

**Mauro Cappello**

# **Efficienza energetica degli edifici**

Prefazione di  
Fausto Savoldi



**GUIDA AGLI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA  
PER ACCEDERE ALLE DETRAZIONI FISCALI**

**CD-ROM INCLUSO**

**CON NORMATIVA  
DI RIFERIMENTO**

The logo for GRAFILL, featuring a stylized graphic of a lightbulb or energy source above the word "GRAFILL" in a bold, sans-serif font.

Mauro Cappello  
**EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI**

ISBN 978-88-8207-264-3  
EAN 9 788882 072643

Manuali, 59  
Prima edizione, aprile 2008

Cappello, Mauro <1970->  
Efficienza energetica degli edifici / Mauro Cappello. – Palermo : Grafill, 2008  
(Manuali ; 59)  
ISBN 978-88-8207-264-3  
1. Edifici – Impianti tecnici. 2. Energia – Consumo.  
690 CDD-21 SBN Pal0209608  
*CIP – Biblioteca centrale della Regione siciliana "Alberto Bombace"*

© **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](mailto:grafill@grafill.it)

Finito di stampare nel mese di ????? 2008  
presso ???

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.

A mia moglie Dalia,  
stella polare della mia vita



# Sommario

<b>RINGRAZIAMENTI</b> .....	p.	9
<b>PREFAZIONE</b> .....	"	11
<b>1. LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	"	15
1.1. La riforma del Titolo V della Costituzione della Repubblica Italiana: competenza legislativa in materia di energia.....	"	15
1.2. L'evoluzione della normativa.....	"	16
1.3. La legge 9 gennaio 1991, n. 10.....	"	17
1.4. Il decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412.....	"	17
1.5. Il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.....	"	18
1.6. Il decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311.....	"	18
<b>2. EDILIZIA: CENNI SUI TITOLI ABILITATIVI</b> .....	"	21
2.1. Introduzione.....	"	21
2.2. L'attività edilizia: la definizione degli interventi edilizi.....	"	21
2.3. Lo Sportello Unico per l'Edilizia.....	"	23
2.4. Le diverse tipologie di attività edilizia.....	"	25
2.5. Considerazioni preliminari all'avvio della attività edilizia.....	"	27
<b>3. IL D.LGS. N. 311/2006:</b>		
<b>LA STRUTTURA GENERALE DEL PROVVEDIMENTO</b> .....	"	29
3.1. Premessa.....	"	29
3.2. Decreti presidenziali attuativi.....	"	29
3.3. Ambito di applicazione della norma.....	"	29
3.4. La certificazione energetica.....	"	30
3.5. La relazione a cura del direttore dei lavori.....	"	31
3.6. Il ruolo delle Regioni e delle Province Autonome.....	"	31
3.7. Sanzioni da applicare.....	"	32
3.8. Gli strumenti attuativi regionali: ITACA.....	"	32
<b>4. SINTESI DELLE PRINCIPALI DISPOSIZIONI</b> .....	"	38
4.1. Premessa.....	"	38
4.2. Le verifiche da effettuare nel D.Lgs. n. 311/2006.....	"	41

<b>5. QUALIFICAZIONE ENERGETICA ED INCENTIVI FISCALI</b> .....	p.	45
5.1. Premessa.....	"	45
5.2. La Finanziaria 2008 e gli elementi di novità rispetto alla Finanziaria 2007.....	"	45
5.3. La Finanziaria 2007.....	"	46
5.4. La normativa di riferimento.....	"	48
5.5. Soggetti abilitati.....	"	49
5.6. La procedura dettata dal decreto ministeriale 19 febbraio 2007.....	"	50
5.7. Cenni sulla scheda informativa da produrre all'ENEA.....	"	52
5.8. Esempi di calcolo della detrazione.....	"	53
5.9. Calcolo semplificato del risparmio annuo di energia in fonte primaria previsto con un intervento di efficienza energetica....	"	54
5.10. Il decreto del Ministero dello sviluppo economico 11 marzo 2008.....	"	55
<b>6. LE PRINCIPALI DEFINIZIONI</b> .....	"	56
6.1. Le principali definizioni.....	"	56
6.2. Definizione del concetto di trasmittanza.....	"	57
6.3. Definizione della zona termica dell'edificio.....	"	58
6.4. Classificazione degli edifici (d.P.R. n. 412/1995).....	"	59
6.5. Calcolo del fattore di forma S/V.....	"	60
6.6. I Gradi Giorno: l'influenza delle condizioni climatiche locali.....	"	61
6.7. Determinazione dell'indice di prestazione energetica limite (EPlim).....	"	62
6.8. Un esempio: Santa Marinella (Roma).....	"	63
6.9. Determinazione del valore di EPlim.....	"	70
6.10. Il calcolo di EP di progetto.....	"	71
<b>7. I PONTI TERMICI:</b>		
<b>DEFINIZIONE E METODO DI CALCOLO</b> .....	"	83
7.1. Concetto generale di ponte termico.....	"	83
7.2. Tipologie di ponti termici.....	"	84
<b>8. CALCOLO DELLE TRASMITTANZE: ESEMPI</b> .....	"	88
8.1. Calcolo della trasmittanza di una parete verticale.....	"	88
8.2. Calcolo della trasmittanza di un pavimento contro terra.....	"	89
8.3. Calcolo della trasmittanza di un infisso.....	"	90
8.4. Calcolo della trasmittanza di un infisso a due ante.....	"	93
8.5. Calcolo della trasmittanza di un infisso tipo porta-finestra.....	"	95
8.6. Calcolo della trasmittanza di una superficie opaca: copertura.....	"	97
8.7. Calcolo della trasmittanza di un cassonetto.....	"	98
8.8. Esempio di determinazione dello spessore del materiale isolante.....	"	99
<b>9. LA VERIFICA TERMOIGROMETRICA</b> .....	"	103
9.1. Il fenomeno della "condensa" nell'involucro edilizio.....	"	103
9.2. Verifica del Glaser: un esempio pratico.....	"	105
9.3. Verifica del Glaser: provvedimenti per eliminare la condensa.....	"	108

<b>10. PRINCIPALI TIPOLOGIE DI INTERVENTO</b> .....	p.	110
10.1. Introduzione .....	"	110
10.2. Isolamento a cappotto esterno.....	"	110
10.3. Isolamento a cappotto interno .....	"	111
10.4. Intonaci isolanti .....	"	112
10.5. Isolamento sotto finestra .....	"	113
<b>11. CENNI SUGLI IMPIANTI TERMICI DI RISCALDAMENTO</b> .....	"	114
11.1. Classificazione degli impianti termici.....	"	114
11.2. Impianti termici centralizzati .....	"	114
11.3. Impianti termici autonomi .....	"	115
11.4. Principali elementi costituenti l'impianto.....	"	116
11.5. Vaso di espansione del fluido caldo .....	"	119
11.6. Impianti a circolazione naturale e circolazione forzata.....	"	119
11.7. Tubazioni: tipologia.....	"	120
11.8. Le perdite di carico .....	"	120
11.9. Collettori di distribuzione .....	"	121
11.10. Distribuzione a collettori: vantaggi.....	"	122
11.11. Terminali scaldanti: cenni .....	"	123
<b>12. CENNI DI FISICA TECNICA: IL CALORE</b> .....	"	125
12.1. Grandezze fisiche, unità di misura, equazioni .....	"	125
12.2. Il Sistema Internazionale .....	"	126
12.3. Convenzioni formali per l'utilizzo del Sistema Internazionale .....	"	127
12.4. Scambio termico.....	"	129
12.5. Conduzione.....	"	130
12.6. Conducibilità termica, resistenza termica e trasmittanza termica .....	"	133
<b>ESEMPIO DI RELAZIONE</b> .....	"	137
<b>APPENDICE LEGISLATIVA</b> .....	"	159
Legge 24 dicembre 2007, n. 244 .....	"	161
Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192.....	"	163
Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 19 febbraio 2007 .....	"	206
Decreto del Ministero dell'Economia e delle Finanze 19 febbraio 2007 .....	"	224
Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 11 marzo 2008.....	"	240
<b>INSTALLAZIONE DEL CD-ROM</b> .....	"	245
Contenuti del CD-ROM allegato .....	"	245
Requisiti di sistema per l'installazione .....	"	245
Procedura per la richiesta della password utente .....	"	245
Procedura per l'installazione del software .....	"	245
Procedura per la registrazione del software.....	"	246
Guida all'utilizzo del software .....	"	247





## Ringraziamenti

La pubblicazione del presente volume sulla qualificazione energetica degli edifici è stata per me un onore ed ha costituito una preziosa opportunità di approfondimento, su un tema divenuto ormai di vitale importanza.

L'uso razionale dell'energia, da attuare attraverso la riqualificazione degli edifici esistenti ed una accorta progettazione di quelli da realizzare, è un tema della attualità dei nostri giorni.

La sostenibilità dello sviluppo tecnologico, unitamente alla considerazione che l'ambiente stesso è una risorsa da difendere e tramandare a coloro che ci seguiranno, ci obbligano a pensare forme di energia pulita e metodi razionali di sfruttamento delle fonti energetiche esistenti.

Il testo benché di carattere eminentemente tecnico cerca di contribuire, sia pure in modo insignificante, alla nascita di una nuova coscienza energetica nei Colleghi.

Nella speranza di essere stato di ausilio a quanti utilizzeranno questo manuale, desidero ringraziare in modo particolare:

- il Geom. Fausto SAVOLDI – Presidente Fondazione Geometri Italiani, per avere creduto nel valore dell'opera e sostenuto l'iniziativa della pubblicazione oltre che per la bellissima presentazione fatta al testo;
- il Dott. Ing. Sergio MAMMI – Presidente Associazione Nazionale Isolamento Termico (ANIT) per i preziosi suggerimenti e per il materiale fornito;
- l'Arch. Giuseppe RIZZUTO – Segretario Coordinatore di ITACA per il materiale fornito in merito alle normative regionali ed al Protocollo ITACA;
- il Dott. Antonio FINOTELLO – Banca Intesa SanPaolo per le interessanti informazioni relative alle agevolazioni bancarie previste per i costruttori/acquirenti di immobili realizzati in regime di protocollo ITACA;
- il Prof. Livio SPINELLI – Presidente Associazione Archeologica di Santa Marinella, per il pregevole materiale storico fornito su Santa Marinella,

amici carissimi e preziosi compagni di viaggio lungo una faticosa ma affascinante avventura.

Un particolare ringraziamento infine va a mia moglie Dalia che ha condiviso i miei periodi di tensione e fatica.



## Prefazione

L'emanazione del decreto legislativo 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"* pubblicato nella G.U.R.I. 1-02-2007, n. 26 – s.o. n. 26/L costituisce l'ultima tappa, in ordine di tempo, nella travagliata evoluzione della normativa energetica, cominciata ormai più di trent'anni fa con la legge 30 aprile 1976, n. 373.

L'origine di questa nuova sensibilità verso il corretto uso delle fonti di energia nasceva dalle conseguenze della crisi energetica del 1973, causata da una improvvisa ed inaspettata interruzione del flusso di approvvigionamento del petrolio da parte dei Paesi appartenenti all'OPEC, circostanza passata alla storia del nostro Paese con il termine di "Austerità" e che ha indotto il Legislatore di allora ad introdurre la "programmazione" dell'uso delle fonti energetiche tramite il Piano Energetico Nazionale emanato nel 1975.

L'evoluzione storica accennata ha segnato ulteriori tappe importanti con l'emanazione dei decreti attuativi della Legge n. 373/1976, fino a giungere alla famosissima legge 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"* che, all'articolo 30, ha introdotto per la prima volta il concetto di Certificazione energetica degli edifici.

La certificazione energetica degli edifici di cui alla Legge n. 10/1991, pur essendo normata nel d.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 (regolamento di attuazione della Legge 10/1991) rimane solamente poco più di una petizione di principio per diversi anni, infatti anche il superamento della Legge n. 10/1991 ad opera del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 *"Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"*, non riesce ad essere incisivo sulla realtà edilizia italiana.

L'approvazione del decreto legislativo 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"*, assume un ulteriore e particolare carattere di importanza in quanto avviene contemporaneamente alla promulgazione di particolari incentivi fiscali riconosciuti per attuare interventi di "Efficienza energetica" sul parco edilizio, si tratta delle agevolazioni introdotte dai commi 344-349 della Legge 27 dicembre 2006, n. 296 (*Legge Finanziaria 2007*) e riconfermati nella Finanziaria 2008.

La nuova normativa sull'efficienza energetica degli edifici, unitamente alle agevolazioni fiscali previste dalla Legge Finanziaria 2007, se da un lato determinano nuove opportunità di lavoro, dall'altro costituiscono una vera e propria sfida per il tecnico che deve confrontarsi sul terreno dei bilanci energetici ed in generale impadronirsi di nuove nozioni derivate dalla Fisica Tecnica.

Le novità introdotte ci impongono quindi di acquisire e sedimentare una professionalità "nuova" rispetto a quella tradizionale per non rimanere disorientati di fronte alle nuove istanze professionali.

L'importanza del ruolo svolto dal professionista riemerge ancora leggendo l'articolo 1 del decreto 19 febbraio 2007, recante attuazione delle *"Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349 della legge 27 dicembre 2006, n. 296"* che elenca le figure professionali che possono rivestire il ruolo di tecnico abilitato per gli interventi di efficienza energetica.

Il volume dell'Ing. CAPPELLO sulla qualificazione energetica degli edifici costituisce l'approfondimento e l'ampliamento della *"Guida agli interventi di efficienza energetica"*, edita dalla Fondazione Geometri Italiani, che ho l'onore ed il piacere di presiedere e che, per volontà della stessa Fondazione, è stata spedita a tutti i Geometri liberi professionisti come supplemento alla rivista *"Geocentro"*.

L'Autore, partendo dall'analisi delle nuove competenze dello Stato e delle Regioni definite dalla Legge Costituzionale n. 3/2001, richiama la complessa evoluzione che ha caratterizzato la normativa energetica a partire dalla prima metà degli anni '70, illustrando anche l'origine di alcune definizioni ancora di uso corrente, come la nozione di gradi giorno, di fattore di forma  $S/V$  ed infine quella relativa alla classificazione degli edifici.

Particolarmente interessante è il capitolo dedicato alla disciplina del d.P.R. n. 380/2001 dove sono richiamati i principali concetti alla base dell'attività edilizia, nonché la disciplina base dei titoli abilitativi, argomento che lambisce il tema della qualificazione energetica degli edifici.

L'Autore introduce in modo estremamente semplice il lettore nell'affascinante mondo della Fisica Tecnica cui ha addirittura dedicato un capitolo nel quale illustra brevemente le definizioni di base che debbono essere assimilate dal tecnico.

I concetti di gradi giorno, di classificazione di un edificio, di fattore di forma  $S/V$  sono illustrati con esempi di calcolo relativi ad una villetta quadrifamiliare, e che consentono al lettore di assimilare in modo semplice le relative procedure.

La procedura per la determinazione del fabbisogno energetico di un edificio viene prima illustrata graficamente con uno schema a blocchi, quindi attuata con un esempio numerico che illustra i vari parametri da stimare, giacché sarà proprio tale parametro a caratterizzare l'edificio in termini di efficienza energetica.

Il volume è inoltre corredato, come ulteriore elemento di attualità, da una attenta trattazione delle nuove norme per le agevolazioni fiscali previste dalla Legge Finanziaria 2007 in tema di efficienza energetica, che analizza il quadro normativo ed illustra i parallelismi tra la norma fiscale e quella tecnica.

Il particolare carattere pratico del testo riaffiora ogni volta che ci si imbatte nei numerosi esempi di calcolo dei principali parametri, nella descrizione delle procedure pratiche per la determinazione della trasmittanza termica delle superfici opache e trasparenti ed infine, cosa importantissima, nella esemplificazione di un caso di verifica termoigrometrica.

La verifica termoigrometrica, comunemente detta anche verifica del Glaser, deve obbligatoriamente costituire patrimonio professionale del tecnico, infatti la sua importanza in termini di garanzia di salubrità dell'ambiente e di buona conservazione delle strutture (prevenzione del fenomeno di formazione delle muffe), richiede che il tecnico sia in grado di determinare "a mano" l'effetto di un certo isolante piuttosto che un'altro, così da potere effettuare confronti e verifiche già nella fase embrionale della progettazione.

Un'ultima considerazione, di carattere generale, riguarda il valore del testo dell'Ing. Mauro CAPPELLO, non soltanto per l'elevato pregio scientifico e la capacità di sintesi dimostrate, ma perché riteniamo che l'aver trattato un così vasto e complesso argomento utilizzando sempre un linguaggio sobrio e semplice, potrà contribuire non solo alla nascita della nuova "coscienza energetica" auspicata dallo stesso Autore ma anche ad ampliare ed affinare le conoscenze professionali dei tecnici.

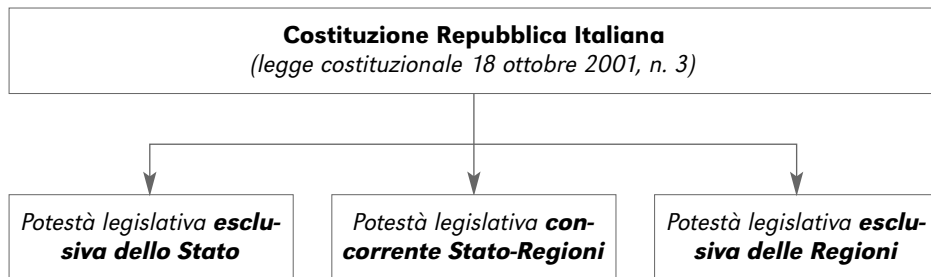
Fausto SAVOLDI  
*Presidente*  
*Fondazione Geometri Italiani*



## La normativa di riferimento

### □ 1.1. La riforma del Titolo V della Costituzione della Repubblica Italiana: competenza legislativa in materia di energia

Comprendere i contenuti della riforma della Costituzione della Repubblica, operata dalla legge costituzionale 18 ottobre 2001, n. 3 è fondamentale per capire non soltanto i contenuti della nuova normativa operante nel settore dell'energia, ma anche il complesso fenomeno di trasformazione che sta interessando numerosi altri settori della pubblica amministrazione (appalti pubblici, edilizia, espropri, ecc.).



Le principali figure operanti all'interno del settore energetico sono:

- il Cittadino;
- lo Stato;
- le Regioni;
- gli Enti locali,

è quindi fondamentale conoscere le nuove competenze legislative che la recente riforma della Costituzione ha tracciato per lo Stato e per le Regioni.

Nella versione scritta nel 1948 dai Padri Costituenti, l'articolo 117 della Costituzione elencava tutte le competenze legislative previste in capo alle Regioni, con la Legge Costituzionale n. 3/2001, lo stesso articolo 117 ha subito una vera e propria rivoluzione copernicana.

La nuova versione dell'articolo 117 della Costituzione definisce tre differenti tipologie di potestà legislativa:

- potestà legislativa esclusiva dello Stato;
- potestà legislativa concorrente Stato-Regioni;
- potestà legislativa esclusiva delle Regioni.

Nella nuova formulazione dell'articolo 117 della Costituzione è possibile rinvenire un primo elenco di diciassette materie, contrassegnate con le lettere che vanno dalla "a" alla "s", per le quali si parla di potestà esclusiva dello Stato, quindi un secondo elenco, comprendente diciannove materie per le quali si prevede potestà legislativa concorrente Stato-Regioni.

Il testo dell'articolo 117 prosegue affermando che *“Spetta alle Regioni la potestà legislativa in riferimento ad ogni materia non espressamente riservata alla legislazione dello Stato.”*

Il concetto di **potestà legislativa esclusiva dello Stato** può essere riassunto affermando che nei settori ad essa afferenti, lo Stato ha il compito di governare definendo tutta la normativa necessaria, sia quella basata su “principi fondamentali”, sia quella che traccia le norme regolamentari, ovvero procedure ed aspetti di pratica applicativa.

Il concetto di **potestà legislativa concorrente Stato-Regioni**, si riassume affermando che per i relativi settori, allo Stato è demandato il compito di definire solamente i “principi fondamentali” mentre alle Regioni spetta il compito di definire gli aspetti regolamentari, quindi la vera e propria parte di dettaglio.

Infine il **concetto di potestà legislativa esclusiva delle Regioni**, esso afferma il diritto delle Regioni a governare i settori afferenti a tale potestà, sia definendo i “principi fondamentali” sia definendo gli aspetti regolamentari.

## □ 1.2. L'evoluzione della normativa

La crescente industrializzazione dei Paesi occidentali e di quelli cosiddetti “emergenti” unitamente alla consapevolezza, supportata da attente valutazioni scientifiche, della limitatezza delle fonti di energia “convenzionali”, perciò dette “non rinnovabili” ha posto universalmente il problema della gestione delle fonti energetiche.

Limitatezza delle risorse energetiche primarie e problemi di inquinamento ambientale costituiscono il tema centrale di ogni modello di sviluppo economico e sono alla base delle strategie da impostare per il futuro.

La sensibilità verso il problema della corretta gestione delle fonti energetiche, nel nostro Paese ha cominciato ad emergere intorno alla prima metà degli anni '70 periodo in cui sono apparse le prime normative in tema di risparmio energetico.

L'origine di questa nuova sensibilità verso il tema dell'energia nasceva dalle conseguenze della crisi energetica del 1973, causata da una improvvisa ed inaspettata interruzione del flusso di approvvigionamento del petrolio da parte dei Paesi appartenenti all'OPEC. L'interruzione dell'approvvigionamento del petrolio provocò una vera e propria crisi che indusse l'Italia, come anche altri Paesi, a rivedere la propria politica energetica cercando altre fonti alternative e determinò una contrazione della produzione industriale e dei consumi (Austerità).

Nel 1975 fu varato il primo documento di programmazione energetica con l'emanazione del Piano Energetico Nazionale.

La legge 30 aprile 1976, n. 373 **“Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici”** per la prima volta afferma il principio del risparmio energetico quando all'articolo 1 impone esplicitamente che *“Al fine di contenere il consumo energetico per fini termici negli edifici, sono regolate dalla presente legge le caratteristiche di prestazione dei componenti, l'installazione l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici per il riscaldamento degli ambienti e per la produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari, alimentati da combustibili solidi, liquidi o gassosi...”* introducendo concetti moderni in tema di progettazione degli impianti ed isolamento termico degli edifici.

La Legge n. 373/1976 ha trovato attuazione con l'emanazione dei seguenti decreti:

- decreto del Presidente della Repubblica 28 giugno 1977, n. 1052 *“Regolamento di esecuzione alla legge 30 aprile 1976, n. 373 relativa al consumo energetico per usi termici negli edifici”*;



- decreto del Ministero dell'industria, commercio ed artigianato 10 marzo 1977 *"Determinazione delle zone climatiche, dei valori minimi e massimi dei relativi coefficienti volumici di dispersione termica"* pubblicato nella G.U.R.I. n. 36 del 6 febbraio 1978;
- decreto ministeriale 30 luglio 1986 *"Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici"*.

I concetti di fattore di forma S/V, di gradi-giorno e di classificazione degli edifici trovano la loro prima formulazione proprio all'interno di questi atti normativi, unitamente ad altre definizioni che ancora oggi sono di impiego corrente.

La legge 29 maggio 1982, n. 308 *"Norme sul contenimento dei consumi energetici, lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e l'esercizio di centrali elettriche alimentate con combustibili diversi dagli idrocarburi"* pubblicata nella G.U.R.I. n. 154 del 7 luglio 1982, ha introdotto alcune agevolazioni economiche per incentivare gli interventi di risparmio energetico.

### □ **1.3. La legge 9 gennaio 1991, n. 10**

Una tappa fondamentale nella evoluzione della normativa energetica è rappresentata dalla Legge n. 10/1991 *"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"* la quale assume come punto di partenza il documento di programmazione energetica del Paese e fissa i criteri per darvi attuazione pratica.

La strumentazione attuativa della Legge n. 10/1991 si esplicava attraverso una normativa di natura prescrittiva, avente forma di decreto ministeriale, ed una di natura tecnica, costituita dalle norme UNI, per la definizione dei metodi di calcolo da applicare.

La Legge n. 10/1991, nell'articolo 28, introduce l'obbligo della relazione tecnica sul rispetto delle prescrizioni *"Il proprietario dell'edificio, o chi ne ha titolo, deve depositare in comune, in doppia copia, insieme alla denuncia dell'inizio dei lavori relativi alle opere di cui agli articoli 25 e 26, il progetto delle opere stesse corredate da una relazione tecnica, sottoscritta dal progettista o dai progettisti, che ne attesti la rispondenza alle prescrizioni della presente legge."*

Sempre con la Legge n. 10/1991 viene introdotta la **Certificazione energetica degli edifici** (articolo 30) stabilendo altresì, *"...nei casi di compravendita o di locazione il certificato di collaudo e la certificazione energetica devono essere portati a conoscenza dell'acquirente o del locatario dell'intero immobile o della singola unità immobiliare"*.

La durata della validità del Certificato Energetico era stimata nel periodo di cinque anni dalla data di emissione, da parte del Comune nel cui territorio l'immobile aveva sede.

### □ **1.4. Il decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412**

Il decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412<sup>1</sup> *"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'articolo 4,*

<sup>1</sup> Modificato dal decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 551 *"Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia"* pubblicato nella G.U.R.I. n. 81 del 6 aprile 2000.

comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10" costituisce una norma di carattere estremamente pratico ed è il vero e proprio regolamento di attuazione della Legge n. 10/1991.

Essa raccoglie le definizioni delle zone climatiche, della temperatura ambiente, della classificazione degli edifici ed in generale di tutte le informazioni necessarie per il procedimento di certificazione energetica degli edifici.

#### □ 1.5. Il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192

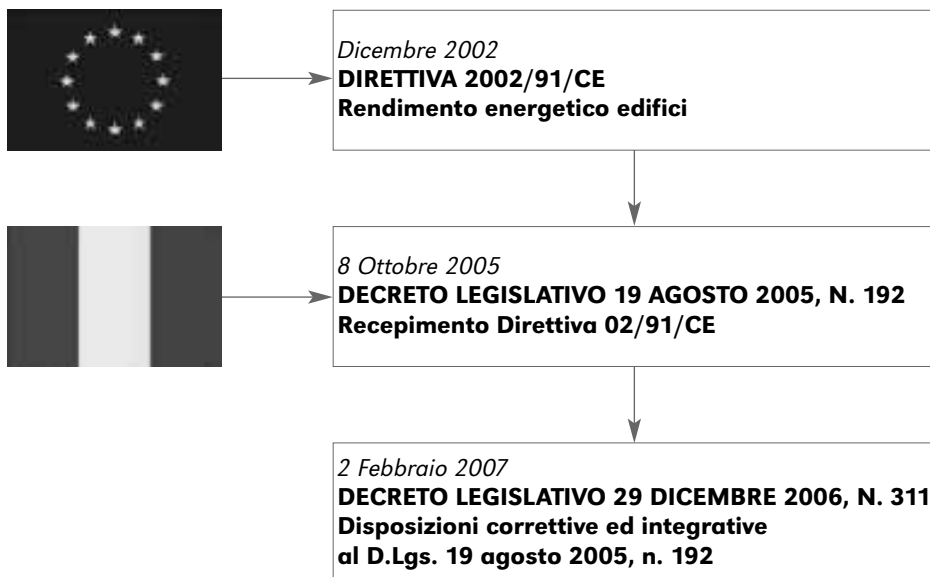
Nella ricostruzione della evoluzione subita normativa in tema di risparmio energetico, un posto importante spetta al D.Lgs. n. 192/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" pubblicato nella G.U.R.I. n. 222 del 23 settembre 2005.

Tra le finalità principali alla base del decreto, vi è quella relativa al miglioramento dell'efficienza energetica ed alla riduzione delle emissioni inquinanti del settore civile, responsabile da solo di circa il 30% del totale.

Una delle maggiori novità introdotte dal decreto riguarda la modulazione nel tempo delle disposizioni inerenti alla certificazione energetica, al fine di avvicinare gradualmente il cittadino ad uno strumento considerato utile per tutti.

#### □ 1.6. Il decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311

Il punto di arrivo del complesso processo evolutivo descritto è il recentissimo decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 rubricato "Disposizioni correttive ed integrative a decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia" pubblicato nella G.U.R.I. n. 26 dell'1 febbraio 2007.



le lettere che vanno dalla A alla M i quali sostituiscono integralmente quelli a corredo del D.Lgs. n. 192/2005.

Si tratta di una prima applicazione “parziale” in quanto l’articolo 4 della norma prevede che entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore del decreto sia emanata una serie di decreti presidenziali (d.P.R.) volti alla regolamentazione di:

- criteri generali, metodologie di calcolo e requisiti minimi finalizzati al contenimento del consumo di energia;
- criteri generali di prestazione energetica dell’edilizia “*in toto*” ovvero pubblica, privata, convenzionata e sovvenzionata;
- requisiti professionali e criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l’indipendenza degli esperti o degli organismi cui affidare la certificazione energetica e l’ispezione degli impianti di climatizzazione.

Oltre alle norme di natura prescrittiva e quindi obbligatoria, la cui complicata evoluzione è stata tracciata, vanno considerate anche una serie di norme tecniche, da prendere a riferimento per eseguire praticamente le operazioni di certificazione e qualificazione energetica.

Tali norme sono quelle emanate dall’UNI la cui applicazione è su base volontaria, di seguito sono citate quelle vigenti relativamente al settore di edilizia ed energetica:

- UNI EN ISO 13786 – Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo;
- UNI EN 13561 – Tende esterne requisiti prestazionali;
- UNI EN 13659 – Chiusure oscuranti requisiti prestazionali;
- UNI EN 14501 – Benessere termico e visivo caratteristiche prestazionali e classificazione;
- UNI EN 13363.01 – Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanze locale luminosa, metodo semplificato;
- UNI EN 13363.02 – Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanze locale luminosa, metodo dettagliato;
- UNI 10351 – Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI 10355 – Murature e solai – Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- UNI EN 410 – Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche;
- UNI EN 673 – Vetro per edilizia – Determinazione trasmittanza termica;
- UNI EN ISO 7345 – Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni;
- UNI EN ISO 10211-1 – Ponti termici in edilizia – Coefficienti di trasmissione termica lineica – Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 10211-2 – Ponti termici in edilizia – Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali – Ponti termici lineari;
- UNI EN ISO 14683 – Ponti termici nelle costruzioni edili – Trasmittanze termica lineare – Metodi semplificati e valori di progetto;
- UNI EN ISO 6946 – Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanze termica – Metodo di calcolo;
- UNI 10347 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Energia termica scambiata tra tubazione ed ambiente;
- UNI 10348 – Riscaldamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento;
- UNI 10349 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici;
- UNI 10379-05 – Riscaldamento degli edifici – Fabbisogno energetico normalizzato;
- UNI EN 13465 – Ventilazione degli edifici – Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d’aria negli edifici residenziali;

- UNI EN 13779 – Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e condizionamento;
- UNI EN 13789 – Prestazione termica degli edifici – Coefficiente di perdita di calore per trasmissione – Metodo di calcolo;
- UNI EN 832 – Calcolo del fabbisogno di energia per riscaldamento – Edifici residenziali;
- UNI EN ISO 13790 – Prestazione termica degli edifici – Calcolo di fabbisogno energia per riscaldamento;
- UNI EN ISO 10077-1 – Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo semplificato;
- UNI EN ISO 10077-2 – Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per i telai;
- UNI EN ISO 13370 – Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo;
- Raccomandazione CTI – Esecuzione della certificazione energetica – dati relativi all’edificio;
- Raccomandazione CTI – Raccomandazione per l’utilizzo della norma UNI 10348 ai fini del calcolo di fabbisogno di energia primaria e del rendimento degli impianti.