 punto 3)
Edifici interessati	Tutte le tipologie di edifici nuovi ed esistenti	Tutte le tipologie di edifici esistenti	Edifici residenziali esistenti con superficie utile inferiore o uguale a 3000 m ²	Edifici residenziali esistenti con superficie utile inferiore o uguale a 1000 m ²
Prestazione invernale involucro edilizio	Norme UNI/TS 11300	Norme UNI/TS 11300	DOCET (CNR-ENEA)	Metodo semplificato (Allegato 2)
Energia primaria prestazione invernale	Norme UNI/TS 11300	Norme UNI/TS 11300	DOCET (CNR-ENEA)	Metodo semplificato (Allegato 2)
Energia primaria prestazione acqua calda sanitaria	Norme UNI/TS 11300	Norme UNI/TS 11300	DOCET (CNR-ENEA)	Norme UNI/TS 11300 (esistenti)
Prestazione estiva involucro edilizio	Norme UNI/TS 11300	Norme UNI/TS 11300	DOCET (CNR-ENEA)	Norme UNI/TS 11300 o DOCET o metodologia paragrafo 6.2 (*)

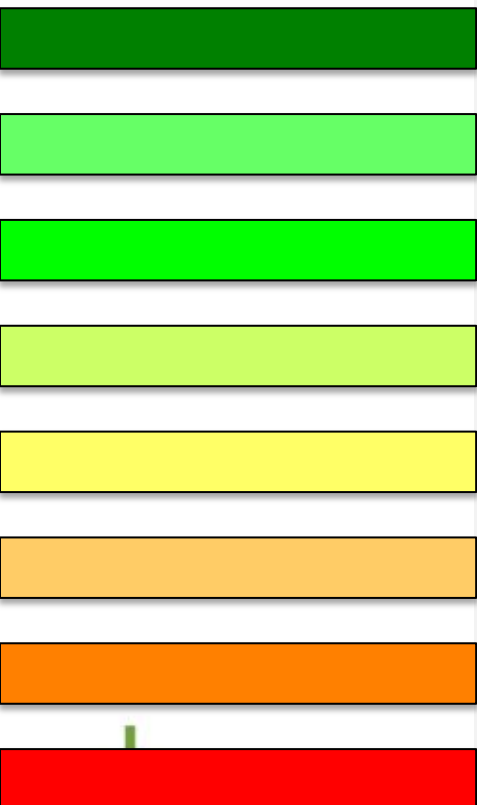


**METODI DI CALCOLO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE
 AMMESSI DAL D.M. 26 GIUGNO 2009**

	“Metodo di calcolo di progetto” (paragrafo 5.1)	“Metodo di calcolo da rilievo sull’edificio” (paragrafo 5.2 punto 1)	“Metodo di calcolo da rilievo sull’edificio” (paragrafo 5.2 punto 2)	“Metodo di calcolo da rilievo sull’edificio” (paragrafo 5.2 punto 3)
Edifici interessati	Tutte le tipologie di edifici nuovi ed esistenti	Tutte le tipologie di edifici esistenti	Edifici residenziali esistenti con superficie utile inferiore o uguale a 3000 m ²	Edifici residenziali esistenti con superficie utile inferiore o uguale a 1000 m ²
Prestazione invernale involucro edilizio	Norme UNI/TS 11300	Norme UNI/TS 11300	DOCET (CNR-ENEA)	Metodo semplificato (Allegato 2)
Energia primaria prestazione invernale	Norme UNI/TS 11300	Norme UNI/TS 11300	DOCET (CNR-ENEA)	Strumento NON più utilizzabile dal’ottobre 2014 (aggiornamento delle UNI/TS 11300)
Energia primaria prestazione acqua calda sanitaria	Norme UNI/TS 11300	Norme UNI/TS 11300	DOCET (CNR-ENEA)	
Prestazione estiva involucro edilizio	Norme UNI/TS 11300	Norme UNI/TS 11300	DOCET (CNR-ENEA)	



SCHEMA DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE PREVISTO DAL D.M. 26 GIUGNO 2009



Classe **A_{gl} +** < $0,25 \text{ EPi}_L (2010) + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$0,25 \text{ EPi}_L (2010) + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq \text{Classe } \mathbf{A}_{gl} < 0,50 \text{ EPi}_L (2010) + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$0,50 \text{ EPi}_L (2010) + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq \text{Classe } \mathbf{B}_{gl} < 0,75 \text{ EPi}_L (2010) + 12 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$0,75 \text{ EPi}_L (2010) + 12 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq \text{Classe } \mathbf{C}_{gl} < 1,00 \text{ EPi}_L (2010) + 18 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$1,00 \text{ EPi}_L (2010) + 18 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq \text{Classe } \mathbf{D}_{gl} < 1,25 \text{ EPi}_L (2010) + 21 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$1,25 \text{ EPi}_L (2010) + 21 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq \text{Classe } \mathbf{E}_{gl} < 1,75 \text{ EPi}_L (2010) + 24 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$1,75 \text{ EPi}_L (2010) + 24 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq \text{Classe } \mathbf{F}_{gl} < 2,50 \text{ EPi}_L (2010) + 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

Classe **G_{gl}** $\geq 2,50 \text{ EPi}_L (2010) + 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

**SCHEMA DI CLASSIFICAZIONE DELLA PRESTAZIONE
 ESTIVA DELL'INVOLUCRO EDILIZIO, D.M. 26 GIUGNO 2009**

E_{Pe,invol} (kWh/m²anno)	Prestazioni	Qualità prestazionale
$E_{Pe,invol} < 10$	ottime	I
$10 \leq E_{Pe,invol} < 20$	buone	II
$20 \leq E_{Pe,invol} < 30$	medie	III
$30 \leq E_{Pe,invol} < 40$	sufficienti	IV
$E_{Pe,invol} \geq 40$	mediocri	V

Metodo 1

I metodi sono
alternativi

Metodo 2

Sfasamento (ore)	Attenuazione	Prestazioni	Qualità prestazionale
$S > 12$	$F_a < 0,15$	ottime	I
$12 \geq S > 10$	$0,15 \leq f_a < 0,30$	buone	II
$10 \geq S > 8$	$0,30 \leq f_a < 0,40$	medie	III
$8 \geq S > 6$	$0,40 \leq f_a < 0,60$	sufficienti	IV
$6 \geq S$	$0,60 \leq f_a$	mediocri	V

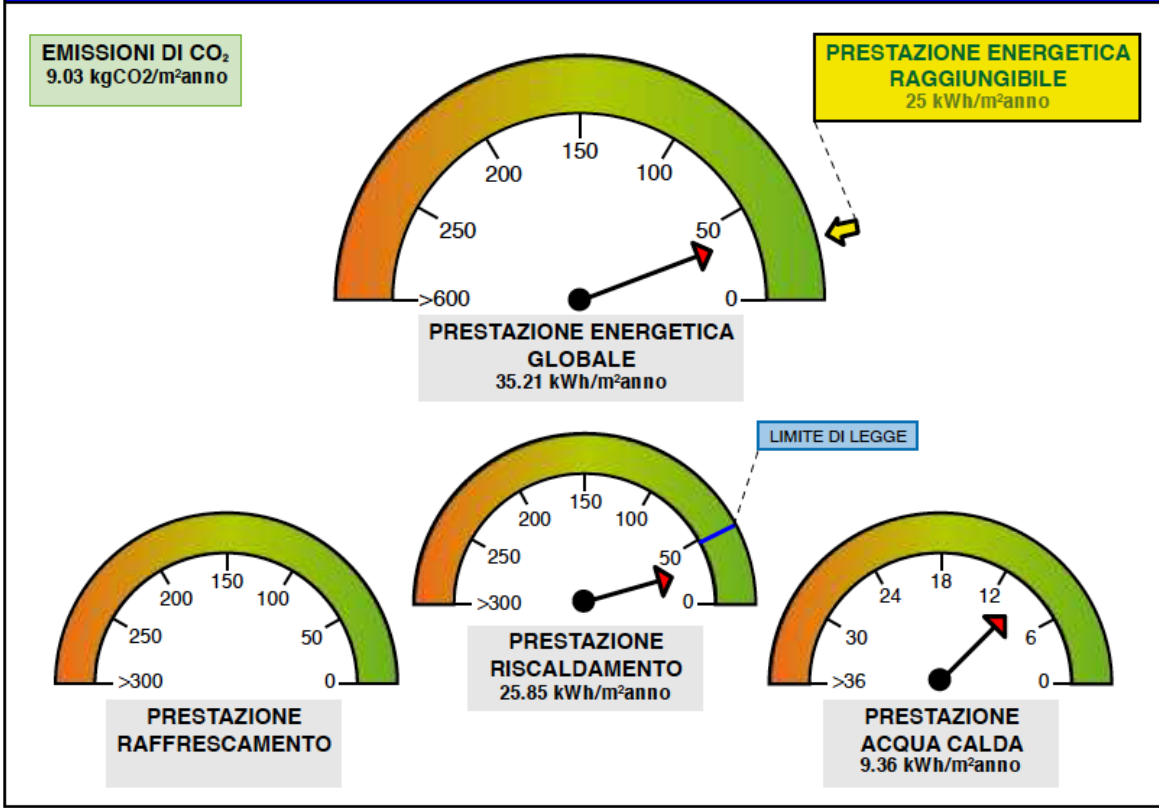
**L'ATTESTATO DI PRESTAZIONE
 ENERGETICA (APE) VIGENTE
 PREVISTO DAL
 D.M. 26 GIUGNO 2009**

(Estratto PAG.1)

2. CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

Edificio di classe: B

3. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI



4. QUALITA' INVOLUCRO (RAFFRESCAMENTO)

I	II	III	IV	V
---	---------------	-----	----	---

5. Metodologie di calcolo adottate

Metodo calcolato da rilievo sull'edificio o standard (rif. adottato UNI/TS 11300) secondo il paragrafo 4, punto 2 dell'allegato A (Linee Guida nazionali per la Certificazione Energetica degli edifici) del Decreto Ministeriale 26 giugno 2009



**L'ATTESTATO DI PRESTAZIONE
 ENERGETICA (APE) VIGENTE
 PREVISTO DAL
 D.M. 26 GIUGNO 2009**

(Estratto PAG.2)



7. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

SERVIZI ENERGETICI INCLUSI NELLA CLASSIFICAZIONE	Riscaldamento	Raffrescamento	Acqua calda sanitaria
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

A+	< 20.926 kWh/m ² anno	
A	< 32.851 kWh/m ² anno	
B	< 47.777 kWh/m ² anno	35.21 kWh/m²anno
C	< 65.703 kWh/m ² anno	
D	< 80.629 kWh/m ² anno	
E	< 107.48 kWh/m ² anno	
F	< 149.257 kWh/m ² anno	
G	≥ 149.257 kWh/m ² anno	

Riferimento legislativo
65.703 kWh/m²anno

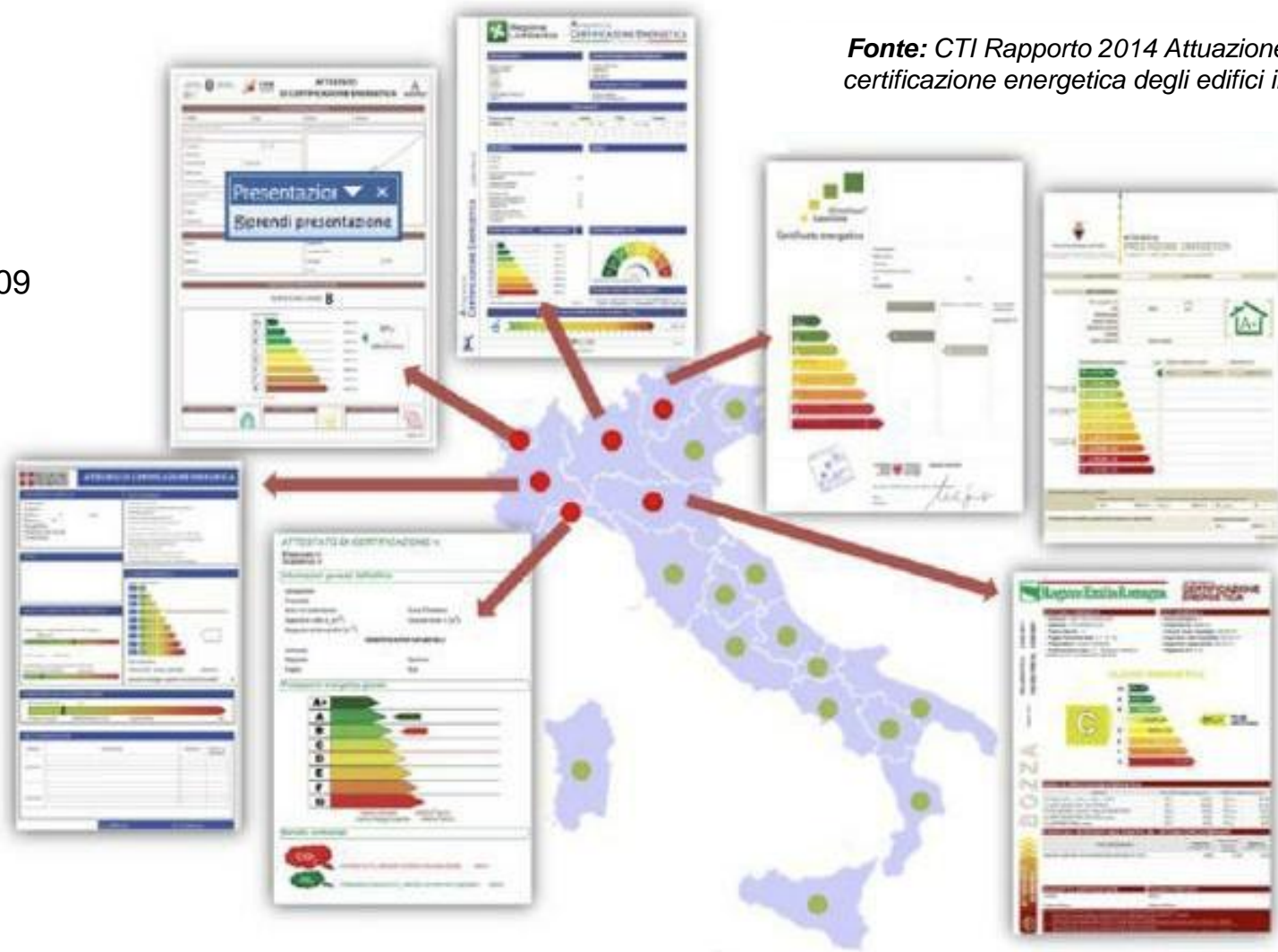
8. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI

8.1 RAFFRESCAMENTO		8.2 RISCALDAMENTO		8.3 ACQUA CALDA SANITARIA	
Indice energia primaria (E _{pe})		Indice energia primaria (E _{pi})	25.855 kWh/m ² anno	Indice energia primaria (E _{pacs})	9.356 kWh/m ² anno
Indice energia primaria limite di legge		Indice energia primaria limite di legge (d.lgs. 192/05)	47.703 kWh/m ² anno		
Indice involucro (E _{pe,invol})	18.165 kWh/m ² anno	Indice involucro (E _{pi,invol})	34.071 kWh/m ² anno	Fonti rinnovabili	
Rendimento impianto		Rendimento medio stagionale impianto (η _g)	110.62%		
Fonti rinnovabili		Fonti rinnovabili			

APPLICAZIONE DEL DM 26/06/2009 NON OMOGENEA SUL TERRITORIO NAZIONALE

- Formati APE regionali
- Formati APE conformi DM 26/06/2009

Fonte: CTI Rapporto 2014 Attuazione della certificazione energetica degli edifici in Italia



**APPLICAZIONE DEL DM 26/06/2009 NON OMOGENEA
 SUL TERRITORIO NAZIONALE**



Fonte: CTI Rapporto 2014 Attuazione della certificazione energetica degli edifici in Italia

APPLICAZIONE DEL DM 26/06/2009 NON OMOGENEA SUL TERRITORIO NAZIONALE: PRINCIPALI CRITICITA'

- La qualità dei certificati non è sempre soddisfacente. E' necessario applicare le procedure di controllo e formare/aggiornare adeguatamente i tecnici.
- Le classi di prestazione energetica oggi non risultano comparabili per tutte le regioni. Ciò non permette il rapido confronto tra edifici che si trovano in località diverse e soprattutto non facilita la crescita di una reale sensibilità negli utenti.
- Il certificatore qualificato in una regione non può operare in tutto il territorio nazionale. Si tratta di un aspetto che probabilmente porta ad aumentare i costi per il cittadino e che potrebbe essere superato utilizzando una procedura nazionale unificata.



L. 90/2013

Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.

MODIFICA E INTEGRAZIONE DEL D.LGS. 192/2005



All'articolo 9 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, sono apportate le seguenti modificazioni:

Le Regioni e le Province autonome in conformità a quanto previsto dai regolamenti di cui ai decreti del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n. 74, e 16 aprile 2013, n. 75, provvedono inoltre a:

- a) Istituire un sistema di riconoscimento degli organismi e dei soggetti cui affidare le attività di ispezione sugli impianti termici e di certificazione energetica degli edifici, promuovendo programmi per la loro qualificazione, formazione e aggiornamento professionale, tenendo conto dei requisiti previsti dalle norme nazionali e nel rispetto delle norme comunitarie in materia di libera circolazione dei servizi.

- b) avviare programmi di verifica annuale della conformità dei rapporti di ispezione e degli attestati di certificazione emessi.

DIRETTIVA 2010/31/UE

DIRETTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 19 maggio 2010 sulla prestazione energetica nell'edilizia, ALLEGATO II

COME ESEGUIRE I CONTROLLI

Sistemi di controllo indipendenti per gli attestati di prestazione energetica e i rapporti di ispezione



Le autorità competenti o gli organismi da esse delegati per l'attuazione del sistema di controllo indipendente selezionano in modo casuale e sottopongono a verifica almeno una percentuale statisticamente significativa di tutti gli attestati di prestazione energetica rilasciati nel corso di un anno.

La verifica si basa sulle opzioni indicate qui di seguito o su misure equivalenti:

1. controllo della validità dei dati utilizzati ai fini della certificazione energetica dell'edificio e dei **risultati riportati nell'attestato di prestazione energetica**;
2. controllo dei dati e verifica dei risultati riportati nell'attestato di prestazione energetica, comprese le raccomandazioni formulate;
3. controllo esaustivo dei dati utilizzati ai fini della certificazione energetica dell'edificio, verifica esaustiva dei risultati riportati nell'attestato, comprese le raccomandazioni formulate, **e visita in loco dell'edificio**, ove possibile, per verificare la corrispondenza tra le specifiche indicate nell'attestato di prestazione energetica e l'edificio certificato.

L. 90/2013

Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.

MODIFICA E INTEGRAZIONE DEL D.LGS. 192/2005

Art. 15 Sanzioni



1. L'attestato di prestazione energetica di cui all'articolo 6 ... è reso in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47, del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445.
2. Le autorità competenti che ricevono i documenti di cui al comma 1 eseguono i controlli con le modalità di cui all'articolo 71 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445 e applicano le sanzioni amministrative di cui ai commi da 3 a 6. Inoltre, qualora ricorrano le ipotesi di reato di cui all'articolo 76 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, si applicano le sanzioni previste dal medesimo articolo.
3. Il professionista qualificato che rilascia ... un attestato di prestazione energetica degli edifici senza il rispetto dei criteri e delle metodologie di cui all'articolo 6, è punito con una sanzione amministrativa non inferiore a **700 euro** e non superiore a **4200 euro**. L'ente locale e la Regione o la Provincia autonoma, che applicano le sanzioni secondo le rispettive competenze, danno comunicazione ai relativi ordini o collegi professionali per i provvedimenti disciplinari conseguenti.

ATTIVITA' DI VERIFICA DELLA CORRETTEZZA DEGLI APE

Prospetto 28 "Costi per l'iscrizione all'albo regionale dei tecnici certificatori energetici"

Regioni e Province autonome	Durata dell'iscrizione	Costo dell'iscrizione	Costo APE
Emilia Romagna	3 anni	100 € una tantum	0 €
Liguria			20 €
Lombardia		120 € costo annuale	10 €
Puglia		100 € costo annuale	0 €
Trento		130 €	24 €

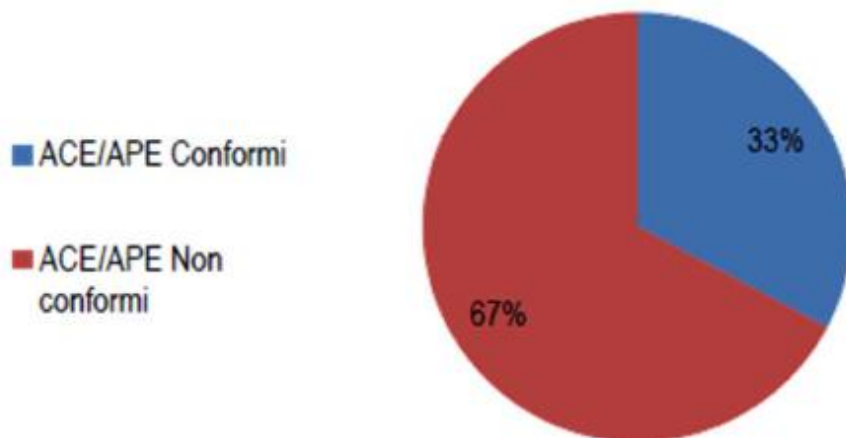
Attuazione della CERTIFICAZIONE ENERGETICA degli edifici in Italia - CTI - Comitato Termotecnico Italiano
 Energia e Ambiente - Rapporto dicembre 2013 (pag. 54)

CALABRIA

La Regione non ha avviato delle procedure sistematiche di controllo sugli attestati di prestazione energetica emessi.

Nel corso degli anni 2011 e 2012 il Servizio regionale competente ha effettuato un monitoraggio sugli attestati di prestazione energetica pervenuti.

Distribuzione di frequenza relativa per gli ACE/APE conformi e non conformi



LIGURIA

La procedura di selezione degli attestati sottoposti a verifica coinvolge tutti gli attestati trasmessi alla banca dati della Regione Liguria, trasmessi nel corso dell'anno precedente. La selezione avviene in base ad una procedura informatica in funzione di un "punteggio totale di rischio" proprio di ogni attestato calcolato come somma dei punteggi parziali assegnati sulla base dei seguenti fattori di rischio:

1. numero di certificazioni energetiche trasmesse dal tecnico abilitato;
2. salto di classe all'interno di un definito intervallo;
3. valori dell'indice di prestazione energetica globale EP elevati o molto contenuti.

La Regione Liguria nell'anno 2013, con il supporto di ARE Liguria s.p.a., ha avviato il processo di verifica di 200 Attestati di Prestazione Energetica.

LOMBARDIA

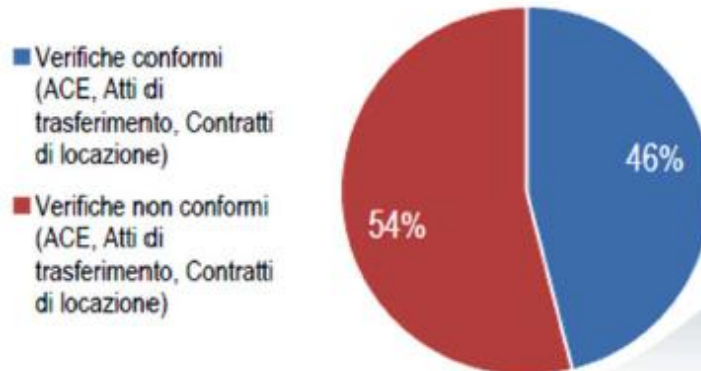
La selezione degli APE da sottoporre ad esame è organizzata in modo da coinvolgere potenzialmente tutti gli APE registrati nel catasto energetico, prevedendo però maggiori probabilità di controllo in base al rischio di non conformità valutato secondo i seguenti fattori:

- numero di certificazioni energetiche effettuate dal certificatore;
- salto di classe all'interno di un range fissato;
- valori di EP elevati;
- classe energetica performante.

Accertamenti relativi agli ACE/APE sottoposti a controllo

Controlli effettuati	
Verifiche condotte nel 2012 (Numero accertamenti)	153
Verifiche conformi (ACE, Atti di trasferimento, Contratti di locazione)	46%
Verifiche non conformi (ACE, Atti di trasferimento, Contratti di locazione)	54%

Distribuzione delle verifiche di controllo degli ACE/APE che hanno dato esito favorevole e non favorevole



PIEMONTE

La Struttura regionale competente, avvalendosi dell'ARPA, in accordo con il Comune, dispone annualmente controlli a campione sulla regolarità degli attestati di certificazione energetica relativi agli edifici oggetto di compravendita e locazione.

Controlli	Numero	%
ACE/APE non conformi	2.214	24,62%
ACE/APE conformi	6.779	75,38%
Totale controlli effettuati	8.993	100,00%

25 %

Errori riscontrati frequentemente negli APE non conformi:

Quantificazione di volumi e superfici geometriche dell'edificio, determinazione della prestazione energetica per riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria, incongruenze tra fabbisogni di energia termica utile e energia primaria, determinazione errata dei rendimenti medi stagionali (in particolare acs) incongruenze descrittive varie.

Superfici geometriche

Fabbisogno ACS

**Fabbisogno utile vs
Fabbisogno primario**

Sanzioni irrogate	Numero	Percentuale
al certificatore	2.214	99,82%
al costruttore	0	0,00%
al venditore	4	0,18%
al locatore	0	0,00%
Totale	2.218	100,00%

Attuazione della CERTIFICAZIONE ENERGETICA degli edifici in Italia - CTI - Comitato Termotecnico Italiano
 Energia e Ambiente - Rapporto dicembre 2013 (pag. 173)

ESEMPI DI SANZIONI PREVISTE PER APE NON CORRETTI

Regione	Sanzione amministrativa	Se salto di classe >	APE annullato e sostituito	Sanzione Disciplinare conseguente	Nel caso di reiterazione	Normativa di riferimento
LIGURIA	da € 300 a € 1.500	+ € 10/m ² di Su (max da € 10.000)	SI	Sospensione 3 mesi dall'elenco certificatori	Sospensione 1 anno dall'elenco certificatori (solo se si ripete entro i 3 anni)	LR 22/2007 ss.mm.ii
						Regolamento regionale 13 novembre 2012, n. 6
LOMBARDIA	da € 500 a € 2.000	+ € 10/m ² di Su (max da € 10.000)	SI	Sospensione 6 mesi dall'elenco certificatori	Sospensione 2 anni dall'elenco certificatori (reintegro dopo aver sostenuto corso di formazione)	dgr VIII/5018 e s.m.i
						D.d.u.o. 9 gennaio 2012 - n. 33
						Art. 27 LR 24/06
PIEMONTE	da € 150 a € 1.500	La Sanzione amministrativa si raddoppia	SI (entro 90 giorni altrimenti € 1.500)	Comunicazione all'ordine professionale	Dopo 10 APE errati in un anno il certificatore viene sospeso e dovrà sostenere un corso di formazione per essere reintegrato	art. 16 e 18 della legge 689/1981
						Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13

PRINCIPALI NOVITA' CHE SARANNO INTRODOTTE CON L'ADEGUAMENTO DELLE LINEE GUIDA NAZIONALI

1. Applicazione dell'adeguamento su **tutto il territorio nazionale**.
2. Classificazione basata sull'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile **EP_{gl,nren}** dell'edificio.
3. Introduzione di **nuovi servizi energetici** nel computo dell'indice di prestazione energetica globale EP_{gl}.
4. Differenti **procedure e metodi di calcolo** della prestazione energetica.
5. Schema di classificazione basato su **10 livelli** (A4, A3, A2, A1, B, C G).



6. Attribuzione della classe energetica in base al **confronto con la prestazione energetica di un edificio di riferimento.**
7. Classificazione in base a **livelli qualitativi della prestazione energetica dell'involucro** sia in condizioni invernali che in condizioni estive.
8. Modifica del **formato dell'APE.**
9. Predisposizione di un **formato APE ridotto**, da utilizzare specificatamente per annunci commerciali.
10. Dettagli **sull'attività di monitoraggio e controllo.**

1. APPLICAZIONE DELL'ADEGUAMENTO SU TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE

Art. 1

(Finalità e campo di applicazione)

1. Ai sensi dell'articolo 1 e dell'articolo 6, comma 12, del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e successive modifiche ed integrazioni, nel seguito solo decreto legislativo, il presente decreto si pone la finalità di favorire l'applicazione omogenea, coordinata ed immediatamente operativa dell'attestazione della **prestazione energetica degli edifici e delle unità immobiliari**, nel seguito, per brevità, solamente edifici o immobili, **su tutto il territorio nazionale**. Il presente decreto definisce:
 - a) le Linee guida nazionali per l'attestazione della prestazione energetica degli edifici;
 - b) gli strumenti di raccordo, concertazione e cooperazione tra lo Stato e le regioni;
 - c) **la realizzazione di un sistema informativo comune per tutto il territorio nazionale**, di seguito **SIAPE**, di utilizzo obbligatorio per le regioni e le province autonome, che comprenda la gestione di un catasto unificato degli attestati di prestazione energetica, degli impianti termici e dei relativi controlli e ispezioni pubblici.

1. APPLICAZIONE DELL'ADEGUAMENTO SU TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE

Art. 3

(Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici)

4. Le regioni e le province autonome che, alla data di entrata in vigore del presente decreto, abbiano già adottato propri strumenti di attestazione della prestazione energetica degli edifici in conformità alla direttiva 2010/31/UE, intraprendono misure atte a garantire, entro due anni dall'entrata in vigore del presente decreto, l'adeguamento dei propri strumenti regionali di attestazione della prestazione energetica degli edifici alle Linee guida.



2. CLASSIFICAZIONE BASATA SULL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE NON RINNOVABILE EP_{gl,nren} DELL'EDIFICIO

ALLEGATO 1

2 Prestazione energetica degli immobili: aspetti generali

Ai fini della attestazione, la prestazione energetica dell'immobile è espressa attraverso l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile $EP_{gl,nren}$, definito al paragrafo 3.3, dell'Allegato 1, del decreto sui requisiti minimi di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 (N.B.: tutti i riferimenti al DM requisiti minimi andranno aggiornati quando sarà stato pubblicato).

1 QUADRO COMUNE GENERALE PER IL CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI E PER LA LORO CLASSIFICAZIONE IN BASE ALLA DESTINAZIONE D'USO

1.1 La prestazione energetica degli edifici

... omissis ...

ai fini della classificazione degli edifici, si effettua il calcolo dell'energia primaria non rinnovabile, applicando i pertinenti fattori di conversione in energia primaria non rinnovabile $f_{p,nren}$, di cui alla Tabella 1, della lettera h).

Fonte: estratto versione Bozza del DM Requisiti Minimi

2. CLASSIFICAZIONE BASATA SULL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE NON RINNOVABILE $EP_{gl,nren}$ DELL'EDIFICIO

Vettore energetico	$f_{P,nren}$
Gas naturale ⁽¹⁾	1,05
GPL	1,05
Gasolio e Olio combustibile	1,07
Carbone	1,10
Biomasse solide ⁽²⁾	0,20
Biomasse liquide e gassose ⁽²⁾	0,40
Energia elettrica da rete ⁽³⁾	1,95
Teleriscaldamento ⁽⁴⁾	1,5
Rifiuti solidi urbani	0,2
Teleraffrescamento ⁽⁴⁾	0,5
Energia termica da collettori solari ⁽⁵⁾	0
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico ⁽⁵⁾	0
Energia termica dall'ambiente esterno – free cooling ⁽⁵⁾	0
Energia termica dall'ambiente esterno – pompa di calore ⁽⁵⁾	0

Fonte: estratto versione Bozza del DM Requisiti Minimi

3. INTRODUZIONE DI NUOVI SERVIZI ENERGETICI NEL COMPUTO DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE EP_{gl}

Servizi energetici da computare nell'EP_{gl}

Tale indice tiene conto del fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ed estiva (EP_{H,nren} ed EP_{C,nren}), per la produzione di acqua calda sanitaria (EP_{W,nren}), per la ventilazione (EP_{V,nren}) e, nel caso del settore non residenziale, per l'illuminazione artificiale (EP_{L,nren}) e il trasporto di persone o cose (EP_{T,nren}). Pertanto esso si determina come somma dei singoli servizi energetici forniti nell'edificio in esame. L'indice è espresso in kWh/m²anno in relazione alla superficie utile di riferimento come definita all'Allegato A del decreto legislativo.

$$EP_{gl} = EP_H + EP_C + EP_W + EP_V + EPL + EP_T$$

Servizi energetici presenti	
<input type="checkbox"/>	 Riscaldamento
<input type="checkbox"/>	 Raffrescamento
<input type="checkbox"/>	 Ventilazione meccanica
<input type="checkbox"/>	 Prod. acqua calda sanitaria
<input type="checkbox"/>	 Illuminazione
<input type="checkbox"/>	 Trasporto di persone o cose

3. INTRODUZIONE DI NUOVI SERVIZI ENERGETICI NEL COMPUTO DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE EPgi



Nel caso di assenza di impianti ?

Il calcolo della prestazione energetica si basa sui servizi effettivamente presenti nell'edificio in oggetto, fatti salvi gli impianti di climatizzazione invernale e, nel solo settore residenziale, di produzione di acqua calda sanitaria che si considerano sempre presenti.

Nel caso di loro assenza infatti, si procederà a simulare tali impianti in maniera virtuale, considerando che siano presenti gli impianti standard di cui alla Tabella 1 del paragrafo 5.1 con le caratteristiche ivi indicate.

4. DIFFERENTI PROCEDURE E METODI DI CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

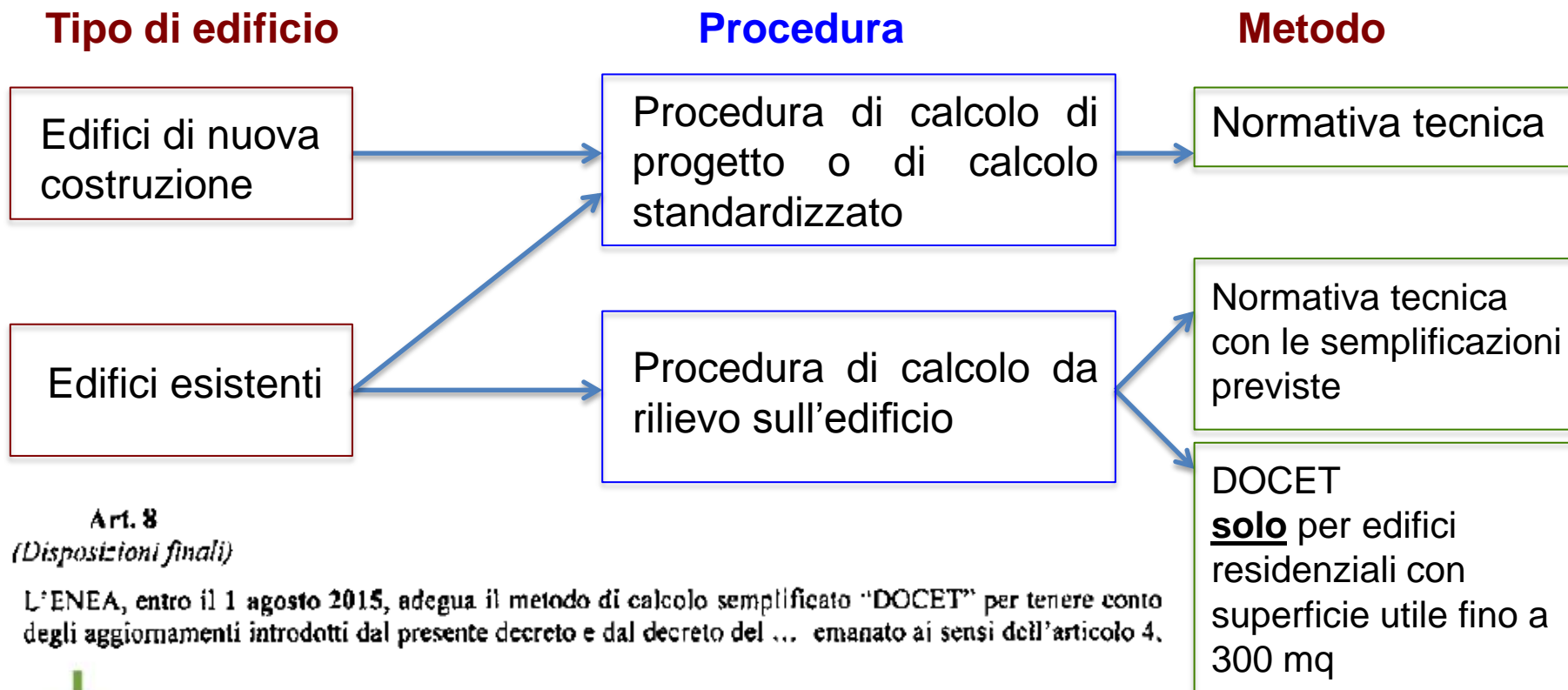
Nella proposta di adeguamento del DM 26/06/2009 si differenziano **procedure** da **metodi di calcolo**

Le **procedure** di determinazione della prestazione energetica di cui al seguente paragrafo 3.1, contemplano le attività di **reperimento e di scelta dei dati di ingresso, di applicazione del corretto metodo di calcolo**, di espressione degli indici di prestazione energetica in termini di energia primaria, e di individuazione degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica.

I **metodi di calcolo** di cui al successivo capitolo 4 **sono gli algoritmi, stabiliti dalle norme tecniche di riferimento**, utilizzati per calcolare il gli indicatori numerici di prestazione energetica richiesti, a partire dagli opportuni dati di ingresso.



4. DIFFERENTI PROCEDURE E METODI DI CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA



Art. 8
(Disposizioni finali)

- L'ENEA, entro il 1 agosto 2015, adegua il metodo di calcolo semplificato "DOCET" per tenere conto degli aggiornamenti introdotti dal presente decreto e dal decreto del ... emanato ai sensi dell'articolo 4.

UNI/TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici

parte 1 - Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

parte 2 - Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali

parte 3 - Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva

parte 4 - Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

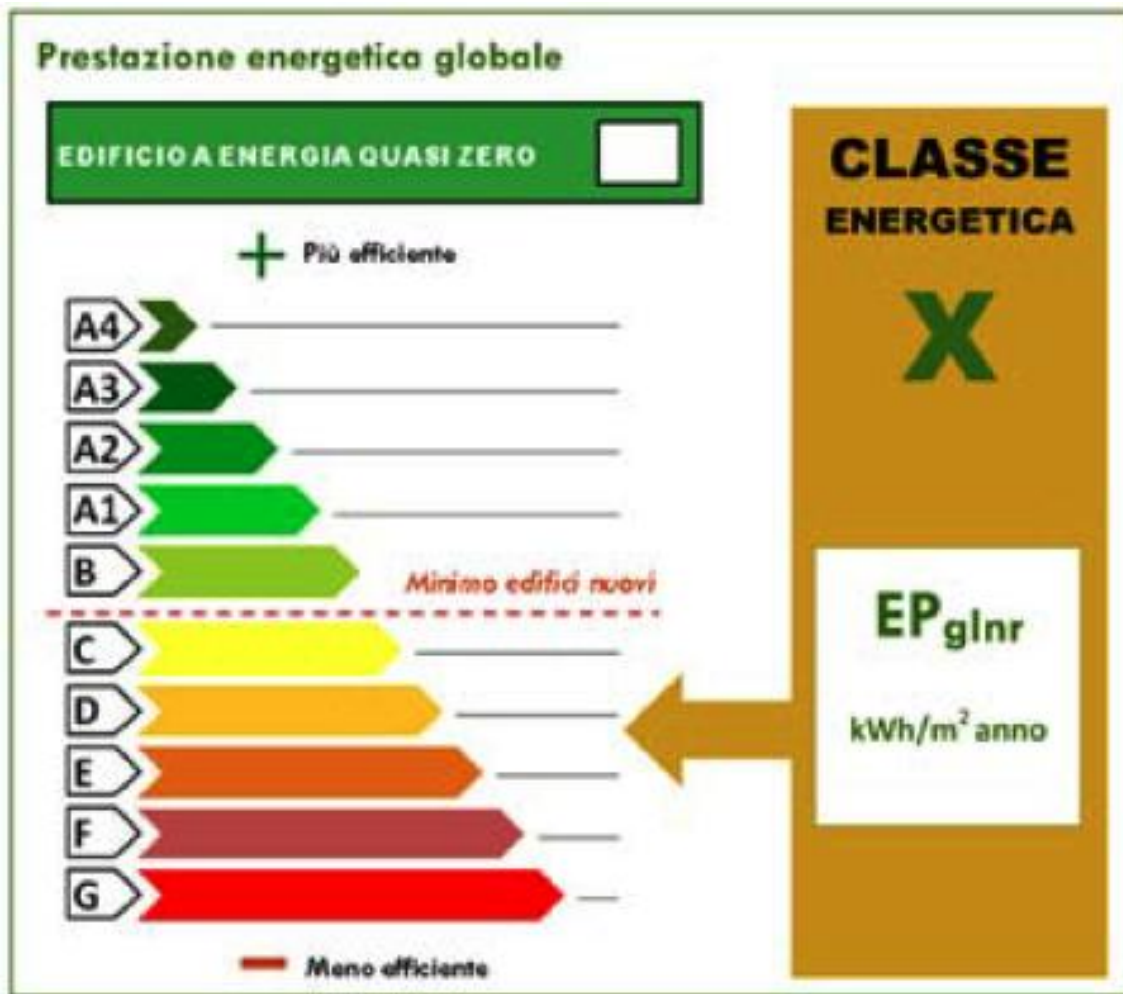
UNI EN 15193 Prestazioni energetiche degli edifici

Requisiti energetici per illuminazione

Raccomandazione CTI 14/2013 Prestazioni energetiche degli edifici

Determinazione dell'energia primaria e della prestazione energetica EP per la classificazione energetica dell'edificio

5. SCHEMA DI CLASSIFICAZIONE BASATO SU 10 LIVELLI (A4, A3, A2, A1, B, C G)



6. ATTRIBUZIONE DELLA CLASSE ENERGETICA IN BASE AL CONFRONTO CON LA PRESTAZIONE ENERGETICA DI UN EDIFICIO DI RIFERIMENTO

	Classe A4	$\leq 0,40 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$0,40 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe A3	$\leq 0,60 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$0,60 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe A2	$\leq 0,80 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$0,80 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe A1	$\leq 1,00 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$1,00 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe B	$\leq 1,20 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$1,20 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe C	$\leq 1,50 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$1,50 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe D	$\leq 2,00 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$2,00 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe E	$\leq 2,60 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
$2,60 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)} <$	Classe F	$\leq 3,50 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$
	Classe G	$> 3,50 EP_{gl,nr,Lst(2019/21)}$






6. ATTRIBUZIONE DELLA CLASSE ENERGETICA IN BASE AL CONFRONTO CON LA PRESTAZIONE ENERGETICA DI UN EDIFICIO DI RIFERIMENTO




Definizione edificio di riferimento

1. Con edificio di riferimento o target si intende un edificio identico in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati conformemente alla presente Appendice all'Allegato 1.
2. Con edificio di riferimento si intende quindi un edificio avente un fabbricato di riferimento e degli impianti tecnici di riferimento.

Fonte: estratto versione Bozza del DM Requisiti Minimi

7. CLASSIFICAZIONE IN BASE A LIVELLI QUALITATIVI DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'INVOLUCRO SIA IN CONDIZIONI INVERNALI CHE IN CONDIZIONI ESTIVE

Prestazione invernale dell'involucro	Qualità	Indicatore
$EP_{H,nd} \leq 1 * EP_{H,nd,limite (2019/21)}$	alta	
$1 * EP_{H,nd,limite (2019/21)} < EP_{H,nd} \leq 1,7 * EP_{H,nd,limite (2019/21)}$	media	
$EP_{H,nd} > 1,7 * EP_{H,nd,limite (2019/21)}$	bassa	

Prestazione estiva dell'involucro		Qualità	Indicatore
$A_{sol,est}/A_{sup\ utile} \leq 0,03$	$Y_{IE} \leq 0,14$	alta	
$A_{sol,est}/A_{sup\ utile} \leq 0,03$	$Y_{IE} > 0,14$	media	
$A_{sol,est}/A_{sup\ utile} > 0,03$	$Y_{IE} \leq 0,14$		
$A_{sol,est}/A_{sup\ utile} > 0,03$	$Y_{IE} > 0,14$	bassa	

8. MODIFICA DEL FORMATO DELL'APE

Art. 4

(Elementi essenziali e disposizioni minime comuni del sistema nazionale e regionale di attestazione della prestazione energetica degli edifici)

4. Ogni APE è redatto da un soggetto abilitato ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n. 75 e riporta obbligatoriamente, per l'edificio o per l'unità immobiliare, pena l'invalidità:
 - a) la prestazione energetica globale sia in termini di energia primaria totale che di energia primaria non rinnovabile, attraverso i rispettivi indici;
 - b) la classe energetica determinata attraverso l'indice di prestazione energetica globale, espresso in energia primaria non rinnovabile;
 - c) la qualità energetica del fabbricato ai fini del contenimento dei consumi energetici per il riscaldamento e il raffrescamento, attraverso gli indici di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale ed estiva dell'edificio;
 - d) i valori di riferimento, quali i requisiti minimi di efficienza energetica vigenti a norma di legge;
 - e) le emissioni di anidride carbonica;
 - f) l'energia esportata;
 - g) le raccomandazioni per il miglioramento dell'efficienza energetica con le proposte degli interventi più significativi ed economicamente convenienti, distinguendo gli interventi di ristrutturazione importanti da quelli di riqualificazione energetica;
 - h) le informazioni correlate al miglioramento della prestazione energetica, quali gli incentivi di carattere finanziario e l'opportunità di eseguire diagnosi energetiche.
5. In ogni caso, il soggetto abilitato di cui al comma 4 che redige l'APE, deve effettuare almeno un sopralluogo presso l'edificio o l'unità immobiliare oggetto di attestazione, al fine di reperire e verificare i dati necessari alla sua predisposizione.

L'ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA (APE) VIGENTE PREVISTO DALLA BOZZA DI ADEGUAMENTO DEL DM 26/06/2009

(Estratto PAG.1)

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- RESIDENZIALE
 NON RESIDENZIALE

Classificazione D.P.R. 412/93: _____

Oggetto dell'attestato

- INTERO EDIFICIO
 UNITA' IMMOBILIARE (parte di edificio)

numero di unità immobiliare di cui è composto l'edificio: _____

- Nuova costruzione Passaggio di proprietà Locazione Riqualificazione energetica Diagnosi volontaria

Dati identificativi

FOTO EDIFICIO

Regione :
Comune :
Indirizzo :
Piano :
Interno :
Coordinate GIS :

Zona climatica :
Comune catastale :
Foglio :
Particella :
Sub. :
Sez. :
Ident. :

Anno di costruzione:

Superficie utile riscaldata:

m²

Volume lordo riscaldato:

m³

Superficie utile raffrescata:

m²

Volume lordo raffrescato:

m³

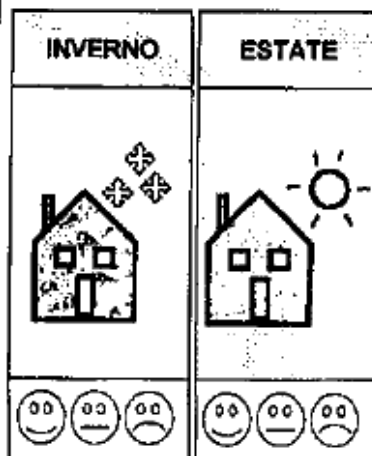
Servizi energetici presenti

- Climatizzazione invernale
 Climatizzazione estiva
 Ventilazione meccanica
 Prod. acqua calda sanitaria
 Illuminazione
 Trasporto di persone o cose

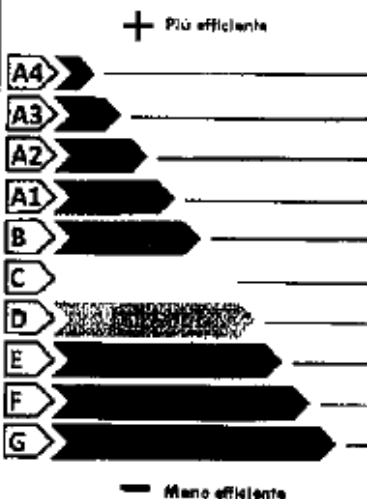
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato



Prestazione energetica globale



EDIFICIO
A ENERGIA
QUASI ZERO

EP_{gl,nren}
kWh/m² anno

Riferimenti

Gli immobili simili a questo avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:



Se esistenti:



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti

FONTI RINNOVABILI		
<input type="checkbox"/> SOLARE TERMICO	Indice energia primaria da fonti rinnovabili	EP _{gl,ren} kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/> SOLARE FOTOVOLTAICO		
<input type="checkbox"/> BIOMASSE		
<input type="checkbox"/> EOLICO		
<input type="checkbox"/> ALTRO: _____ (specificare)		
FONTI NON RINNOVABILI		
<input type="checkbox"/> GASOLIO	Indice energia primaria da fonti non rinnovabili	Emissioni CO ₂
<input type="checkbox"/> GAS NATURALE		
<input type="checkbox"/> GPL	EP _{gl,nren} kWh/m ² anno	kg/m ² anno
<input type="checkbox"/> CARBONE		
<input type="checkbox"/> ELETTRICITA'		
<input type="checkbox"/> ALTRO: _____ (specificare)		

Stima dei consumi annui di energia

Vettore energetico	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)
Energia elettrica da rete	
Gas naturale	
GPL	
Carbone	
Gasolio e Olio combustibile	
Biomasse solide	
Biomasse liquide	
Biomasse gassose	
Teleriscaldamento	
Teleraffrescamento	
Altro (specificare)	

L'ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA (APE) VIGENTE PREVISTO DALLA BOZZA DI ADEGUAMENTO DEL DM 26/06/2009

(Estratto PAG.1)

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE
 INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R _{EN1}		Si / No		Es: X (YYY kWh/m ² anno)	X YYY kWh/m ² anno
R _{EN2}					
R _{EN3}					
R _{EN4}					
R _{EN5}					
R _{EN6}					

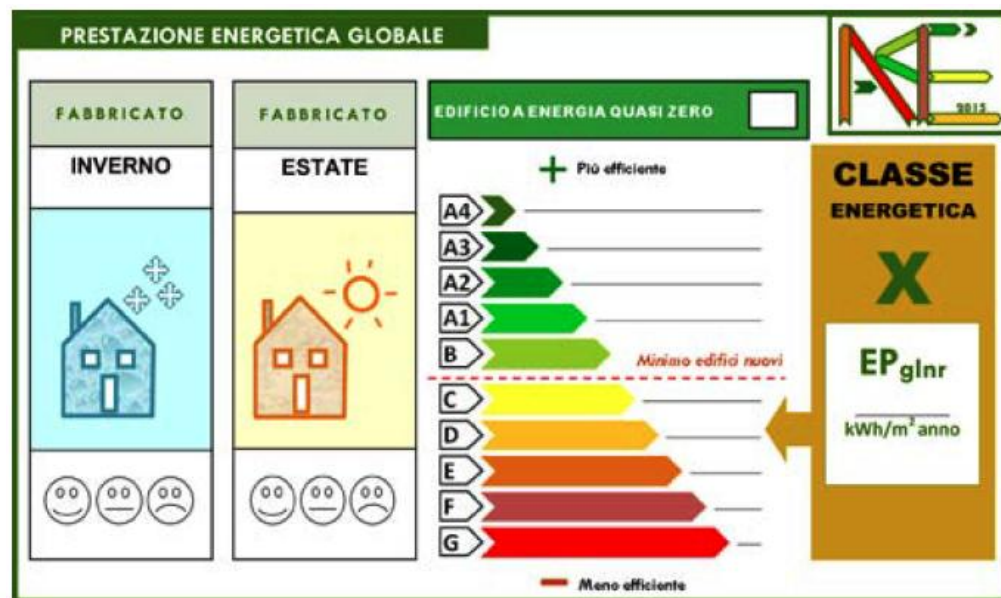


9. PREDISPOSIZIONE DI UN FORMATO APE RIDOTTO, DA UTILIZZARE PER ANNUNCI COMMERCIALI

Art. 4

(Elementi essenziali e disposizioni minime comuni del sistema nazionale e regionale di attestazione della prestazione energetica degli edifici)

6. Nel caso di offerta di vendita o di locazione, i corrispondenti annunci, effettuati tramite tutti i mezzi di comunicazione commerciali, riportano gli indici di prestazione energetica dell'involucro e globale dell'edificio o dell'unità immobiliare e la classe energetica corrispondente. A tal fine, negli annunci suddetti sono inseriti, secondo il format di cui all'Appendice C delle Linee guida approvate dal presente decreto, i dati riportati nella sezione "prestazione energetica globale e del fabbricato" dell'APE.



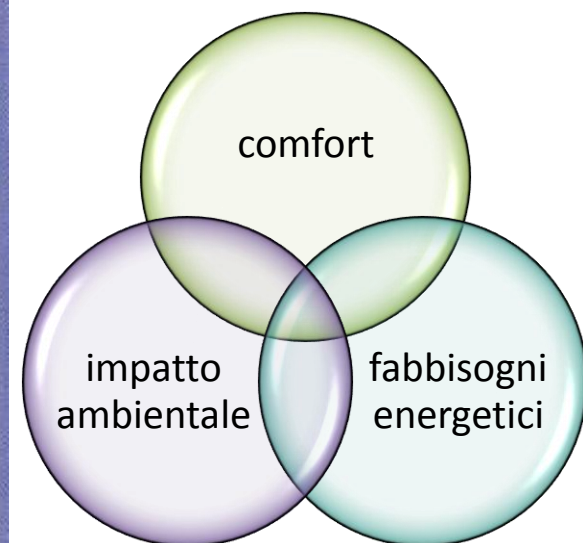
10. DETTAGLI SULL'ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Art.5

(Monitoraggio e controlli)

1. Le regioni e le province autonome effettuano i controlli della qualità dell'attestazione della prestazione energetica reso dai soggetti certificatori, attraverso la definizione di piani e procedure di controllo che consentano di analizzare almeno il 2% degli APE depositati territorialmente in ogni anno solare.
2. I controlli di cui al comma 1 sono prioritariamente orientati alle classi energetiche più efficienti e comprendono tipicamente:
 - a) l'accertamento documentale degli APE, ivi inclusa la verifica del rispetto delle procedure di cui alle Linee guida;
 - b) le valutazioni di congruità e coerenza dei dati di progetto o di diagnosi con la procedura di calcolo e i risultati espressi;
 - c) le ispezioni delle opere o dell'edificio.
4. Le regioni e le province autonome alimentano per via telematica annualmente il SLAPE, di cui all'articolo 6, con i dati relativi ai controlli effettuati. Tra questi, sono compresi il numero dei controlli effettuati per ognuna delle tipologie di cui al comma 2 e il numero dei certificati invalidati.





L'attività di analisi energetica dell'edificio **non deve limitarsi** a valutazioni tecniche sui **fabbisogni energetici** ed economiche sui **consumi** legati al loro soddisfacimento.



Una certificazione energetica senza una valutazione dell'ambiente interno non ha senso

EN 15251:2007 (E) In Italia UNI EN 15251: Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica

Introduction

Energy consumption of buildings depends significantly on the criteria used for the indoor environment (temperature, ventilation and lighting) and building (including systems) design and operation. Indoor environment also affects health, productivity and comfort of the occupants. Recent studies have shown that costs of poor indoor environment for the employer, the building owner and for society, as a whole are often considerable higher than the cost of the energy used in the same building. It has also been shown that good indoor environmental quality can improve overall work and learning performance and reduce absenteeism. In addition uncomfortable occupants are likely to take actions to make themselves comfortable which may have energy implications. An energy declaration without a declaration related to the indoor environment makes no sense. There is therefore a need for specifying criteria for the indoor environment for design, energy calculations, performance and operation of buildings

Molteplici fattori condizionano il conseguimento di un unico obiettivo:

garantire le condizioni di comfort, salute e sicurezza per gli occupanti.



IL COMFORT NEGLI AMBIENTI ABITATI

→ Comfort termico

Le abitazioni devono proteggere dalle variazioni climatiche esterne e garantire **adeguati valori di temperatura interna sia invernale che estiva.**

→ Comfort igrometrico

Debbono essere garantite **corrette condizioni di umidità relativa interna ed evitati fenomeni di condensa** sia superficiale che interstiziale sulle pareti esterne (si avrebbe formazione di muffe sulle pareti).

→ Comfort visivo

Le dimensioni delle finestre e la loro disposizione deve garantire una **illuminazione naturale sufficiente**. Il sistema di illuminazione artificiale deve provvedere al raggiungimento dei **livelli di illuminamento previsti per i compiti visivi svolti.**

→ Comfort acustico

Le abitazioni devono proteggere dai rumori provenienti dall'esterno e dalle abitazioni confinanti, devono essere **opportunamente fono-isolate.**

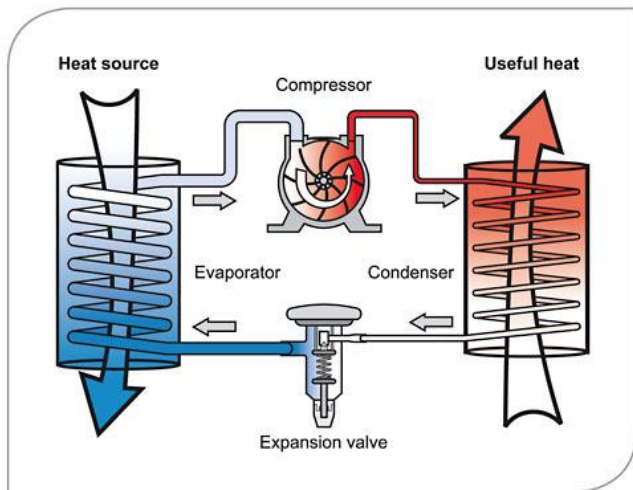
3.4 Edifici a energia quasi zero

1. Sono "edifici a energia quasi zero" tutti gli edifici, siano essi di nuova costruzione o esistenti, per cui sono contemporaneamente rispettati:
 - a) tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3, determinati con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - b) gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Fonte: estratto versione Bozza del DM Requisiti Minimi

- Requisito sulle **dispersioni termiche per trasmissione** (inferiori a valore limite)
- Requisito sull'**area solare equivalente estiva** (inferiore a valore limite)
- Requisito sui **fabbisogni energetici per climatizzazione invernale, estiva e globale** (inferiori ai rispettivi valori limite)
- Requisito sulle **efficienze degli impianti** di climatizzazione invernale, estiva e produzione acqua calda sanitaria (superiori a rispettivi valori limite)

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE DELL'ENERGIA TERMICA



POMPE DI CALORE: sorgenti di scambio termico

ARIA-ACQUA



ARIA-ARIA



ACQUA-ACQUA

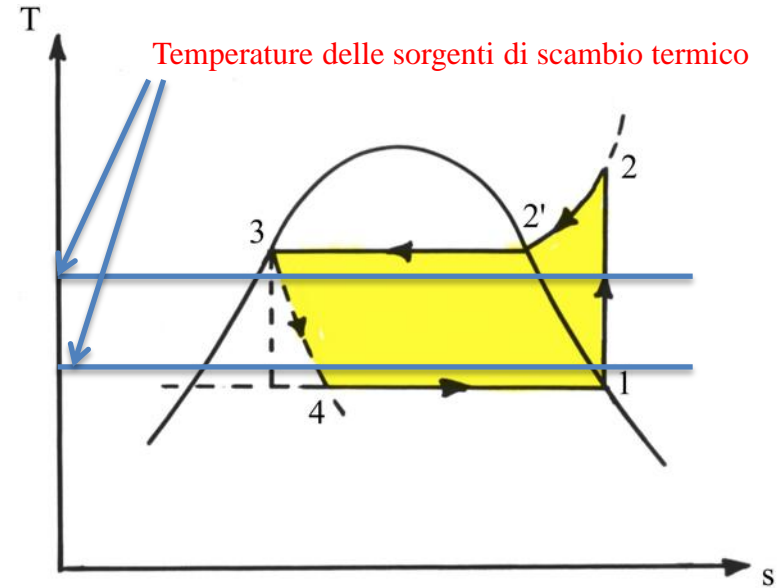
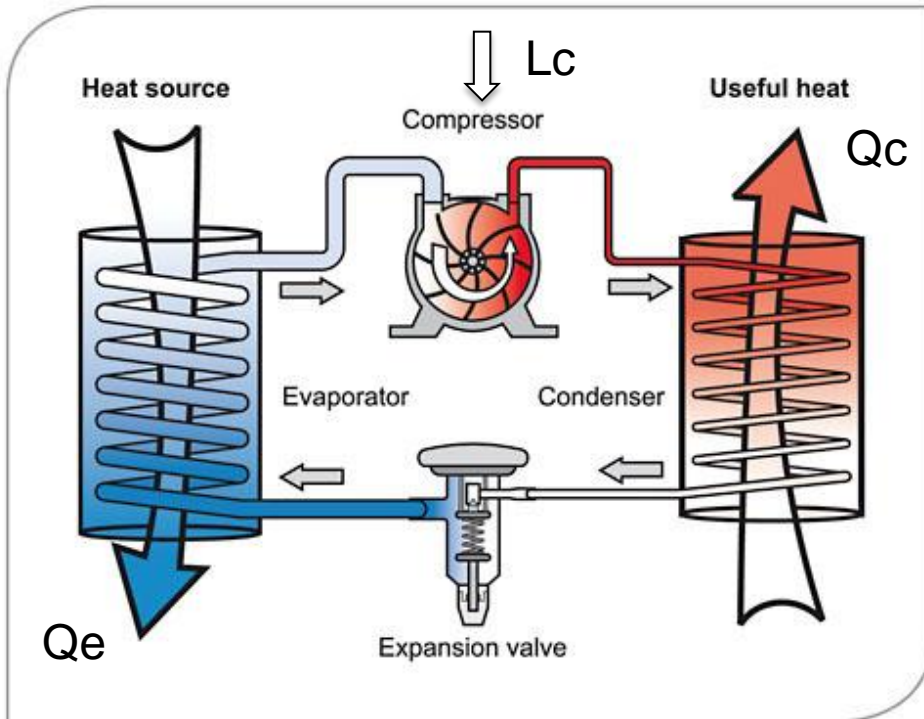


ACQUA-ARIA



SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE DELL'ENERGIA TERMICA

POMPE DI CALORE: parametri prestazionali



$$\text{COP} = |Q_c| / |L_c| \quad (1)$$

$$\text{EER} = |Q_e| / |L_c| \quad (2)$$

$$|Q_e| = |Q_c| - |L_c| \quad (3)$$

In modalità riscaldamento dalla (1)

$$|L_c| = |Q_c| / \text{COP} \quad \longrightarrow \quad |Q_e| = |Q_c| - |Q_c| / \text{COP} \quad \longrightarrow \quad |Q_e| = |Q_c| \cdot (1 - 1/\text{COP})$$

Intervalli di tempo, da utilizzare per la stima delle prestazioni di una PdC

Sorgente fredda	Pozzo caldo		
	Aria ¹⁾	Acqua a temperatura costante	Acqua a temperatura variabile ²⁾
Aria esterna	Bin mensili	Bin mensili	Bin mensili
Aria interna (recupero) a temperatura dipendente dalle condizioni climatiche	Bin mensili	Bin mensili	Bin mensili
Aria interna (recupero), temperatura indipendente dalle condizioni climatiche	Mese	Mese	Mese
Terreno/roccia climaticamente perturbato	Mese	Mese	Mese
Terreno/roccia climaticamente non perturbato	Mese	Mese	Mese
Acqua di mare, di fiume, di lago	Mese	Mese	Mese
Acqua di risulta e liquami di processi tecnologici	Mese	Mese	Mese
Liquami urbani	Mese	Mese	Mese
1)	Si assume temperatura costante pari alla temperatura ambiente di set point.		
2)	La temperatura costante o variabile è riferita alla temperatura del fluido termovettore nel generatore di calore durante l'intervallo di calcolo considerato. Per esempio si ha temperatura costante nel caso di generatore di calore che alimenta la rete a temperatura variabile tramite valvola miscelatrice e temperatura variabile nel caso in cui il generatore alimenti direttamente la rete a temperatura scorrevole. La situazione di temperatura variabile si ha normalmente solo nel caso di riscaldamento.		
Nota	I bin mensili sono riferiti alle temperature dell'aria esterna.		

Per esempio nel caso di sorgente fredda costituita da aria esterna $t_{4,1} = 5$ h significa che nel mese di gennaio (mese 1), la temperatura dell'aria esterna è compresa per 5 h fra 3.5 e 4.5 ° C.

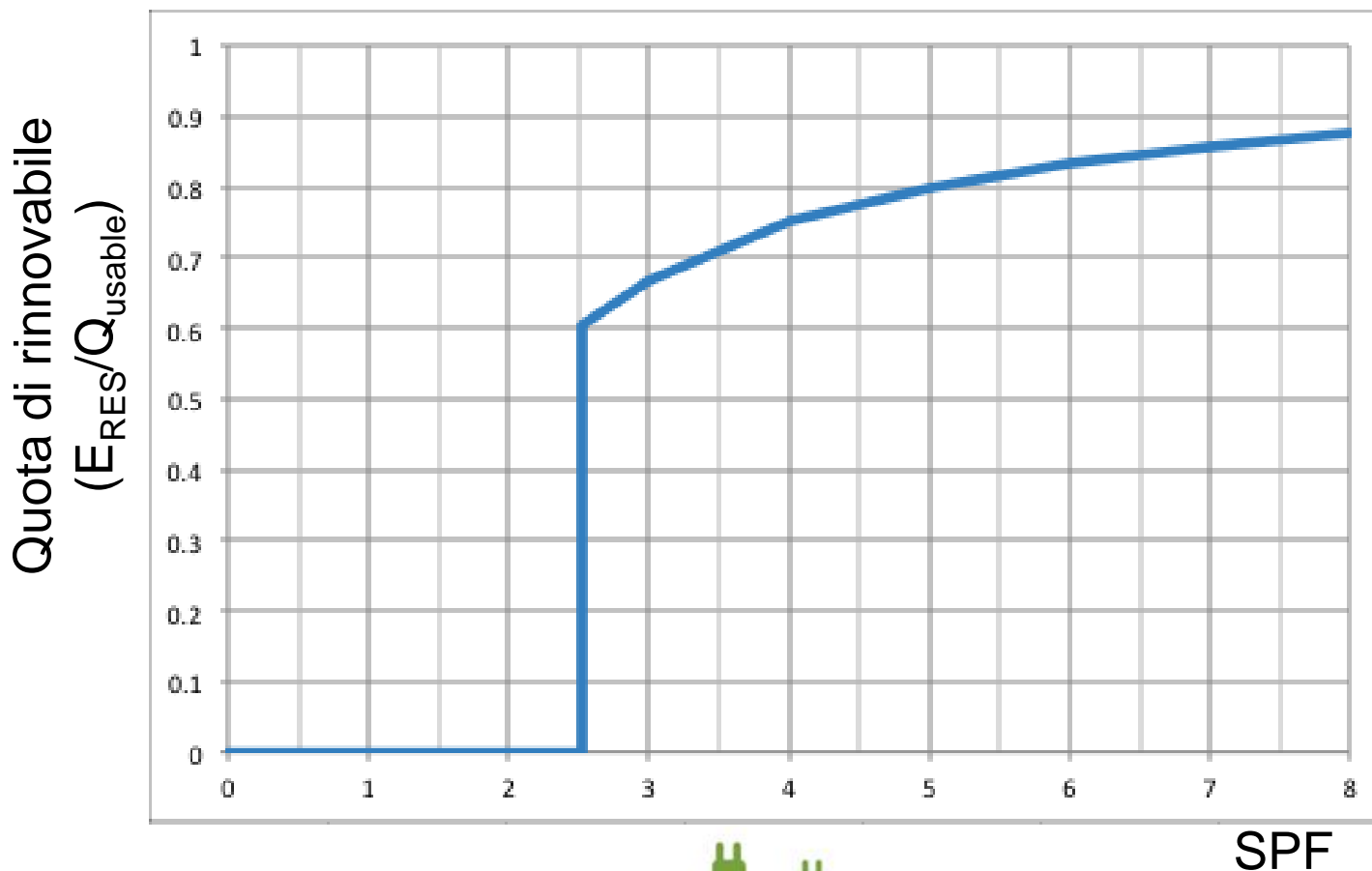
Per valutare la prestazione energetica di pompe di calore con sorgente fredda aria esterna, la **UNI/TS 11300 parte 4** definisce uno specifico metodo di valutazione.

Il metodo dei **bin mensili** è una tecnica di suddivisione del mese in intervalli di tempo più brevi.

Il **bin** è definito da un intervallo di temperatura di ampiezza $\Delta\theta_{bin} = 1$ K.

Per ogni bin si determina $t_{bin,mese}$ il numero di ore con temperatura compresa nell'intervallo del bin per il mese considerato.

**Energia rinnovabile associata alla pompa di calore,
fissata dal D.Lgs 28/2011**

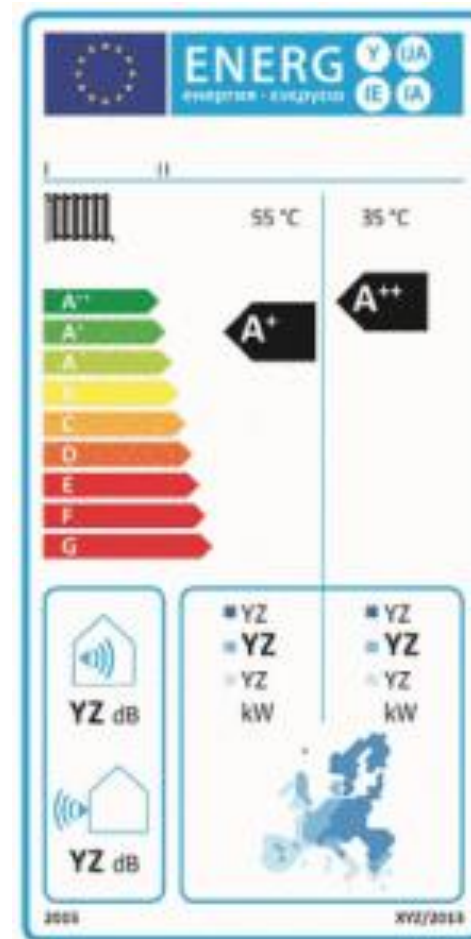


SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE ED ACCUMULO DELL'ENERGIA TERMICA

Per effetto della **Direttiva 2009/125/Ce (ErP)**,

dal 26 Settembre 2015 tutti i prodotti e i sistemi per il riscaldamento, la produzione e lo stoccaggio di acqua calda immessi sul mercato ed esposti al pubblico dovranno **rispettare i requisiti minimi di performance energetica e presentare un'etichetta energetica, di prodotto e/o di sistema.**

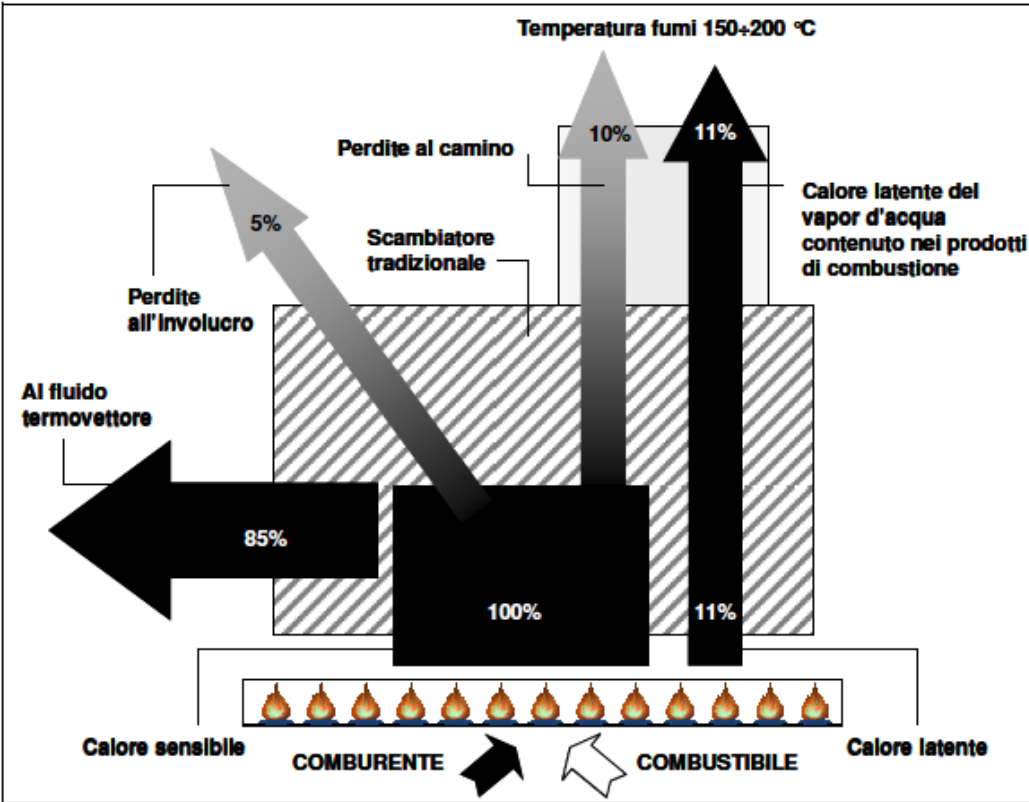
Le caldaie tradizionali a camera stagna non potranno essere più fabbricate, così come già a partire da Agosto del 2015 non potranno più essere prodotte caldaie con pompe di circolazione a bassa efficienza.



IL VANTAGGIO DELLA CALDAIA A CONDENSAZIONE

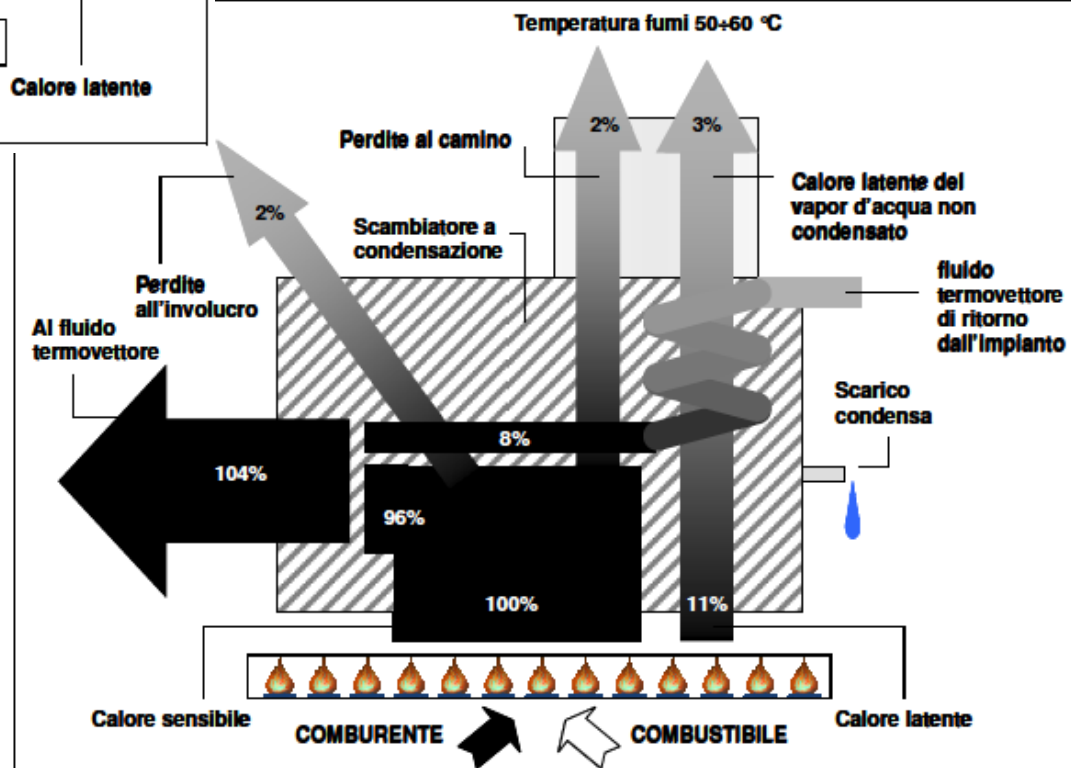
Nelle caldaie a condensazione **parte del vapore contenuto nei prodotti di combustione viene condensato**. Il calore latente associato al processo di condensazione viene sfruttato per ottenere un preriscaldamento del fluido termovettore (acqua) di ritorno dall'impianto di riscaldamento.

Caldaia a condens.: schematizzazione funzionamento

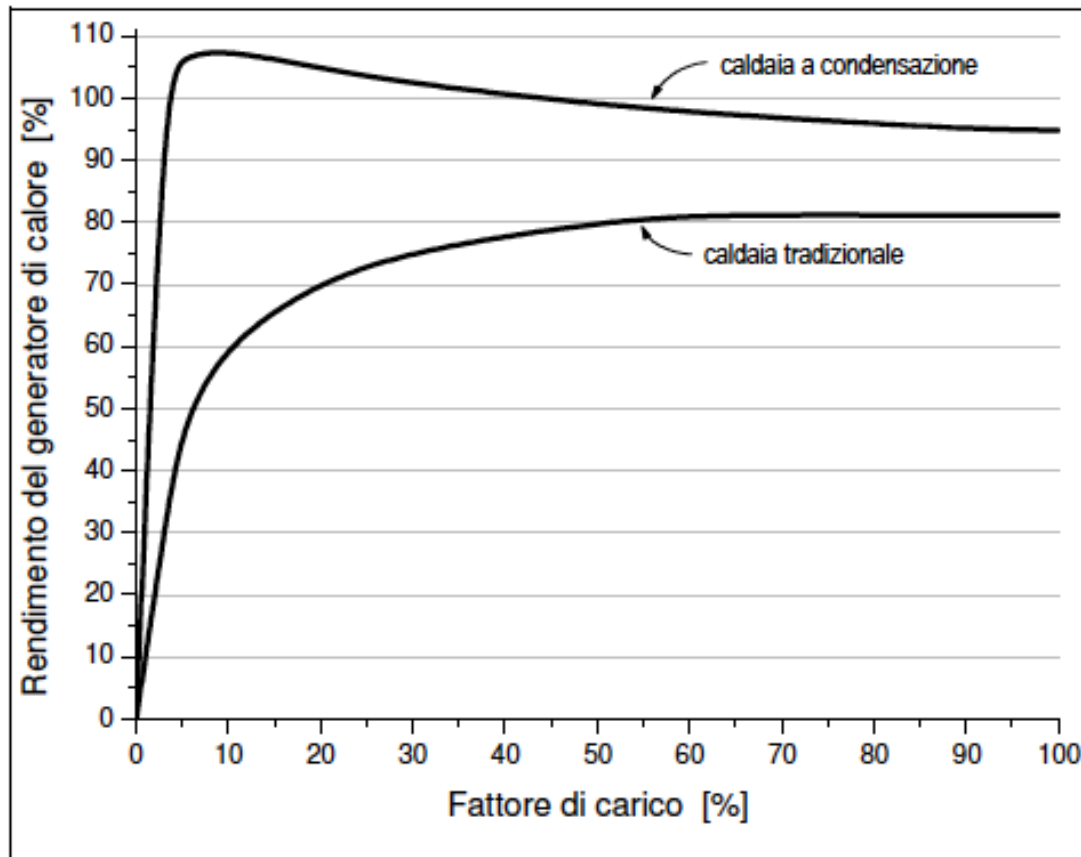


Caldaia tradizionale: schematizzazione funzionamento

Per consentire la condensazione del vapore contenuto nei prodotti della combustione, e dunque il recupero energetico del calore latente di condensazione, **è necessario disporre di prodotti di combustione con elevata umidità relativa e di acqua di ritorno con temperatura sufficientemente bassa** (generalmente non superiore a 40°C).



IL VANTAGGIO DELLA CALDAIA A CONDENSAZIONE



In figura sono riportati gli andamenti tipici dei rendimenti di caldaie a condensazione e tradizionali in funzione del fattore di carico (rapporto percentuale tra la potenza termica effettivamente erogata e la potenza termica nominale della caldaia).

Nelle caldaie a condensazione il recupero del calore latente di condensazione (il cui effetto è massimo per fattori di carico intorno al 10%) **consente rendimenti massimi di circa il 106%**; tali caldaie sono generalmente più efficienti rispetto a quelle tradizionali poiché operano a livelli di temperatura più bassi contenendo le perdite all'involucro e al camino.

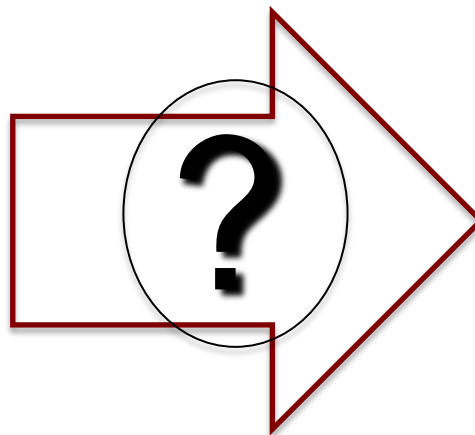
OSSERVAZIONE- Le caldaie a condensazione presentano rendimenti maggiori del 100% poiché nella definizione di rendimento si impiega il calore di combustione inferiore del combustibile (PCI), trascurando il contributo del calore latente di condensazione del vapore presente nei prodotti di combustione, sfruttato invece con la tecnica della condensazione.

RUOLO DELL'UTENZA

CONSUMI ENERGETICI DI PROGETTO



CONSUMI ENERGETICI RILEVATI



IL LATO OSCURO DELLA FORZA DELL'UTENTE

Non sempre i consumi attesi in fase progettuale sono in linea con i consumi effettivamente rilevati in esercizio.



Frequentemente la causa è da ricercare nel comportamento dell'utenza.



La città di Bolzano ha completato, dal 2009 al 2012, un intero quartiere ecosostenibile, **l'ecoquartiere Casanova**. Gli edifici residenziali del quartiere, che ospitano 3000 persone in circa 950 appartamenti, sono **tutti certificati in classe A dall'Agencia CasaClima**.

Il quartiere è stato progettato secondo i più elevati standard di comfort abitativo e risparmio energetico utilizzando tecnologie quali impianti fotovoltaici, ventilazione controllata, solare termico integrato con il riscaldamento.

A **seguito di alcune lamentele** da parte degli inquilini dell'ecoquartiere Casanova **in merito a consumi e costi elevati** delle loro abitazioni, l'istituto di ricerca EURAC (Accademia Europea di Bolzano), ha monitorato gli edifici e ha valutato così i risultati del campo dell'edilizia sostenibile.

Castello	Consumo medio misurato	Consumo attribuibile all'anno di riferimento	Consumo calcolato CasaClima	Variazione
	[kWh/m ² a]	[kWh/m ² a]	[kWh/m ² a]	
EA1	40,07	44,19	42,65	4%
EA2	64,82	70,85	46,38	53%
EA3	54,06	57,64	31,21	85%
EA4	64,79	69,08	25,91	<u>167%</u>
EA5	64,11	68,36	33,80	102%
EA6.b	66,32	70,72	30,59	131%
EA6.a-c-d	52,96	57,89	38,26	51%
EA7	40,32	42,99	54,65	-21%
EA8	49,72	54,83	40,26	36%

Tabella 3: Consumi misurati, consumi standardizzati e variazione con la pianificazione relativi al riscaldamento

Fonte: EURAC

- Per quanto riguarda il consumo di **acqua calda sanitaria** si passa **da edifici che consumano l'11% in meno** rispetto al consumo calcolato in base al fabbisogno di progetto **ad altri che invece consumano quasi il 65% in più** del previsto.
- Per il consumo di energia dovuta al **riscaldamento** la situazione è ancora più variegata: condomini virtuosi consumano il **20% in meno** rispetto al consumo calcolato in base fabbisogno di progetto, mentre **la maggior parte purtroppo consuma molto di più, fino a oltre il 150% in eccesso.**

A fronte quindi di risultati poco incoraggianti dal punto di vista dei consumi **l'EURAC ha condotto ulteriori analisi** e considerazioni per identificare quale sia la causa di queste differenze tra consumi reali e consumi stimati da progetto.

Dopo aver valutato eventuali difetti tecnici e costruttivi degli appartamenti, che non sono risultati tali da giustificare gli scostamenti descritti, lo studio si concentra sulle altre variabili che influenzano i consumi e in particolare su temperatura interna, regolazione degli impianti, abitudini degli inquilini in merito alla ventilazione degli ambienti, scelta dei piani cottura a metano.

Si riscontra così come la sola **temperatura interna** sia responsabile dei maggiori scostamenti di consumo. A fronte di una temperatura interna di progetto di 20°C, in alcuni appartamenti la temperatura interna rilevata è stata di **23°C**. E' stato stimato da EURAC che ogni grado in più di temperatura da mantenere provoca un consumo di circa il 10% in più.

Altre cause di consumi elevati sono **l'arbitraria apertura dei serramenti** anche in presenza di ventilazione meccanica in funzione e **l'installazione**, non prevista in fase progettuale, **di piani cottura a metano** che richiedono quindi fori costituenti dispersioni di calore non previste dal calcolo CasaClima.

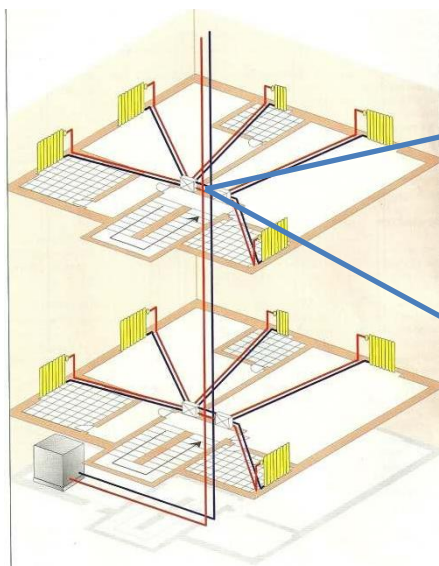
CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE IN IMPIANTI CENTRALIZZATI

Per effetto della DIRETTIVA EUROPEA 2012/27/UE, del D.P.R. 59/2009 e del D. Lgs 102/2014 entro il 31 dicembre 2016 dovranno essere **dotati di sistemi di contabilizzazione/ripartizione dell'energia termica.**



facilmente utilizzabile negli impianti con distribuzione di tipo «ORIZZONTALE»

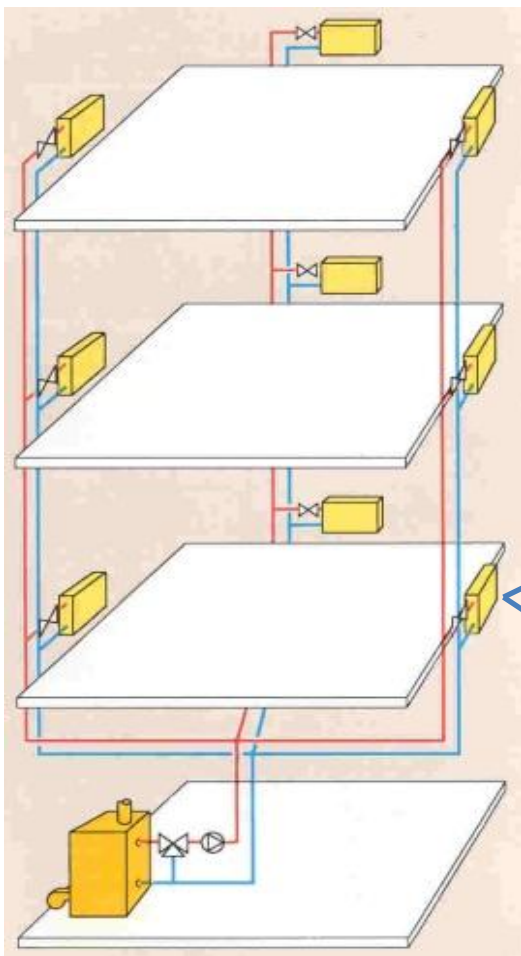
(unico circuito di alimentazione per ogni unità immobiliare)



CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE INDIRETTA (O RIPARTIZIONE)

Principalmente utilizzata negli impianti esistenti con distribuzione «VERTICALE» (a colonne montanti)

(dove tecnicamente ed economicamente improponibile installazione contabilizzazione diretta)



**1 PER OGNI
CORPO
SCALDANTE**





UNI 10200

“Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria – Criteri di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale ed acqua calda sanitaria”.

del 2013

Essa fornisce i principi e le indicazioni per la ripartizione delle spese in proporzione ai consumi volontari delle singole unità immobiliari al fine di incentivare la razionalizzazione dei consumi e la riduzione degli sprechi, salvaguardando comunque la qualità della vita.

Il progetto dell’impianto di contabilizzazione deve essere redatto ad opera di un tecnico abilitato alla progettazione degli impianti termici.

ALCUNI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

DEL GRUPPO DI RICERCA DI FISICA TECNICA AMBIENTALE DELL'UNIVERSITA' DI PISA

⇒ *F. Leccese, F. Fantozzi, V. Vandelanotte, G. Salvadori, M. Rocca, T. Corucci, Energy Consumption, Operating Costs and CO2 Emission of LED Lighting in Office Building*, CIRIAF 2015 – Atti del 15° Congresso Nazionale del Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento e sull'Ambiente: <Impronta ambientale e Sviluppo Sostenibile>, Perugia, pubbl.: Morlacchi Editore (Perugia), **ISBN/EAN: 978-88-6074-332-9**, vol. cd rom, pp.1-16, **2015**.

⇒ *G. Tuoni, F. Fantozzi, F. Leccese, G. Salvadori, Indici di prestazione energetica relativi alla ventilazione, alla produzione di acqua calda sanitaria e all'illuminazione degli edifici* (Capitolo 3 – Paragrafo 3.6), in AA.VV. <La certificazione energetica per l'edilizia sostenibile – Efficienza, compatibilità ambientale, nuove tecnologie>, a cura di: M. Filippi, G. Rizzo e G. Scaccianoce, pubbl.: Dario Flaccovio Editore (Palermo), **ISBN: 978-88-579-0252-4**, pp.169-185, **2014**.

⇒ *F. Leccese, G. Salvadori, G. Romei, Indice di efficienza energetica dei sistemi di illuminazione dei luoghi di lavoro: il contributo della luce naturale*, *Neo-EUBIOS*, rivista ufficiale dell'Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e Acustico (ANIT), **ISSN: 1825-5515**, Settembre 2013, n. 45, pp. 13-22, **2013**.

⇒ *M. Bertozzi, M. Casini, F. Leccese, G. Salvadori, Analisi dei fabbisogni energetici per l'illuminazione degli edifici: indice di efficienza energetica e prestazioni illuminotecniche*, *Neo-EUBIOS*, rivista ufficiale dell'Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e Acustico (ANIT), **ISSN: 1825-5515**, Settembre 2012, n. 41, pp. 46-56, **2012**.

⇒ *Tuoni G., Fantozzi F., Leccese F., Salvadori G., The energy labeling of buildings based on winter heating, DHW production and lighting performance indicators*. CLIMA 2010 – 10th REHVA World Congress, Antalya (Turkey), published by: Federation of European HVAC Associations (REHVA), CD-Rom, paper n. R8-TS56-PP05, pp. 1-8, **2010**.

⇒ *F. Fantozzi, F. Leccese, G. Salvadori, G. Tuoni, Energy demand analysis and energy labelling of new residential buildings in Tuscany (Italy)*, *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, published by: Wessex Institute of Technology (WIT) Press, **ISBN: 978-1-84564-194-8**, Vol. 122, pp. 217-229, ISSN (online) 1743-3541, **2009**.

ENER.LOC.

ENERGIA | ENTI LOCALI | AMBIENTE
IX EDIZIONE - SASSARI, 18-19/06 2015

con il patrocinio di



con il sostegno di



Ener.Loc. 2015 si svolge con il patrocinio di



organizzazione scientifica



sponsor



seguì Ener.Loc. su www.promopa.it