



CENTRO SPERIMENTALE
DI SVILUPPO DELLE COMPETENZE
NELL'AREA DELLE COSTRUZIONI



La tua
Campania
cresce in
Europa



Monografie Edil-lab

**INNOVAZIONE
TECNOLOGIA E AMBIENTE**

**Certificazione
energetica e APE**

ITA

Certificazione energetica e APE

Il progetto è stato promosso dall'ATI Edil-lab: mandataria CFS Napoli; mandanti STAMPA Soc. Coop. a r.l., Istituto Tecnico Statale "Della Porta - Porzio", STRESS scarl, Consorzio TRE, AMRA – Analisi e Monitoraggio del Rischio Ambiente S.c.ar.l., ACEN - Associazione Costruttori Edili di Napoli, S.I. Impresa – Azienda Speciale della CCIAA di Napoli, Brancaccio Costruzioni spa, Credendino Costruzioni spa, Edildovi snc, Iterga Costruzioni Generali Appalti spa, RR Costruzioni Generali spa.

L'ideazione dell'iniziativa "Monografie Edil-lab" è delle imprese Brancaccio Costruzioni spa, Credendino Costruzioni spa, Edildovi snc, Iterga Costruzioni Generali Appalti spa, RR Costruzioni Generali spa.

L'elaborazione della monografia è a cura del prof. Filippo De Rossi, il prof. Giuseppe Peter Vanoli, l'arch. Monica Cannaviello, l'ing. Rosa Francesca De Masi.

Elaborazioni grafiche: Edizioni Graffiti srl

Si ringraziano per gli apporti tecnici: Roberta Ajello, Federica Brancaccio, Aldo Checchi, Ester Chica, Antonio Credendino, Mattia D'Acunto, Giancarlo Di Luggo, Marco Ferra, Antonio Giustino, Angelo Lancellotti, Massimo Maresca, Gabriella Reale, Barbara Rubertelli, Gaetano Troncone, Francesco Tuccillo, Diego Vivarelli von Lobstein, nonché gli uffici dell'ANCE.

Si ringrazia, inoltre, il Comitato Tecnico Esecutivo di Edil-lab nelle persone di: Paola Marone, Ennio Rubino e Stefano Russo.

Si ringraziano inoltre: l'Assessore alla Formazione della Regione Campania, Chiara Marciani, il Dirigente dell'UOD Formazione Professionale, Prospero Volpe, il Funzionario Titolare di P.O., Gerardo de Paola, ed il coordinatore amministrativo del Progetto Valerio Iacono.

editing: Giovanni Aurino

impaginazione: Emma Di Lauro

Edizioni Graffiti srl

Napoli. aprile 2017

Indice

1. Definizioni	pag 02
2. Certificazione energetica: evoluzione legislativa	pag 03
3. Attestato di prestazione energetica: norme tecniche	pag 11
4. Attestato di prestazione energetica: linee guida esistenti	pag 15
5. Validità, obbligatorietà e casi di esclusione	pag 19
6. Requisiti dei certificatori	pag 22
7. Sanzioni	pag 25
8. Caratteristiche dell' APE: procedura di calcolo e documenti necessari alla compilazione	pag 28
9. Caratteristiche dell'APE: indici di prestazione, requisiti minimi e interventi migliorativi	pag 31
10. Casi studio: simulazioni prestazionali, economico/finanziarie	pag 37
11. Modello di APE	pag 45
Bibliografia	pag 49

1. DEFINIZIONI

Prestazione energetica di un edificio: quantità annua di energia primaria effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare, con un uso standard dell'immobile, i vari bisogni energetici dell'edificio, la climatizzazione invernale e estiva, la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, la ventilazione e, per il settore terziario, l'illuminazione, gli impianti ascensori e scale mobili. Tale quantità viene espressa da uno o più descrittori che tengono conto del livello di isolamento dell'edificio e delle caratteristiche tecniche e di installazione degli impianti tecnici. La prestazione energetica può essere espressa in energia primaria non rinnovabile, rinnovabile, o totale come somma delle precedenti

Attestato di certificazione energetica – ACE o di rendimento energetico: documento, redatto nel rispetto delle norme contenute nel D.Lgs. 192/05 e s.m.i. attestante la prestazione energetica ed eventualmente alcuni parametri energetici caratteristici dell'edificio. La procedura di riferimento è riportata nel Decreto Ministeriale 26.06.2009, contenente le Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici, attuativo dell'articolo 6 (comma 9) e dell'articolo 5 (comma 1) del D.Lgs. 192/2005.

Attestato di prestazione energetica – APE: Documento, redatto nel rispetto delle norme contenute nel D.Lgs. 192/05 e s.m.i. e rilasciato da esperti qualificati e indipendenti che

attesta la prestazione energetica di un edificio attraverso l'utilizzo di specifici descrittori e fornisce raccomandazioni per il miglioramento dell'efficienza energetica. Il DL 63/13, convertito dalla Legge 90/2013, propone un riordino della materia sostituendo integralmente alcuni passaggi del D.Lgs. 192/05 mentre il DM 26.6.2015 "Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici" contiene la nuova procedura operativa a cui far riferimento per la redazione dell' APE.

Attestato di qualificazione energetica - AQE: documento predisposto ed asseverato da un professionista abilitato, non necessariamente estraneo alla proprietà, alla progettazione o alla realizzazione dell'edificio, nel quale sono riportati i fabbisogni di energia primaria di calcolo, la classe di appartenenza dell'edificio, o dell'unità immobiliare, in relazione al sistema di certificazione energetica in vigore, ed i corrispondenti valori massimi ammissibili fissati dalla normativa in vigore per il caso specifico o, ove non siano fissati tali limiti, per un identico edificio di nuova costruzione.

2. CERTIFICAZIONE ENERGETICA: EVOLUZIONE LEGISLATIVA

In Europa, la direttiva 2002/91/CE, "Energy Performance of Buildings Directive" (EPBD), per il miglioramento del rendimento energetico in edilizia, ha dato il primo input ad una politica comunitaria finalizzata ad accelerare le azioni di risparmio energetico e a ridurre le differenze tra i vari stati dell'Unione, definendo metodologie comuni finalizzate allo sviluppo di standard minimi di prestazione energetica.

In questo contesto, la Direttiva 2002/91/CE, oltre ad introdurre a livello europeo la definizione di *Certificazione energetica degli edifici*, demanda agli Stati Membri l'obbligo di emanare specifiche leggi nazionali che riguardino:

- l'adozione di una metodologia di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici ;
- la fissazione di requisiti minimi di prestazione energetica (applicati agli edifici di nuova costruzione e agli edifici esistenti sottoposti a lavori di ristrutturazione);
- la certificazione energetica degli edifici;
- l'esposizione negli edifici pubblici degli attestati di certificazione energetica;
- l'ispezione periodica delle caldaie e degli impianti di condizionamento.

Questa, considerata la direttiva cardine per gli obiettivi di efficienza energetica in edilizia, è stata recentemente aggiornata e sostituita dalla Direttiva 2010/31/UE, "*Energy Performance of Buildings, EPBD- recast*" del 19 maggio 2010.

Tale direttiva ha imposto che gli Stati membri adottino, a livello nazionale o regionale, una metodologia di calcolo della prestazione energetica degli edifici che tenga conto di determinati aspetti, tra cui le caratteristiche termiche, gli impianti di condizionamento d'aria e di produzione di acqua calda, l'impianto di illuminazione incorporato e le condizioni climatiche interne. In conformità alla citata metodologia di calcolo, i requisiti minimi di prestazione energetica da adottare e rivedere ogni 5 anni, sono proiettati a conseguire livelli ottimali in funzione dei costi . Nel fissare i requisiti minimi, gli Stati membri possono distinguere tra gli edifici già esistenti e quelli di nuova costruzione,

nonché tra diverse tipologie edilizie. Uno degli aspetti più innovativi della Direttiva 2010/31/UE è la definizione degli Edifici ad energia quasi zero (*nZEB - Nearly Zero Energy Building*), cioè edifici ad altissima prestazione energetica, il cui basso fabbisogno dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia prodotta da fonti rinnovabili. Gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici e di proprietà di questi ultimi dovranno essere a energia quasi zero già a partire dal 31 dicembre 2018. L'obbligo per tutti gli altri edifici di nuova costruzione diventa cogente dal 31 dicembre 2020.

In sintesi, le disposizioni contenute nella Direttiva 31 riguardano:

- la metodologia per il calcolo della prestazione energetica integrata degli edifici;
- l'applicazione di requisiti minimi alla prestazione;
- i piani nazionali destinati ad aumentare il numero di edifici a energia quasi zero;
- la certificazione energetica degli edifici o delle unità immobiliari;
- l'ispezione periodica degli impianti di condizionamento d'aria negli edifici;
- i sistemi di controllo indipendenti per gli attestati di prestazione energetica e i rapporti di ispezione.

In tema di certificazione di prestazione energetica, gli Stati membri sono chiamati ad adottare un sistema di certificazione energetica degli edifici. L'attestato deve comprendere informazioni sul consumo energetico degli edifici, nonché delle raccomandazioni per il miglioramento in funzione dei costi. In caso di vendita o locazione di un edificio o di un'unità immobiliare, l'indicatore di prestazione energetica

che figura nell’attestato di prestazione energetica va riportato in tutti gli annunci dei mezzi di comunicazione commerciali. In caso di costruzione, vendita o locazione di un edificio o di un'unità immobiliare, l'attestato va mostrato al potenziale acquirente o nuovo locatario e consegnato all’acquirente o al nuovo locatario. Per gli edifici in cui una metratura utile totale di oltre 500 m² è occupata da enti pubblici e per gli edifici con una superficie totale di oltre 500 m² abitualmente frequentati dal pubblico, l'attestato di prestazione energetica va affisso in un luogo chiaramente visibile per il pubblico (il 9 luglio 2015 la soglia è stata abbassata a 250 m²).

La tabella riporta la cronistoria della normativa sulla certificazione energetica degli edifici.

Tabella 1: Certificazione energetica e/o attestato di prestazione energetica: cronistoria legislativo

Direttiva Europea	Decreti legislativi	Decreti attuativi	Sintesi dei contenuti
2002/91/CE	D.Lgs. 192/2005 D.Lgs. 311/2006	D.P.R. 59/2009 D.M. 26/06/2009 D.P.R. 75/2013	Obblighi temporali e linee guida per la redazione dell’attestato di certificazione energetica. Requisiti del certificatore.
2009/28/UE	D.Lgs. 28/2011		Obblighi per annunci commerciali e contratti di compravendita
2010/31/UE	D.L. 63/2013 L. 90/2013 D.L. 145/2013	D.M. 26/06/2015	Nuove linee guida per l’attestato di prestazione energetica

La Certificazione Energetica degli edifici è stata introdotta per la prima volta in Italia dall'art. 30 della legge 10/91¹. Tale articolo è rimasto però inattuato a causa della mancata emanazione dei decreti attuativi.

L'entrata in vigore del decreto legislativo 192/2005², che ha recepito la Direttiva 2002/91/CE, ha modificato la precedente legislazione nazionale in materia di efficienza energetica in edilizia, centrata intorno alla legge 10/91 ed attuata attraverso il D.P.R. 412/93 ed i successivi decreti di modifica ed integrazione.

Nel D.Lgs. 192/2005, come modificato ed integrato dal D.Lgs. 311/2006 (Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192), vengono stabilite "le condizioni e le modalità di intervento per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici".

Questo decreto disciplina in particolare :

- l'applicazione dei requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche;
- la metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici;
- i criteri generali per la certificazione energetica degli edifici;

Il D.Lgs. 192/2005 fissava la promulgazione dei decreti presidenziali attuativi e dei decreti ministeriali contenenti le Linee guida nazionali, rispettivamente entro 120 giorni e entro 180 giorni a decorrere dalla sua entrata in vigore (settembre 2005).

¹ Legge 9 gennaio 1991, n. 10 Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

² Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

Due degli attesi provvedimenti legislativi, volti ad identificare, in maniera definitiva, le procedure di calcolo e metodologie per la classificazione energetica degli edifici, sono stati emanati nel 2009, il terzo, inerente i criteri di accreditamento dei soggetti certificatori, è stato emanato nel 2013.

In particolare, l'emanazione del D.P.R. n. 59/2009, attuativo del comma 1, lettere a) e b) dell'articolo 4 del D.Lgs. 192/2005, ha consentito di superare il regime transitorio previsto dall'allegato I D.Lgs. 192/2005, per quanto concerne gli aspetti inerenti le metodologie di calcolo e le prestazioni energetiche minime di edifici ed impianti, relativamente agli usi energetici connessi ai fabbisogni di riscaldamento invernale e la produzione di acqua calda sanitaria, nonché il contenimento del surriscaldamento interno agli ambienti in regime estivo.

L'emanazione del Decreto Ministeriale 26.06.2009, contenente le Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici, attuativo dell'articolo 6 (comma 9) e dell'articolo 5 (comma 1) del D. Lgs. 192/2005, ha invece reso operativo a tutti gli effetti lo strumento *Certificazione Energetica*, fornendo inoltre indicazioni per il raccordo e l'armonizzazione di procedure e prescrizioni stabilite in maniera concorrente da Stato centrale e Regioni. I contenuti del decreto si applicano a tutte le categorie di edifici individuate dal D.P.R. 412/1993, indipendentemente dalla destinazione d'uso e dalla presenza di impianti termici. Sono esclusi dall'ambito di intervento: autorimesse, parcheggi multipiano e box, depositi, cantine e le strutture stagionali di chiusura e copertura degli impianti sportivi.

Infine, Il 16 Aprile 2013, è stato emanato il D.P.R. n. 75: “Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettera c), del D.Lgs. 192/05”. Il decreto definisce le caratteristiche del “soggetto certificatore” nazionale.

Sempre nel 2013, a pochi mesi dal completamento del quadro legislativo attuativo della direttiva 2002/91/CE, si è avviato l'iter di recepimento della Direttiva 2010/31/UE attraverso l'emanazione del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, coordinato con la legge di conversione 3 agosto 2013, n. 90, recante: “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”.

La legge 90/2013 ha l'obiettivo di promuovere il 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.

Principali novità introdotte dal D.L. 63/2013 sono:

- obblighi per gli edifici di nuova costruzione: Nearly Zero Energy Building;
- definizione di prestazione energetica di un edificio;
- metodologia per la determinazione dei requisiti minimi e per l'analisi degli interventi di efficienza energetica: Cost-Optimal methodology.

A giugno 2015 sono stati emanati i decreti attuativi della legge 90/2013:

- D.M. 26.6.2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici";
- D.M. 26.6.2015 "Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici";
- D.M. 26.6.2015 "Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici".

Il primo documento, noto come D.M. Requisiti minimi, ha sostituito il D.P.R. 59/2009. Il secondo stabilisce le nuove modalità per la Relazione Tecnica ex Legge 10/91.

Il terzo sostituisce le precedenti linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici, contenute nel D.M. 26/06/2009. Al fine di garantire la promozione di adeguati livelli di qualità dei servizi di attestazione della prestazione energetica degli edifici, assicurare la fruibilità, la diffusione e una crescente comparabilità degli attestati di prestazione energetica (di seguito APE), sull'intero territorio nazionale in conformità alla direttiva 2010/31/UE e al decreto legislativo, promuovendo la tutela degli interessi degli utenti, le Linee guida prevedono:

- a) metodologie di calcolo, anche semplificate per gli edifici caratterizzati da ridotte dimensioni e prestazioni energetiche di modesta qualità, finalizzate a ridurre i costi a carico dei cittadini;

- b) il format per l'APE, di cui all'appendice B delle Linee guida, comprendente tutti i dati relativi all'efficienza energetica dell'edificio e all'utilizzo delle fonti rinnovabili nello stesso, al fine di consentire ai cittadini di valutare e confrontare edifici diversi;
- c) lo schema di annuncio di vendita o locazione, di cui all'appendice C delle Linee guida, che renda uniformi le informazioni sulla qualità energetica degli edifici fornite ai cittadini;
- d) la definizione del sistema informativo comune per tutto il territorio nazionale, di seguito SIAPE, di cui all'articolo 1, comma 1, lettera c).

3. ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA: NORME TECNICHE

Per favorire un'armonica integrazione della Direttiva 2002/91/CE nei regolamenti legislativi di ciascuna nazione, nel gennaio 2004, la Commissione Europea ha formulato il mandato M/343 al CEN che ha portato alla pubblicazione di 31 norme tecniche. Il recasting della Direttiva sull'efficienza energetica degli edifici ha evidenziato la necessità di rivedere, completare e armonizzare le norme tecniche disponibili, al fine di ottenere un quadro normativo sistematico, chiaro e univoco. Pertanto nel dicembre 2010, la Commissione Europea ha trasmesso a CEN, CENELEC e ETSI il mandato M/480 per lo sviluppo di norme europee nel settore della prestazione energetica degli edifici. Tale mandato costituisce il seguito del mandato M/343.

Ad oggi, sono state completate e pubblicate circa 40 norme tecniche, delle quali 30 circa sono completamente nuove, mentre le altre sono revisioni o integrazioni di

vecchie procedure. La relazione reciproca tra tutte queste direttive e il loro uso, è regolamentato dal rapporto tecnico noto come Umbrella Document. Tale documento si è trasformato nel rapporto tecnico CEN/TR 15615:2008 - Explanation of the general relationship between various European Standards and the Energy Performance of Buildings Directive - che contiene le istruzioni per ottenere un uso armonico delle procedure di calcolo introdotte con le direttive e le norme approvate.

Sostanzialmente, l'Umbrella Document identifica quattro documenti principali, necessari all'applicazione delle prescrizioni contenute nell' EPBD, soprattutto relativamente alla certificazione energetica degli edifici:

- EN 15603: Energy performance of buildings - Overall energy use and definition of energy ratings;
- EN 15217: Energy performance of buildings - Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings;
- EN ISO 13790: Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling;
- EN ISO 15316: Energy performance of buildings - Heating systems in buildings.

La norma UNI EN ISO 13790, Energy performance of buildings – Calculation of energy use for space heating and cooling, fornisce metodi di calcolo per la valutazione del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti di edifici residenziali e non residenziali. L'indicatore calcolato è il fabbisogno annuo di energia per il riscaldamento e il raffrescamento, al netto degli impieghi annuali di energia dei

sistemi di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione, e delle richieste per il funzionamento degli ausiliari, separatamente valutati. La norma assume come riferimento temporale il calcolo su base mensile, anche se è possibile fare bilanci energetici orari per la maggior parte delle simulazioni annuali più dettagliate.

Lo schema riassuntivo della normativa tecnica europea per il calcolo della prestazione energetica degli edifici viene riportato nel grafico.

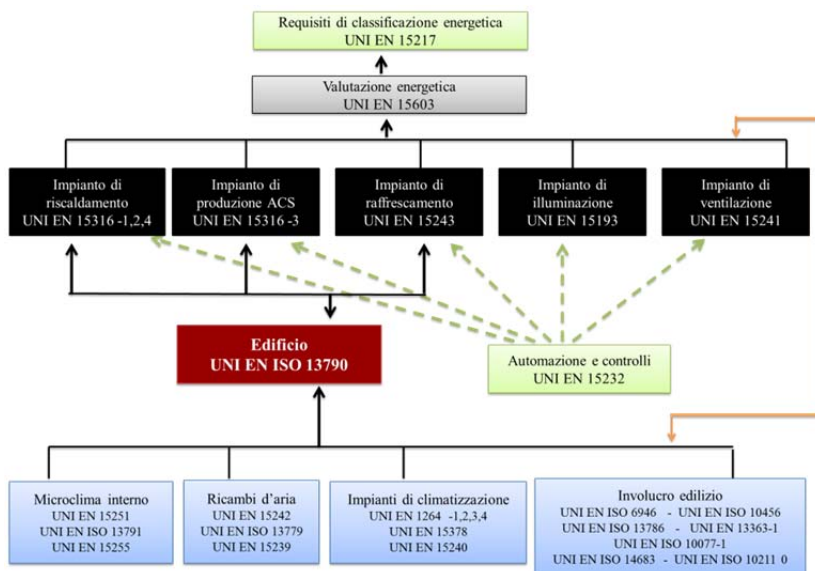


Figura 1: Norme tecniche europee

Ai sensi del quadro attuativo sia del D.Lgs. 192/2005, sia della L.90/2013 le norme di riferimento italiane da utilizzare per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, predisposte in conformità alle norme EN a supporto della direttive 2002/91/CE e 2010/31/UE, sono:

- raccomandazione CTI 14/2013 “Prestazioni energetiche degli edifici - Determinazione dell’energia primaria e della prestazione energetica per la classificazione dell’edificio”, o normativa UNI equivalente;
- Specifica Tecnica UNI/TS 11300;
- UNI EN 15193 Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione.

La specifica Tecnica UNI/TS 11300 ha lo scopo di fornire una metodologia di calcolo univoca per la determinazione delle prestazioni energetiche degli edifici. Essa definisce le modalità per l’applicazione nazionale delle norme per il calcolo dei fabbisogni di energia degli edifici.

La specifica Tecnica UNI/TS 11300 attualmente consta di 6 parti;

- UNI TS 11300-1:2014 “Determinazione del fabbisogno di energia termica dell’edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”;
- UNI TS 11300-2:2014 “Prestazioni energetiche degli edifici – 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”;
- UNI TS 11300-3:2010 “Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”;

- UNI TS 11300-4:2012 “Prestazioni energetiche degli edifici – 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 TS 11300-5:2016 “Calcolo dell’energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili“;
- UNI TS 11300-6:2016 “Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili“.

4. ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA: LINEE GUIDA ESISTENTI

L'attestato di prestazione energetica (APE) è un documento che attesta la prestazione energetica di un edificio attraverso l'utilizzo di specifici descrittori e fornisce raccomandazioni per il miglioramento dell'efficienza energetica. Tale attestato prima dell'entrata in vigore dell'entrata in vigore del D.L. 63/2013 era denominato (ai sensi del D.M. 26/06/2009) Attestato di Certificazione Energetica (ACE).

Attualmente l' APE, coerentemente con quanto indicato nel D.M. 26/06/2015, deve riportare, obbligatoriamente, pena l'invalidità:

- la prestazione energetica globale, sia in termini di energia primaria totale che di energia primaria non rinnovabile, attraverso i rispettivi indici;
- la classe energetica, determinata attraverso l'indice di prestazione energetica globale, espresso in energia primaria non rinnovabile;

- 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 (relativa cioè alla sola prestazione dell'involucro edilizio) per la climatizzazione invernale ed estiva dell'edificio;
- i valori di riferimento, quali i requisiti minimi di efficienza energetica vigenti a norma di legge;
- le emissioni di anidride carbonica;
- l'energia esportata;
- 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.

Nelle intenzioni del legislatore il nuovo modello di APE deve costituire uno strumento di chiara e immediata comprensione per la valutazione, in relazione alla prestazione energetica dell'immobile, della convenienza economica all'acquisto e alla locazione. Deve essere inoltre un efficace strumento per la valutazione della convenienza nella realizzazione di interventi di riqualificazione energetica dell'immobile stesso.

In questa ottica, i principali cambiamenti rispetto al modello precedente di Attestato sono:

- la presenza di 10 classi energetiche, dalla A4 (la migliore) alla G (la peggiore);
- prestazione energetica globale espressa in due termini: energia primaria totale ed energia primaria non rinnovabile;

- attestato unico semplificato su tutto il territorio nazionale, con una metodologia di calcolo omogenea, per la classificazione delle prestazioni energetiche a cui le Regioni dovranno adeguarsi entro due anni;
- devono essere specificati gli interventi per migliorare l'efficienza energetica dell'edificio, indicando in modo distinto le ristrutturazioni generiche dagli interventi specifici per la riqualificazione energetica.
- sistema informativo unico, il SIAPE, contenente tutti i dati relativi agli APE.

Ai fini della classificazione, la prestazione energetica dell'immobile è espressa attraverso l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile $EP_{gl,nren}$. Tale indice tiene conto del fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e, nel caso del settore non residenziale, per l'illuminazione artificiale e il trasporto di persone o cose. L'indice è espresso in kWh/m²anno in relazione alla superficie utile di riferimento e si determina come somma dei singoli servizi energetici forniti nell'edificio in esame:

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

Dove:

- $EP_{H,nren}$: indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale [kWh/m²];
- $EP_{W,tnren}$: indice di prestazione energetica per la produzione di ACS [kWh/m²];
- $EP_{V,nren}$: indice di prestazione energetica per la ventilazione [kWh/m²];

- $EP_{C,nren}$: indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva [kWh/m²];
- $EP_{L,nren}$: indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale [kWh/m²];
- $EP_{T,nren}$: indice di prestazione energetica per il trasporto di persone e cose [kWh/m²].

La determinazione dell'indice di prestazione energetica per l'illuminazione degli ambienti e dell'indice di prestazione energetica per il trasporto di persone o cose è obbligatoria solo per gli immobili appartenenti alle categorie E.1, limitatamente a collegi, conventi, case di pena e caserme, e per gli edifici appartenenti alle classi E.2, E.3, E.4, E.5, E.6, e E.7.

L'attestazione della prestazione energetica può riferirsi all'intero edificio (quando con intero edificio si intende comunque singola unità funzionale: villetta singola, albergo, uffici, commerciale...) o a una o più unità immobiliari facenti parte di un edificio.

L'attestazione di prestazione energetica riferita a più unità immobiliari può essere prodotta se e solo se le unità immobiliari hanno:

- la medesima destinazione d'uso;
- la medesima situazione al contorno e il medesimo orientamento;
- la medesima geometria;
- siano servite dal medesimo impianto termico per la climatizzazione invernale;
- siano servite dal medesimo impianto termico per la climatizzazione estiva (qualora presente);

Nel caso di edifici esistenti nei quali coesistono porzioni di immobile adibite ad usi diversi, qualora non fosse possibile trattare separatamente le diverse zone termiche, l'edificio è valutato e classificato in base alla destinazione d'uso prevalente in termini di volume riscaldato.

5. VALIDITÀ, OBBLIGATORIETÀ E CASI DI ESCLUSIONE

VALIDITÀ

L'attestato di prestazione energetica ha una validità temporale massima di dieci anni a partire dal suo rilascio ed è aggiornato a ogni intervento di ristrutturazione o riqualificazione che modifichi la classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare. La validità temporale massima è subordinata al rispetto delle prescrizioni per le operazioni di controllo di efficienza energetica dei sistemi tecnici dell'edificio, in particolare per gli impianti termici, comprese le eventuali necessità di adeguamento, previste dai regolamenti di cui al decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n. 74, e al decreto del Presidente della Repubblica 16 aprile 2013, n. 75. Nel caso di mancato rispetto di queste disposizioni, l'attestato di prestazione energetica decade il 31 dicembre dell'anno successivo a quello in cui è prevista la prima scadenza non rispettata per le predette operazioni di controllo di efficienza energetica.

OBBLIGATORIETÀ

La tabella 2 riporta i casi in cui c'è l'obbligo di dotarsi, produrre e/o consegnare l'APE secondo l'art.6 del D.Lgs. 192 e s.m.i.

Tabella 2: Dotazione, consegna o allegazione dell' APE

	Dotazione o produzione	Consegna	Allegazione
Edifici di nuova costruzione	x		
Edifici sottoposti a ristrutturazione importante	x		
Vendita o compravendita	x	x	x
Trasferimento a titolo oneroso		x	x
Trasferimento a titolo gratuito	x	x	
Locazione di edifici	x	x	x
Locazione di singole unità immobiliari	x	x	
Edifici pubblici	x		

Si aggiunge l'obbligo di dotarsi o produrre l'APE nel caso di contratti, nuovi o rinnovati, relativi alla gestione degli impianti termici o di climatizzazione degli edifici pubblici, o nei quali figura come committente un soggetto pubblico

Nel caso di trasferimento a titolo oneroso, si riconosce solo l'obbligo di consegnare l'APE il cui adempimento va documentato con l'inserimento in atto di apposita clausola con la quale l'acquirente o il conduttore dichiarano di aver ricevuto la documentazione.

CASI DI ESCLUSIONE

I seguenti casi sono esclusi dai precedenti provvedimenti:

- fabbricati isolati con una superficie utile totale inferiore a 50 m²;
- edifici industriali e artigianali quando climatizzati per esigenze del processo produttivo o utilizzando reflui energetici del processo produttivo e/o le attività svolte al loro interno non ne prevedano il riscaldamento o la climatizzazione;
- edifici agricoli o rurali, non residenziali, sprovvisti di impianti;
- edifici quali box, cantine, autorimesse, parcheggi multipiano, depositi, strutture stagionali a protezione degli impianti sportivi (richiesto per le porzioni adibite ad uffici e assimilabili, purché scorporabili termicamente);
- edifici adibiti a luoghi di culto e allo svolgimento di attività religiose;
- ruderi, purché tale stato venga espressamente dichiarato nell'atto notarile;
- fabbricati in costruzione per i quali non si disponga l'agibilità al momento della compravendita, purché tale stato venga espressamente dichiarato nell'atto notarile;
- altri manufatti non riconducibili alla definizione di edificio dettata dall'art. 2 lett. a) del decreto legislativo (ad esempio: una piscina all'aperto, una serra non realizzata con strutture edilizie, ecc.).

Per gli edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili, l'obbligo di attestazione della prestazione energetica può limitarsi alle sole porzioni di essi adibite a uffici e assimilabili ai fini della permanenza di persone, purché scorporabili agli effetti dell'isolamento termico, sempre che le residue porzioni siano escluse dall'obbligo ai

sensi di quanto sopra indicato. L'attività agricola è assimilabile ad attività industriale o artigianale.

6. REQUISITI DEI CERTIFICATORI

Il 16 Aprile 2013, è stato emanato il D.P.R. n. 75, Regolamento che definisce i requisiti professionali ed i criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti o degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici.

Ai sensi del D.P.R. n. 75/2013 la certificazione energetica degli edifici è competenza esclusiva di un tecnico abilitato che può operare da solo (libero professionista o associato) o alle dipendenze di:

- enti pubblici o gli organismi di diritto pubblico accreditati che svolgono attività di ispezione del settore edile e degli impianti;
- società di servizi energetica (ESCo).

I tecnici devono essere:

- iscritti ad un ordine o collegio professionale;
- abilitati alla progettazione di edifici ed impianti asserviti agli edifici stessi, nell'ambito delle specifiche competenze a esso attribuite dalla legislazione vigente.

Il D.P.R. n.75, nel definire i “tecnici abilitati” individua due distinte categorie:

- tecnici già abilitati alla certificazione energetica senza necessità di frequentare corsi di formazione. All'interno di questa categoria viene occorre effettuare l'ulteriore suddivisione tra:
 - tecnici abilitati totalmente alla certificazione energetica degli edifici, essendo abilitati alla certificazione sia degli edifici che di tutti gli impianti asserviti agli edifici stessi, senza limitazioni;
 - tecnici abilitati parzialmente alla certificazione energetica degli edifici essendo abilitati solamente o alla progettazione degli edifici o alla progettazione di impianti, oppure solamente a determinate categorie di edifici e/o impianti, tenendo conto di limiti tipologici e/o dimensionali (ad esempio solo edifici civili, solo edifici rurali, solo edifici al di sotto di una certa dimensione o rispondenti a certe caratteristiche, solo impianti al di sotto di una certa potenza, ecc.);
- tecnici potenzialmente abilitati ma che ancora non lo sono, che per diventarlo devono frequentare un corso di formazione, i cui contenuti minimi sono individuati dal medesimo D.P.R. 75/2013.

Successivamente, il D.L. 145/2013 (cosiddetto "destinazione Italia"), convertito in legge dalla L. 9/2014, ha introdotto delle modifiche, aumentando il numero dei tecnici che possono essere abilitati alla certificazione energetica senza necessità di frequentare corsi di formazione.

All'atto di sottoscrizione dell'APE i certificatori energetici devono garantire imparzialità e indipendenza di giudizio, nonché il non coinvolgimento nella progettazione dell'edificio e degli impianti. Questo significa:

- nel caso di certificazione di edifici di nuova costruzione: il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati, nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, che in ogni caso non deve essere né il coniuge né un parente fino al quarto grado;
- nel caso di certificazione di edifici esistenti: il non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati, nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, che in ogni caso non deve essere né coniuge né parente fino al quarto grado.

Il committente dell'APE non dovrà essere legato tramite parentela al certificatore (né coniuge, né parente fino al quarto grado).

7. SANZIONI

Relativamente alle sanzioni, si fa riferimento all'articolo 12 della legge n. 90 del 3 agosto 2013 "Modificazioni dell'articolo 15 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192".

Esso prevede (comma 3) una sanzione amministrativa non inferiore a 700 euro e non superiore a 4200 euro:

- per il professionista qualificato che rilascia la relazione tecnica senza rispettare gli schemi e le modalità stabilite dalla normativa,
- per un attestato di prestazione energetica degli edifici senza il rispetto dei criteri e delle metodologie indicate nel Decreto stesso.

Un certificatore o professionista qualificato che rilascia un APE o un AQE non veritiero, incorre in una sanzione pari all' 80% della parcella, oltre a rischiare sanzioni penali. 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 da adottare.

Il direttore dei lavori che omette di presentare al comune l'asseverazione di conformità delle opere e l'attestato di qualificazione energetica può incorrere in sanzioni tra 1.000 euro e 6.000 euro ed alla segnalazione al collegio professionale (comma 4). La sanzione viene applicata dal comune.

In caso di violazione dell'obbligo di dotare di un attestato di prestazione energetica gli edifici di nuova costruzione e quelli sottoposti a ristrutturazioni importanti, il costruttore o il proprietario è punito con la sanzione amministrativa non inferiore a 3.000 euro e non superiore a 18.000 euro (comma 7).

Le sanzioni per il proprietario prevedono che:

- comma 8: in caso di violazione dell'obbligo di dotare di un attestato di prestazione energetica gli edifici o le unità immobiliari nel caso di vendita, sia punito con la sanzione amministrativa non inferiore a 3.000 euro e non superiore a 18.000 euro;
- comma 9: in caso di violazione dell'obbligo di dotare di un attestato di prestazione energetica gli edifici o le unità immobiliari nel caso di nuovo contratto di locazione, sia punito con la sanzione amministrativa non inferiore a 300 euro e non superiore a 1.800 euro.

In caso di violazione dell'obbligo di riportare i parametri energetici nell'annuncio di offerta di vendita o locazione, il responsabile dell'annuncio è punito con la sanzione amministrativa non inferiore a 500 euro e non superiore a 3000 euro (comma 9).

Infine facendo riferimento alle modifiche introdotte all'articolo 6 del D. Lgs. 192/2005 dal D.L.145/2013, si ritrova che nei contratti di compravendita immobiliare, negli atti di trasferimento di immobili a titolo oneroso e nei nuovi contratti di locazione di edifici o di singole unità immobiliari soggetti a registrazione è inserita apposita clausola con la

quale l'acquirente o il conduttore dichiarano di aver ricevuto le informazioni e la documentazione, comprensiva dell'attestato, in ordine alla attestazione della prestazione energetica degli edifici; copia dell'attestato di prestazione energetica deve essere altresì allegata al contratto, tranne che nei casi di locazione di singole unità immobiliari. In caso di omessa dichiarazione o allegazione, se dovuta, le parti sono soggette al pagamento, in solido e in parti uguali, della sanzione amministrativa pecuniaria da euro 3.000 a euro 18.000; la sanzione è da euro 1.000 a euro 4.000 per i contratti di locazione di singole unità immobiliari e, se la durata della locazione non eccede i tre anni, essa è ridotta alla metà. Il pagamento della sanzione amministrativa non esenta comunque dall'obbligo di presentare

Le Regioni e le Province autonome sono tenute ad adottare le misure necessarie per l'attuazione dei piani e procedure di controllo della qualità del servizio di attestazione della prestazione energetica, nonché dell'effettiva emissione dell'APE, nei casi previsti dalla normativa vigente. Sono tenute inoltre a verificare il rispetto degli adempimenti relativi alla pubblicazione delle informazioni sulla qualità energetica degli edifici negli annunci di vendita e locazione.

8. CARATTERISTICHE DELL' APE: PROCEDURA DI CALCOLO E DOCUMENTI NECESSARI ALLA COMPILAZIONE

Ai fini della determinazione della prestazione energetica il D.M. 26/06/2015 distingue tra “procedura” e “metodo” di calcolo.

Le procedure di determinazione della prestazione energetica contemplano le attività di:

- reperimento e di scelta dei dati di ingresso;
- applicazione del corretto metodo di calcolo;
- determinazione degli indici di prestazione energetica in termini di energia primaria;
- individuazione degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica.

Per quanto attiene le procedure di calcolo, risulta utile la distinzione riportata in tabella come indicato dalla UNITS 11300:

Tabella 3 : Tipologia di valutazione in funzione dello scopo

Tipo di valutazione	Dati di progetto			Scopo della valutazione
	Utenza	Clima	Edificio	
Di progetto (Design Rating)	Standard	Standard	Elaborati di progetto	Permesso di costruire, APE, AQE
Standard (Asset Rating)	Standard	Standard	Reale	APE, AQE
Adattata all'utenza (Tailored Rating)	A seconda della finalità		Reale	Ottimizzazione, diagnosi e riqualificazione

In particolare:

1. *Procedura di calcolo di progetto o di calcolo standardizzato*: prevede la valutazione della prestazione energetica a partire dai dati di ingresso relativi ad uno standard dell'edificio e a valori medi mensili delle condizioni climatiche eterne mentre le caratteristiche dell'edificio e degli impianti vengono assunte come rilevabili dal progetto energetico, previa verifica di rispondenza del costruito al progetto.

2. *Procedura di calcolo da rilievo sull'edificio*: prevede la valutazione della prestazione energetica a partire dai dati di ingresso relativi ad uno standard dell'edificio e a valori medi mensili delle condizioni climatiche eterne mentre le caratteristiche dell'edificio e degli impianti possono essere desunte da procedure:

- basate su procedure di rilievo, supportate anche da indagini strumentali, sull'edificio e/o sui dispositivi impiantistici effettuate secondo le normative tecniche di riferimento vigenti, nazionali o internazionali, o, in mancanza di tali norme, dalla letteratura tecnico-scientifica;

- ricavate per analogia costruttiva con altri edifici e sistemi impiantistici coevi, integrate da banche dati o abachi nazionali, regionali o locali.

Ai fini della redazione dell'APE:

- in caso di edifici di nuova costruzione o di edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni importanti, si applica la procedura di calcolo di progetto o di calcolo standardizzato;

- per gli edifici esistenti non sottoposti a ristrutturazione importante, è possibile utilizzare anche la procedura di calcolo da rilievo (ferma restando la possibilità di avvalersi della procedura di calcolo di progetto o di calcolo standardizzato).

La redazione di un attestato di prestazione energetica richiede dunque di collezionare alcuni documenti necessari ad una caratterizzazione completa del sistema edificio/impianti. A titolo esemplificativo e non esaustivo:

- piante, prospetti e sezioni;
- progetto architettonico che illustra con chiarezza la tecnica ed i materiali utilizzati;
- stratigrafia e schede tecniche dei materiali;
- progetti, capitolati e documentazione tecnica relativa agli impianti di condizionamento e di produzione di acqua calda sanitaria ovvero libretti delle macchine, cercando di individuare tipologia, potenza termica, e caratteristiche di efficienza;
- caratteristiche degli impianti per la conversione energetica da fonti rinnovabili;
- caratteristiche del sistema di illuminazione.

Infine, per “metodi di calcolo” si intendono gli algoritmi, stabiliti dalle norme tecniche di riferimento, utilizzati per calcolare gli indicatori numerici di prestazione energetica richiesti, a partire dagli opportuni dati di ingresso.

9. CARATTERISTICHE DELL'APE: INDICI DI PRESTAZIONE, REQUISITI MINIMI E INTERVENTI MIGLIORATIVI

La valutazione della prestazione energetica dell'edificio viene effettuata attraverso una scala a 10 classi contrassegnata da un indicatore alfabetico in cui la lettera G rappresenta la peggiore prestazione energetica (maggiori consumi energetici), mentre la lettera A 4 rappresenta la classe con il miglior indice di prestazione (minori consumi energetici).

La scala delle classi è definita a partire dal valore dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile dell'edificio di riferimento $EP_{gl,nren,rif,standard}$ posto quale limite di separazione tra la classe A1 e B.

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

Figura 2: Schema per la costruzione delle classi di prestazione

L'edificio di riferimento è un edificio identico in termini di geometria, orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno, e avente caratteristiche termiche e parametri energetici rispondenti ai requisiti minimi di legge in vigore dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici, e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri. Per la redazione dell'APE l'edificio di riferimento si considera dotato della stessa tipologia di impianto dell'edificio reale ma con efficienze prefissate dalla normativa.

Pertanto, l' $EP_{gl,nren,rif,standard}$ si calcola partendo dall'edificio di riferimento a cui vengono imposti i valori di riferimento per l'involucro al 2019/2021 riportati nel DM 26/06/15 requisiti minimi e ipotizzando che nell'edificio siano installati gli impianti standard, escludendo gli eventuali impianti a fonti rinnovabili presenti nell'edificio reale.

Le efficienze prefissate dalla normativa per l'impianto standard sono:

- Riscaldamento: Generatore a combustibile gassoso ($\eta_{gn} = 0.95$);
- Raffrescamento: Macchina frigorifera a compressione di vapore con motore elettrico (EER= 2.50);
- ACS: Generatore a combustibile gassoso ($\eta_{gn} = 0.85$);
- Ventilazione meccanica: a semplice flusso per estrazione ($E_{ve} = 0.25 \text{ Wh/m}^3$);
- Sistemi automatici di regolazione di classe B (UNI EN 15232).

Il calcolo della prestazione energetica considera solo i servizi effettivamente presenti nell'edificio. Fanno eccezione gli impianti di climatizzazione invernale e nel settore residenziale di produzione di acqua calda sanitaria che si considerano sempre presenti. Per questi usi energetici, in caso di assenza dell'impianto, i consumi si

simulano in maniera virtuale considerando gli impianti standard previsti per la definizione dell'indicatore di classe.

Il nuovo modello di APE per facilitare la valutazione e il confronto tra immobili da parte dell'utente finale, ha introdotto un nuovo indicatore relativo alla qualità energetica, in regime sia invernale che estivo, dell'involucro edilizio, ovvero del fabbricato al netto del rendimento degli impianti presenti. Ai sensi dei D.M. 26/06/2015 gli indicatori per valutare la qualità energetica del fabbricato sono:

- $EP_{H,nd}$ - Prestazione energetica invernale dell'involucro edilizio;
- $EP_{C,nd}$ - Prestazione energetica estiva dell'involucro edilizio.

L'indicatore relativo alla prestazione energetica invernale dell'involucro edilizio è definito a partire dal valore dell'indice di prestazione termica utile per il riscaldamento dell'edificio di riferimento. La classificazione delle prestazioni viene fatta come riportato in tabella.

Tabella 4: Classificazione prestazione invernale involucro

Prestazione invernale involucro	Qualità	Indicatore
$EP_{H,nd} < 1.0 * EP_{H,nd,lim}$	alta	:)
$1.0 * EP_{H,nd,lim} < EP_{H,nd} < 1.7 * EP_{H,nd,lim}$	media	:
$EP_{H,nd} > 1.7 * EP_{H,nd,lim}$	bassa	:(

La prestazione energetica estiva è definita in base alla trasmittanza termica periodica e all'area solare equivalente estiva per unità di superficie e viene classificata come riportato nella tabella seguente .

Tabella 4: Classificazione prestazione estiva involucro

Prestazione estiva 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	:(

Nel caso della trasmittanza termica periodica si prende in considerazione il valore medio pesato in base alle superfici, con l'esclusione delle superfici verticali esposte a nord. In caso di immobili con esposizione esclusivamente a nord delle superfici verticali, la trasmittanza termica periodica è posta pari a 0,14.

Per quanto riguarda l'indicatore $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$, relativo all'area solare equivalente estiva per unità di superficie, esso esprime la capacità dell'involucro trasparente di controllare la radiazione solare entrante nella stagione estiva.

L'area equivalente estiva $A_{sol,est}$ dell'edificio è la sommatoria delle aree equivalenti estive di ogni componente vetrato k:

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

dove:

- $F_{sh,ob}$: 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} : trasmittanza di energia solare totale della finestra calcolata nel mese di luglio, quando la schermatura solare è utilizzata;
- F_F : frazione di area relativa al telaio, rapporto tra l'area proiettata del telaio e l'area proiettata totale del componente finestrato;
- $A_{w,p}$: area proiettata totale del componente vetrato (area del vano finestra);
- $F_{sol,est}$: 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.

L'APE deve contenere obbligatoriamente (ai sensi dell'art. 4 del D.M. 26/06/2015. Linee guida nazionali per la Certificazione Energetica) le raccomandazioni per il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio con le proposte degli interventi più significativi ed economicamente convenienti, separando la previsione di interventi di ristrutturazione importanti da quelli di riqualificazione energetica.

Nella seconda pagina dell'attestato quindi sono riportati gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili (in termini di consumi e di classe energetica), con il singolo intervento o con la realizzazione di tutti quelli proposti, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile.

Le raccomandazioni devono essere sempre inserite, anche per gli edifici ad altissima prestazione energetica.

E' in genere preferibile proporre le raccomandazioni che hanno un tempo di ritorno compatibile con la massima durata dell'attestato stesso.

L'APE deve riportare inoltre le informazioni correlate al miglioramento della prestazione energetica, quali gli incentivi di carattere finanziario disponibili al momento del rilascio dell'attestato, come ad esempio detrazioni fiscali, Conto Termico ecc. e l'opportunità di eseguire diagnosi energetiche.

10. CASI STUDIO: SIMULAZIONI PRESTAZIONALI, ECONOMICO/FINANZIARIE

EDIFICIO RESIDENZIALE ESISTENTE

Si riporta l'attestato di prestazione energetica per un appartamento utilizzato come caso studio che si considera rappresentativo dello stock campano dell'edilizia abitativa.

Dati identificativi



Zona climatica: C

Regione: CAMPANIA

Comune: NAPOLI

Anno di costruzione: 1936

Superficie utile riscaldata (m²): 83.63

Volume lordo riscaldato (m³): 388.04

Rapporto di forma S/V (m⁻¹): 0.6

Servizi energetici presenti



Climatizzazione invernale



Ventilazione meccanica



Illuminazione





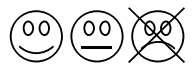

Climatizzazione estiva

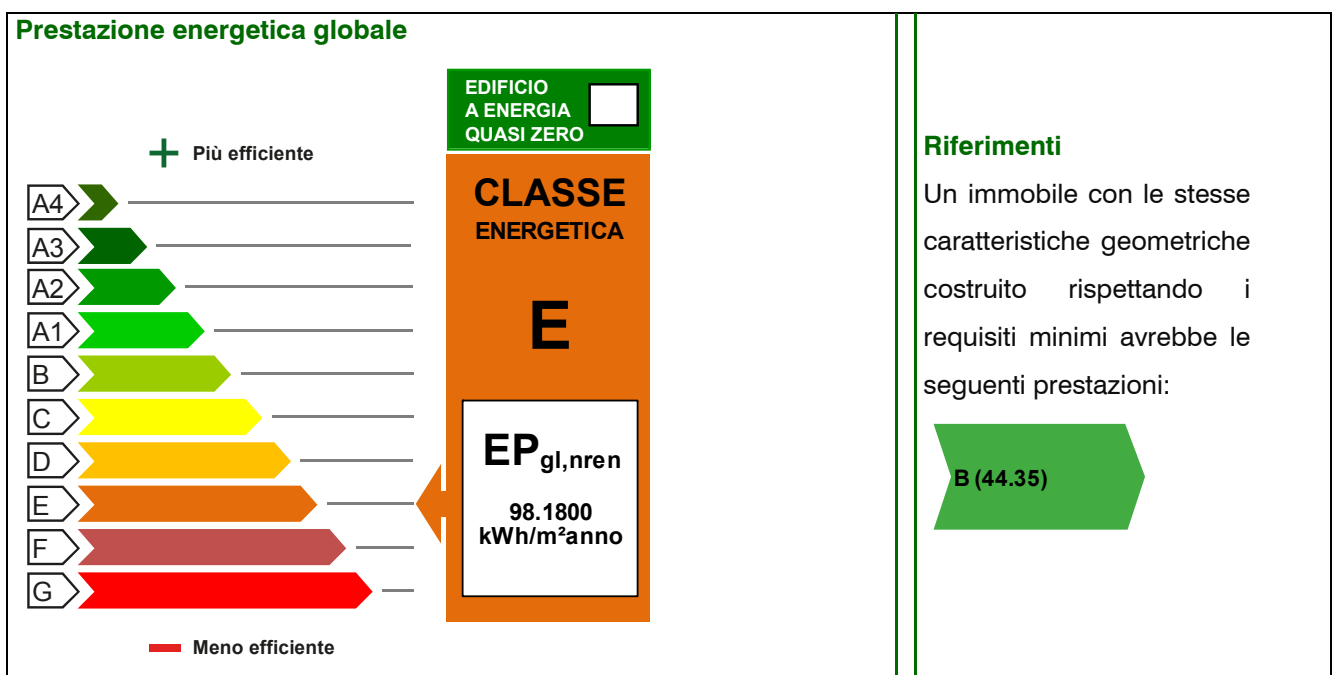


Prod. acqua calda sanitaria



Trasporto di persone o cose

Prestazione energetica del fabbricato		L'involucro edilizio è costituito da muratura in blocchi pieni intonacati su entrambi i lati e priva di isolamento termico.								
INVERNO	ESTATE									
										
										
		<table border="1"> <tr> <td>Parete opaca</td> <td>U= 1.05 W/m²K</td> </tr> <tr> <td>Solaio di calpestio</td> <td>U= 1.39 W/m²K</td> </tr> <tr> <td>Solaio di copertura</td> <td>U= 1.25 W/m²K</td> </tr> <tr> <td>Componenti finestrati</td> <td>U= 4.00 W/m²K</td> </tr> </table>	Parete opaca	U= 1.05 W/m ² K	Solaio di calpestio	U= 1.39 W/m ² K	Solaio di copertura	U= 1.25 W/m ² K	Componenti finestrati	U= 4.00 W/m ² K
Parete opaca	U= 1.05 W/m ² K									
Solaio di calpestio	U= 1.39 W/m ² K									
Solaio di copertura	U= 1.25 W/m ² K									
Componenti finestrati	U= 4.00 W/m ² K									
		<table border="1"> <tr> <td>EP_{H,nd}</td> <td>44.533 kWh/m² anno</td> </tr> <tr> <td>A_{sol}/A_{sup,utile}</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td>Y_{IE}</td> <td>0.08 W/m²K</td> </tr> </table>	EP _{H,nd}	44.533 kWh/m ² anno	A _{sol} /A _{sup,utile}	0.06	Y _{IE}	0.08 W/m ² K		
EP _{H,nd}	44.533 kWh/m ² anno									
A _{sol} /A _{sup,utile}	0.06									
Y _{IE}	0.08 W/m ² K									



L'edificio è servito da una caldaia a metano ad alta efficienza con una potenza nominale di 24 kW. Esso è collegato alla rete elettrica per gli usi obbligati.

	FONTI ENERGETICHE	Quantità annua consumata in uso standard	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica	153.25 kWh	EP _{gl,nren} 98.18 kWh/m ² anno
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	785.34 Nm ³	EP _{gl,ren} 0.86 kWh/m ² anno CO ₂ 20.29 kg/m ² anno

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE					
INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI					
Codice	TIPO DI INTERVENTO	Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno anni	Classe Energetica (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)	Classe Energetica globale
R _{ENRen3}	Impianto di riscaldamento	No	20.0	D (94.213)	C 68.82 kWh/m ² ann o
R _{ENRen2}	Sostituzione componenti finestrati	No	20.0	D (86.077)	
R _{ENRen1}	Isolamento dell'involucro opaco	No	20.0	D (84.815)	

EDIFICIO RESIDENZIALE NUOVA COSTRUZIONE

Si riporta l'attestato di prestazione energetica per un appartamento utilizzato come caso studio che si considera rappresentativo dell'edilizia abitativa costruita rispettando i più altri standard di efficienza energetica.

Dati identificativi



Zona climatica: C

Regione: CAMPANIA

Comune: BENEVENTO

Anno di costruzione: 2016

Superficie utile climatizzata (m²): 71

Volume lordo climatizzato (m³): 299

Rapporto di forma S/V (m⁻¹): 1.04

Servizi energetici presenti



Climatizzazione invernale



Ventilazione meccanica



Illuminazione



Climatizzazione estiva

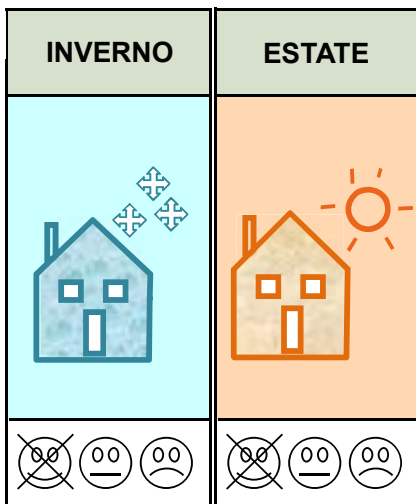


Prod. acqua calda sanitaria



Trasporto di persone o cose

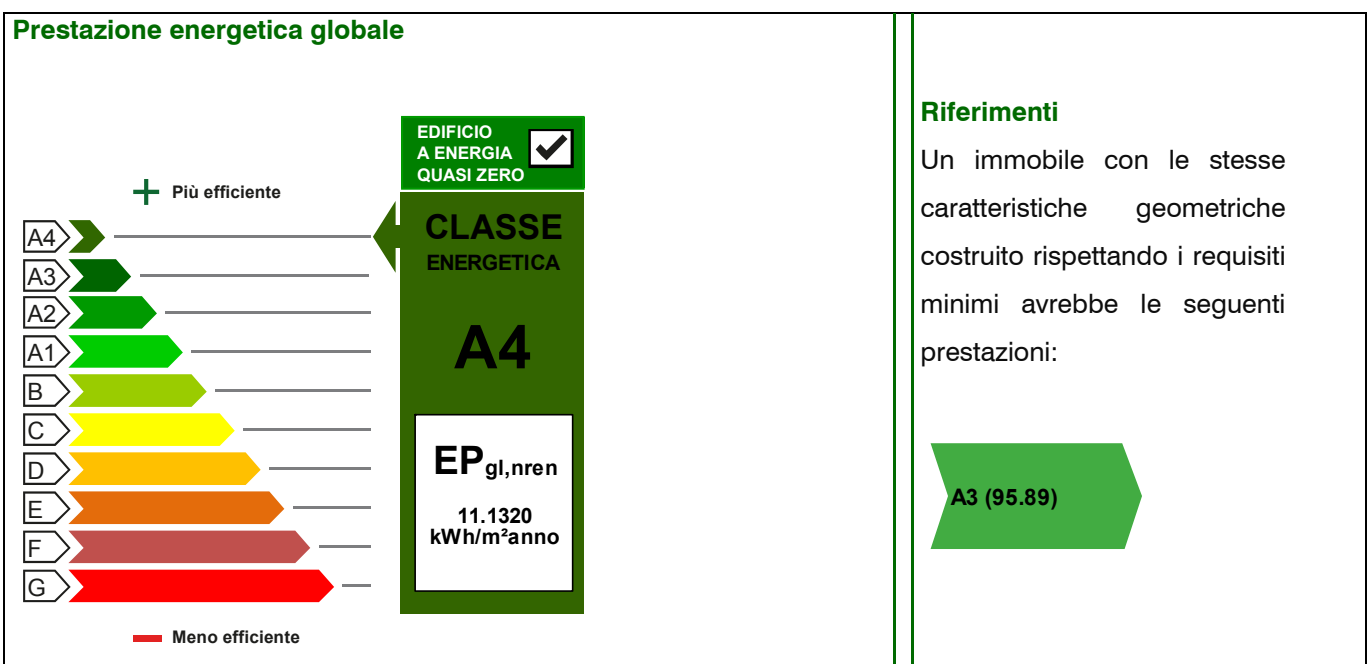
Prestazione energetica del fabbricato



Il manufatto è realizzato con il sistema costruttivo X-Lam (Cross Laminated Timber) sia per l'involucro opaco che per i solai. Le parti di involucro trasparente saranno realizzate con infissi a taglio termico e vetrocamera con film selettivo.

Parete opaca		$U = 0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
Solaio di calpestio	di	$U = 0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Solaio di copertura	di	$U = 0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$
Componenti finestrati		$U = 0.90 \text{ W/m}^2\text{K}$

$EP_{H,nd}$		$31.8 \text{ kW/m}^2 \text{ anno}$
$A_{sol}/A_{sup,utile}$		0.02
Y_{IE}		$0.02 \text{ W/m}^2\text{K}$



L'edificio è servito da collettori solari e impianto a pompa di calore con recupero di calore per la climatizzazione estiva ed invernale. L'unità terminale prevista è il sistema a soffitto radiante e un'unità di trattamento dell'aria il rinnovo e la purificazione dell'aria mediante filtri elettronici sull'aria esterna.

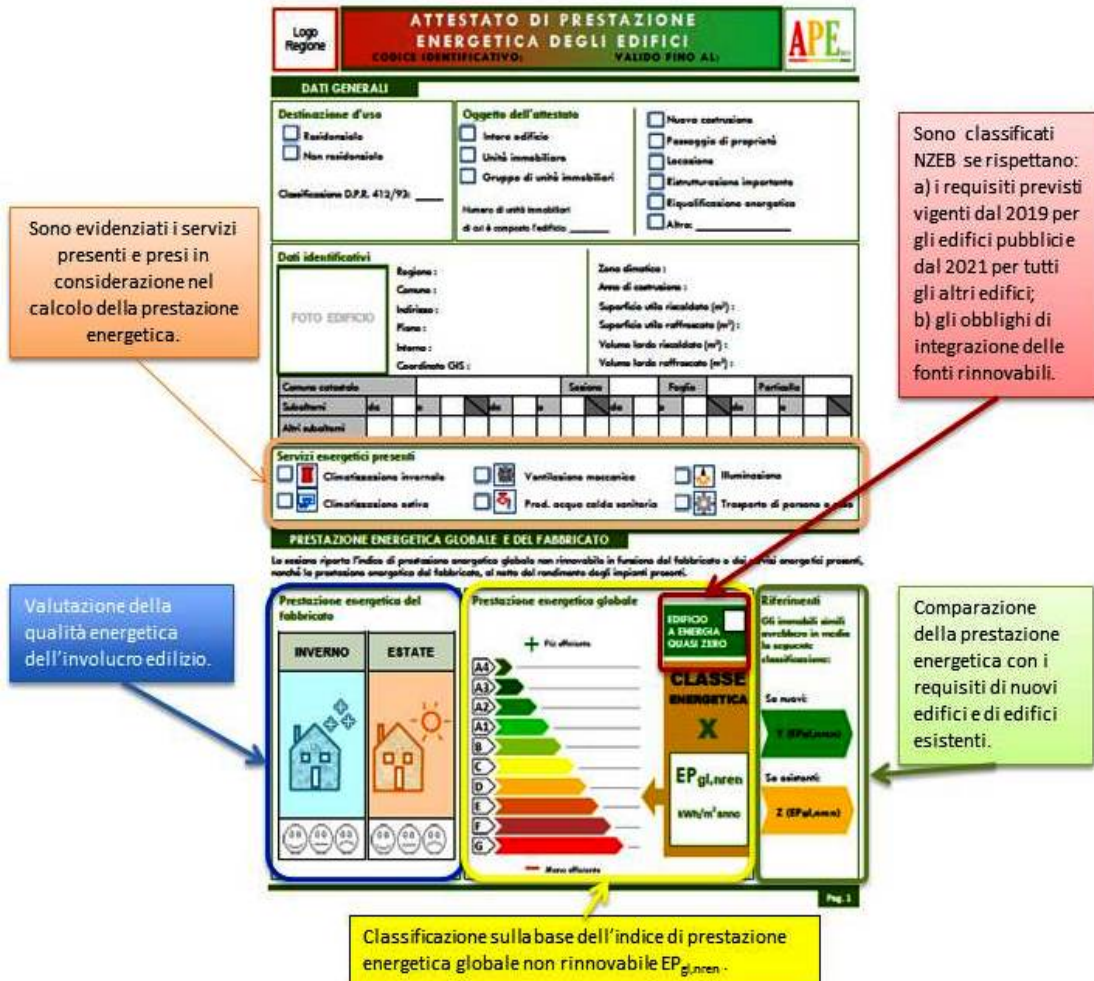
La produzione di energia elettrica è affidata all'utilizzo di pannelli fotovoltaici ad alta efficienza (10 kW_p).

	FONTI ENERGETICHE	Quantità annua consumata in uso standard	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica	405.55 kWh	EP _{gl,nren} 11.13 kWh/m ² anno EP _{gl,ren} 101.47kWh/m ² anno CO ₂ 2.86 kg/m ² anno
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	4132.78 kWh	
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare termico	941.98 kWh	

Energia	6	Vettore energetico: Elettricità
---------	---	---------------------------------

11. MODELLO DI APE

Si riporta di seguito il nuovo format per l'Attestato di Prestazione Energetica conforme al modello contenuto nell'Appendice B del D.M. 26/06/2016 - Linee guida nazionali sulla Certificazione Energetica.



Logo Regione

ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: VALIDO FINO AL:

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 globali ed emissioni
<input type="checkbox"/> Energia elettrica da rete		Indice della prestazione energetica non rinnovabile $EP_{g,non}$ kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/> Gas naturale		
<input type="checkbox"/> GPL		Indice della prestazione energetica rinnovabile $EP_{g,ren}$ kWh/m ² anno
<input type="checkbox"/> Carbone		
<input type="checkbox"/> Gasolio o Olio combustibile		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno
<input type="checkbox"/> Biomassa solida		
<input type="checkbox"/> Biomassa liquida		
<input type="checkbox"/> Biomassa gassosa		
<input type="checkbox"/> Solare fotovoltaico		
<input type="checkbox"/> Solare termico		
<input type="checkbox"/> Eolico		
<input type="checkbox"/> Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/> Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/> Altre (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.

RIVALUTAZIONE 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 ($EP_{g,ren}$ kWh/m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R _{EN1}		S/No		Es: X (YYY kWh/m ² anno)	<div style="border: 2px solid orange; padding: 10px; display: inline-block;"> <p>X</p> <p>YYY kWh/m² anno</p> </div>
R _{EN2}					
R _{EN3}					
R _{EN4}					
R _{EN5}					
R _{EN6}					

Si indica la classe energetica e il l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile raggiungibili realizzando tutti gli interventi proposti.

Si indica la classe energetica raggiungibile con ogni intervento proposto, specificando anche il nuovo indice di prestazione energetica globale non rinnovabile $EP_{g,non}$.

Evidenziare tutte le fonti energetiche utilizzate e i consumi assumendo un uso standard dell'edificio.

Oltre alla tipologia di intervento per ridurre i consumi energetici, e al relativo tempo di ritorno dell'investimento, è necessario precisare se l'intervento comporta una ristrutturazione importante.

Gli indici di prestazione energetica sono espressi sia in termini di energia primaria non rinnovabile, che di energia primaria rinnovabile. Sono inoltre indicate le emissioni di CO₂.

Indici descrittivi delle prestazioni dell'involucro edilizio, e parametri geometrici (superficie netta disperdente e del volume lordo climatizzato).

Per ogni servizio energetico presente nell'edificio devono essere indicati tutti gli impianti presenti e i relativi parametri di prestazione.


Logo Regione		ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI		APE				
		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 _{K,ed}					kWh/m ² anno			
A _{ed,net} /A _{ed,util}					-			
Y _e					W/m ² K			
DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI								
Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice colore regionale impianti termici	Valore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale	EP _{tron}	EP _{ntron}
Climatizzazione invernale	1-					η _i		
	2-							
Climatizzazione estiva	1-					η _e		
	2-							
Prod. acqua calda sanitaria						η _{ws}		
Impianti combinati								
Produzione da fonti rinnovabili	1-							
	2-							
Ventilazione meccanica								
Illuminazione								
Trasporto di persone o cose	1-							
	2-							

Deve essere indicata la quantità dell'eventuale energia esportata al di fuori del confine dell'edificio, espressa in kWh/anno, precisando il vettore energetico.

Informazioni generali per incentivare il processo di efficientamento dell'immobile come strumenti di supporto finanziario, detrazioni fiscali, Conto Termico ecc

Dati relativi al soggetto certificatore

Definire come e quando è stato realizzato l'audit dell'edificio per rilevare le caratteristiche tecniche e prestazionali utilizzate per completare l'attestato e quale strumento di calcolo si è utilizzato.

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 e locali, legate all'associazione di diagnosi energetica 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/riserva 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			

BIBLIOGRAFIA

[1] European Parliament. European Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings, 16 Dicembre 2002.

[2] European Parliament. European Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings (recast), 19 Maggio 2010.

[3] Parlamento della Repubblica Italiana. Decreto legislativo del 19 Agosto 2005, n. 192. Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia (G.U. n. 222 del 03.09.2005).

[4] Parlamento della Repubblica Italiana. Legge del 3 Agosto 2013, n.90. Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante 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 (GU Serie Generale n.181 del 3-8-2013).

[5] Parlamento della Repubblica Italiana. Legge del 9 Gennaio 1991, n. 10. Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia (Supplemento Ordinario n. 6, GU n.13 del 16.1.1991).

[6] Parlamento della Repubblica Italiana. Regolamento di esecuzione D.P.R. del 26 Agosto 1993, n. 412. Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 9 gennaio 1991, n. 10 (Supplemento Ordinario n. 6, GU n.242 del 14.10.1993).

[7] Parlamento della Repubblica Italiana. Decreto legislativo del 29 Dicembre 2006, n. 311. Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia (Supplemento Ordinario n.26, GU n. 26 del 1.2.2007).

[8] Parlamento della Repubblica Italiana. Regolamento di esecuzione D.P.R. del 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 (GU n. 132 del 10.6.2009).

[9] UNI - Italian Organization for Standardization. Standard UNI/TS 11300 - Parte I: Prestazione energetica degli edifici-Determinazione del fabbisogno di energia dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale, 2014.

[10] UNI - Italian Organization for Standardization. Standard UNI/TS 11300 - Parte II: Prestazione energetica degli edifici-Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria, 2014.

[11] UNI - Italian Organization for Standardization. Standard UNI TS 11300 - Parte III: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva, 2010.

[12] UNI - Italian Organization for Standardization. Standard UNI TS 11300 - Parte IV: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria, 2012.

[1] UNI - Italian Organization for Standardization. Standard UNI TS 11300 - Parte V. Prestazioni energetiche degli edifici –Parte 5: Calcolo dell’energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili, 2016.

[2] UNI - Italian Organization for Standardization. Standard UNI TS 11300 - Parte VI: Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili, 2016.

[13] Decreto Interministeriale del 26 Giugno 2015. Decreto requisiti minimi.

[14] Comitato Termotecnico Italiano. Raccomandazione. CTI 14/2013: Prestazioni energetiche degli edifici - Determinazione dell’energia primaria e della prestazione energetica EP per la classificazione dell’edificio, 18 Febbraio 2013.

[15] UNI - Italian Organization for Standardization. UNI EN 15193: Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione, 2008 (con Errata corrige del 22-02-2011).

[16] UNI - Italian Organization for Standardization. UNI EN 15459: Prestazione energetica degli edifici - Procedura di valutazione economica dei sistemi energetici degli edifici, 2008.

[17] European Council and Parliament. M/480 EN: Mandate to CEN, CENELEC and ETSI for the elaboration and adoption of standards for a methodology calculating the integrated energy performance of buildings and promoting the energy efficiency of buildings, in accordance with the terms set in the recast of the directive on the energy performance of buildings (2010/31/EU), 14 Dicembre 2010.

[18] CEN – European Committee for Standardization. EN 15603: Energy performance of buildings - Overall energy use and definition of energy ratings, 2008.

[19] CTI - Italian Thermotechnical Committee Energy and Environment. UNI EN ISO 13790: Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling, 2008.

[20] European Council and Parliament. M/343 EN: Mandate to CEN, CENELEC and ETSI for the elaboration and adoption of standards for a methodology calculating the integrated energy performance of buildings and estimating the environmental impact, in accordance with the terms set forth in Directive 2002/91/EC, 30 Gennaio 2004.

[21] CEN – European Committee for Standardization. CEN/BT WG 173 EPBD: Explanation of the general relationship between various CEN standards and the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) ("Umbrella document"), N. 36 Versione V5, 2005.

[22] CEN – European Committee for Standardization. CEN/TR 15615: Explanation of the general relationship between various European Standards and the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) - Umbrella document, 2008.

[23] CEN – European Committee for Standardization. EN 15217: Energy performance of buildings - Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings, 2007.

[24] CEN – European Committee for Standardization. EN 13790: Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling, 2008.

[25] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-1: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 1: General, 2007.

[26] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-2.1: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-1: Space heating emission systems, 2007.

[27] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-2.3: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-3: Space heating distribution systems, 2007.

[28] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-3.1: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 3-1: Domestic hot water systems, characterization of needs (tapping requirements), 2007.

[29] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-3.2: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 3-2: Domestic hot water systems, distribution, 2007.

[30] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-3.3: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 3-3: Domestic hot water systems, generation, 2007.

[31] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-4.1: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-1: Space heating generation systems, combustion systems (boilers), 2008.

[32] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-4.2: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-2: Space heating generation systems, heat pump systems, 2008.

[33] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-4.3: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-3: Heat generation systems, thermal solar systems, 2007.

[34] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-4.4: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-4: Heat generation systems, building-integrated cogeneration systems, 2007.

[35] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-4.5: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-5: Space heating generation systems, the performance and quality of district heating and large volume systems, 2007.

[36] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-4.6: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-6: Heat generation systems, photovoltaic systems, 2007.

[37] CEN – European Committee for Standardization. EN 15316-4.7: Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 4-7: Space heating generation systems, biomass combustion systems, 2008.

[38] CEN – European Committee for Standardization. EN 15243: Ventilation for buildings - Calculation of room temperatures and of load and energy for buildings with room conditioning systems, 2007.

[39] CEN – European Committee for Standardization. EN 15241: Ventilation for buildings - Calculation methods for energy losses due to ventilation and infiltration in commercial buildings, 2007.

[40] CEN – European Committee for Standardization. EN 15193: Energy performance of buildings - Energy requirements for lighting, 2007.

[41] CEN – European Committee for Standardization. EN 15232: Energy performance of buildings - Impact of Building Automation, Controls and Building Management, 2007.

[42] CEN – European Committee for Standardization. EN 15378: Heating systems in buildings - Inspection of boilers and heating systems, 2007.

[43] CEN – European Committee for Standardization. EN ISO 15239: Ventilation for buildings - Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of ventilation systems, 2007.

[44] CEN – European Committee for Standardization. EN 15240: Ventilation for buildings - Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of air-conditioning systems, 2007.

[45] CEN – European Committee for Standardization. EN 15255: Energy performance of buildings - Sensible room cooling load calculation - General criteria and validation procedures, 2007.

[46] CEN – European Committee for Standardization. EN 15265: Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures, 2007.

[47] CEN – European Committee for Standardization. EN 15242: Ventilation for buildings - Calculation methods for the determination of airflow rates in buildings including infiltration, 2007.

[48] CEN – European Committee for Standardization. EN ISO 13789: Thermal performance of buildings - Transmission and ventilation heat transfer coefficients - Calculation method (ISO 13789:2007), 2008.

[49] CTI - Italian Thermotechnical Committee Energy and Environment. UNI EN 13363-1: Solar protection devices combined with glazing - Calculation of solar and light transmittance - Part 1: Simplified method, Errata Corrige 2010.

[50] CEN – European Committee for Standardization. EN 15251: Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics, 2007.

[51] CEN – European Committee for Standardization. EN 13779: Ventilation for non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems, 2007.

Il Centro Sperimentale di Sviluppo delle Competenze nell'area delle Costruzioni "Edil Lab" è promosso dalla Regione Campania e rappresenta uno strumento innovativo di integrazione e interazione tra i diversi attori politico-istituzionali ed economici del territorio, un "luogo" aperto e funzionale a stabili attività di sviluppo del capitale umano, abilitato a programmare iniziative formative e a favorire un sempre più effettivo incontro tra domanda e offerta di lavoro nell'edilizia.

Edil Lab rappresenta un modello innovativo che mette a sistema il mondo delle imprese, l'alta formazione, gli organismi di rappresentanza, l'Università, gli istituti scolastici e la scuola di formazione del settore edile ed ha, tra le principali finalità, l'istituzione di un Osservatorio permanente al fine di monitorare il sistema delle imprese e i fabbisogni di competenze necessari per lo sviluppo e l'incremento della competitività del settore delle costruzioni in Campania.

La collana di monografie, prodotte nell'ambito del Progetto Edil Lab, di cui la presente è parte, costituisce in tal direzione un insieme di vademecum di supporto alle finalità di aggiornamento e sviluppo delle competenze in edilizia.

La presente pubblicazione fa parte di una più ampia produzione – una vera e propria “collana” - di monografie multidisciplinari relativa all’edilizia, realizzata dalle imprese partners del Progetto Edil-lab, che costituisce, nell’insieme, un utile strumento di aggiornamento professionale per gli operatori attivi nel settore delle costruzioni.



Edizioni Graffiti

ISBN 978-8886 98 381 5



9 788886 983815