

REGOLAMENTO RISPARMIO ENERGETICO E CERTIFICAZIONE ENERGETICA REGIONE LOMBARDIA Gennaio 2008

Ing. Laurent SOCAL

Clausola di cedevolezza...

La Lombardia ha applicato estensivamente la clausola di cedevolezza (art. 17 del Dlgs 192/2005) e ha legiferato in materia di:

- Recepimento Direttiva 2002/91/CE
- Regolamentazione interventi su edifici ai fini del risparmio energetico
- Regolamentazione della certificazione energetica
- Regolamentazione della conduzione, manutenzione, controllo ed ispezione degli impianti termici

in particolare, con le delibere regionali:

- **Delibera 18/07/07 n°8/5117** “Disposizioni per l’esercizio, il controllo, la manutenzione e l’ispezione degli impianti termici sul territorio regionale in attuazione della L.R. 24/2006”
- **Delibera 26/06/07 n°8/5018** “Determinazioni inerenti la certificazione energetica degli edifici, in attuazione del Dlgs 192/2005 e degli artt. 9 e 25 L.R. 24/2006”

... e successivi aggiornamenti e modificazioni ...

Casistiche di applicazione Lombardia

- **Certificazione energetica degli edifici**
- **Livelli di applicazione ai fini dei requisiti per la progettazione dei sistemi edificio/impianto:**
 - 4.1 Nuovo edificio
 - 4.1 Demolizione / ricostruzione quando il nuovo volume a temperatura controllata è più del 20% dell'esistente = nuovo edificio
 - 4.2 e 4.3 Ristrutturazione delle strutture edilizie che coinvolgo oltre il 25 della superficie disperdente
 - 4.4 Altre ristrutturazione edilizie
 - 4.5 Nuovo impianto o cambio del generatore di calore
- **Esclusi**
 - Edifici soggetti tutela dei beni culturali
 - Riscaldamento per esigenze di processo ed impianti di processo
 - Riscaldamento con cascami energetici non utilizzabili altrimenti
 - Fabbricati isolati con $S_u < 50 \text{ m}^2$

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

3

Entrata in vigore

- **Da subito: ricorso al solare termico**
- **Da settembre 2007:** certificazione energetica
- **Da gennaio 2008:** prescrizioni di progettazione
- **Nella documentazione per la detrazione 55%, da settembre 2007**
 - occorrerebbe presentare la certificazione energetica "Lombarda"
 - la verifica dei parametri prestazionali va fatta con il metodo di calcolo in allegato M al Dlgs 311/06... ma il metodo di calcolo Lombardo ha ancora molti errori...

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

4

Nuovi edifici / ampliamento oltre 20% 4.1

● Casi di applicazione

- nuovi edifici
- demolizione/ricostruzione, manutenzione straordinaria
- ampliamento volume riscaldato oltre 20%
... ma a differenza del 311/06, non si specifica che le verifiche sono limitate all'ampliamento...

● Condizioni da rispettare

- **Fabbisogno di energia** massimo: **FEP tabelle A1 ed A2**
(= limiti del 311 del 2010)
- **Rendimento globale:** **$75 + 3 \log P_n$**
(massimo 84 per $P_n = 1$ MW)
- **Trasmittanza U massima =** **non richiesta la verifica**

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

5

Interventi sull'involucro edilizio 4.2

● Intervento su oltre 25% della superficie disperdente

- Verifica del **rispetto integrale** delle trasmittanze limite U da tabella A3 tenendo conto dei ponti termici non corretti e delle disuniformità (verifica sulla media)
(= 311/06 del 2010, manca il vetro, finestra 2,2 anzichè 2,0 W/m² K)
 - Tenere conto del terreno per i pavimenti
 - 0,8 W/m²K verso i vicini e perimetro ambienti non riscaldati
 - 2,8 W/m²K per i serramenti fra non riscaldati ed esterno
- ... sostituibile dalla verifica del rispetto del FEP limite... (4.3)**

Non previste eccezioni per edifici industriali (E8)

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

6

Trasmittanze limite

Zona climatica	Strutture			
	Opache verticali	Opache orizzontali o inclinate		Chiusure trasparenti comprensive di infissi
		Coperture	Pavimenti verso locali a temperatura non controllata o verso l'esterno	
D	0,36	0,32	0,36	2,4
E	0,34	0,30	0,33	2,2
F	0,33	0,29	0,32	2,0

Tabella A.3 - Valori limite della trasmittanza termica espressa in W/m^2K .

Per la Lombardia si applicano subito le trasmittanze limite 2010 ma ha la precedenza la verifica del FEP (4.3)
Unica differenza: chiusure trasparenti 2,0 al posto di 2,2

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

7

Interventi sull'involucro edilizio 4.4

● Altri interventi sulle strutture edilizie...

- Verifica del **rispetto** delle trasmittanze limite U da tabella A3 tenendo conto dei ponti termici non corretti e delle disuniformità (verifica sulla media)
 - limitatamente alle strutture oggetto di intervento
 - ma con margine di tolleranza del 30%
- Tenere conto del terreno per i pavimenti
- 0,8 W/m^2K verso i vicini e perimetro ambienti non riscaldati
- 2,8 W/m^2K per i serramenti fra non riscaldati ed esterno
- Non richiesto rispetto delle trasmittanze se si verifica E_p limite

Non previste eccezioni per edifici industriali (E8)

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

8

Nuovi impianti ... sostituzione generatore 4.5

- Ambito di applicazione: da cambio del generatore a nuovo impianto a sostituzione impianto
(= *qualsiasi intervento di modifica degli impianti*)
- Condizioni da rispettare in tutti i casi
Rendimento medio stagionale dell'intero impianto termico > 75 + 3 log Pn con massimo 84 (A.3)
- Sopra i 100 kW :
 - diagnosi energetica obbligatoria con individuazione degli interventi utili e del tempo di pay-back
 - **attestato di certificazione energetica**
 - limite di 100 kW: riferito alla somma dei nuovi generatori autonomi oppure alla potenza dell'impianto smantellato

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

9

Solo cambio generatore, scorciatoia 4.6

- **Rendimento utile al 100%** del generatore > 90 + 2 log Pn
- Rendimento utile al 100% pompe di calore > 90 + 3 log Pn (utilizzando il vecchio 10 MJ = 1 kWh)
- **Centralina di regolazione** per ciascun generatore (*copiati gli errori*)
 - **Con sonde interne** ed eventuale sonda esterna, programmabile su almeno 2 livelli nelle 24 ore **per impianti centralizzati**
 - Programmazione e regolazione della temperatura su almeno 2 livelli nel caso di impianti autonomi
- **Regolazione per singolo ambiente** con apporti gratuiti
- Giustificare la necessità di eventuali aumenti di potenza oltre il 10%
- **Equilibratura impianti condominiali**, sostituibile dalla contabilizzazione (!)
- Sotto 35 kW, relazione tecnica facoltativa, a discrezione dei Comuni, sostituita dalla dichiarazione di conformità 46/90

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

10

Mera sostituzione: camini 4.7

- Se ci sono problemi per la sicurezza (canne collettive ramificate)
- Se non si può utilizzare la deroga art. 2 551 (scarico in parete se non esistono condotti adeguabili) allora si può utilizzare la scorciatoia di cui al punto precedente ove, in luogo del rendimento utile al $100\% > 90 + 2 \log P_n$
 - **Rendimento al $30\% > 85 + 3 \log P_n$** (limite 400 kW)
 - Relazione tecnica sull'impossibilità di installare un generatore adeguato

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

11

Edificio estivo 4.9 e 4.10

- Tutti gli edifici, eccetto E8 ed E6, nuovi o ampliamento oltre 20%
 - Valutare l'efficacia delle schermature solari
 - Massa superficiale minima delle strutture opache verticali, orizzontali ed oblique $> 230 \text{ kg/m}^2$ (eccetto zona F e se irradianza orizzontale $> 290 \text{ W/m}^2$)
Si può ricorrere anche a tecniche alternative alla massa.
 - Ricorso alla ventilazione naturale o meccanica per smaltire il calore
 - Si può sostituire la massa superficiale con misure equivalenti che limitino le oscillazioni di temperatura
- Tutti gli edifici oltre 1000 m^2 , eccetto E8 ed E6, collegi, conventi, case di pena e caserme per E1, nei casi di novo edificio, ricostruzione ed ampliamento oltre 20% del volume a temperatura controllata
 - Obbligo sistemi schermanti esterni

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

12

Fonti rinnovabili 4.12...4.14

- **Per tutti gli edifici pubblici e privati** occorre coprire con **solare termico**, **“risorse geotermiche”**, **pompe di calore con scambiatore terreno (per l’a.c.s.??)** o **biomassa**, almeno il 50% del fabbisogno di energia primaria (20% nei centri storici) per la produzione di acqua calda sanitaria **a partire dalla data di pubblicazione (già in vigore)**
Con i calcoli da allegato E: circa 4 m² di pannello solare per 100 m² di superficie
- Giustificare l’eventuale mancata applicazione di quanto sopra
- Predisporre il collegamento a reti di teleriscaldamento se ne passano entro 1000 metri

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

13

Certificazione energetica Lombardia

- Riguarda fabbisogno di energia per primaria per riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria, fabbisogno dell’involucro edilizio in riscaldamento e raffrescamento, uso di fonti rinnovabili, stima emissioni di gas serra
- Modello di certificato energetico in allegato al regolamento
- Valido 10 anni, salvo interventi sull’edificio/impianto
- Edifici pubblici o ad uso pubblico: certificato esposto
- **Contiene delle priorità di intervento (?)** per la riduzione dei consumi
- **NON VIENE INDICATO ALCUN RIFERIMENTO PER L’UTENTE**
- **Obbligatoria** (a cura di chi cede l’edificio) per
 - **In caso di** domanda licenza edilizia o DIA per nuovi edifici, demolizioni/ricostruzioni, ristrutturazioni edilizie oltre 25% superficie disperdente, aumento volume > 20%
 - 01/09/2007 → **trasferimento a titolo oneroso intero immobile (di tutti gli autonomi)**
 - 01/09/2007 per poter ottenere qualunque **incentivo ed agevolazione pubblica**
 - 01/09/2007...01/07/2009 **edifici pubblici o ad uso pubblico oltre 1000 m²**
 - 01/01/2008 → nei **contratti di servizio energia** nuovi o rinnovati
 - 01/07/2009 → **trasferimento a titolo oneroso singole unità immobiliari**
 - Dal 01/07/2010 in caso di **locazione** anche di singole unità immobiliari
- Non necessaria per la vendita quando manca l’impianto di riscaldamento
- Targa energetica per gli edifici (non per unità immobiliari)

21/04/2008

Ing. SOCAL - Certificazione energetica

14

Certificazione energetica Lombardia

- Procedura per l'ottenimento della certificazione (edifici nuovi o ristrutturati)
 1. DIA o richiesta di permesso di costruire con relazione di progetto
 2. Prima dei lavori e comunque entro 30 giorni dall'autorizzazione: nominare il certificatore
 3. Al termine dei lavori, depositare: dichiarazione di fine lavori, asseverazione di conformità al progetto del Direttore lavori, attestato di certificazione, autodichiarazione del certificatore di non essere in condizioni di conflitto di interesse, ricevuta pagamento € 10,00
 4. Il Comune restituisce una copia dell'attestato vidimato
 5. Il Comune trasmette all'organo regionale di accreditamento copia del certificato
 6. Il Comune paga trimestralmente l'organo regionale di accreditamento
- Procedura per l'ottenimento della certificazione (edifici esistenti)
 1. Depositare in Comune: attestato di certificazione, autodichiarazione del certificatore di non essere in condizioni di conflitto di interesse
 2. Il Comune restituisce una copia dell'attestato vidimato
 3. Il Comune trasmette all'organo regionale di accreditamento copia del certificato
 4. Il Comune paga trimestralmente l'organo regionale di accreditamento

21/04/2008

Ing. SOCAL - Certificazione energetica

15

Certificazione energetica Lombardia

Soggetto certificatore

- Tecnico accreditato alle seguenti condizioni:
 - a) Titolo di studio (laurea in ingegneria, architettura, chimica, scienze ambientali, geometra, perito industriale) ed abilitazione all'esercizio della professione.
 - b) Esperienza triennale confermata dagli ordini professionali
 - oppure*
 - Frequenza di corsi riconosciuti (anche prima della regolamentazione)
 - oppure*
 - Soggetto certificatore per altre Regioni... o soggetto certificatore di alti paesi UE e paga 120,00 €/anno
- Vincoli di estraneità
 - Estraneo alla progettazione, installazione, gestione e manutenzione di qualsiasi impianto (anche non di riscaldamento) presente nell'edificio
 - Estraneo alla proprietà, progettazione ed amministrazione dell'edificio
 - Estraneo alla fornitura di energia
 - Esclusi dai vincoli di estraneità fino al 2010 i dipendenti pubblici

21/04/2008

Ing. SOCAL - Certificazione energetica

16

Organismo di accreditamento

Organismo regionale di accreditamento:
Punti Energia scarl

- Accredita i certificatori
- Gestisce il catasto energetico degli edifici
- Controlla i certificati ed i certificatori
- Elabora le linee guida dei corsi di formazione
- Aggiorna la procedura di calcolo
- Svolge monitoraggi sugli utenti e sul mercato

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

17

Classi Lombardia

Classe	Edifici di classe E.1 esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme		
	Zona E	Zona F1	Zona F2
A+	$EP_H < 14$	$EP_H < 20$	$EP_H < 25$
A	$14 \leq EP_H < 29$	$20 \leq EP_H < 39$	$25 \leq EP_H < 49$
B	$29 \leq EP_H < 58$	$39 \leq EP_H < 78$	$49 \leq EP_H < 98$
C	$58 \leq EP_H < 87$	$78 \leq EP_H < 118$	$98 \leq EP_H < 148$
D	$87 \leq EP_H < 116$	$118 \leq EP_H < 157$	$148 \leq EP_H < 198$
E	$116 \leq EP_H < 145$	$157 \leq EP_H < 197$	$198 \leq EP_H < 248$
F	$145 \leq EP_H < 175$	$197 \leq EP_H < 236$	$248 \leq EP_H < 298$
G	$EP_H \geq 175$	$EP_H \geq 236$	$EP_H \geq 298$

VALORI IN kWh/m² - Zona F2 = oltre 3900 GG
Non dipendono da S/V

21/04/2008

Ing. SOCAL - Certificazione energetica

18

Classi Lombardia

Classe	Altri edifici		
	Zona E	Zona F1	Zona F2
A+	$EP_H < 3$	$EP_H < 4$	$EP_H < 5$
A	$3 \leq EP_H < 6$	$4 \leq EP_H < 7$	$5 \leq EP_H < 9$
B	$6 \leq EP_H < 11$	$7 \leq EP_H < 15$	$9 \leq EP_H < 19$
C	$11 \leq EP_H < 27$	$15 \leq EP_H < 37$	$19 \leq EP_H < 46$
D	$27 \leq EP_H < 43$	$37 \leq EP_H < 58$	$46 \leq EP_H < 74$
E	$43 \leq EP_H < 54$	$58 \leq EP_H < 73$	$74 \leq EP_H < 92$
F	$54 \leq EP_H < 65$	$73 \leq EP_H < 87$	$92 \leq EP_H < 110$
G	$EP_H \geq 65$	$EP_H \geq 87$	$EP_H \geq 110$

VALORI IN kWh/m³

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

19

Norme di calcolo Lombardia

**IMPOSTO IL METODO DI CALCOLO DESCRITTO NEL REGOLAMENTO,
SIA PER LA PROGETTAZIONE CHE PER LA CERTIFICAZIONE**

- Metodo costruito con una miscela di estratti da norme europee, norme italiane, raccomandazione UNI-CTI 2003/03, bozze della nuova raccomandazione UNI-CTI, bozze di norme europee...
... con modifiche di formule, modifiche di tabelle ed anche errori evidenti...
- Uso obbligatorio di tabelle anche ove siano definiti metodi analitici UNI, CTI od EN: in molti casi, probabili errori grossolani, appiattimento delle valutazioni
- Utilizzo di fonti rinnovabili: in base all'energia captata e non alla riduzione di energia primaria → sovrastima degli effetti dell'installazione di superfici elevate di captazione
- Dati di fabbisogno sanitario elevati → sovradimensionamento inevitabile degli impianti solari termici

21/04/2008

Ing. SOCAL - Rendimenti impianti

20

Particolarità del calcolo dell'edificio

- Stabilita una durata specifica anche per la zona F (5 ottobre 27 aprile)
- Nessuna indicazione sulle trasmittanze delle strutture
- **0,5 ricambi d'aria sul netto** = FEP limite di fatto più severo (circa 10 kWh/m²)
- **Ponti termici a forfait** (incidenza percentuale da tabella)
Discutibile: su edifici nuovi ben isolati, gli eventuali ponti termici sono determinanti e molto variabili (tabella: 0 o 5% con isolamento a cappotto)
Se valutati a forfait, chi ha interesse a correggere realmente un ponte termico?
- Locali non riscaldati: tabella forfait
- Effetto del terreno: valutato con un coefficiente fisso per cui in certi casi è meglio... non isolare!
- **Si considerano anche gli scambi termici verso locali riscaldati da altri impianti di riscaldamento** (ciò andrebbe fatto solo per il dimensionamento)
- Non definito come calcolare il periodo di raffrescamento estivo
- **Ombreggiamenti fissi in tutte le direzioni e legati al "contesto"**

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

21

Particolarità del calcolo dell'impianto

- **Fabbisogni acqua calda sanitaria da raccomandazione vecchia**
(valori troppo elevati, più del doppio di valori medi misurati → solare antieconomico)
- Calcolo del sottosistema di emissione con tabella semplificata
- Calcolo del rendimento di regolazione per centralina climatica senza tenere conto del rapporto guadagni/perdite
- **Calcolo della distribuzione solo con tabelle** ed in base alla data di installazione, senza definire adeguate condizioni al contorno.
Neppure ammesso il calcolo analitico
- Calcolo della generazione riallineato verso il metodo 15316 dopo i **gravi errori** nelle precedenti versioni. Ora però:
 - Tabella valori delle perdite all'involucro correlata col parametro sbagliato (età anziché tipologia → lo stesso generatore cambia classe con l'invecchiare...)
 - Calcolo con condensazione: cos'è un generatore "effettivamente condensante"?
La determinazione di R è di fantasia. 0,75 R_{max} è un valore ottimistico.
 - Prospetto 34: non c'entra nulla l'allacciamento alla rete del gas col rendimento di combustione
- **Distribuzione acqua calda sanitaria a tabella anche per le reti con ricircolo**
- **Accumulo solo a tabella ed in base al volume del bollitore**: non si tiene conto del grado di isolamento effettivo del bollitore

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

22

Particolarità del calcolo dell'impianto

- Calcolo delle pompe di calore con formula che approssima il decadimento della resa in base alla temperatura dell'aria.
Non rappresenta bene l'effetto del brinamento ("S" della curva attorno ai 0...3 °C)
- Viene trascurata l'effetto della temperatura del fluido termovettore sul COP delle pompe di calore
- Solare termico: Impone valori tabellati per i vari coefficienti definiti dalla EN 12975 anche quando esistano valori del costruttore
Usa parametri simili al metodo europeo ma non è uguale.
Ignora, per esempio, le perdite dell'anello collettore.
Errore più grave: considera tutta l'energia captata come recuperata, fino a coprire il 100% del fabbisogno di sanitario (può essere attribuita solo a sanitario l'energia da fonte rinnovabile)
- **Valutazione fonti rinnovabili**: non in base al grado di copertura dei fabbisogni ma in base ad un risparmio presunto di energia primaria basato solo sull'energia captata su base annua.

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

23

Particolarità del certificato

- Mancano le raccomandazioni per il miglioramento dell'efficienza energetica del sistema edificio/impianto.
→ Ciò è esplicitamente richiesto dalla 2002/91/CE
- Mancano i valori di riferimento per l'utente: non compare né il limite di legge né il valore medio per edifici simili.
→ Ciò è esplicitamente richiesto dalla 2002/91/CE
- Esempio incoerente: teleriscaldamento a metano e contributo fonti rinnovabili 2/17 inferiore al limite di legge
- Trasmittanza media involucro: tutto l'involucro o pareti opache?
- Scala della CO₂ esagerata: 200 kg/m² anno = 1000 kWh/m² anno con metano
- Errore nel calcolo di esempio: il fabbisogno per usi termici doveva essere 65 + 13 = 78 e non 63
- L'esempio fa vedere un contributo di 2 kWh delle fonti rinnovabili:
il fabbisogno di energia primaria per acqua calda sanitaria prima del loro contributo è 13 + 2 = 15 kWh/m² anno
il grado di copertura è quindi 2/15 = 13,3% inferiore al limite di legge

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

24



Unione Europea



Regione Lombardia



Comune di Comune

ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Specifiche dell'immobile

Comune: **Comune (Prov.)**
 Indirizzo: **Via Roma, 1 - int. 00**
 Foglio - particella - sub.: **24 - 2 - 0**
 Oggetto dell'intervento: **Nuova costruzione**
 Destinazione d'uso: **Residenziale (E.1)**
 Anno di costruzione: **2007**
 Nome intestatario: **Sig. Aldo Rossi**
 Progettista: **Progettista**
 Direttore Lavori: **Direttore Lavori**
 Costruttore: **Costruttore S.p.A.**
 Soggetto certificatore (n.): **Mario Bianchi (001)**

Dati generali

Zona climatica: **E**
 Gradi Giorno: **2578**
 Volume lordo riscaldato: **3.000 m³**
 Superficie utile riscaldata: **1.000 m²**
 Trasmittanza media involucro: **0,34 W/m²K**
 Trasmittanza media copertura: **0,30 W/m²K**
 Trasmittanza media basamento: **0,33 W/m²K**
 Trasmittanza media serramenti: **2,2 W/m²K**
 Tipologia impianto riscaldamento: **Teleriscaldamento**
 Vettore energetico: **metano**

21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

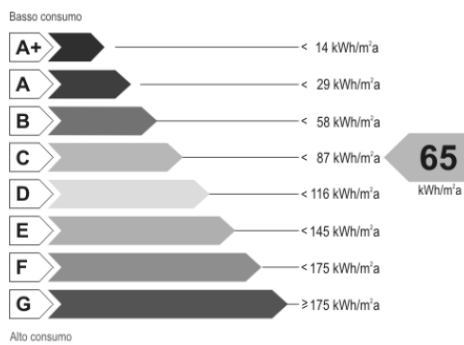
25

Principali indicatori di prestazione energetica

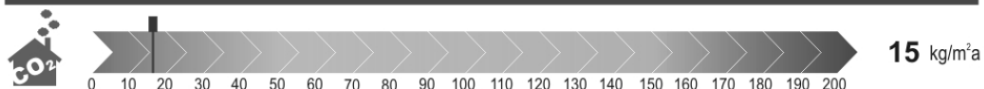
Fabbisogno specifico di energia primaria (climatizzazione invernale) - EP_H	65 kWh/m²a
Fabbisogno energetico specifico dell'involucro (climatizzazione invernale) - E_H	50 kWh/m²a
Fabbisogno energetico specifico dell'involucro (climatizzazione estiva) - E_c	15 kWh/m²a
Fabbisogno specifico di energia primaria (acqua calda sanitaria) - EP_w	13 kWh/m²a
Fabbisogno energetico specifico totale per usi termici (riscaldamento e acqua calda) - EP_t	63 kWh/m²a
Contributo energetico specifico da fonti rinnovabili - E_{FER}	2 kWh/m²a

Classe energetica

zona climatica E



Emissioni di gas ad effetto serra in atmosfera - CO_{2eq}



21/04/2008

Ing. SOCAL - Dlgs 311/06 e finanziaria 2006

26

