

RISPARMIO ENERGETICO IN EDILIZIA - nuove disposizioni legislative nazionali

Il nuovo parametro $H't$ e le sue implicazioni per i serramenti e le facciate continue

Simulazione di parametri necessari al soddisfacimento del requisito in funzione delle tipologie di intervento

Milano, 29 febbraio 2016

■ Inquadramento del percorso normativo	pag. 3
■ Il parametro H't in Europa	pag. 7
■ Simulazione_ nuova costruzione	pag. 9
■ Simulazione_ ristrutturazione 2^ livello	pag. 15
■ Confronto Situazione attuale vs Proposta UNICMI	pag. 22

Inquadramento del percorso normativo



NUOVA COSTRUZIONE	approccio prestazionale → limite su EPh + approccio prescrittivo → limite su U	approccio prestazionale → limite su EP + approccio prescrittivo → limite su U	approccio prestazionale → limite su EP + approccio prescrittivo → limite su H't
RISTRUTTURAZIONE	approccio prescrittivo → limite su U	approccio prescrittivo → limite su U	approccio prescrittivo → limite su U + → limiti su H't

Inquadramento del percorso normativo

D.Lgs.
192/05 e
s.m.i.

DM 59/09

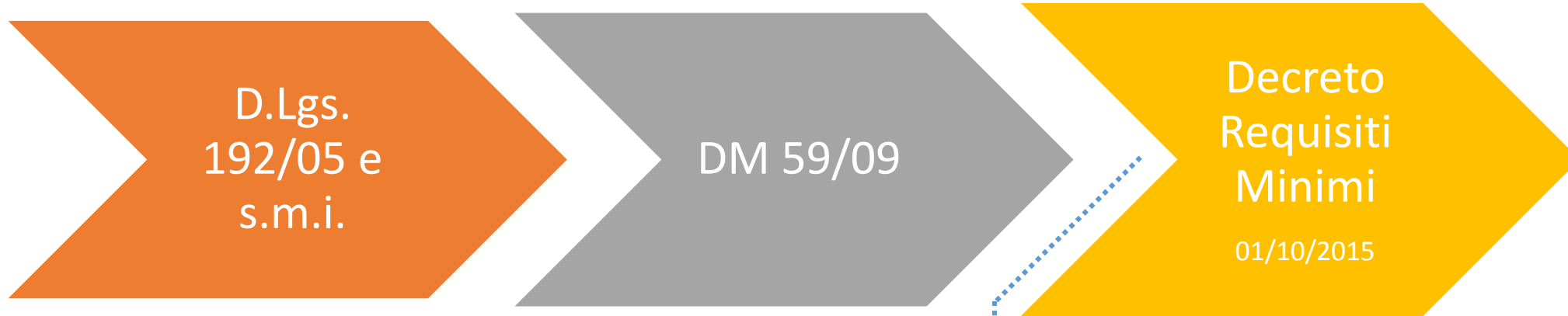
Decreto
Requisiti
Minimi
01/10/2015

Introduzione nuovo parametro $H't$

Tabella 10 - Valore massimo ammissibile del coefficiente globale di scambio termico H_T ($W/m^2 \cdot K$)

Numero Riga	RAPPORTO DI FORMA (S/V)	Zona climatica				
		A e B	C	D	E	F
1	$S/V \geq 0,7$	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
2	$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53
3	$0,4 > S/V$	0,80	0,80	0,80	0,75	0,70
Numero Riga	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	Zona climatica				
		A e B	C	D	E	F
4	Ampliamenti e Ristrutturazioni importanti di secondo livello per tutte le tipologie edilizie	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62

Inquadramento del percorso normativo



Confronto limiti U_w

Zona climatica	Dall' 1 gennaio 2010 U (W/m ² K)
A	4,6
B	3,0
C	2,6
D	2,4
E	2,2
F	2,0

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 ⁽¹⁾	2021 ⁽²⁾
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,00
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00

Detrazioni fiscali del 65%: confronto limiti U_w

limiti U_w per accesso alle detrazioni fiscali del 65%

zona climatica	Limiti di trasmittanza termica U_w (W/m^2K) dei serramenti nel loro complesso (telaio + vetrazione) applicabili a lavori con data di inizio a partire dal 1 gennaio 2010 ^(***)
A	3,7
B	2,4
C	2,1
D	2,0
E	1,8
F	1,6

^(***) Rif. Decreto Ministeriale 26 Gennaio 2010 pubblicato sulla G.U. n°35 del 12 Febbraio 2010. Tale decreto è entrato in vigore il 14 Marzo 2010 ma i limiti hanno avuto decorrenza a partire dal 1 gennaio 2010.

Per serramenti si intendono finestre, portefinestre, porte (interamente opache o parzialmente vetrate), finestre su tetto.

limiti U_w Decreto Requisiti Minimi (ristrutturazioni di secondo livello e riqualificazione energetica)

Zona climatica	U (W/m^2K)	
	2015 ⁽¹⁾	2021 ⁽²⁾
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,00
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00

L'accesso alle detrazioni fiscali del 65% prevede limiti di trasmittanza che sono uguali o più severi rispetto ai limiti previsti dal 1 Ottobre 2015 ad eccezione della zona climatica A.

Il parametro H'_t in Europa

Il parametro H'_T è presente nella legislazione Europea, in particolare in quella Tedesca. La Francia invece ha abolito recentemente questo parametro dalla propria legislazione in materia energetica degli edifici.

- Germania:

Edifici residenziali → limite su H'_T

Residential buildings	H'_T limit $W/(m^2 \times K)$
Free-standing residential building $A_N \leq 350m^2$	0.36
Free-standing residential building $A_N > 350m^2$	0.42
Semi-detached residential building	0.36
Terraced residential building with	0.38
Extensions and developments of residential buildings	0.65
All other residential buildings	0.45

Edifici non residenziali → limite su U

Non Residential buildings	U limit for zones heated $\geq 19^\circ C$ $W/(m^2 \times K)$	U limit for zones heated from 12 to $< 19^\circ C$ $W/(m^2 \times K)$
Opaque external building parts	0.28	0.50
Transparent external building parts, if not included in building parts in Rows 3 and 4	1.5	2.80
Curtain façade	1.5	3.00
Glass roofs, light strips, skylights	2.5	3.10

Il parametro $H't$ in Europa

Italia	Germania
$H't$ richiesto per nuova costruzione e ristrutturazione, indipendentemente dalla destinazione d'uso.	$H't$ definito per edifici residenziali, escluse le tipologie non tradizionali. Per edifici non residenziali (o residenziali non tradizionali) richiesta solo rispetto U limite dei componenti.
Nuova costruzione: verifica $H't$ in aggiunta a verifica EP.	Nuova costruzione: possibilità di scelta tra approccio olistico (verifica EPh) o approccio prescrittivo (verifica $H't$ per residenziale e verifica U per non-residenziale o residenziale non tradizionale).
Ristrutturazione 2 ^a livello: verifica $H't$ in aggiunta a verifica U.	

Simulazione_ nuova costruzione

Oggetto della simulazione:	Si ipotizzano 3 casi di studio di interventi di nuova costruzione di edifici
Premessa:	Edilizia tradizionale = i serramenti rappresentano non oltre il 40% dell'involucro edilizio
Caso di studio 1:	Villetta singola di circa 100 m ² a piano, su due piani, con interrato. Involucro: parete opaca a cappotto e serramenti in alluminio.
Caso di studio 2:	Condominio di circa 400 m ² a piano, su sei piani. Involucro: parete opaca ventilata e serramenti in alluminio.
Caso di studio 3:	Edificio per uffici a torre di circa 400 m ² a piano, su 15 piani. Involucro: facciata continua metallica con vetrata isolante doppia $U_{cw} = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Caso di studio 4:	Edificio per uffici a torre di circa 400 m ² a piano, su 15 piani. Involucro: facciata continua metallica con vetrata isolante tripla $U_{cw} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Richiesta normativa:

Verifica del limite $H't$:

Tabella 10 - Valore massimo ammissibile del coefficiente globale di scambio termico H'_T ($W/m^2 \cdot K$)

Numero Riga	RAPPORTO DI FORMA (S/V)	Zona climatica				
		A e B	C	D	E	F
1	$S/V \geq 0,7$	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48
2	$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53
3	$0,4 > S/V$	0,80	0,80	0,80	0,75	0,70

➤ Caso di studio 1: villetta singola

1) Verifica del limite $H't$:

Trasmittanze termiche dei componenti:

- Parete opaca a cappotto
- Tetto isolato
- Serramenti in alluminio

Caratteristiche geometriche:

Superficie vetrata $A_w < 40\%$ superficie totale involucro

Verifica:

Verifica $H't$: RISPETTA IL LIMITE

U_{parete}	0,30	W/m ² K
U_{copert}	0,25	W/m ² K
U_w	1,80	W/m ² K
U_{terra}	0,30	W/m ² K
A_{piano}	115	m ²
A_{parete}	200	m ²
A_{finestre}	66,7	m ²
$A_{\text{interrato}}$	137,6	m ²
V	1081	m ³
S	634,20	m ²
S/V	0,59	
$H't_{\text{lim}}$	0,55	W/m ² K
$H't$	0,45	W/m ² K

➤ Caso di studio 2: condominio residenziale

1) Verifica del limite $H't$:

Trasmittanze termiche dei componenti:

- Parete opaca ventilata
- Tetto piano isolato
- Serramenti in alluminio

Caratteristiche geometriche:

Superficie vetrata $A_w < 40\%$ superficie totale involucro

Verifica:

Verifica $H't$: RISPETTA IL LIMITE

U_{parete}	0,30	W/m ² K
U_{copert}	0,25	W/m ² K
U_w	1,80	W/m ² K
U_{terra}	0,30	W/m ² K
A_{piano}	530	m ²
A_{parete}	1532,6	m ²
A_{finestre}	420,4	m ²
V	9861,7	m ³
S	3013,4	m ²
S/V	0,31	
$H't_{\text{lim}}$	0,75	W/m ² K
$H't$	0,50	W/m ² K

➤ Caso di studio 3: edificio per uffici a torre con facciata continua

1) Verifica del limite $H't$:

Trasmittanze termiche dei componenti:

- Facciata continua metallica con vetrata isolante doppia $U_{cw} = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Tetto piano isolato

Caratteristiche geometriche:

Superficie vetrata $A_w > 40\%$ superficie totale involucro

Verifica:

Verifica $H't$: NON RISPETTA IL LIMITE

U_{copert}	0,25	$\text{W/m}^2\text{K}$
U_{cw}	1,80	$\text{W/m}^2\text{K}$
U_{terra}	0,30	$\text{W/m}^2\text{K}$
A_{piano}	530	m^2
A_{parete}	680	m^2
A_{facciata}	4203,6	m^2
V	24654,3	m^3
S	5942,9	m^2
S/V	0,24	
$H't_{\text{lim}}$	0,75	$\text{W/m}^2\text{K}$
$H't$	1,36	$\text{W/m}^2\text{K}$

➤ Caso di studio 4: edificio per uffici a torre con facciata continua

1) Verifica del limite $H't$:

Trasmittanze termiche dei componenti:

- Facciata continua metallica con vetrata isolante tripla
 $U_{cw} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Tetto piano isolato

Caratteristiche geometriche:

Superficie vetrata $A_w > 40\%$ superficie totale involucro

Verifica:

Verifica $H't$: NON RISPETTA IL LIMITE

U_{copert}	0,25	$\text{W/m}^2\text{K}$
U_{cw}	1,00	$\text{W/m}^2\text{K}$
U_{terra}	0,30	$\text{W/m}^2\text{K}$
A_{piano}	530	m^2
A_{parete}	680	m^2
$A_{facciata}$	4203,6	m^2
V	24654,3	m^3
S	5942,9	m^2
S/V	0,24	
$H't_{lim}$	0,75	$\text{W/m}^2\text{K}$
$H't$	0,79	$\text{W/m}^2\text{K}$

NB:
Il limite non viene rispettato neanche ipotizzando la facciata continua più performante tecnologicamente realizzabile oggi.

Simulazione_ nuova costruzione

	Casi di studio 1 e 2: Edilizia residenziale tradizionale (i serramenti rappresentano non oltre il 40% della parete verticale opaca)	Caso di studio 3 e 4: Edificio per uffici a torre con involucro in facciata continua
Verifica del limite $H't$:		
Fattibilità intervento:	...la superficie vetrata non deve superare il 40% della superficie di involucro.	INTERVENTO <u>NON</u> POSSIBILE (neanche ipotizzando di utilizzare ai fini del calcolo, il miglior valore di trasmittanza termica della facciate continua raggiungibile dalle attuali tecnologie), considerando che negli edifici con involucro a facciata continua la superficie trasparente eccede sempre il 40% dell'involucro.

Simulazione_ ristrutturazione 2^ livello

Oggetto della simulazione:	Si ipotizzano 2 casi di studio di interventi di ristrutturazione che interessano l'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio
Premessa:	Casi di edilizia tradizionale = i serramenti rappresentano non oltre il 40% della parete verticale opaca
Caso di studio 1:	Sostituzione dei soli serramenti su parete esistente senza isolamento
Caso di studio 2:	Sostituzione di serramenti e coibentazione parete opaca esistente
Obiettivo:	Accesso alle detrazioni fiscali del 65%

Richiesta normativa:

1) Verifica del limite U:

Tabella 4 - Trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati soggette a riqualificazione

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015 ⁽¹⁾	2021 ⁽²⁾
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,00
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00

2) Verifica del limite H't:

Tabella 10 - Valore massimo ammissibile del coefficiente globale di scambio termico H'T (W/m²°K)

Numero Riga	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	Zona climatica				
		A e B	C	D	E	F
4	Ampliamenti e Ristrutturazioni importanti di secondo livello per tutte le tipologie edilizie	0,73	0,70	0,68	0,65	0,62

➤ Caso di studio 1: sostituzione dei soli serramenti (superficie involucro interessata = 30%)

1) Verifica del limite U:

→ ai fini dell'ottenimento delle detrazioni fiscali:

- Trasmissione termica finestre nuove $U_w = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ inferiore al limite di legge:

Tabella 4 - Trasmissione termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati soggette a riqualificazione

Zona climatica	U ($\text{W/m}^2\text{K}$)	
	2015 ⁽¹⁾	2021 ⁽²⁾
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,00
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00

Verifica U: RISPETTA IL LIMITE

- Parete esistente senza isolamento, laterizio spessore 25 cm intonacato: $U_p = 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2) Verifica del limite $H't$:

<i>Serramenti:</i>		
Uw	Aw	Hw
W/m ² K	%	W/m
1,80	30	0,54
<i>Parete:</i>		
Up	Ap	Hp
W/m ² K	%	W/m
0,82	70	0,57
<i>Coefficiente globale di scambio termico:</i>		
H _{tr}	A _{tot}	H' _T
W/K	%	W/m ² K
1,11	100	1,11
		>> 0,65

Verifica $H't$: NON RISPETTA IL LIMITE

RISULTATO:

questo intervento, in teoria detraibile al 65%, non può essere eseguito perché non rispetta il limite di H'_T .

CONSIDERAZIONI:

al fine di rispettare il limite di $H'_T=0,65$ sarebbe necessario installare serramenti con trasmittanza termica pari a 0,2 W/m²K, ma tali prodotti non esistono e non sono raggiungibili nemmeno con le migliori tecnologie presenti sul mercato.

- **Caso di studio 2:** sostituzione di serramenti e coibentazione parete opaca (superficie involucro interessata > 25%)

1) Verifica del limite U:

→ ai fini dell'ottenimento delle detrazioni fiscali:

- Trasmittanza termica finestre nuove $U_w = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ inferiore al limite di legge:
- Trasmittanza termica parete coibentata $U_p = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$ inferiore al limite di legge:

Tabella 4 - Trasmittanza termica U massima delle chiusure tecniche trasparenti e opache e dei cassonetti, comprensivi degli infissi, verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati soggette a riqualificazione

Zona climatica	U ($\text{W/m}^2\text{K}$)	
	2015 ⁽¹⁾	2021 ⁽²⁾
A e B	3,20	3,00
C	2,40	2,00
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00

Verifica U: RISPETTA IL LIMITE

Tabella 1- Trasmittanza termica U massima delle strutture opache verticali, verso l'esterno soggette a riqualificazione

Zona climatica	U ($\text{W/m}^2\text{K}$)	
	2015 ⁽¹⁾	2021 ⁽²⁾
A e B	0,45	0,40
C	0,40	0,36
D	0,36	0,32
E	0,30	0,28
F	0,28	0,26

Verifica U: RISPETTA IL LIMITE

2) Verifica del limite $H't$:

<i>Serramenti:</i>		
Uw	Aw	Hw
W/m ² K	%	W/m
1,8	25	0,45
<i>Parete:</i>		
Up	Ap	Hp
W/m ² K	%	W/m
0,27	75	0,203
<i>Coefficiente globale di scambio termico:</i>		
H _{tr}	A _{tot}	H' _T
W/K	%	W/m ² K
0,65	100	0,65

RISULTATO:

questo intervento, in teoria detraibile al 65%, può essere eseguito perché rispetta il limite di H'_T , ma i rapporti di superficie sono già al limite per le prestazioni di questi componenti.

CONSIDERAZIONI:

...è possibile sostituire i serramenti SOLO se, contestualmente, si realizza la coibentazione della parete opaca e SOLO se la superficie trasparente non supera il 25% della superficie della parete oggetto di intervento: no facciate continue!!!

ma...



Verifica $H't$: RISPETTA IL LIMITE

Simulazione_ ristrutturazione 2^ livello

	Caso di studio 1: Sostituzione di soli serramenti per accesso alle detrazioni fiscali del 65%	Caso di studio 2: Sostituzione di serramenti e coibentazione parete opaca esistente per accesso alle detrazioni fiscali del 65%
1) Verifica del limite U:		
2) Verifica del limite H't:		
Fattibilità intervento:	INTERVENTO <u>NON</u> POSSIBILE	...è possibile sostituire i serramenti SOLO se, contestualmente, si realizza la coibentazione della parete opaca e SOLO se la superficie trasparente non supera il 25% della superficie della parete oggetto di intervento → NON E' POSSIBILE LA RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICI CON FACCIAIA CONTINUA!!!

Confronto Situazione attuale vs Proposta UNICMI

Situazione attuale:		
Nuova costruzione e Ristrutturazione 1^ liv		Ristrutturazione 2^ liv
<i>Approccio olistico/prestazionale + approccio prescrittivo</i>		<i>Approccio prescrittivo</i>
Limite su EP + Limite su parametro H't		Limite su trasmittanza termica componenti + Limite su H't
Proposta UNICMI:		
Nuova costruzione e Ristrutturazione 1^ liv		Ristrutturazione 2^ liv
<i>Approccio olistico/prestazionale</i>	<i>Approccio prescrittivo</i>	<i>Approccio prescrittivo</i>
Limite su EP Edilizia non residenziale ed edilizia residenziale non tradizionale*	Limite su parametro H't Edilizia residenziale tradizionale*	Limite su trasmittanza termica componenti
* Edilizia residenziale tradizionale: la superficie trasparente rappresenta al massimo il 40% della superficie di involucro.		

Documento redatto da:

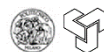


Cattedra di
Progettazione
dell'involucro edilizio

*Design of the Building
Envelope*

POLITECNICO
DI MILANO

UNICMI



In collaborazione con:

ARUP



SCHÜCO

TECHNOFORM BAUTEC



UNICMI – direzione@unicmi.it – www.unicmi.it – tel. 023192061