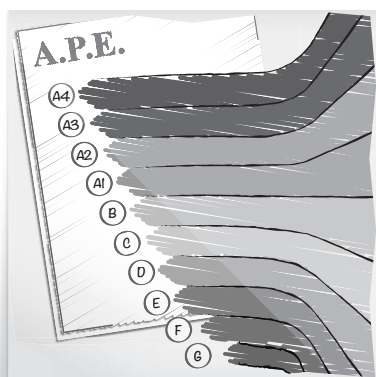


Stefano Cascio

GUIDA ALLA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

AI SENSI DEI NUOVI
DECRETI MINISTERIALI DEL 26 GIUGNO 2015



CON SCHEMI DI RELAZIONE TECNICA AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE



GRAFILL

Stefano Cascio

GUIDA ALLA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

ISBN 13 978-88-8207-816-4

EAN 9 788882 078164

Manuali, 184

Prima edizione, novembre 2015

Cascio, Stefano <1950->

Guida alla certificazione energetica degli edifici ai sensi dei nuovi decreti ministeriali del 26 giugno 2015 / Stefano Cascio. – Palermo : Grafill, 2015. (Manuali ; 184)

ISBN 978-88-8207-816-4

1. Edifici – Impianti termici – Certificazione.

696 CDD-22 SBN Pal0284555

CIP – Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace"

Il volume è **disponibile anche in eBook** (formato *.pdf) compatibile con **PC, Macintosh, Smartphone, Tablet, eReader**.

Per l'acquisto di eBook e software sono previsti pagamenti con c/c postale, bonifico bancario, carta di credito e PayPal.

Per i pagamenti con carta di credito e PayPal è consentito il download immediato del prodotto acquistato.

Per maggiori informazioni inquadra con uno Smartphone o un Tablet il Codice QR sottostante.



I lettori di Codice QR sono disponibili gratuitamente su Play Store, App Store e Market Place.

© **GRAFILL S.r.l.**

Via Principe di Palagonia, 87/91 – 90145 Palermo

Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313

Internet <http://www.grafill.it> – E-Mail grafill@grafill.it

Finito di stampare nel mese di novembre 2015

presso **Officine Tipografiche Aiello & Provenzano S.r.l.** Via del Cavaliere, 93 – 90011 Bagheria (PA)

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.

INDICE

INTRODUZIONE.....	p.	1
1. CRITERI E METODOLOGIE DI CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI.....	"	9
1.1. Generalità.....	"	9
1.1.1. UNI/TS 11300.....	"	10
1.1.2. UNI/TS 11300-2	"	11
1.1.3. UNI/TS 11300-3	"	11
1.1.4. UNI/TS 11300-4	"	11
1.1.5. Raccomandazioni CTI 144/2013	"	11
2. CRITERI GENERALI DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI.....	"	15
2.1. Prestazione energetica.....	"	15
2.2. Classificazione degli edifici in base alla destinazione d'uso	"	17
2.3. Ambito di applicazione.....	"	17
3. PRESCRIZIONI COMUNI PER EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE, OGGETTO DI RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI O SOTTOPOSTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA.....	"	20
3.1. Relazione tecnica e conformità delle opere al progetto	"	20
3.2. Prescrizioni	"	20
4. REQUISITI E PRESCRIZIONI SPECIFICHE PER GLI EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE O SOGGETTI A RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI PRIMO LIVELLO	"	25
4.1. Prescrizioni	"	25
4.2. Verifiche	"	26
5. REQUISITI E PRESCRIZIONI SPECIFICHE PER GLI EDIFICI SOGGETTI A RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI SECONDO LIVELLO	"	31
6. REQUISITI E PRESCRIZIONI SPECIFICHE PER GLI EDIFICI ESISTENTI SOTTOPOSTI A RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA	"	35

7. EDIFICIO DI RIFERIMENTO		
E EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO	p.	42
7.1. Involucro edilizio.....	"	42
8. IMPIANTI TERMICI	"	45
8.1. Edifici ad Energia Quasi Zero.....	"	47
9. LINEE GUIDA NAZIONALI		
PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI	"	49
9.1. Generalità.....	"	49
9.2. Elementi essenziali	"	50
9.3. Validità degli APE.....	"	50
9.4. Firma digitale.....	"	50
9.5. Annunci commerciali.....	"	51
9.6. Monitoraggio e controlli	"	51
9.7. Prestazione energetica degli immobili	"	51
9.8. Prestazione energetica e servizi energetici	"	52
9.9. Procedure e metodi di calcolo.....	"	53
9.10. Criteri per l'applicazione delle procedure di calcolo.....	"	53
9.10.1. Rilievo in sito (metodo analitico e per analogia costruttiva)	"	54
9.10.2. Metodo semplificato	"	54
9.11. Software commerciali	"	54
9.12. Classificazione degli immobili		
in funzione della prestazione energetica	"	55
9.13. Altri indicatori presenti nell'APE	"	57
9.14. Comparazione della prestazione energetica degli immobili	"	58
9.15. Prestazione degli impianti tecnici	"	59
9.16. Format di Attestato di Prestazione Energetica	"	59
9.17. Procedura di attestazione della prestazione energetica degli edifici.....	"	65
9.18. Modalità di svolgimento del servizio		
di attestazione della prestazione energetica	"	65
9.18.3. Incarico del soggetto certificatore.....	"	66
9.18.4. Servizio di attestazione della prestazione energetica		
di edifici di nuova costruzione	"	66
9.18.5. Servizio di attestazione della prestazione energetica		
di edifici o unità immobiliari esistenti	"	66
9.18.6. Obbligo di registrazione dell'Attestato di Prestazione		
Energetica	"	67
9.18.7. L'Attestato di Qualificazione Energetica	"	67
9.19. Casi di esclusione dall'obbligo di dotazione dell'APE	"	67
10. SCHEMI E MODALITÀ DI RIFERIMENTO PER LA COMPILAZIONE		
DELLA RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO	"	72
10.1. Generalità.....	"	72

10.2.	Schema 1 – Nuove costruzioni, le ristrutturazioni importanti di primo livello, Edifici ad Energia Quasi Zero	p.	74
10.3.	Schema 2 – Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello. Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici	"	85
10.4.	Schema 3 – Riqualificazione energetica degli impianti tecnici	"	95
11.	SOGGETTI OBBLIGATI E REGIME SANZIONATORIO	"	104
11.1.	Soggetti obbligati alla dotazione dell'Attestato di Prestazione Energetica	"	104
11.2.	Sanzioni per i certificatori	"	106
11.3.	Obblighi del progettista e del direttore dei lavori	"	106
12.	DATI CLIMATICI	"	109
12.1.1.	Zona climatica	"	110
12.1.2.	Durata climatizzazione estiva	"	112
12.1.3.	Temperatura dell'aria esterna	"	113
12.1.	Metodo di calcolo dell'irraggiamento su una superficie orizzontale	"	114
12.2.	Metodo di calcolo secondo la Norma UNI 10349:1994	"	114
12.3.	Metodo di calcolo secondo la UNI 11328/TR-1:2009	"	117
12.4.	Calcolo degli angoli orari dell'apparire e scomparire del sole in assenza di ostruzioni	"	120
12.5.	Calcolo degli angoli orari dell'apparire e scomparire del sole in presenza di ostruzioni	"	121
12.6.	Velocità del vento	"	124
13.	LA TRASMITTANZA TERMICA	"	129
13.1.	La trasmittanza termica di elementi opachi	"	129
13.2.	La conduttività termica	"	129
13.3.	UNI 10351	"	130
13.4.	UNI EN ISO 10456:2008	"	131
13.5.	Dalla conducibilità termica dichiarata a quella di progetto	"	133
13.6.	Resistenze termiche superficiali	"	136
13.7.	Calcolo trasmittanza componenti opachi	"	137
13.8.	UNI/TR 11552:2014	"	144
13.9.	Calcolo trasmittanza componenti trasparenti	"	145
13.9.1.	Infisso semplice	"	145
13.9.2.	Vetri camera	"	148
13.9.3.	Vetri bassoemissivi	"	149
13.9.4.	Taglio termico	"	151
13.9.5.	Finestre con chiusure	"	152
13.9.6.	Finestre accoppiate	"	153
13.9.7.	Finestre doppie	"	154
13.9.8.	Finestre con pannelli opachi	"	155

13.10.	Scambi termici tra edificio e terreno.....	p.	157
13.10.9.	Pavimento contro terra non isolato o uniformemente isolato	"	159
13.10.10.	Pavimento isolato in maniera uniforme.....	"	159
13.10.11.	Pavimento con elevato isolamento (in maniera uniforme).....	"	160
13.11.	Pavimenti su intercapedine.....	"	163
13.11.12.	Pavimenti dei piani interrati riscaldati.....	"	166
13.11.13.	Pavimenti dei piani interrati non riscaldati.....	"	168
13.12.	Riepilogo formule utilizzate	"	170
14.	VERIFICA TERMOIGROMETRICA	"	171
14.1.	Condensazione del vapore nelle strutture edilizie	"	171
14.1.1.	Richiami generali.....	"	171
14.1.2.	Condensa superficiale	"	173
14.1.3.	Condensa interstiziale.....	"	174
14.1.4.	Criteri di valutazione delle strutture	"	179
14.1.5.	Considerazioni sul problema della condensazione interstiziale	"	179
14.1.6.	Le barriere al vapore.....	"	180
15.	INSTALLAZIONE DEL SOFTWARE INCLUSO	"	183
15.1.	Introduzione.....	"	183
15.2.	Requisiti hardware e software.....	"	183
15.3.	Download del software e richiesta della password di attivazione.....	"	184
15.4.	Installazione ed attivazione del software.....	"	184

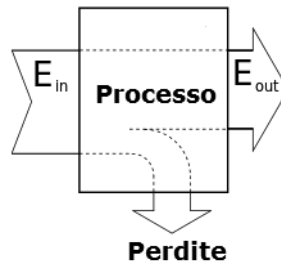
INTRODUZIONE

Oggi l'Europa si trova di fronte a sfide senza precedenti determinate da una maggiore dipendenza dalle importazioni di energia, dalla scarsità di risorse energetiche, e dalla necessità di limitare i cambiamenti climatici.

L'efficienza energetica costituisce un valido strumento per affrontare tali sfide. Essa migliora la sicurezza di approvvigionamento dell'Unione, riducendo il consumo di energia primaria e diminuendo le importazioni di energia. Essa contribuisce a ridurre le emissioni di gas serra in modo efficiente in termini di costi e quindi a ridurre i cambiamenti climatici. Il passaggio a un'economia più efficiente sotto il profilo energetico dovrebbe inoltre accelerare la diffusione di soluzioni tecnologiche innovative e migliorare la competitività dell'industria dell'Unione, rilanciando la crescita economica e la creazione di posti di lavoro a qualità elevata in diversi settori connessi con l'efficienza energetica.

L'efficienza energetica è il rapporto tra un risultato in termini di rendimento, servizi, merci o energia e l'immissione di energia.

In maniera grafica:



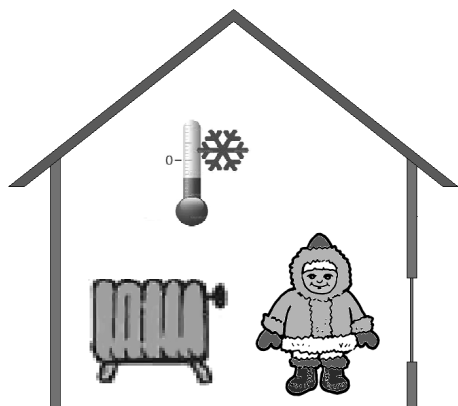
$$\text{Efficienza energetica} = \frac{E_{out}}{E_{in}}$$

Nel linguaggio comune i termini risparmio energetico ed efficienza energetica sono usati come sinonimi, ma esiste una profonda differenza tra i due termini. Fare efficienza comporta un risparmio energetico, ma non è necessariamente vero il contrario.

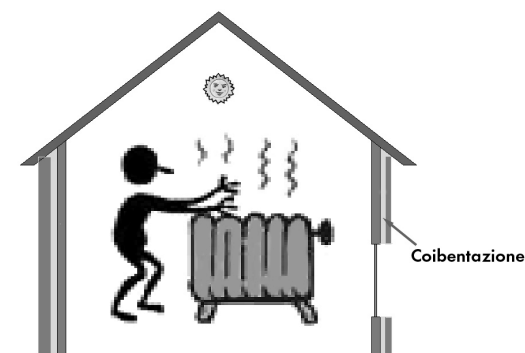
Come indicato dalla Comunità Europea nel suo *Libro Verde sull'efficienza energetica*, fare efficienza significa: fare di più con meno.

In altre parole possiamo risparmiare nel riscaldamento degli ambienti in due modi differenti:

- 1) Abbassando la temperatura dei termosifoni, con una corrispondente diminuzione del benessere abitativo, si è risparmiato sui consumi, ma non abbiamo migliorato l'efficienza energetica dell'edificio;

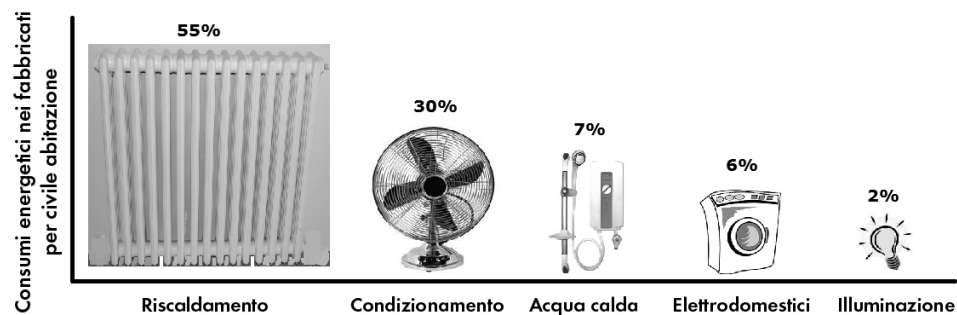


- 2) Migliorando la coibentazione di pareti ed infissi riducendo le dispersioni verso l'esterno e quindi una riduzione della spesa energetica, a parità di benessere percepito. In questo caso abbiamo migliorato l'efficienza energetica dell'edificio.

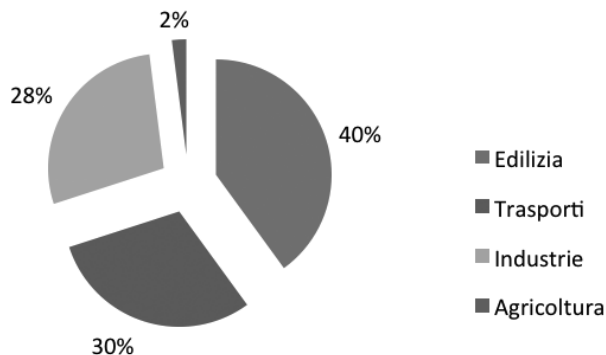


Si intende quindi come miglioramento dell'efficienza energetica, l'incremento dell'efficienza energetica risultante da cambiamenti tecnologici, comportamentali e/o economici. Il risparmio energetico è la quantità di energia risparmiata, determinata mediante una misurazione e/o una stima del consumo prima e **dopo l'attuazione di una o più misure di miglioramento dell'efficienza energetica**, a parità di condizioni esterne.

Nei fabbricati per civile abitazione il consumo energetico è così distribuito:



L'energia che ogni anno si consuma in Italia, per i vari servizi, è così ripartita:

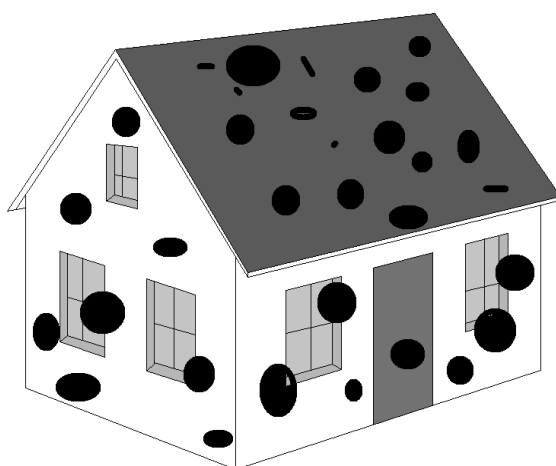


Ripartizione energia nei vari settori di utilizzo

I dati del grafico a torta si riferiscono al 2013 e sono stati pubblicati dal Ministero dello Sviluppo Economico nel 2014: **Relazione sulla “Situazione Energetica Nazionale nel 2014”**.

Considerando che circa il 90% di tale energia deve essere importato risulta evidente l'interesse a diminuire il più possibile l'approvvigionamento di energia da fonti non rinnovabili.

In Itali, la maggior parte del patrimonio edilizio esistente è stato progettato e realizzato senza porre grande attenzione né all'isolamento termico né agli impianti. La conseguenza di ciò è che nella maggior parte dei casi, le abitazioni offrono una scarsa protezione al caldo estivo e al freddo invernale. Per ottenere condizioni di comfort abitativo sia invernali che estivi bisogna fornire all'edificio apporti energetici appropriati, sia per portarlo alle condizioni di comfort (20 °C in inverno e 26 °C in estate) e sia per mantenercelo, perché le abitazioni non sono in grado di mantenere, per le stesse motivazioni accennate, le condizioni di comfort raggiunte.

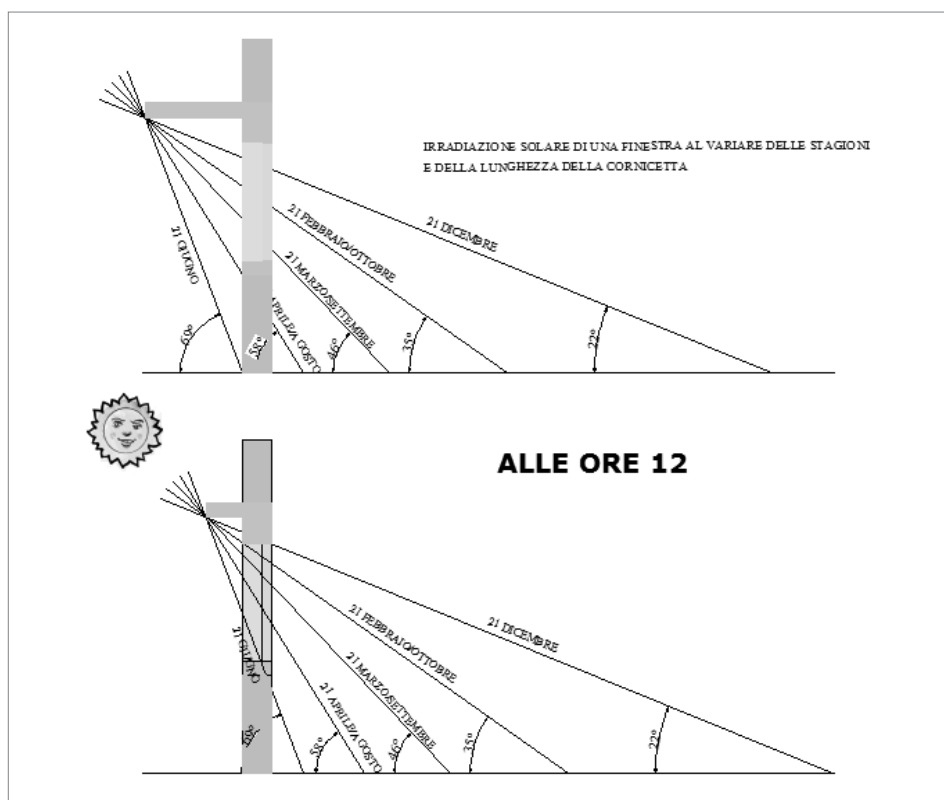
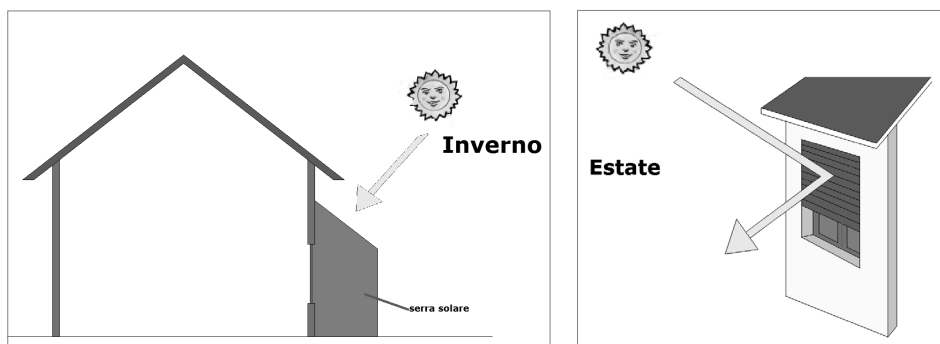


CASA COLABRODO

In pratica l'edificio perde da tutte le parti.

Scopo dell'efficienza energetica è quello di ottenere condizioni di comfort fornendo all'edificio meno energia possibile. Questo si concretizza ottimizzando gli scambi termici tra l'edificio e l'ambiente circostante.

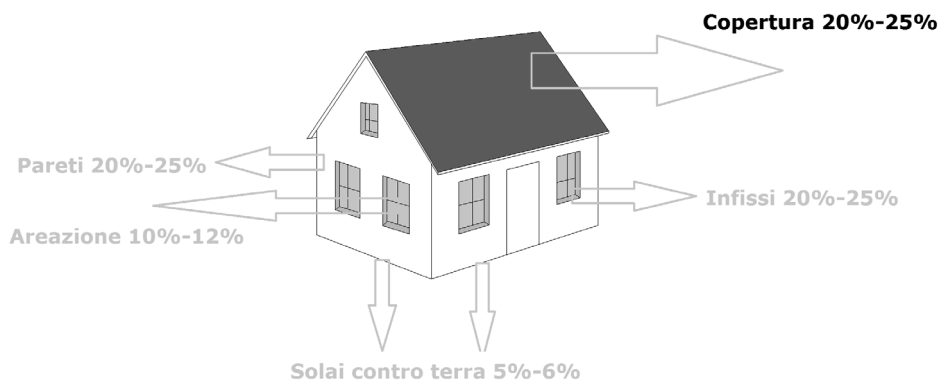
Bisogna far sì che in inverno il calore generato dal sole arrivi agli ambienti da riscaldare e questi siano in grado di mantenerlo, mentre in estate occorre diminuire il flusso di calore dall'esterno verso l'interno dell'edificio e favorire le "perdite" dell'edificio.



Per il raggiungimento di questi obiettivi occorre procedere al riefficientamento o riqualificazione delle abitazioni.

Riqualficazione energetica degli edifici

Attualmente si stima che le perdite energetiche di un edificio siano così distribuite:



È immediato che per migliorare l'efficienza energetica della “scatola edificio” bisogna intervenire su quello che è chiamato generalmente **involucro edilizio**, costituito da: pareti verso l'esterno, pareti verso ambienti non riscaldati o a temperatura diversa, infissi, pavimenti, copertura. Unitamente a interventi migliorativi su questi elementi è possibile incrementare ulteriormente il risparmio energetico tramite l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili: solare, fotovoltaico.

Inquadramento normativo

La Comunità Europea, attraverso l'emanazione di direttive e di norme, ha indicato agli Stati membri come erano e quali sono gli obiettivi energetici da raggiungere con gli edifici sia attuali che futuri.

Diverse sono state le indicazioni europee al riguardo. L'ultima in ordine di tempo è la direttiva 2010/31/UE sul rendimento energetico, pubblicata il 19 maggio 2010 nella *Gazzette Ufficiale*, ed è entrata in vigore il 9 luglio 2010.

Il legislatore europeo dice in premessa della norma:

- *Gli edifici sono responsabili del 40% del consumo globale di energia nell'Unione. Il settore è in espansione, e ciò è destinato ad aumentarne il consumo energetico. Pertanto, la riduzione del consumo energetico e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili nel settore dell'edilizia costituiscono misure importanti necessarie per ridurre la dipendenza energetica dell'Unione e le emissioni di gas a effetto serra. Unitamente ad un maggior utilizzo di energia da fonti rinnovabili, le misure adottate per ridurre il consumo di energia nell'Unione consentirebbero a quest'ultima di conformarsi al protocollo di Kyoto allegato alla convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e di rispettare sia l'impegno a lungo termine di mantenere l'aumento della temperatura globale al di sotto di 2 °C, sia l'impegno di ridurre entro il 2020 le emissioni globali di gas a effetto serra di almeno il 20% al di sotto dei livelli del 1990 e del 30% qualora venga raggiunto un accordo internazionale. La riduzione del consumo energetico e il maggior utilizzo di energia da fonti rinnovabili rappresentano inoltre strumenti importanti per promuovere la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e gli sviluppi tecnologici e per creare posti di lavoro e sviluppo regionale, in particolare nelle zone rurali;*

- *La gestione del fabbisogno energetico è un importante strumento che consente all'Unione di influenzare il mercato mondiale dell'energia e quindi la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nel medio e lungo termine;*
- *Il Consiglio europeo del marzo 2007 ha sottolineato la necessità di aumentare l'efficienza energetica nell'Unione per conseguire l'obiettivo di ridurre del 20% il consumo energetico dell'Unione entro il 2020 e ha chiesto che venga data rapida e piena attuazione alle priorità definite nella comunicazione della Commissione intitolata «Piano d'azione per l'efficienza energetica: Concretizzare le potenzialità». Tale piano d'azione ha identificato le significative potenzialità di risparmio energetico efficaci in termini di costi nel settore dell'edilizia. Nella risoluzione del 31 gennaio 2008, il Parlamento europeo ha invitato a rafforzare le disposizioni della direttiva 2002/91/CE e in varie occasioni, da ultimo nella risoluzione del 3 febbraio 2009 sul secondo riesame strategico della politica energetica, ha chiesto di rendere vincolante l'obiettivo di migliorare l'efficienza energetica del 20% entro il 2020. Inoltre, la decisione n. 406/2009/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, concernente gli sforzi degli Stati membri per ridurre le emissioni dei gas a effetto serra al fine di adempiere agli impegni della Comunità in materia di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra entro il 2020 (6), fissa obiettivi nazionali vincolanti di riduzione delle emissioni di CO₂ per i quali l'efficienza energetica nel settore edilizio rivestirà importanza cruciale e la direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (7), prevede la promozione dell'efficienza energetica nel quadro dell'obiettivo vincolante di fare in modo che l'energia da fonti rinnovabili copra il 20% del consumo energetico totale dell'Unione entro il 2020;*
- *La prestazione energetica degli edifici dovrebbe essere calcolato in base ad una metodologia, che potrebbe essere differenziata a livello nazionale e regionale. Ciò comprende, oltre alle caratteristiche termiche, altri fattori che svolgono un ruolo di crescente importanza, come il tipo di impianto di riscaldamento e condizionamento, l'impiego di energia da fonti rinnovabili, gli elementi passivi di riscaldamento e rinfrescamento, i sistemi di ombreggiamento, la qualità dell'aria interna, un'adeguata illuminazione naturale e le caratteristiche architettoniche dell'edificio. Tale metodologia di calcolo dovrebbe tener conto della prestazione energetica annuale di un edificio e non essere basata unicamente sul periodo in cui il riscaldamento è necessario. Essa dovrebbe tener conto delle norme europee vigenti.*

Nei vari articoli in cui si sviluppa la norma (30 in totale) è fatto obbligo agli stati membri di porre in essere alcuni adempimenti tra i quali vi sono:

Articolo	Argomento
3	Adozione di una metodologia di calcolo delle prestazione energetiche
4	Stabilire i requisiti di prestazione energetica
5	Calcolo dei livelli ottimali in funzione dei costi per i requisiti minimi di prestazione energetica
6-7	Requisiti per edifici esistenti e di nuova costruzione

[segue]

Articolo	Argomento
8	Requisiti degli impianti tecnici per l'edilizia
9	Edifici a Energia Quasi Zero per nuove costruzioni: 2018 per gli edifici pubblici e 2020 per edifici privati
10	Adozione di adeguati strumenti di finanziamento e di altro tipo per favorire la prestazione energetica degli edifici e il passaggio a Edifici a Energia Quasi Zero
11	Attestato di Prestazione Energetica
12	Rilascio dell'Attestato di Prestazione Energetica
13	Garantire che l'Attestato di Prestazione Energetica sia affisso in un luogo chiaramente visibile per il pubblico negli edifici per i quali è stato rilasciato un Attestato di Prestazione Energetica
14-15-16	Ispezione impianti e relativi rapporti di ispezione
17	La certificazione della prestazione energetica degli edifici e l'ispezione degli impianti di riscaldamento e condizionamento d'aria siano effettuate in maniera indipendente da esperti
18	Sistema di controllo indipendente
20	Gli Stati membri adottano le misure necessarie per informare i proprietari o i locatari di edifici o unità immobiliari sui diversi metodi e sulle diverse prassi che contribuiscono a migliorare la prestazione energetica

L'Italia adotta tale direttiva nel giugno 2013 con il D.L. n. 63/2013, 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*”.

Il provvedimento, in recepimento delle nuove disposizioni europee, interviene modificando e integrando il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 sul rendimento energetico nell'edilizia. Lo scopo oltre a quello di rendere la normativa nazionale più conforme ai dettami europei, è di promuovere il miglioramento della prestazione energetica del patrimonio immobiliare, integrandolo con l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili. Anche l'aspetto economico è presente con le detrazioni fiscali per le ristrutturazione e per l'efficienza energetica con la possibilità di usufruire della detrazione fiscale per la riqualificazione energetica degli edifici.

Il decreto sostituisce l'Attestato di Certificazione Energetica (ACE) di cui al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, con l'Attestato di Prestazione Energetica dell'edificio (APE), definendolo: «*documento, redatto nel rispetto delle norme contenute nel presente decreto 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 decreto dà anche la definizione di prestazione energetica di un edificio, ovvero la «*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 presta-*

zione energetica può essere espressa in energia primaria non rinnovabile, rinnovabile, o totale come somma delle precedenti».

Il decreto-legge rinviava a successive norme il completamento del quadro legislativo di dettaglio. Tali norme, tre in tutto, sono state pubblicate nel giugno del 2015 con i seguenti titoli:

DECRETO del Ministero dello Sviluppo Economico 26 giugno 2015 [G.U.R.I. 15-07-2015, n. 162 – s.o. n. 39] In vigore a partire dal 1 ottobre 2015	<i>Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.</i>
DECRETO del Ministero dello Sviluppo Economico 26 giugno 2015 [G.U.R.I. 15-07-2015, n. 162 – s.o. n. 39] In vigore a partire dal 1 ottobre 2015	<i>Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.</i>
DECRETO del Ministero dello Sviluppo Economico 26 giugno 2015 [G.U.R.I. 15-07-2015, n. 162 – s.o. n. 39] In vigore a partire dal 16 luglio 2015	<i>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.</i>

CAPITOLO 1

CRITERI E METODOLOGIE DI CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

1.1. Generalità

DECRETO del Ministero dello Sviluppo Economico 26 giugno 2015 [G.U.R.I. 15-07-2015, n. 162 – s.o. n. 39] In vigore a partire dal 1 ottobre 2015	<i>Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.</i>
DECRETO REQUISITI MINIMI	

Il D.M. 26 giugno 2015 “*Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici*” definisce le modalità di applicazione della **metodologia di calcolo** delle prestazioni energetiche degli edifici, ivi incluso l'utilizzo delle fonti rinnovabili, nonché le prescrizioni e i requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici e unità immobiliari. Tali norme si applicano agli edifici pubblici e privati, siano essi edifici di nuova costruzione o edifici esistenti sottoposti a ristrutturazione.

Il decreto comporta l'**abrogazione integrale del D.P.R. n. 59/2009** (*Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b) del D.Lgs. n. 192/2005*) a partire dalla sua entrata in vigore (quindi **dal 1° ottobre 2015**). Esso infatti rivede tutti gli attuali requisiti minimi sulla prestazione energetica degli edifici, introducendone di nuovi.

Per il calcolo della prestazione energetica negli edifici, ivi incluso l'utilizzo delle fonti rinnovabili, si devono seguire i dettami delle seguenti norme tecniche nazionali e le loro successive modificazioni e integrazioni:

- a) Raccomandazione CTI 14/2013 “*Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione dell'energia primaria e della prestazione energetica EP per la classificazione dell'edificio*” e successive norme tecniche che ne conseguono;
- b) UNI/TS 11300-1 “*Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva e invernale*”;
- c) UNI/TS 11300-2 “*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, la ventilazione e l'illuminazione*”;
- d) UNI/TS 11300-3 “*Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva*”;
- e) UNI/TS 11300-4 “*Prestazioni energetiche degli edifici – Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria*”;
- f) UNI EN 15193 “*Prestazione energetica degli edifici – Requisiti energetici per illuminazione*”.

1.1.1. *UNI/TS 11300*

Questa norma tecnica definisce le modalità per l'applicazione nazionale della UNI EN ISO 13790:2008 con riferimento al metodo mensile per il calcolo dei fabbisogni di energia termica per riscaldamento ($Q_{H,nd}$) e per raffrescamento ($Q_{C,nd}$).

Questa norma contempla tutte le seguenti applicazioni:

- 1) calcolo di progetto (*design rating*);
- 2) valutazione energetica di edifici attraverso il calcolo in condizioni standard (*asset rating*);
- 3) valutazione energetica in particolari condizioni climatiche e di esercizio (*tailored rating*).

Quando si applica la norma a interi edifici in modo omogeneo (edifici nuovi o ristrutturazioni globali) si ha:

Tipo di valutazione		Dati di ingresso		
		Uso	Clima	Edificio
A1	Sul progetto (<i>design rating</i>)	Standard	Standard	Progetto
A2	Standard (<i>asset rating</i>)	Standard	Standard	Reale
A3	Adatta all'utenza (<i>tailored rating</i>)	In funzione dello scopo		Reale

Nel caso di edifici parzialmente ristrutturati e/o in casi di ampliamento di edifici esistenti, per una valutazione delle prestazioni energetiche di tali edifici i dati di ingresso sono in parte riferiti all'edificio reale e in parte sul progetto. In questo caso la valutazione energetica diviene mista: in parte con i dati di progetto (*design rating*) e in parte con i dati dell'edificio reale (*asset rating*), vale, in questo caso la tabella seguente:

		Edificio		
		Progetto	Reale	Misto
Utenza	Standard	– Richiesta del permesso di costruzione – Certificazione energetica del progetto (nuova costruzione)	– Certificazione energetica dell'edificio – Qualificazione energetica dell'edificio	– Richiesta del titolo abilitativo (ristrutturazione) – Certificazione del progetto (ristrutturazione)
	Reale	Ottimizzazione del progetto (nuova costruzione)	– Diagnosi energetica (analisi dell'esistente) – Validazione modelli di calcolo (confronto con consumi reali)	Ottimizzazione del progetto (ristrutturazione)

La valutazione energetica sul progetto, valutazione di tipo A1, o standard, valutazione di tipo A2, consente di determinare un fabbisogno energetico convenzionale (il consumo calcolato non corrisponde al consumo reale), utile per poter confrontare edifici indipendentemente dal loro reale utilizzo.

La valutazione adatta all'utenza (A3) può consentire di stimare in maniera più realistica i consumi energetici.

1.1.2. UNI/TS 11300-2

La seconda parte della UNI/TS 11300 consente, attraverso la definizione del:

- a) rendimento medio stagionale dell'impianto di riscaldamento;
- b) rendimento medio stagionale dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria;
- c) rendimenti e perdite dei sottosistemi degli impianti di riscaldamento;
- d) rendimenti di emissione in locali di altezza minore di 4 m;
- e) rendimenti di emissione in locali di altezza maggiore di 4 m;
- f) rendimenti di regolazione;
- g) rendimento di distribuzione;

e delle perdite per i vari sistemi di generazione del calore, di determinare il fabbisogno di energia termica utile per riscaldamento dell'edificio. Sono allegate alla norma numerose tabelle che consentono un facile calcolo dei vari rendimenti.

1.1.3. UNI/TS 11300-3

La norma UNI/TS 11300, parte terza, riguarda il calcolo dell'energia primaria occorrente per la climatizzazione estiva di un edificio e il calcolo si articola secondo i seguenti passi:

- 1) determinazione del fabbisogno ideale di raffrescamento, $Q_{C,nd}$;
- 2) calcolo delle perdite di emissione, $Q_{l,e,k}$;
- 3) calcolo delle perdite di regolazione, $Q_{l,rg,k}$;
- 4) calcolo delle perdite di distribuzione, $Q_{l,d,k}$;
- 5) calcolo delle perdite di accumulo, $Q_{l,d,s,k}$;
- 6) eventuale energia recuperata, $Q_{rr,k}$;
- 7) calcolo del fabbisogno per trattamento dell'aria Q_V ;
- 8) calcolo del fabbisogno di energia elettrica per ausiliari degli impianti di climatizzazione Q_{aux} ;
- 9) calcolo del coefficiente di prestazione medio mensile η_{mm} delle macchine frigorifere attraverso la valutazione dei dati prestazionali di riferimento forniti dai costruttori.

1.1.4. UNI/TS 11300-4

La specifica tecnica calcola il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria nel caso vi siano sottosistemi di generazione che forniscono energia termica utile da energie rinnovabili o con metodi di generazione diversi dalla combustione a fiamma di combustibili fossili trattata nella UNI/TS 11300-2. Si considerano le seguenti sorgenti di energie rinnovabili per produzione di energia termica utile:

- solare termico;
- biomasse;
- fonti aerauliche, geotermiche e idrauliche nel caso di pompe di calore per la quota considerata rinnovabile;

e per la produzione di energia elettrica:

- solare fotovoltaico.

1.1.5. Raccomandazioni CTI 144/2013

La raccomandazione del CTI completa la specifica tecnica UNI/TS 11300 ai fini della determinazione della prestazione energetica per la classificazione degli edifici e fornisce precisazioni

e metodi di calcolo per determinare il fabbisogno di energia primaria degli edifici in modo univoco e riproducibile applicando la normativa tecnica.

Tali precisazioni e metodi di calcolo riguardano, in particolare:

- le modalità di valutazione dell'apporto di energia rinnovabile nel bilancio energetico;
- la valutazione dell'energia elettrica esportata;
- la definizione delle modalità di compensazione dei fabbisogni con energia elettrica attraverso energia elettrica prodotta da rinnovabili;
- la valutazione dell'energia elettrica prodotta da unità cogenerative.

Il documento definisce il metodo di calcolo della prestazione energetica degli edifici espressa in energia primaria non rinnovabile e si applica ai seguenti servizi energetici:

- climatizzazione invernale;
- climatizzazione estiva;
- acqua calda sanitaria;
- ventilazione meccanica.

Il calcolo dell'energia primaria per servizio energetico è effettuato su base annuale considerando la differenza dei vettori energetici consegnati ed esportati relativi a ciascun servizio.

Sinteticamente abbiamo il seguente specchietto:

Energia per	Fabbisogno di energia utile ideale	Perdite impianto (senza recuperi)	Fabbisogno di energia termica utile	Fabbisogno di energia elettrica
Climatizzazione invernale	UNI/TS 11300-1	UNI/TS 11300-2	UNI/TS 11300-2	UNI/TS 11300-2
Climatizzazione estiva	UNI/TS 11300-1	UNI/TS 11300-3	UNI/TS 11300-3	UNI/TS 11300-3
Acqua calda sanitaria	UNI/TS 11300-2	UNI/TS 11300-2	UNI/TS 11300-2	UNI/TS 11300-2

Al comma 2 dell'articolo 3 del D.M. 26 giugno 2015 (*Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici*), vengono richiamati anche le seguenti norme.

Norme per la determinazione della prestazione energetica del sistema edificio-impianto

- UNI EN ISO 13790 *“Prestazione energetica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento”*.

Norme per la caratterizzazione dell'involucro

- UNI EN ISO 6946 *“Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo”*.
- UNI EN ISO 10077-1 *“Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica – Parte 1: Generalità”*.
- UNI EN ISO 10077-2 *“Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per i telai”*.
- UNI EN ISO 13786 *“Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo”*.
- UNI EN ISO 13789 *“Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione – Metodo di calcolo”*.

- UNI EN ISO 13370 *“Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo”*.
- UNI EN ISO 10211 *“Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati”*.
- UNI EN ISO 14683 *“Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento”*.
- UNI EN ISO 13788 *“Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia – Temperatura superficiale interna per evitare l’umidità superficiale critica e condensazione interstiziale – Metodo di calcolo”*.
- UNI EN 13363-1 *“Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Parte 1: Metodo semplificato”*.
- UNI EN 13363-2 *“Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza solare e luminosa – Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato”*.
- UNI 11235 *“Istruzioni per la progettazione, l’esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde”*.

Norme per la ventilazione

- UNI 10339 *“Impianti aeraulici a fini di benessere – Generalità, classificazione e requisiti – Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura”*.
- UNI EN 13779 *“Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione”*.
- UNI EN 15242 *“Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d’aria negli edifici, comprese le infiltrazioni”*.

Banche dati e norme di supporto

- UNI 10349 *“Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici”*.
- UNI 10351 *“Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore”*.
- UNI 10355 *“Murature e solai – Valori di resistenza termica e metodo di calcolo”*.
- UNI EN 410 *“Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate”*.
- UNI EN 673 *“Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica (valore U) – Metodo di calcolo”*.
- UNI EN ISO 7345 *“Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni”*.
- UNI 8065 *“Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile”*.
- UNI EN 303-5 *“Caldaie per riscaldamento – Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale e automatica, con una potenza termica nominale fino a 300 kW – Parte 5: Terminologia, requisiti, prove e marcatura”*.

Strumenti di calcolo (software commerciali)

Gli strumenti di calcolo e i software commerciali devono garantire che i valori degli indici di prestazione energetica, calcolati attraverso il loro utilizzo, abbiano uno scostamento massimo di più o meno il 5% rispetto ai corrispondenti parametri determinati con l’applicazione dello strumento nazionale di riferimento messo a punto dal CTI. La garanzia è fornita attraverso una dichiarazione del Comitato Termotecnico Italiano (CTI), previa verifica del rispetto del predetto comma.

L'articolo 3, comma 2, dell'allegato 1 delle nuove Linee Guida per la Certificazione Energetica del decreto impone chiaramente l'obbligo a tutti i software commerciali di generare oltre all'APE le attività di reperimento e di scelta dei dati di ingresso, di applicazione del corretto metodo di calcolo, di espressione degli indici di prestazione energetica in termini di energia primaria, e di individuazione degli interventi di miglioramento dell'efficienza energetica.

Per consentire alle software house l'aggiornamento dei sistemi di calcolo della prestazione energetica degli edifici a seguito di eventuali aggiornamenti delle norme tecniche, gli eventuali aggiornamenti si applicheranno a decorrere da 90 giorni dalla data della loro pubblicazione.

Recepimenti regionali

Al fine di una applicazione omogenea su tutto il territorio nazionale dei calcoli relativi alla certificazione energetica, le Regioni e alle Province autonome, che ancora non abbiano ancora adottato provvedimenti di recepimento della Direttiva 2010/31/UE, applicano da subito quanto previsto dal decreto sui requisiti minimi.

Le Regioni e alle Province autonome concorrono per la definizione e l'aggiornamento dei:

- a) delle metodologie di calcolo della prestazione energetica degli edifici in conformità ai principi generali di cui all'articolo 3 del presente decreto;
- b) dei requisiti minimi di edifici e impianti;
- c) di sistemi di classificazione energetica degli edifici, compresa la definizione del sistema informativo comune di cui all'articolo 6, comma 12, lettera d) del decreto legislativo, anche in collaborazione con il Dipartimento della Funzione Pubblica della Presidenza del Consiglio dei Ministri;
- d) del Piano d'azione destinato ad aumentare il numero di Edifici a Energia Quasi Zero, di cui all'articolo 4-bis, comma 2 del decreto legislativo;
- e) dell'azione di monitoraggio, analisi, valutazione e adeguamento della normativa energetica nazionale e regionale di cui agli articoli 10 e 13 del decreto legislativo.

In pratica le province autonome che abbiano già deliberato propri provvedimenti o intendano farlo in futuro intraprendono misure atte a favorire, **entro due anni** dall'entrata in vigore del presente decreto, l'adeguamento dei propri strumenti regionali di attestazione della prestazione energetica degli edifici alle Linee guida. Ciò sia per via del principio di cedevolezza di cui all'articolo 17 del D.Lgs. n. 192/2005, sia perché il decreto dei requisiti minimi nasce in collaborazione con le regioni stesse ed è stato approvato dalla Conferenza unificata.
