

**Mauro Cappello**

# **Efficienza energetica degli edifici**

Prefazione di  
Fausto Savoldi



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

**Seconda edizione**

**CD-ROM INCLUSO**

**CON NORMATIVA  
DI RIFERIMENTO**

  
**GRAFILL**

Mauro Cappello  
**EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI**

ISBN 978-88-8207-307-7  
EAN 9 788882 073077

Manuali, 70  
Seconda edizione, novembre 2008

Cappello, Mauro <1970->  
Efficienza energetica degli edifici / Mauro Cappello. – 2. ed. – Palermo : Grafill, 2008  
(Manuali ; 70)  
ISBN 978-88-8207-307-7  
1. Edifici – Impianti tecnici. 2. Energia – Consumo.  
720.472 CDD-21 SBN Pal0214758  
*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 novembre 2008  
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.

A mia moglie Dalia,  
stella polare della mia vita



# Sommario

RINGRAZIAMENTI.....	p.	9
PREFAZIONE.....	"	11
<b>1. LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	"	13
1.1. La riforma del Titolo V della Costituzione della Repubblica Italiana: competenza legislativa in materia di energia.....	"	13
1.2. L'evoluzione della normativa.....	"	14
1.3. La legge 9 gennaio 1991, n. 10.....	"	15
1.4. Il decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412.....	"	15
1.5. Il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.....	"	16
1.6. Il decreto legislativo 29 dicembre 2006, n. 311.....	"	16
<i>Esercizi di verifica</i> .....	"	19
<i>Risposte esercizi di verifica</i> .....	"	20
<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
<i>Esercizi di verifica</i> .....	"	29
<i>Risposte esercizi di verifica</i> .....	"	30
<b>3. IL D.LGS. N. 311/2006:</b>		
<b>LA STRUTTURA GENERALE DEL PROVVEDIMENTO.....</b>	"	31
3.1. Premessa.....	"	31
3.2. Decreti presidenziali attuativi.....	"	31
3.3. Ambito di applicazione della norma.....	"	31
3.4. La certificazione energetica.....	"	32
3.5. La relazione a cura del direttore dei lavori.....	"	33
3.6. Il ruolo delle Regioni e delle Province Autonome.....	"	33
3.7. Sanzioni da applicare.....	"	34
3.8. Gli strumenti attuativi regionali: ITACA.....	"	34
<i>Esercizi di verifica</i> .....	"	40
<i>Risposte esercizi di verifica</i> .....	"	41

<b>4. GUIDA ALLE VERIFICHE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI ....</b>	p.	42
4.1. Generalità .....	"	42
4.2. Edifici delle classi E1(1) – E1(2) – E1(3) – <i>Edifici di nuova costruzione</i> ...	"	43
4.3. Edifici delle classi E(2) – E(3) – E(4) – E(5) – E(7) – <i>Edifici di nuova costruzione</i> .....	"	44
4.4. Edifici della classe E(6) – <i>Edifici di nuova costruzione</i> .....	"	45
4.5. Edifici della classe E(8) – <i>Edifici di nuova costruzione</i> .....	"	46
4.6. Edifici delle classi E1(1) – E1(2) – E1(3) – <i>Ristrutturazione integrale degli elementi edilizi e demolizioni e ricostruzioni in manutenzione straordinaria di edifici esistenti con <math>s_u &gt; 1.000 \text{ m}^2</math></i> .....	"	47
4.7. Edifici delle classi E(2) – E(3) – E(4) – E(5) – E(7) – <i>Ristrutturazione integrale degli elementi edilizi e demolizioni e ricostruzioni in manutenzione straordinaria di edifici esistenti con <math>s_u &gt; 1.000 \text{ m}^2</math></i> .....	"	48
4.8. Edifici della classe E(6) – <i>Ristrutturazione integrale degli elementi edilizi e demolizioni e ricostruzioni in manutenzione straordinaria di edifici esistenti con <math>s_u &gt; 1.000 \text{ m}^2</math></i> .....	"	49
4.9. Edifici della classe E(8) – <i>Ristrutturazione integrale degli elementi edilizi e demolizioni e ricostruzioni in manutenzione straordinaria di edifici esistenti con <math>s_u &gt; 1.000 \text{ m}^2</math></i> .....	"	50
4.10. Edifici delle classi E1(1) – E1(2) – E1(3) – <i>Ampliamenti di volume maggiore del 20% del volume dell'edificio preesistente</i> .....	"	51
4.11. Edifici delle classi E(2) – E(3) – E(4) – E(5) – E(7) – <i>Ampliamenti di volume maggiore del 20% del volume dell'edificio preesistente</i> .....	"	52
4.12. Edifici della classe E(6)– <i>Ampliamenti di volume maggiore del 20% del volume dell'edificio preesistente</i> .....	"	53
4.13. Edifici della classe E(8) – <i>Ampliamenti di volume maggiore del 20% del volume dell'edificio preesistente</i> .....	"	54
4.14. Edifici classi E1(1) – E1(2) – E1(3) – <i>Ristrutturazioni totali o parziali e manutenzioni straordinarie dell'involucro edilizio</i> .....	"	55
4.15. Edifici classi E2 – E3 – E4 – E5 – E7 – <i>Ristrutturazioni totali o parziali e manutenzioni straordinarie dell'involucro edilizio</i> .....	"	56
4.16. Edifici classi E6 ed E8 – <i>Ristrutturazioni totali o parziali e manutenzioni straordinarie dell'involucro edilizio</i> .....	"	57
4.17. Tutte le classi di edifici dalla E1 alla E8 – <i>Nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti oppure ristrutturazione degli stessi impianti</i> .....	"	57
4.18. Tutte le classi di edifici dalla E1 alla E8 – <i>Sostituzione del generatore di calore</i> .....	"	58
4.19. Sintesi delle principali disposizioni .....	"	59
<b>5. QUALIFICAZIONE ENERGETICA ED INCENTIVI FISCALI .....</b>	"	63
5.1. Premessa .....	"	63
5.2. La Finanziaria 2008 e gli elementi di novità rispetto alla Finanziaria 2007	"	63
5.3. La Finanziaria 2007 .....	"	64
5.4. La normativa di riferimento.....	"	66
5.5. Soggetti abilitati.....	"	67
5.6. La procedura dettata dal decreto ministeriale 19 febbraio 2007 .....	"	68

5.7.	Cenni sulla scheda informativa da produrre all'ENEA.....	p.	70
5.8.	Esempi di calcolo della detrazione .....	"	71
5.9.	Calcolo semplificato del risparmio annuo di energia in fonte primaria previsto con un intervento di efficienza energetica .....	"	72
5.10.	Il decreto del Ministero dello sviluppo economico 11 marzo 2008 .....	"	73
5.11.	Il D.M. 7 aprile 2008: modifiche al D.M. 19 febbraio 2007 per la regolazione degli incentivi fiscali.....	"	74
<b>6.</b>	<b>LE PRINCIPALI DEFINIZIONI</b> .....	"	75
6.1.	Le principali definizioni.....	"	75
6.2.	Definizione del concetto di trasmittanza .....	"	76
6.3.	Definizione della zona termica dell'edificio.....	"	77
6.4.	Classificazione degli edifici (d.P.R. n. 412/1995) .....	"	78
6.5.	Calcolo del fattore di forma S/V.....	"	79
6.6.	I Gradi Giorno: l'influenza delle condizioni climatiche locali .....	"	80
6.7.	Determinazione dell'indice di prestazione energetica limite ( $EP_{lim}$ ) .....	"	81
6.8.	Un esempio: Santa Marinella (Roma).....	"	82
6.9.	Determinazione del valore di $EP_{lim}$ .....	"	89
6.10.	Il calcolo di EP di progetto .....	"	90
	<i>Esercizi di verifica</i> .....	"	102
	<i>Risposte esercizi di verifica</i> .....	"	103
<b>7.</b>	<b>I PONTI TERMICI: DEFINIZIONE E METODO DI CALCOLO</b> .....	"	106
7.1.	Concetto generale di ponte termico .....	"	106
7.2.	Tipologie di ponti termici .....	"	107
	<i>Esercizi di verifica</i> .....	"	111
	<i>Risposte esercizi di verifica</i> .....	"	112
<b>8.</b>	<b>CALCOLO DELLE TRASMITTANZE: ESEMPI</b> .....	"	113
8.1.	Calcolo della trasmittanza di una parete verticale.....	"	113
8.2.	Calcolo della trasmittanza di un pavimento contro terra.....	"	114
8.3.	Calcolo della trasmittanza di un infisso.....	"	115
8.4.	Calcolo della trasmittanza di un infisso a due ante .....	"	118
8.5.	Calcolo della trasmittanza di un infisso tipo porta-finestra .....	"	120
8.6.	Calcolo della trasmittanza di una superficie opaca: copertura .....	"	122
8.7.	Calcolo della trasmittanza di un cassonetto.....	"	123
8.8.	Esempio di determinazione dello spessore del materiale isolante.....	"	124
<b>9.</b>	<b>LA VERIFICA TERMOIGROMETRICA</b> .....	"	128
9.1.	Il fenomeno della "condensa" nell'involucro edilizio.....	"	128
9.2.	Verifica del Glaser: un esempio pratico .....	"	130
9.3.	Verifica del Glaser: provvedimenti per eliminare la condensa .....	"	133
<b>10.</b>	<b>PRINCIPALI TIPOLOGIE DI INTERVENTO</b> .....	"	135
10.1.	Introduzione.....	"	135
10.2.	Isolamento a cappotto esterno .....	"	135

10.3.	Isolamento a cappotto interno .....	p.	136
10.4.	Intonaci isolanti .....	"	137
10.5.	Isolamento sotto finestra .....	"	138
<b>11.</b>	<b>CENNI SUGLI IMPIANTI TERMICI DI RISCALDAMENTO .....</b>	"	139
11.1.	Classificazione degli impianti termici.....	"	139
11.2.	Impianti termici centralizzati .....	"	139
11.3.	Impianti termici autonomi .....	"	140
11.4.	Principali elementi costituenti l'impianto.....	"	141
11.5.	Vaso di espansione del fluido caldo .....	"	144
11.6.	Impianti a circolazione naturale e circolazione forzata.....	"	144
11.7.	Tubazioni: tipologia .....	"	145
11.8.	Le perdite di carico .....	"	145
11.9.	Collettori di distribuzione .....	"	146
11.10.	Distribuzione a collettori: vantaggi.....	"	147
11.11.	Terminali scaldanti: cenni .....	"	148
<b>12.</b>	<b>CENNI DI FISICA TECNICA: IL CALORE .....</b>	"	150
12.1.	Grandezze fisiche, unità di misura, equazioni .....	"	150
12.2.	Il Sistema Internazionale .....	"	151
12.3.	Convenzioni formali per l'utilizzo del Sistema Internazionale .....	"	152
12.4.	Scambio termico.....	"	154
12.5.	Conduzione.....	"	155
12.6.	Conducibilità termica, resistenza termica e trasmittanza termica .....	"	158
	<b>ESEMPIO DI RELAZIONE.....</b>	"	163
	<b>APPENDICE LEGISLATIVA .....</b>	"	185
	Legge 24 dicembre 2007, n. 244 .....	"	187
	Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 .....	"	189
	Decreto del Ministero dello sviluppo economico 19 febbraio 2007 .....	"	232
	D.M. 19 febbraio 2007 già modificato dal D.M. 26 ottobre 2007 e coordinato con D.M. 7 aprile 2008, attuativo della Legge Finanziaria 2008 ("Decreto edifici").....	"	250
	Decreto del Ministero dello sviluppo economico 11 marzo 2008.....	"	280
	<b>INSTALLAZIONE DEL CD-ROM.....</b>	"	285
	Contenuti del CD-ROM allegato .....	"	285
	Requisiti di sistema per l'installazione.....	"	285
	Procedura per la richiesta della password utente.....	"	285
	Procedura per l'installazione del software .....	"	285
	Procedura per la registrazione del software .....	"	286
	Guida all'utilizzo del software.....	"	287



## 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.

Nell'esprimere la mia riconoscenza ai numerosi Colleghi incontrati nel corso dei mesi passati ed a tutti coloro che hanno acquistato la prima edizione di questo volume, favorendone il grande successo, segnalo che ulteriori esercizi ed approfondimenti saranno disponibili sul sito [www.filotecna.eu](http://www.filotecna.eu).

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

- il Geom. Fausto SAVOLDI – Presidente del Consiglio Nazionale dei Geometri, per avere creduto nel valore dell'opera e sostenuto l'iniziativa della pubblicazione oltre che per la bellissima presentazione fatta al testo;
- 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.

Desidero ricordare con particolare affetto l'Ing. Sergio Mammi, Presidente della Associazione Nazionale Isolamento Termico, sicuro che il suo lavoro resterà per sempre un riferimento per tutti coloro che lo hanno conosciuto ed apprezzato.

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



## Prefazione

La seconda edizione del volume *"Efficienza energetica degli edifici"*, scritto dall'ing. Mauro Cappello, raggiunge le librerie dopo appena sei mesi dalla data di pubblicazione della prima edizione.

Si tratta davvero di un grande successo specialmente se consideriamo la natura squisitamente tecnica del volume.

L'opera tratta il delicato tema dell'uso razionale dell'energia nell'ambito dell'edilizia, tema peraltro recentemente tornato alla ribalta della cronaca in seguito alle disposizioni recate dal D.Lgs. n. 112/2008 convertito in legge 6 agosto 2008, n. 133.

Come noto la Legge n. 133/2008 ha abrogato le disposizioni inerenti all'obbligo di allegazione dell'attestato all'atto di compravendita degli edifici, eliminando in particolare la sanzione relativa alla nullità dell'atto in caso di assenza dell'elaborato energetico.

Ferme restando le disposizioni di cui alla Legge n. 133/2008 il riefficientamento energetico degli edifici, continua ad essere un settore di riferimento per i liberi professionisti.

Il fatto che l'attestato di qualificazione/certificazione energetica continui ad essere obbligatorio per le nuove costruzioni, unitamente alle agevolazioni fiscali previste per gli interventi di riefficientamento energetico degli edifici esistenti, riconfermate nella Legge Finanziaria 2008, rendono il settore dell'energia in edilizia un settore ancora carico di grandi opportunità di lavoro.

Il presente volume costituisce sicuramente un importante strumento, sia per coloro che intendono avvicinarsi a questo nuovo settore professionale, sia per quanti intendano approfondire la complessa problematica del comportamento termico dell'involucro edilizio.

Voglio ricordare ancora una volta, con orgoglio, che l'opera deriva dall'ampliamento di una pubblicazione che l'autore ha fatto per la categoria dei geometri, tirata in circa 85 mila copie e spedita a tutti i colleghi iscritti alla nostra Cassa di previdenza, pubblicazione che ha incontrato il gradimento di tutti i colleghi che hanno deciso di utilizzare tale lavoro come guida di riferimento, spesso anche al di fuori della nostra stessa categoria.

L'interesse per la certificazione energetica ha portato alla proliferazione di una infinità di pubblicazioni, tuttavia l'opera in oggetto si caratterizza per forti elementi di originalità rispetto a tutte le altre.

In primo luogo per la chiarezza dell'esposizione, sia quando tratta l'evoluzione della normativa che quando illustra argomenti di carattere più tecnico, accompagnando il lettore con numerosi esempi numerici che agevolano la comprensione.

Altro elemento di grande originalità è quello di avere richiamato alcuni brevi cenni sull'attività edilizia così come normata dal d.P.R. n. 380/2001, all'interno della quale debbono essere incardinate anche le attività di efficienza energetica, e l'aver previsto uno specifico capitolo per dare cenni sulla fisica tecnica e sulle principali unità di misura.

Una ulteriore innovazione che l'autore ha introdotto nella seconda edizione del volume e che sarà sicuramente gradita a tutti, è costituita dalle domande di verifica poste alla fine dei principali capitoli, domande che consentiranno al tecnico di cimentarsi praticamente nel calcolo e misurare il grado di apprendimento delle nuove nozioni.

Siamo certi che anche la seconda edizione del volume *"Efficienza energetica degli edifici"* incontrerà il favore del pubblico, in virtù delle numerose manifestazioni di stima ed affetto che l'ing. Cappello ha ricevuto e continua a ricevere, sia da parte dei colleghi, sia da parte di tecnici esterni alla nostra categoria.

Il volume *"Efficienza energetica degli edifici"* costituisce certamente una utilissima lettura guida anche per la comprensione delle nuove norme UNI TS 11300, recentemente varate dall'Istituto di normazione italiano con l'intendimento di completare il panorama delle disposizioni, relative alla stima dei vari fabbisogni energetici caratteristici dell'edificio.

Vorrei concludere questa presentazione esortando ancora una volta i colleghi ad approfondire e coltivare le proprie conoscenze in merito all'impiego dell'energia in edilizia, evitando di lasciare ad appannaggio esclusivo di altre categorie professionali, un settore di vitale interesse per il Paese.

La categoria dei geometri costituisce, ancora oggi, un importante punto di riferimento per i cittadini, essendo spesso l'unica realtà tecnica presente in forma capillare su tutto il territorio nazionale, comprese le piccolissime realtà locali.

La nostra massiccia presenza sul territorio, la professionalità ed infine la simpatia che riscuotiamo da parte dei cittadini, sono elementi che ci obbligano, forse più ancora di altre categorie meno numerose, a contribuire alla formazione di un nuovo sentimento di rispetto nell'utilizzazione della risorsa energetica.

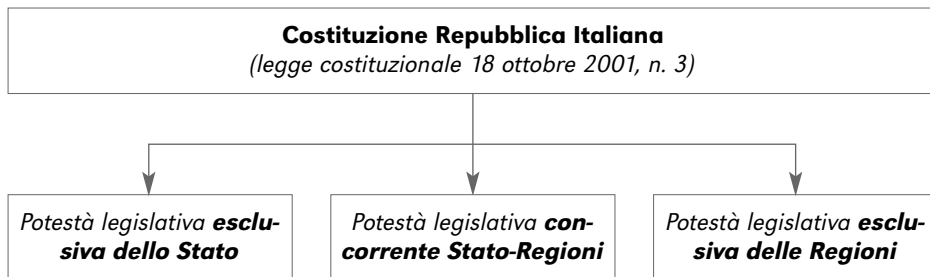
Nel riconfermare il netto giudizio positivo sul volume dell'ing. Cappello, desidero esprimere a tutti coloro che operano nel campo della libera professione, cordiali auguri di un sereno e proficuo lavoro.

Fausto Savoldi  
*Presidente*  
*Consiglio Nazionale dei Geometri*

## 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

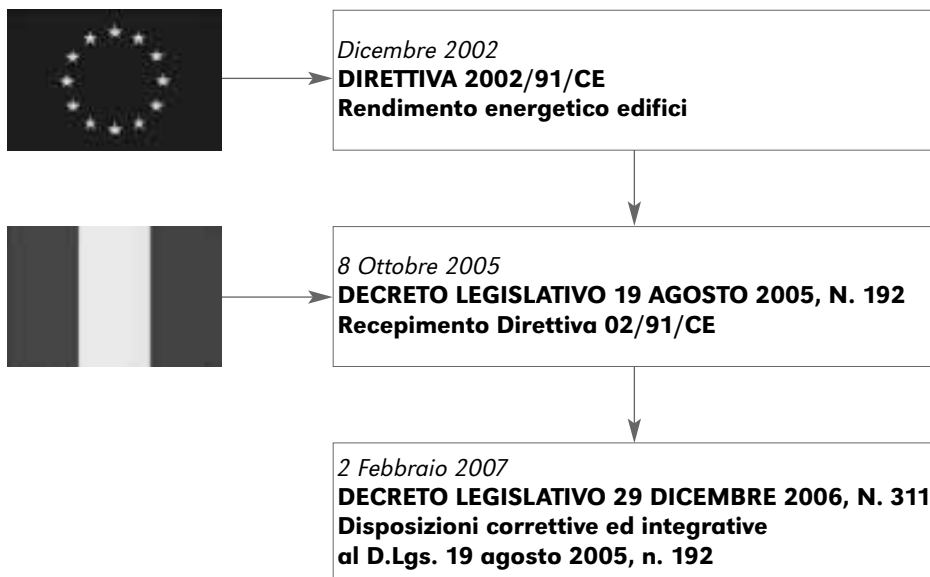
Nella ricostruzione della evoluzione subita normativa in tema di risparmio energetico, un posto importante spetta al D.Lgs. n. 192/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" pubblicato nella G.U.R.I. n. 222 del 23 settembre 2005.

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.



Il provvedimento, *in vigore dal 2 febbraio 2007*, è costituito da dieci articoli che recano modifiche ad alcune parti del testo del D.Lgs. n. 192/2005 e da dieci allegati, definiti con



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.

### Esercizi di verifica

- 1) Con quale strumento normativo è stata modificata la Costituzione della Repubblica Italiana?
- 2) Che cosa si intende per “potestà legislativa concorrente Stato-Regione”?
- 3) Quale è stata la prima norma in tema di risparmio energetico, che il nostro Paese ha emanato? Nel rispondere alla domanda si illustrino le circostanze che indussero il legislatore a legiferare su un tema che era fino ad allora rimasto abbandonato.
- 4) La 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”* costituisce un importante punto di riferimento nella evoluzione delle normative energetiche. Quale importante strumento introduce nell’edilizia italiana?
- 5) Quale importante decreto, ancora oggi in vigore, deriva proprio dalla Legge n. 10/1991?
- 6) Per quale ragione il legislatore italiano ha emanato il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192?

### Risposte esercizi di verifica

- 1) La Costituzione della Repubblica Italiana è stata modificata tramite la Legge Costituzionale n. 3 del 2001, la quale ha apportato cambiamenti relativamente alla II<sup>a</sup> parte ed in particolare al cosiddetto titolo V. La nuova versione dell'articolo 117 introduce tre differenti tipologie di potestà legislativa, in particolare:
  - **potestà legislativa esclusiva dello Stato;**
  - **potestà legislativa esclusiva delle Regioni;**
  - **potestà legislativa concorrente Stato–Regione.**
- 2) Si tratta di una nuova forma di potestà legislativa, introdotta a seguito della modifica della Costituzione della Repubblica. La potestà concorrente prevede che per quanto riguarda le materie ad essa afferenti (vedere articolo 117) lo Stato debba unicamente emanare la normativa di "principio" o anche detta di primo livello, mentre spetta alla singola Regione il compito di predisporre la normativa di dettaglio o regolamentare, normalmente definita anche normativa di secondo livello.
- 3) La prima legge italiana in tema di risparmio energetico degli edifici fu emanata nel 1976 e fu la Legge 30 aprile 1976, n. 373 *"Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici"*. Il settore energetico era fino ad allora rimasto privo di uno strumento normativo che lo governasse, solamente dopo la crisi energetica della seconda metà degli anni '70 denominata "austerità", si varò una vera e propria regolamentazione unitamente al primo programma energetico nazionale.
- 4) L'importanza della Legge n. 10/1991 risiede principalmente nella modernità utilizzata per la gestione del parco relativo ai nuovi edifici, considerando come organismo inscindibile involucro edilizio ed impianto. Lo strumento introdotto dalla Legge n. 10/1991, in particolare all'articolo 30 è proprio quello della Certificazione energetica degli edifici che rimarrà, purtroppo di fatto inattuato.
- 5) Il Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 *"Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici negli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'articolo 4, comma 4 della Legge 9 gennaio 1991, n. 10"*.
- 6) Il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 nasce dall'obbligo dell'Italia, in quanto Paese membro, di recepire le direttive emanate dalla Comunità Europea. L'uscita della norma 2002/91/CE inerente al tema dell'efficienza energetica degli edifici ha di fatto obbligato l'Italia a recepire tale testo tramite il dispositivo normativo citato.