

Diagnostica energetica

Metodi numerici avanzati

Dott. ssa Ing. Elisabetta Negro

Programma

- Metodo di calcolo dell'efficienza energetica del sistema edificio impianto in regime stazionario (UNI/TS 11300)
- **Classificazione energetica secondo la legislazione attualmente in vigore.**
- Metodo di calcolo dell'efficienza energetica del sistema edificio impianto in regime dinamico (metodo Energy Plus).

CLASSIFICAZIONE DEGLI IMMOBILI IN FUNZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

Dott. ssa Ing. Elisabetta Negro



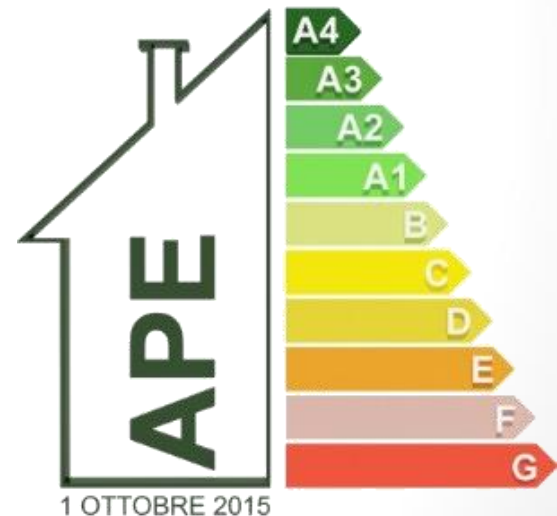
**ARCHITETTURA, AMBIENTE
PATRIMONI CULTURALI**
Dipartimento delle Culture
Europee e del Mediterraneo

CLASSIFICAZIONE DEGLI IMMOBILI IN FUNZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

(DM 26/06/15–Decreti attuativi della L. 90/2013)

L'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

- è uno strumento di orientamento del mercato verso edifici a migliore qualità energetica, tramite l'attribuzione agli immobili di specifiche classi prestazionali e di specifiche raccomandazioni per la riqualificazione energetica,
- consente agli utenti finali di valutare e comparare le prestazioni dell'edificio di interesse e di confrontarle con i valori tecnicamente raggiungibili in un corretto rapporto tra i costi di investimento e i benefici che ne derivano.



Dott. ssa Ing. Elisabetta Negro

CLASSIFICAZIONE DEGLI IMMOBILI IN FUNZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

(DM 26/06/15–Decreti attuativi della L. 90/2013)

APPLICAZIONE	AMBITO DI INTERVENTO
APPLICAZIONE INTEGRALE	Nuovi edifici
	Demolizioni e ricostruzioni
	Ristrutturazioni importanti di 1° livello
	Limitata al solo ampliamento se > 15% del volume dell'intero edificio o comunque > 500 m²
APPLICAZIONE LIMITATA	Ristrutturazioni importanti di 2° livello
	Riqualficazioni energetiche
	Nuova installazione di impianti termici o ristrutturazione degli stessi impianti in edifici esistenti
	Sostituzione del generatore di calore

Dott. ssa Ing. Elisabetta Negro

CLASSIFICAZIONE DEGLI IMMOBILI IN FUNZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

(DM 26/06/15–Decreti attuativi della L. 90/2013)

Ristrutturazioni importanti di 1° livello

Intervento, oltre a interessare l'involucro edilizio con **un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio**, comprende anche la ristrutturazione dell'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio.



Verifiche:

Requisiti di prestazione energetica si applicano all'intero edificio e si riferiscono alla sua prestazione energetica relativa al servizio o servizi interessati

Ristrutturazioni importanti di 2° livello:

Intervento interessa l'involucro edilizio con **un'incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio** e può interessare l'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva.



Verifiche:

Le caratteristiche termo-fisiche dei componenti dell'involucro dell'edificio interessati dai lavori di riqualificazione energetica e il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione (**H'T**) determinato per l'intera parete, comprensiva di tutti i componenti su cui si è intervenuti.

D. M. 26/06/2015

AMBITO DI APPLICAZIONE

Riqualificazione energetica di un edificio

Tali interventi coinvolgono quindi una **superficie inferiore o uguale al 25%** della **superficie disperdente lorda complessiva** dell'edificio e/o consistono:

- nella nuova installazione;
- nella ristrutturazione di un impianto termico asservito all'edificio o di altri interventi parziali, ivi compresa la sostituzione del generatore.



Verifiche:

In tali casi i requisiti di prestazione energetica richiesti si applicano ai soli componenti edilizi e impianti oggetto di intervento, e si riferiscono alle loro relative caratteristiche termo-fisiche o di efficienza.

D. M. 26/06/2015

ESCLUSIONI

- a) i **fabbricati isolati** con una superficie utile totale inferiore a 50 metri quadrati
- b) edifici industriali e artigianali quando gli ambienti sono riscaldati o raffrescati per esigenze del processo produttivo o utilizzando reflui energetici del processo produttivo non altrimenti utilizzabili [..]
- c) gli **edifici agricoli, o rurali, non residenziali**, sprovvisti di impianti di climatizzazione
- d) gli edifici che risultano non compresi nelle categorie di edifici classificati sulla base della destinazione d'uso di cui all'articolo 3, D.P.R. 26.8.1993, n. 412, [...] l'installazione e l'impiego di sistemi tecnici, quali **box, cantine, autorimesse, parcheggi multipiano, depositi, strutture stagionali a protezione degli impianti sportivi,**
- e) gli **edifici adibiti a luoghi di culto** e allo svolgimento di attività religiose,
- f) i **ruderi**, purché tale stato venga espressamente dichiarato nell'atto notarile;
- g) i **fabbricati in costruzione** per i quali non si disponga dell'abitabilità o dell'agibilità al momento della compravendita, purché tale stato venga espressamente dichiarato nell'atto notarile. [..]
- h) i **manufatti, comunque, non riconducibili alla definizione di edificio [...]** (ad esempio: una piscina all'aperto, una serra non realizzata con strutture edilizie, ecc.).

D. M. 26/06/2015

DEROGHE

Sono esclusi dal rispetto dei requisiti minimi:

- gli **interventi di ripristino dell'involucro edilizio** che coinvolgono unicamente strati di finitura ininfluenti dal punto di vista termico (quali la tinteggiatura), o rifacimento di porzioni di intonaco esterno che interessino

Sintervento < **10%** **S**dispendente lorda complessiva

- gli interventi sulla faccia interna dell'involucro edilizio;
- gli interventi di manutenzione ordinaria sugli impianti termici esistenti.

D. M. 26/06/2015

Nuova Classificazione degli edifici

E.1 (1) abitazioni adibite a residenza con un numero massimo di quattro unità abitative

E.1 (2) abitazioni adibite a residenza con più di quattro unità abitative;

E.2 Edifici adibiti a residenze collettive, a uffici e assimilabili

E.2 (1) Edifici adibiti ad albergo, pensione e attività similari

E.2 (2) collegi, conventi, case di pena, caserme

E.2 (3) uffici pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;

E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili

ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;

E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili:

E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunioni per congressi;

E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;

E.4 (3) quali bar, ristoranti, sale da ballo;

E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili:

quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;

E.6 Edifici adibiti ad attività sportive:

E.6 (1) piscine, saune e assimilabili;

E.6 (2) palestre e assimilabili;

E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive;

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

Classificazione degli edifici

(DM 26/06/15–Decreti attuativi della L. 90/2013)

La classe energetica dell'edificio è determinata sulla base **dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile** dell'edificio:

$$EP_{gl,nren} = EP_{H,nren} + EP_{C,nren} + EP_{W,nren} + EP_{V,nren} + EP_{L,nren} + EP_{T,nren}$$

Espresso in kWh/m².anno.

EP_{H,nren} ed EP_{C,nren}, fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ed estiva, EP_{W,nren}, per la produzione di acqua calda sanitaria; EP_{V,nren} per la ventilazione

nel caso del settore non residenziale:

- EP_{L,nren} per l'illuminazione artificiale
- EP_{T,nren} e il trasporto di persone o cose

La comparazione con i valori limiti non avviene più attraverso limiti prefissati ma con l'EP_{gl} di edifici di riferimento ideali .

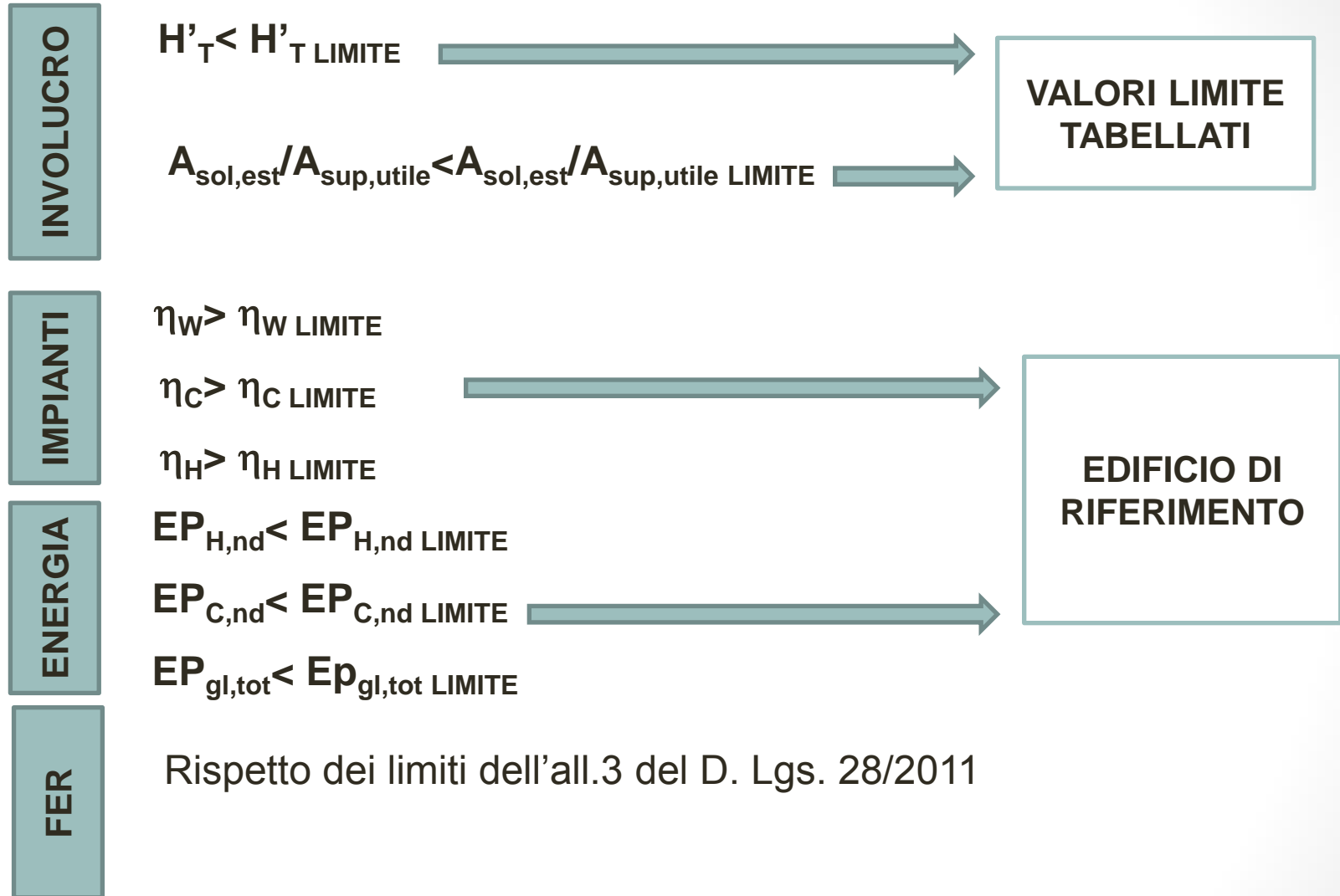
Verifiche

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)

H'_T	Coefficiente medio globale di scambio termico per unità di superficie disperdente
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile
$EP_{H,nd}$	Indice di prestazione termica utile per riscaldamento
$EP_{C,nd}$	Indice di prestazione termica utile per raffrescamento
η_H	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale
η_w	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS
η_C	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva
$EP_{gl,tot}$	Indice di prestazione energetica globale dell'edificio

Verifiche

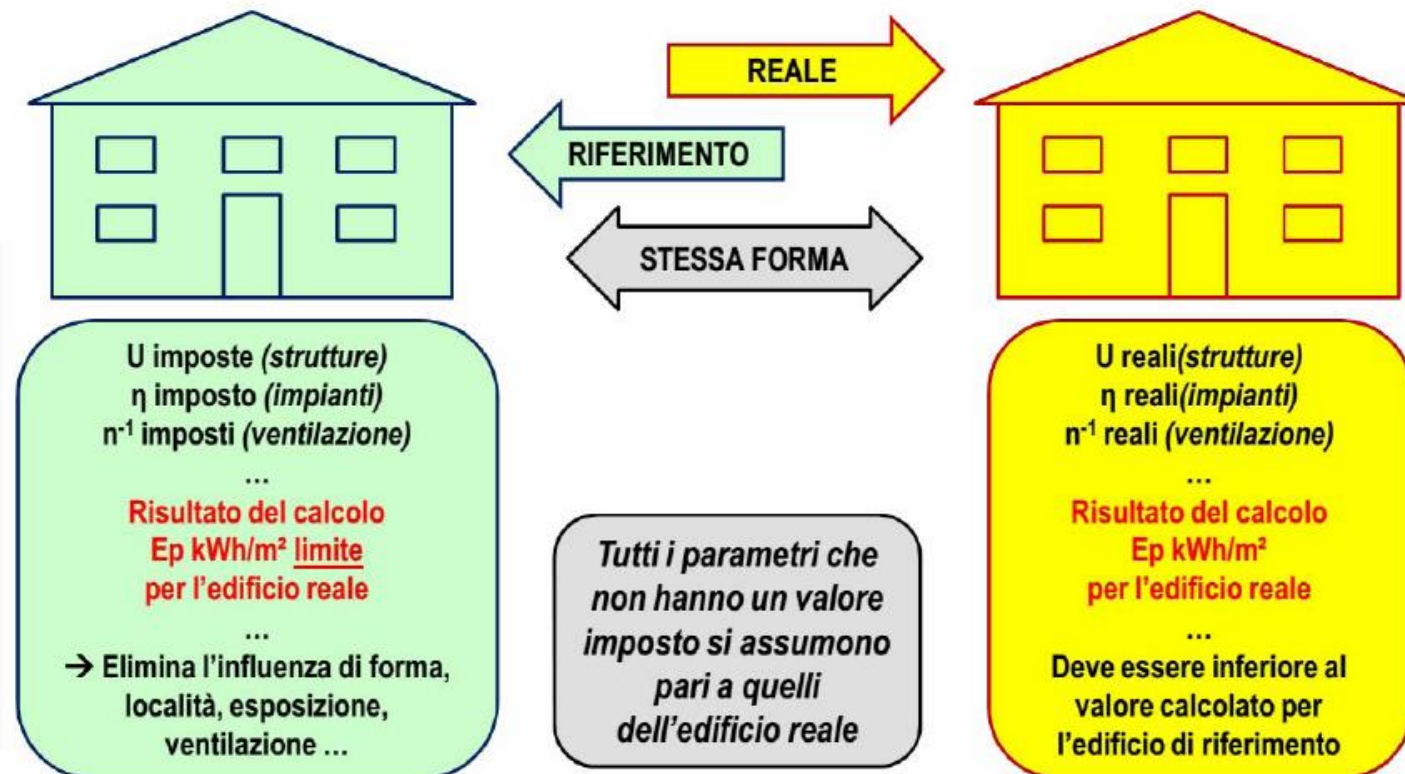
(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)



Edificio di riferimento

(DM 26/06/15–Decreti attuativi della L. 90/2013)

Come determinare le condizioni limite per gli edifici?



Dott. ssa Ing. Elisabetta Negro

Caratteristiche dell'edificio di riferimento

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)

PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO

Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 ⁽¹⁾	2019/2021 ⁽²⁾
A e B	0,45	0,43
C	0,38	0,34
D	0,34	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura verso l'esterno e gli ambienti non climatizzati

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 ⁽¹⁾	2019/2021 ⁽²⁾
A e B	0,38	0,35
C	0,36	0,33
D	0,30	0,26
E	0,25	0,22
F	0,23	0,20

Caratteristiche dell'edificio di riferimento

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)

PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO

Trasmittanza termica U delle opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 ⁽¹⁾	2019/2021 ⁽²⁾
A e B	0,46	0,44
C	0,40	0,38
D	0,32	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Trasmittanza termica U delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 ⁽¹⁾	2019/2021 ⁽²⁾
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,20
D	2,00	1,80
E	1,80	1,40
F	1,50	1,10

Verifiche involucro

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)

Per l'involucro occorre verificare che la **trasmittanza media globale**:

$$H'_T = \frac{H_{tr,adj}}{\sum_k A_k}$$

$H_{tr,adj}$ è il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione dell'involucro calcolato con la UNI/TS 11300-1 (W/K);

A_k è la superficie del k-esimo componente (opaco o trasparente) costituente l'involucro (m^2).

risultati inferiore al valore limite di tabella:

Numero Riga	RAPPORTO DI FORMA (S/V)	Zona climatica				
		A e B	C	D	E	F
1	$S/V \geq 0,7$	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
2	$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53
3	$0,4 > S/V$	0,80	0,80	0,80	0,75	0,70
Numero Riga	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	Zona climatica				
		A e B	C	D	E	F
4	Ampliamenti e Ristrutturazioni importanti di secondo livello per tutte le tipologie edilizie	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62

Verifiche involucro

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)

Area solare equivalente estiva

Si calcola l'area equivalente estiva $A_{sol,est}$ dell'edificio come sommatoria delle aree equivalenti estive di ogni componente vetrato k :

$$A_{sol,est} = \sum_k F_{sh,ob} \times g_{gl+sh} \times (1 - F_F) \times A_{w,p} \times F_{sol,est} \quad [m^2]$$

$F_{sh,ob}$ è il fattore di riduzione per ombreggiatura relativo ad elementi esterni per l'area di captazione solare effettiva della superficie vetrata k -esima, riferito al mese di luglio;

g_{gl+sh} è la trasmittanza di energia solare totale della finestra calcolata nel mese di luglio, quando la schermatura solare è utilizzata;

F_F è la frazione di area relativa al telaio, rapporto tra l'area proiettata del telaio e l'area proiettata totale del componente finestrato;

$A_{w,p}$ è l'area proiettata totale del componente vetrato (area del vano finestra);

$F_{sol,est}$ è il fattore di correzione per l'irraggiamento incidente, ricavato come rapporto tra l'irradianza media nel mese di luglio, nella località e sull'esposizione considerata, e l'irradianza media annuale di Roma, sul piano orizzontale.

#	Categoria edificio	Tutte le zone climatiche
1	Categoria E.1 fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3)	$\leq 0,030$
2	Tutti gli altri edifici	$\leq 0,040$

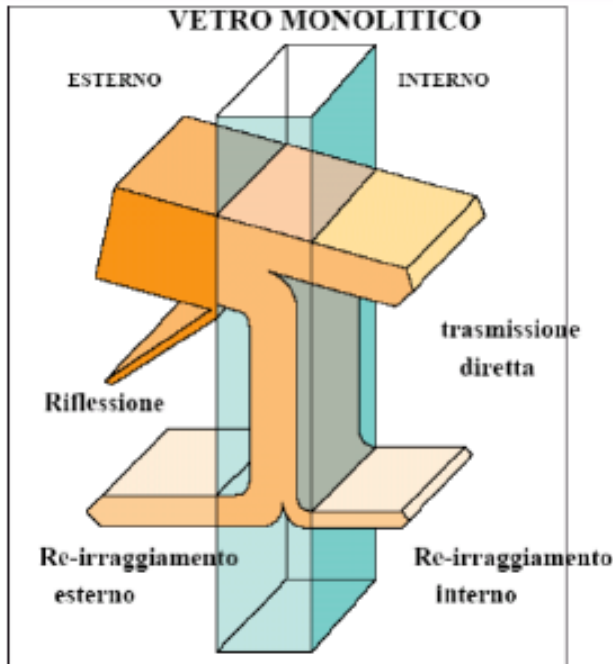
Verifiche involucro

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)

Fattore di trasmissione globale g_{gl+sh}

Valore del fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud.

La **trasmittanza solare totale del vetro (g)** è la somma della trasmissione diretta e del re-irraggiamento interno (frazione dell'energia assorbita che viene re-irradiata verso l'interno).



$$g = \tau_e + q_i$$




Zona climatica	g_{gl+sh}	
	2015 ⁽¹⁾	2019/2021 ⁽²⁾
Tutte le zone	0,35	0,35

Verifiche sull'involucro

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)




Prestazione energetica invernale dell'involucro

Definito a partire dal valore dell'indice di prestazione termica utile per il riscaldamento dell'edificio di riferimento ($EP_{H,nd,limite (2019/21)}$)

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 energetica estiva dell'involucro

Definito in base alla **trasmittanza termica periodica** Y_{IE} e all'**area solare equivalente estiva** per unità di superficie utile $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$




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	

Verifiche sull'involucro

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)




Prestazione energetica invernale dell'involucro

Definito a partire dal valore dell'indice di prestazione termica utile per il riscaldamento dell'edificio di riferimento ($EP_{H,nd,limite (2019/21)}$)

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 energetica estiva dell'involucro

Definito in base alla **trasmittanza termica periodica** Y_{IE} e all'**area solare equivalente estiva** per unità di superficie utile $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$

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	

Caratteristiche dell'edificio di riferimento

(DM 26/06/15–Decreti attuativi della L. 90/2013)

Climatizzazione invernale	Generatore a combustibile gassoso (gas naturale) nel rispetto dei requisiti di cui alla tabella 8 dell'Appendice A all'Allegato 1 del DM requisiti minimi e con relativa efficienza dei sottosistemi di utilizzazione di cui alla tabella 7 della stessa Appendice.
Climatizzazione estiva	Macchina frigorifera a compressione di vapore a motore elettrico nel rispetto dei requisiti di cui alla tabella 8 dell'Appendice A all'Allegato 1 del DM requisiti minimi e con relativa efficienza dei sottosistemi di utilizzazione di cui alla tabella 7 della stessa Appendice.
Ventilazione	Ventilazione meccanica a semplice flusso per estrazione nel rispetto dei requisiti di cui alla tabella 9 dell'Appendice A all'Allegato 1 del DM requisiti minimi
Acqua calda sanitaria	Generatore a combustibile gassoso (gas naturale) nel rispetto dei requisiti di cui alla tabella 8 dell'Appendice A all'Allegato 1 del DM requisiti minimi e con relativa efficienza dei sottosistemi di utilizzazione di cui alla tabella 7 della stessa Appendice.
Illuminazione	Rispetto dei requisiti di cui al paragrafo 1.2.2 dell'Appendice A all'Allegato 1 del DM requisiti minimi.
Trasporto persone o cose	Rispetto dei requisiti al DM requisiti minimi.

Caratteristiche dell'edificio di riferimento

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)

PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione dell'edificio di riferimento

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u:	H	C	W
Distribuzione idronica	0,81	0,81	0,70
Distribuzione aeraulica	0,83	0,83	-
Distribuzione mista	0,82	0,82	-

Caratteristiche dell'edificio di riferimento

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)

PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione dell'edificio di riferimento

	Produzione di energia termica			Produzione di energia elettrica in situ
	H	C	W	
Sottosistemi di generazione:				
- Macchina frigorifera a fiamma diretta	-	0,60	-	-
- Pompa di calore a compressione di vapore a motore endotermico	1,15	1,00	1,05	-
- Cogeneratore	0,55	-	0,55	0,25
- Riscaldamento con resistenza elettrica	1,00	-	-	-
- Teleriscaldamento	0,97	-	-	-
- Teleraffrescamento	-	0,97	-	-
- Solare termico	0,3	-	0,3	-
- Solare fotovoltaico	-	-	-	0,1
- Mini eolico e mini idroelettrico	-	-	-	(**)

NOTA: Per i combustibili tutti i dati fanno riferimento al potere calorifico inferiore

(*) Per pompe di calore che prevedono la funzione di raffrescamento di considera lo stesso valore delle macchine frigorifere della stessa tipologia

(**) si assume l'efficienza media del sistema installato nell'edificio reale

Caratteristiche dell'edificio di riferimento

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)

PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione dell'edificio di riferimento

	Produzione di energia termica			Produzione di energia elettrica in situ
	H	C	W	
Sottosistemi di generazione:				
- Generatore a combustibile liquido	0,82	-	0,80	-
- Generatore a combustibile gassoso	0,95	-	0,85	-
- Generatore a combustibile solido	0,72	-	0,70	-
- Generatore a biomassa solida	0,72	-	0,65	-
- Generatore a biomassa liquida	0,82	-	0,75	-
- Pompa di calore a compressione di vapore con motore elettrico	3,00	(*)	2,50	-
- Macchina frigorifera a compressione di vapore a motore elettrico	-	2,50	-	-
- Pompa di calore ad assorbimento	1,20	(*)	1,10	-
- Macchina frigorifera a fiamma indiretta	-	$0,60 \times \eta_{gn}$ (**)	-	-

Caratteristiche dell'edificio di riferimento

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)

PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

Fabbisogni energetici di illuminazione

Il calcolo del fabbisogno di energia elettrica per illuminazione è effettuato secondo la normativa tecnica (UNI EN 15193) e sulla base delle indicazioni contenute nella UNI/TS 11300-2.

$$W = W_L + W_P \quad [kWh/a]$$

W_L energia assorbita a lampade accese

W_P energia assorbita a lampade spente

La norma definisce anche il **Light Energy Number Indicator**:

$$LENI = \frac{W_L + W_P}{A} \quad [kWh/m^2a]$$

A superficie utile del pavimento [m^2]

Per l'edificio di riferimento si considerano gli stessi parametri (occupazione, sfruttamento della luce naturale) dell'edificio reale e sistemi automatici di regolazione di classe B (UNI EN 15232).

Caratteristiche dell'edificio di riferimento

(DM 26/06/15-Decreti attuativi della L. 90/2013)

PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

Fabbisogni energetici di ventilazione

In presenza di impianti di ventilazione meccanica, nell'edificio di riferimento si considerano le medesime portate di aria dell'edificio reale.

Nell'edificio di riferimento si assumono i fabbisogni specifici di energia elettrica per la ventilazione.

Tipologia di impianto	E_{ve} [Wh/m ³]
Ventilazione meccanica a semplice flusso per estrazione	0,25
Ventilazione meccanica a semplice flusso per immissione con filtrazione	0,30
Ventilazione meccanica a doppio flusso senza recupero	0,35
Ventilazione meccanica a doppio flusso con recupero	0,50
UTA: rispetto dei regolamenti di settore emanati dalla Commissione Europea in attuazione delle direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, assumendo la portata e la prevalenza dell'edificio reale.	

INTEGRAZIONE FER

(D. Lgs. N. 28/2011)

Il D. lgs. N. 28/2011 impone l'obbligo di integrazione delle fonti energetiche rinnovabili negli edifici.

- 20% dal 31/05/2012 al 31/12/2013
- 35 % dal 1/01/2014 a l 31/12/216
- **50 % dal 1/01/2017**

La **potenza elettrica** degli impianti alimentati da FER per gli edifici nuovi o con ristrutturazioni rilevanti (> 1000 m²) è calcolata secondo la relazione:

$$P = \frac{S}{K}$$

S è la superficie in pianta dell'edificio [m²]

K è pari a:

- 80 dal 31/05/2012 al 31/12/2013
- 65 dal 1/01/2014 a l 31/12/216
- **50 dal 1/01/2017** **EDIFICI PUBBLICI → incremento del 10%**

INTEGRAZIONE FER

(D.Lgs. N. 28/2011)

In caso di infattibilità tecnica comprovata di rispettare tale obbligo, l'indice di prestazione energetica complessivo deve essere pari a :

$$EP_{Dlgs28-11} = EP_{lim-192} \left[\frac{1}{2} + \frac{\frac{\%_{effe}}{4} + \frac{P_{effe}}{4}}{\frac{\%_{obbl}}{4} + \frac{P_{obbl}}{4}} \right]$$

$EP_{lim-192}$ Indice di prestazione energetica ai sensi del D. Lgs. 192/05 (kWh/m² per edifici residenziali, kWh/m³ edifici industriali)

$\%_{effe}$ Percentuale effettivamente raggiunta dall'edificio

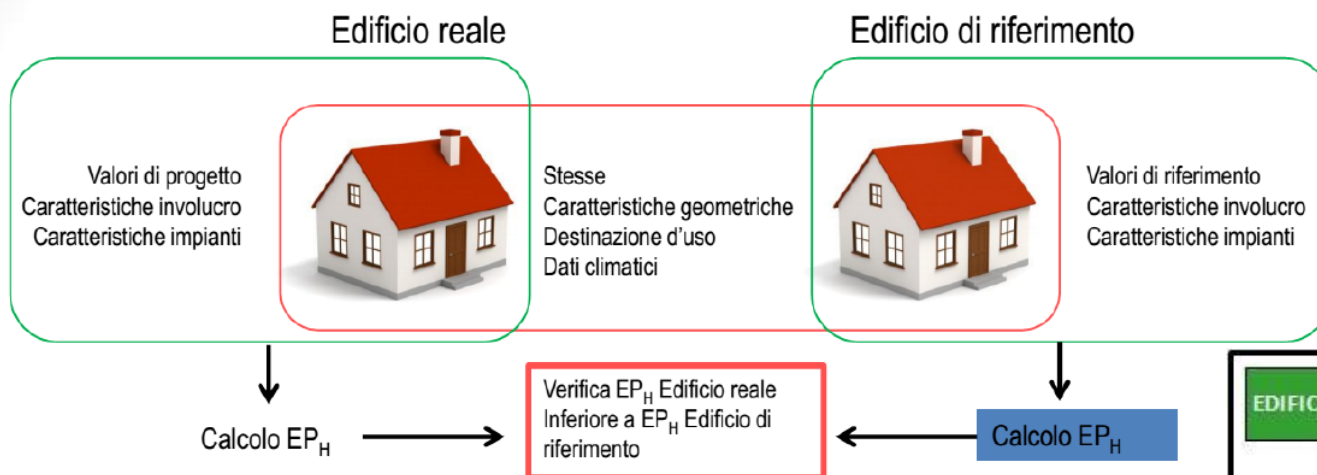
$\%_{obbl}$ Percentuale della somma dei consumi previsti per ACS, riscaldamento e raffrescamento che deve essere coperta con FER

P_{obbl} Potenza elettrica degli impianti alimentati da FER che devono essere obbligatoriamente installati

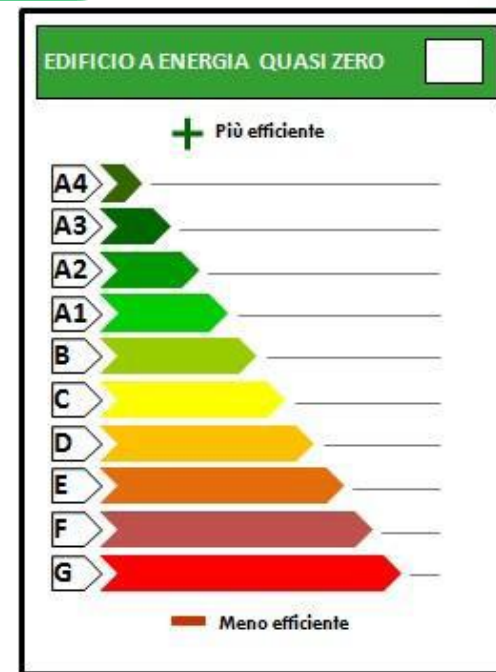
P_{effe} Potenza elettrica degli impianti alimentati da FER effettivamente installati

Classificazione energetica

(DM 26/06/15–Decreti attuativi della L. 90/2013)



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



Dott. ssa Ing. Elisabetta Negro

FORMAT APE

Logo Regione	ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI CODICE IDENTIFICATIVO: _____ VALIDO FINO AL: _____	APE <small>ENES</small>
--------------	--	-----------------------------------

Logo Regione	ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI CODICE IDENTIFICATIVO: _____ VALIDO FINO AL: _____	APE <small>ENES</small>
--------------	--	-----------------------------------

DATI GENERALI

Destinazione d'uso <input type="checkbox"/> Residenziale <input type="checkbox"/> Non residenziale Classificazione D.P.R. 412/93: _____	Oggetto dell'attestato <input type="checkbox"/> Intero edificio <input type="checkbox"/> Unità immobiliare <input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: _____	<input type="checkbox"/> Nuova costruzione <input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà <input type="checkbox"/> Locazione <input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante <input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica <input type="checkbox"/> Altro: _____
---	--	--

Dati identificativi		Regione: _____		Zona climatica: _____	
Comune: _____		Anno di costruzione: _____		Superficie utile riscaldata (m ²): _____	
Indirizzo: _____		Superficie utile raffrescata (m ²): _____		Volume lordo riscaldato (m ³): _____	
Piano: _____		Volume lordo raffrescato (m ³): _____		Coordinate GIS: _____	
Interno: _____					
Comune catastale		Sezione		Foglio	
Subalterni da a da a da a		da a da a da a		da a da a da a	
Altri subalterni					

Servizi energetici presenti					
<input type="checkbox"/>		Climatizzazione invernale	<input type="checkbox"/>		Ventilazione meccanica
<input type="checkbox"/>		Climatizzazione estiva	<input type="checkbox"/>		Prod. acqua calda sanitaria
<input type="checkbox"/>		Illuminazione	<input type="checkbox"/>		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 <table border="1"> <tr> <th>INVERNO</th> <th>ESTATE</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(00) (00) (00)</td> <td style="text-align: center;">(00) (00) (00)</td> </tr> </table>	INVERNO	ESTATE			(00) (00) (00)	(00) (00) (00)	Prestazione energetica globale Più efficiente (A4) / Meno efficiente (G)	EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO CLASSE ENERGETICA X EP_{gl,nren} kWh/m ² anno	Riferimenti Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione: Se nuovi: Y (EP_{gl,nren}) Se esistenti: Z (EP_{gl,nren})
INVERNO	ESTATE								
(00) (00) (00)	(00) (00) (00)								

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 e stima dei consumi di energia			
	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globale ed emissioni
<input type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete		Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro (specificare)		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

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
REN1		Sì /No		Es: X (YYY kWh/m² anno)	X YYY kWh/m ² anno
REN2					
REN3					
REN4					
REN5					
REN6					

FORMAT APE

Logo Regione	ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI CODICE IDENTIFICATIVO: _____ VALIDO FINO AL: _____	
--------------	--	---

ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI		
Energia esportata	_____ kWh/anno	Vettore energetico: _____

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO		
V – Volume riscaldato		m ³
S – Superficie disperdente		m ²
Rapporto S/V		
EP _{H,nd}		kWh/m ² anno
A _{sol,est} /A _{sup utile}		-
Y _{IE}		W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI								
Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale	EPren	EPrenn
Climatizzazione invernale	1-					η _n		
	2-							
Climatizzazione estiva	1-					η _c		
	2-							
Prod. acqua calda sanitaria						η _w		
Impianti combinati								
Produzione da fonti rinnovabili	1-							
	2-							
Ventilazione meccanica								
Illuminazione								
Trasporto di persone o cose	1-							
	2-							

Logo Regione	ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI CODICE IDENTIFICATIVO: _____ VALIDO FINO AL: _____	
--------------	--	---

INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA	
La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.	

SOGGETTO CERTIFICATORE		
<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione		
Indirizzo		
E-mail		
Telefono		
Titolo		
Ordine/iscrizione		
Dichiarazione di indipendenza		
Informazioni aggiuntive		

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO	
E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	Si / No

SOFTWARE UTILIZZATO	
Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	Si / No
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	Si / No

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione _____ Firma e timbro del tecnico o firma digitale _____

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Dott. Ing Elisabetta Negro

ing.negroelisabetta@gmail.com

Dott. ssa Ing. Elisabetta Negro