

Milano, 2 marzo 2006

CONVEGNO



Efficienza energetica e fonti rinnovabili  
Towards efficiency and renewable energy

EDILIZIA AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA

**Sergio Mammi**  
Presidente ANIT

# Quale spazio in futuro per un maggior isolamento termico



Con la collaborazione scientifica



*Edifici:*

Villetta monopiano	S/V =0,881
Condominio di quattro piani	S/V =0,467
Edificio a torre di 10 piani	S/V =0,257

*Località:*

*zona C: Benevento*

*zona D: Firenze*

*zona E: Milano*

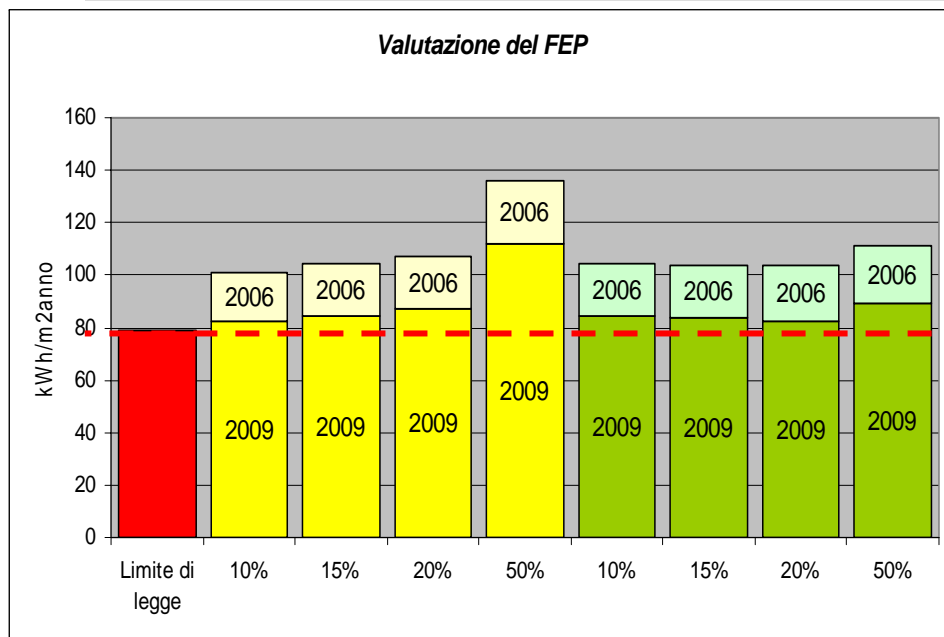
*zona F: Cuneo*

- Rendimento globale medio stagionale:
  - 1.a  $\eta_g = 0,75$  ( limite minimo in base alla formula  $\eta_g = 75+3 \log_{10} P_n$ )
  - 1.b  $\eta_g$  villetta = 0,79;  $\eta_g$  edificio quattro piani = 0,81;  $\eta_g$  edificio a torre = 0,82
- Dati climatici di località in accordo con UNI 10349
- Per ogni tipologia di edificio vengono studiate 4 varianti in funzione del rapporto tra superficie vetrata e superficie laterale totale (10%, 15%, 20%, 50%)
- Ricambi d'aria ipotizza per calcolo delle dispersioni per ventilazione = 0.35 vol/h
- Rapporto  $V_{netto}/V_{lordo} = 0.9$  per la villetta, 0,8 per l'edificio a torre e l'edificio di quattro piani
- Per gli apporti interni si è deciso di assumere un valore medio pari a 4 W/m<sup>2</sup> da cui :
$$Q_i = 4[\text{W/m}^2] * \text{Superficie} * (\text{sec}/106) \text{ [MJ]}$$
- Apporto gratuito solare delle superfici opache considerato nullo  $Q_{se} = 0$
- Coefficiente per area efficace dei serramenti = 0.3
- Fattore utilizzazione apporti  $f_u = 0.95$  (come indicato dalla tabelle UNI EN 832)
- Dispersioni verso il terreno : calcolate con  $T_{terreno} = 5 \text{ °C}$  (zone D,E,F)-  
 $10 \text{ °C}$  (zona C)

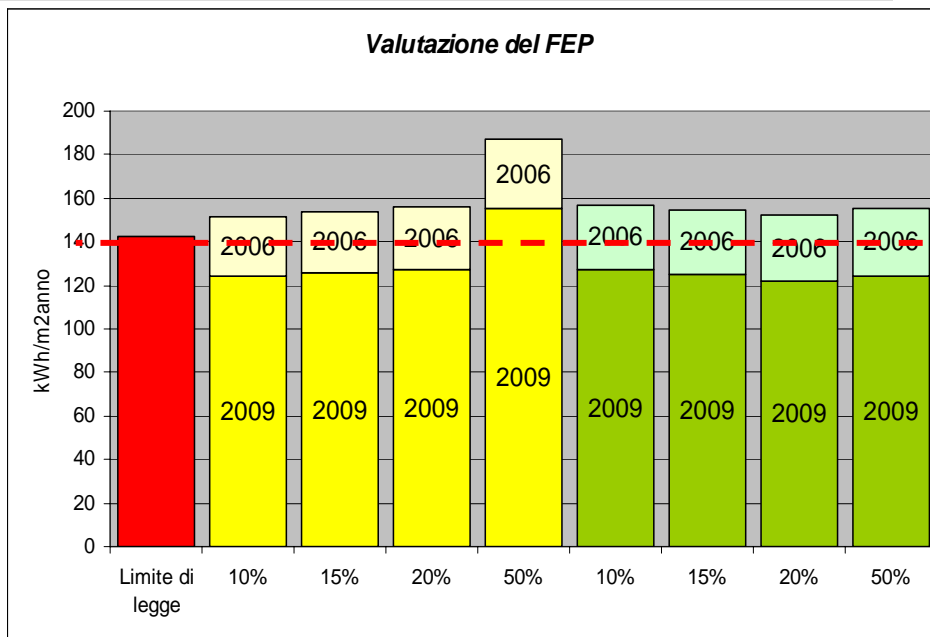
**Caso 1.a:  $\eta_g = 0,75$**

FEP metodo 2 (valori 2006) > FEP limite metodo 1  
 FEP metodo 2 (valori 2009)  $\cong$  FEP limite metodo 1 (zone D, E, F)  
 metodo 2  $\cong$  metodo 3 (per  $S_{fin}/S_{tot} < 20\%$ )

La situazione migliora passando dalle zone calde alle zone climatiche più fredde



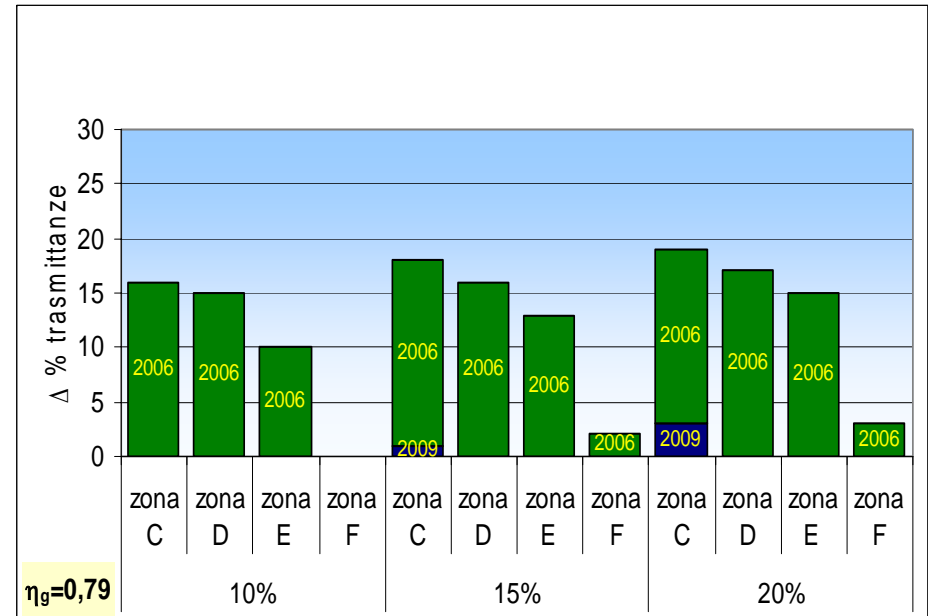
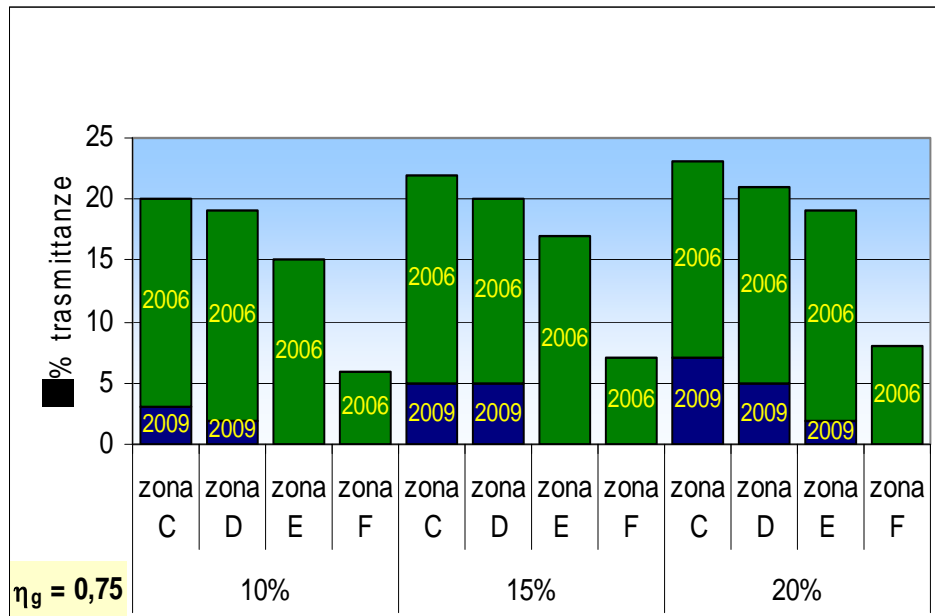
**Benevento- zona C**



**Cuneo - zona F**

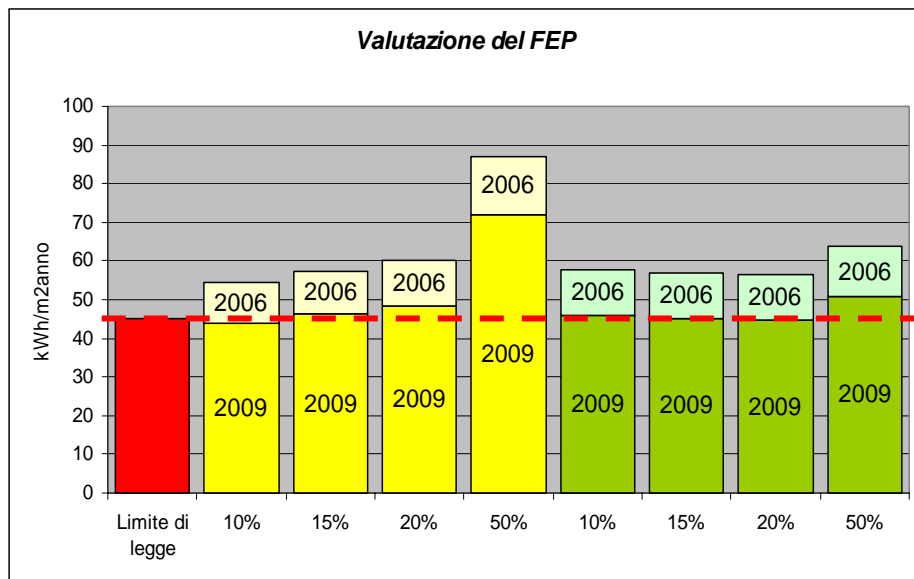
**Caso 1.b:  $\eta_g = 0,79$**

FEP metodo 2 (valori 2006) > FEP limite metodo 1  
 FEP metodo 2 (valori 2009)  $\cong$  FEP limite metodo 1 (**tutte le zone climatiche**)

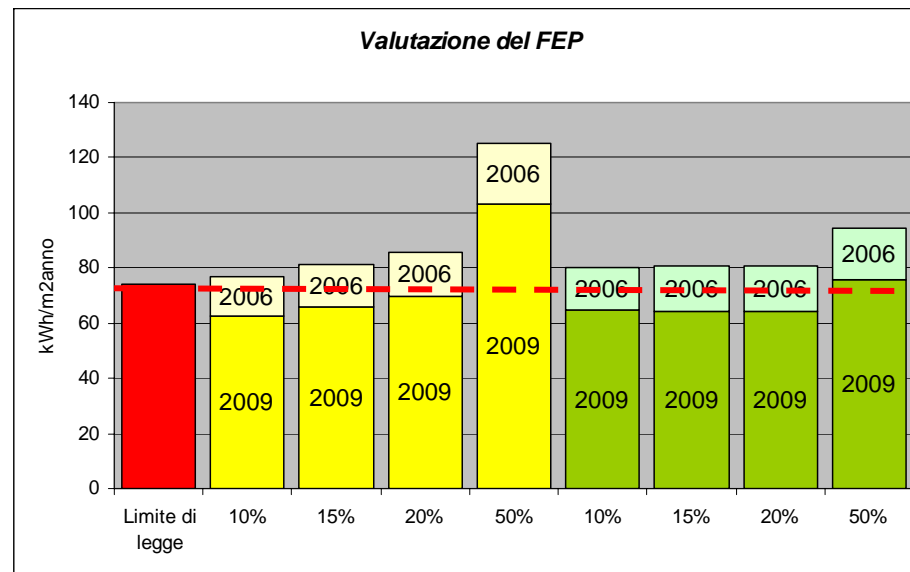


**Caso 1.a:  $\eta_g = 0,75$**

FEP metodo 2 (valori 2006) > FEP limite metodo 1  
in particolare nelle zone climatiche del sud Italia  
FEP metodo 2 (valori 2009)  $\cong$  FEP limite metodo 1 (tutte le zone climatiche)  
metodo 2  $\cong$  metodo 3 (per  $S_{fin}/S_{tot} < 20\%$ )



**Benevento- zona C**



**Milano- zona E**

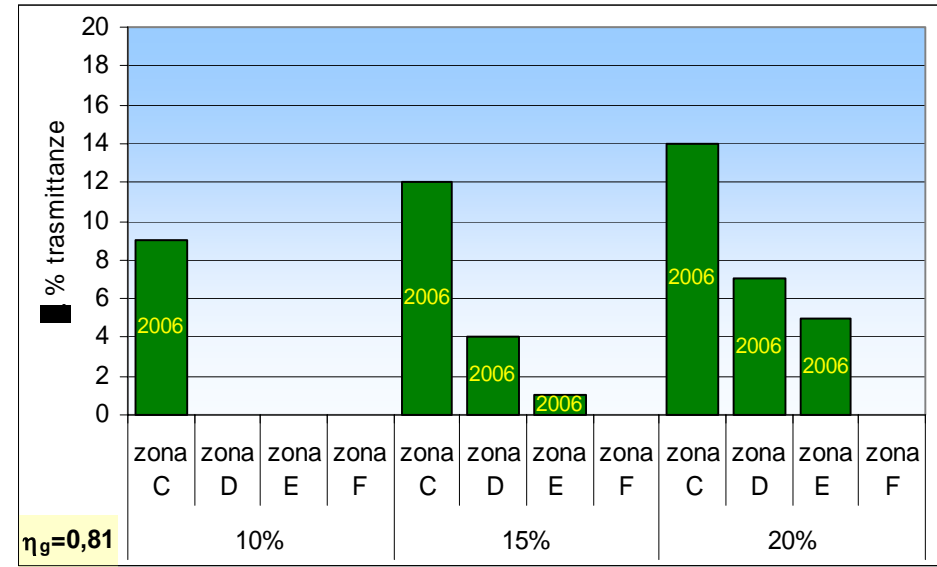
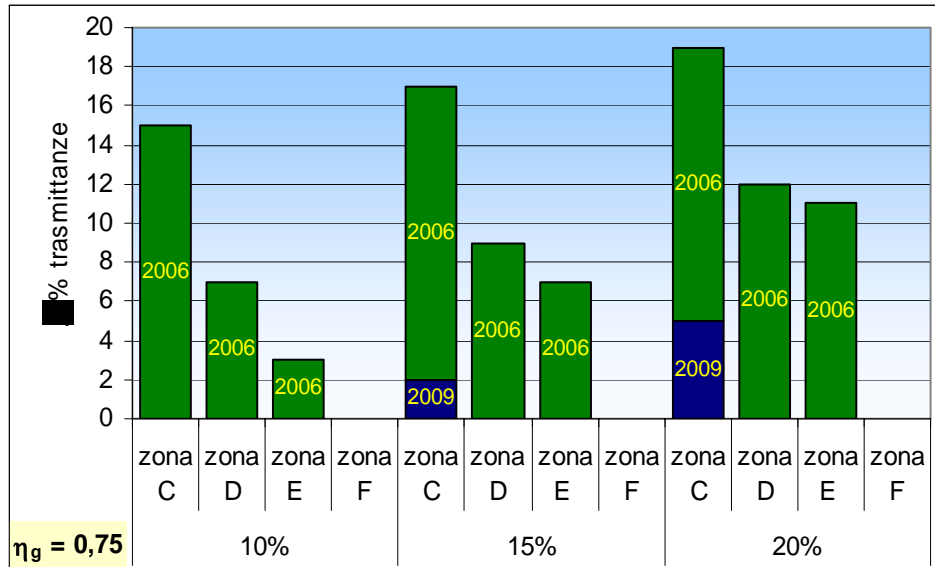
# RISULTATI DEI CALCOLO: EDIFICIO 4 PIANI

## Caso 1.b: $\eta_g = 0,81$

Con Sf/St < 15%

FEP metodo 2 (valori 2006)  $\cong$  FEP limite metodo 1 (zone D, E, F)

Le trasmittanze proposte per il 2009 soddisferebbero ampiamente i limiti in tutte le località.



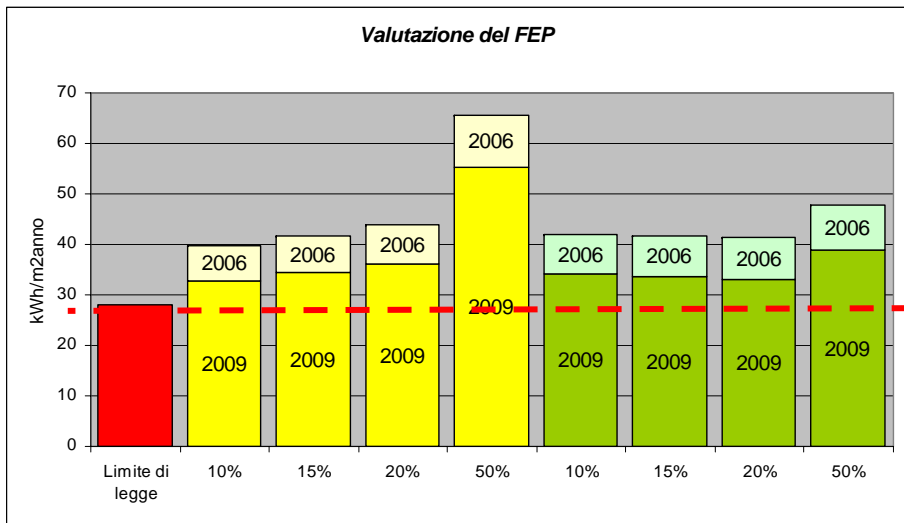
# RISULTATI DEI CALCOLO: EDIFICIO A TORRE

**Caso 1.a:  $\eta_g = 0,75$**

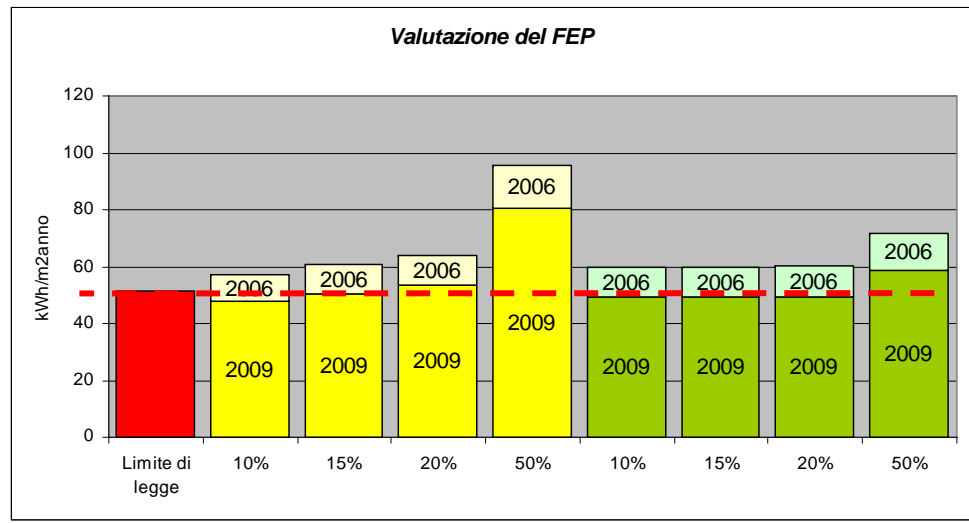
FEP metodo 2 (valori 2006) > FEP limite metodo 1

FEP metodo 2 (valori 2009)  $\cong$  FEP limite metodo 1 (zone F, E)

Zona C: non bastano le trasmittanze 2009



**Benevento- zona C**



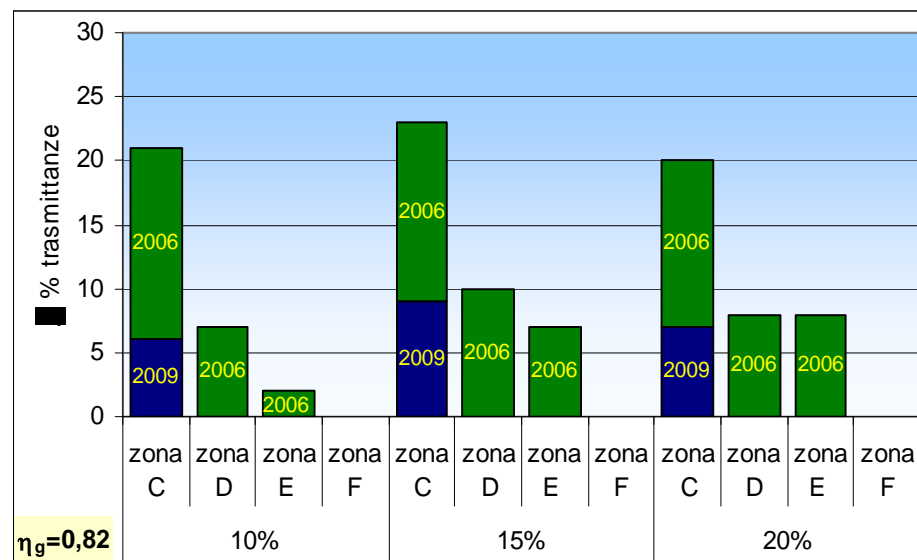
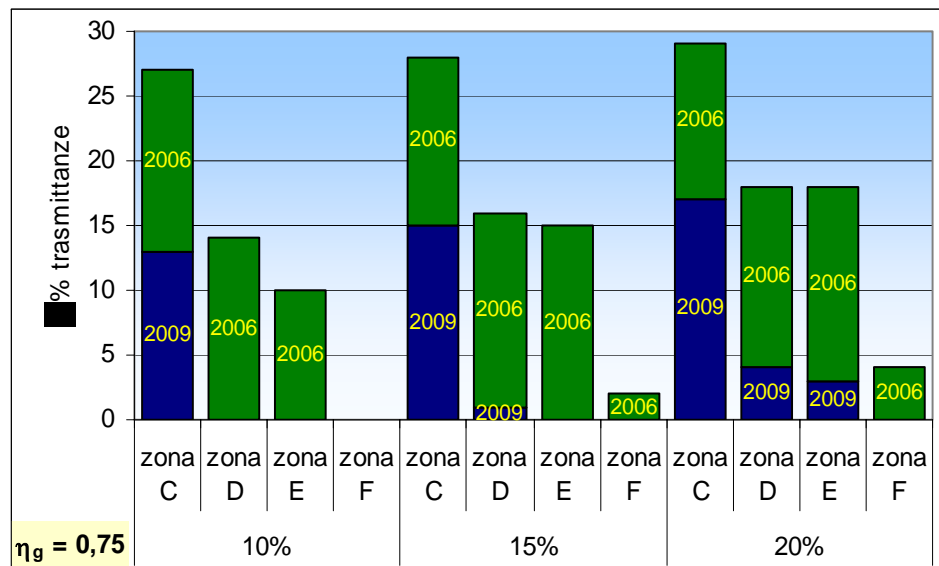
**Milano- zona E**



**Caso 1.b:  $\eta_g = 0,82$**

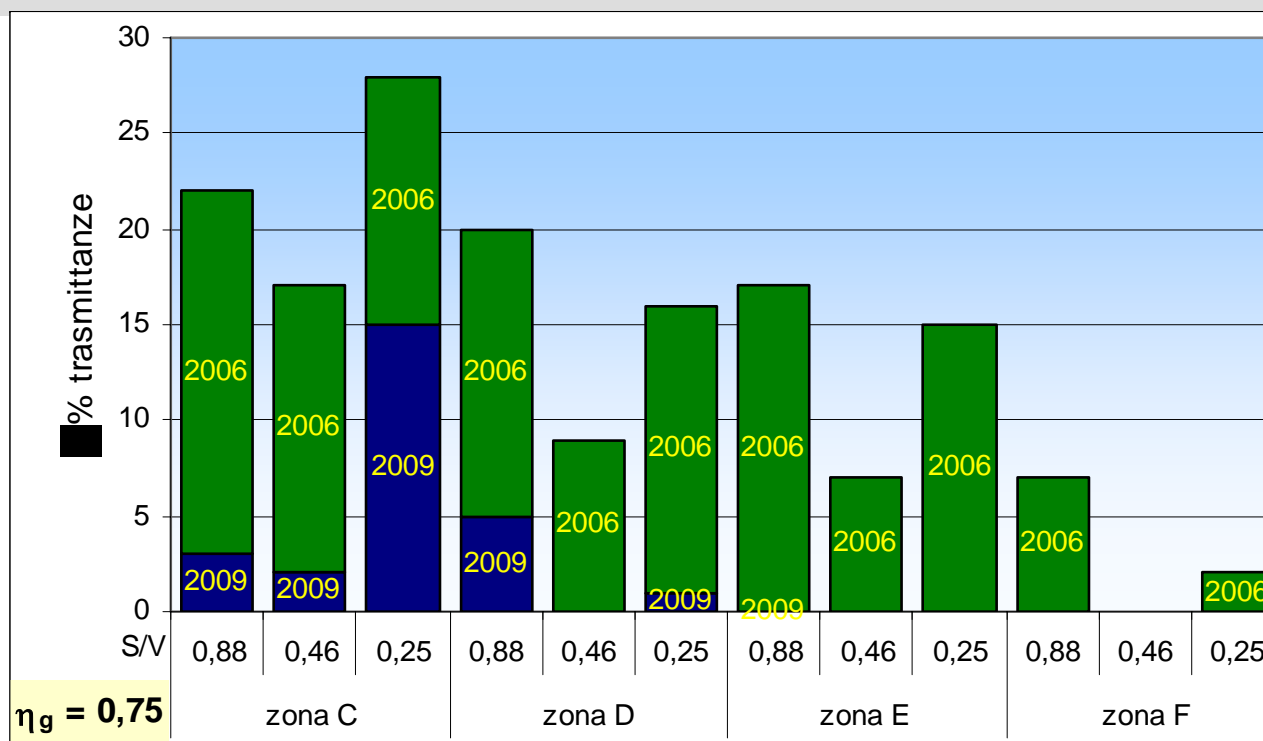
FEP metodo 2 (valori 2006)  $\cong$  FEP limite metodo 1 (zone E, F)

Zona C: non bastano le trasmittanze 2009



## Caso1.a: rendimento medio stagionale limite = 0,75

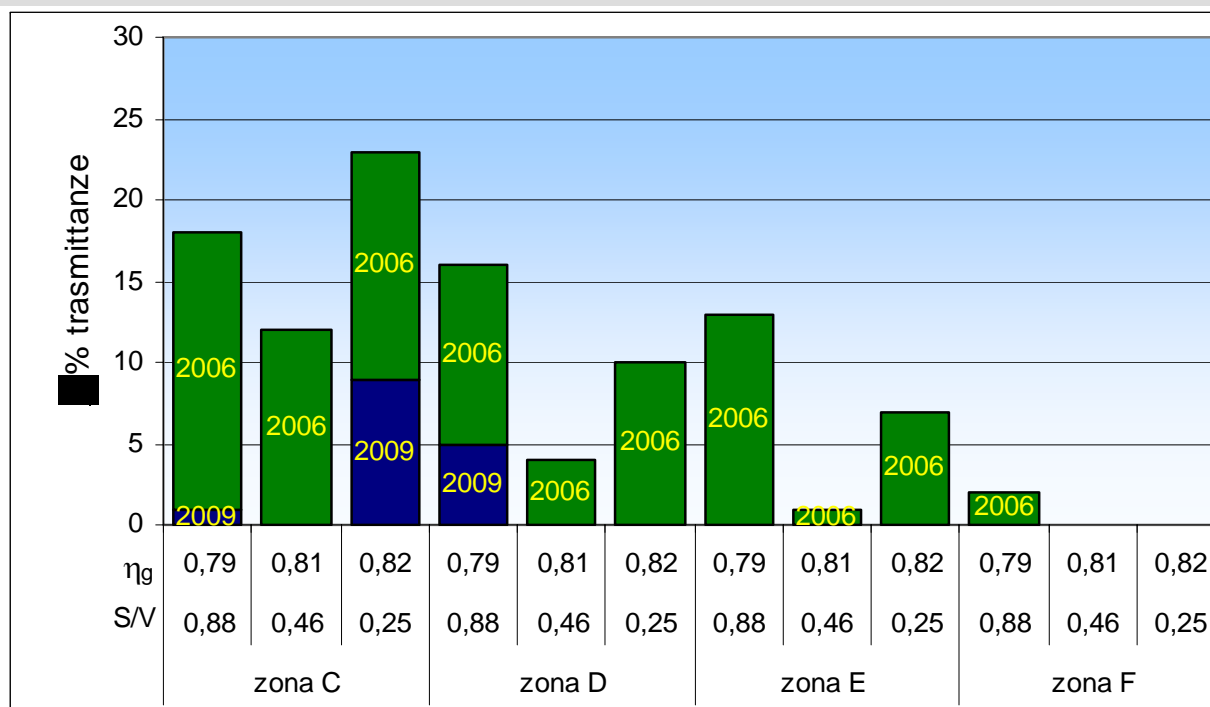
Le trasmittanze limite per il 2006 non rispettano i limiti del FEP  
 Le trasmittanze del 2009 risultano sufficienti per le località con numero elevato di gradi giorno, mentre sarebbero da modificare ulteriormente per le zone climatiche del centro e sud Italia.



**Caso 1.b: rendimento medio stagionale maggiorato**

Le trasmittanze limite del 2006 non sono sufficienti a rispettare i limiti neanche con un rendimento tra l'80 e l'82 %

Imponendo le trasmittanze proposte per il 2009 e con un impianto ad alto rendimento vengono rispettati i limiti di fabbisogno quasi in tutti i casi a parte l'edificio a torre in zona C che, come abbiamo già osservato, risulta il più difficile da soddisfare.



## CONCLUSIONI

- Le zone del sud Italia sono le maggiormente sfavorite dai limiti imposti dal decreto
- Per la zona C gli edifici più sfavoriti sono quelli con basso rapporto S/V, mentre per le altre zone climatiche si richiede un maggiore isolamento nelle costruzioni con S/V elevato.
- L'edificio medio è quello più facile da fare rientrare nei limiti del fabbisogno.

Tabella 7.1 : U strutture verticali opache W/m<sup>2</sup>C

Zona climatica	Dal 1 /1/2006	$\eta_g = 0,75$	$\eta_g \cong 0,8$	Dal 1/1/2009
C	0.57	0.41-t	0.44-t	0.46
D	0.50	0.4-v	0.42-v	0.40
E	0.46	0.38-v	0.4-v	0.37
F	0.44	0.41-v	0.43-v	0.35

Tabella 7.2 : U strutture orizzontali opache W/m<sup>2</sup>C

Zona climatica	Dal 1 /1/2006	$\eta_g = 0,75$	$\eta_g \cong 0,8$	Dal 1/1/2009
C	0.55	0.4- t	0.42-t	0.44
D	0.46	0.37-v	0.39-v	0.37
E	0.43	0.36- v	0.38-v	0.34
F	0.41	0.38- v	0.4-v	0.33

Tabella 7.3 : U serramenti vetrati W/m<sup>2</sup>C

Zona climatica	Dal 1 /1/2006	$\eta_g = 0,75$	$\eta_g \cong 0,8$	Dal 1/1/2009
C	3.3	2.37-t	2.55-t	3.0
D	3.1	2.48-v	2.61-v	2.8
E	2.8	2.32-v	2.45-v	2.5
F	2.4	2.23-v	2.36-v	2.2

- Da 4 cm medi al nord a 10-12 cm

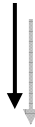
## CONCLUSIONI

Trasmittanze allegato C- 2006



FEP limite tabelle

X LEGGE



IL PROFESSIONISTA  
RISPETTA LA LEGGE



= FABBISOGNO  
ENERGETICO  
REALE

IL CERTIFICATORE DEVE  
VERIFICARE LA REALTA'



FALSO



CERIFICAZINE CHE  
DECLASSA L'EDIFICIO



SANZIONE PENALE

Trasmittanze allegato C- 2009



X LEGGE

FEP limite tabelle  $\approx$   
FABBISOGNO  
ENERGETICO REALE