CONVEGNO
RISTRUTTURAZIONE E RIQUALIFICAZIONE

MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

PORTICI

TEATRO COMUNALE “ I DE FILIPPO”

DECRETO REQUISITI MINIMI (D.I. 26/06/2015)

Metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e requisiti minimi degli edifici.

Il Decreto dà attuazione al D.Lgs 192/2005, e definisce le metodologie di calcolo della prestazione energetica degli edifici di nuova costruzione e quelli soggetti a riqualificazione importante, nonché per la progettazione e l'installazione degli impianti di climatizzazione invernale, estiva e di produzione di ACS.

Ristrutturazioni importanti e riqualificazioni degli edifici.

- Intervento che interessa elementi e componenti integrati dell'involucro che delimitano il volume a temperatura controllata dall'ambiente esterno e da ambienti non climatizzati.
- Viene definita la ristrutturazione importante, di primo e di secondo livello, con riferimento rispettivamente a interventi sull'involucro edilizio per più del **50%** della superficie disperdente lorda, accompagnati da ristrutturazione dell'impianto, e interventi con incidenza superiore al **25%** della stessa superficie.

- Queste seconde sono di gran lunga quelle più frequentemente realizzate, in quanto spesso le opere di manutenzione straordinaria del patrimonio edilizio si concretizzano tra l'altro in spicconatura di intonaci, impermeabilizzazione delle coperture, rifacimento e tinteggiatura.
- Per questo motivo è facile che l'intervento di manutenzione descritto, per un edificio di medie dimensioni, ricada nella definizione di ristrutturazione importante di secondo livello.

Compito del tecnico a questo punto è quello di proporre un progetto che rispetti la normativa in oggetto e suggerisca interventi che migliorino la prestazione energetica degli edifici e di cui le linee guida del Decreto indicano i parametri da raggiungere.

VERIFICHE DEI REQUISITI

Valori del coefficiente di scambio per trasmissione H'_T ($W/m^2°K$)

RAPPORTO DI FORMA (S/V)	Zona climatica			
	A e B	C	D	E
≥ 0.7	0.58	0.55	0.53	0.48
0.7 > S/V≥ 0.4	0.63	0.60	0.58	0.55
0.4> S/V	0.80	0.80	0.80	0.75
Ampliamenti e ristrutturazioni importanti di II livello per tutte le tipologie edilizie	0.73	0.70	0.68	0.65

Trasmittanza termica per strutture opache verticali

Zona climatica	Trasmittanza U (W/m²°K)	
	2015	20192021
A e B	0.45	0.40
C	0.40	0.36
D	0.36	0.32
E	0.30	0.28

Trasmittanza termica strutture orizzontali

Zona climatica	Trasmittanza U (W/m²°K)	
	2015	2021
A e B	0.34	0.32
C	0.34	0.32
D	0.28	0.26
E	0.26	0.24

Trasmittanza termica pavimento

Zona climatica	Trasmittanza U (W/m²°K)	
	2015	2021
A e B	0.48	0.42
C	0.42	0.38
D	0.36	0.32
E	0.31	0.29

Trasmittanza termica strutture trasparenti e opache dei cassonetti compreso gli infissi

Zona climatica	Trasmittanza U (W/m²°K)	
	2015	2021
A e B	3.20	3.00
C	2.40	2.00
D	2.10	1.80
E	1.90	1.40

Requisiti e prescrizioni per la riqualificazione degli impianti tecnici.

- Per gli impianti di potenza nominale maggiore o uguale a 100kW, compreso il distacco di una sola unità deve essere realizzata una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto.
- Impianti di climatizzazione invernale ed estiva:
- calcolo dell'efficienza media stagionale e verifica rispetto ai valori di efficienza per l'edificio di riferimento.
- Installazione di sistemi di regolazione per singolo ambiente;
- contabilizzazione in caso di più unità immobiliari.
- Impianti di illuminazione (esclusi E1)
- Impianti di ventilazione

Normativa ed ambiti di applicazione del D.M. 26/6/2015 Requisiti minimi

- Tipologie di intervento
- Ristrutturazioni importanti di secondo livello

Interventi di rifacimento degli intonaci superiore al 25% anche se non accompagnati da interventi sugli impianti di climatizzazione

Con esclusione degli interventi di finitura (ad es. sola tinteggiatura) o il rifacimento di porzioni di intonaci non superiore al 10% della superficie lorda disperdente dell'edificio.

Muratura piena

Codice	Descrizione	Tipo di componente	Trasmittanza [W/(m²·K)]	Verifica trasmittanza	Verifica massa	Verifica sfasamento	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
MU10	Muratura piena perimetrale esterna	Opaco	1,745	☹	★	★	-	-
MU01	Muratura perimetrale esterna	Opaco	1,111	☹	★	★	-	-
MU09	Muratura esterna doppia fodera	Opaco	0,994	☹	★	★	☺	☺
PIL01	Pilastro non isolato	Opaco	2,941	☹	★	★	-	-
MU08	Ponte termico parete_pilastro	Ponte termico	-0,154	-	-	-	-	-
FIN01	Finestra alluminio	Trasparente	5,148	☹	-	-	☺	★

Aggiungi | Elimina | Sposta su | Sposta giù | Duplica | Azzera | Esporta

Verifiche di legge

Trasmittanza [W/(m²·K)]	Massa sup. Kg/m³	Trasm. periodica [W/(m²·K)]	Verifica igrometrica	Verifica come
☑	☑	☑	☐	Verticale verso l'esterno
0,36	n.r.	n.r.		Limite di legge

Stratigrafia dall'interno verso l'esterno

Aggiungi | Elimina | Sposta su | Sposta giù | Duplica | Azzera

Codice	Descrizione	Intonaco	Conduttività [W/(m·K)]	Spessore [m]	Conduttanza [W/(m²·K)]	Massa volumica [kg/m³]	Capacità termica specifica [J/(kg·K)]	μ
INT515	Intonaco di cemento e sabbia	☑	1,000	0,02000	0,000	1800,000	1000	10
ROC527	Tufo	☐	1,700	0,60000	0,000	2300,000	1300	20
INT515	Intonaco di cemento e sabbia	☑	1,000	0,03000	0,000	1800,000	1000	10

Muratura con intercapedine

Codice	Descrizione	Tipo di componente	Trasmittanza [W/(m²·K)]	Verifica trasmittanza	Verifica massa	Verifica sfasamento	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
MU10	Muratura piena perimetrale esterna	Opaco	1,745	☹	★	★	-	-
MU01	Muratura perimetrale esterna	Opaco	1,111	☹	★	★	-	-
MU09	Muratura esterna doppia fodera	Opaco	0,994	☹	★	★	☺	☺
PIL01	Pilastro non isolato	Opaco	2,941	☹	★	★	-	-
MU08	Ponte termico parete_pilastro	Ponte termico	-0,154	-	-	-	-	-
FIN01	Finestra alluminio	Trasparente	5,148	☹	-	-	☺	★

Aggiungi | Elimina | Sposta su | Sposta giù | Duplica | Azzera | Esporta

Trasmittanza [W/(m²·K)]	Massa sup. Kg/m³	Trasm. periodica [W/(m²·K)]	Verifica igrometrica	Verifica come
☑	☑	☑	☐	Verticale verso l'esterno
0,36	n.r.	n.r.		Limite di legge

Stratigrafia dall'interno verso l'esterno

Aggiungi | Elimina | Sposta su | Sposta giù | Duplica | Azzera

Codice	Descrizione	Intonaco	Conduttività [W/(m·K)]	Spessore [m]	Conduttanza [W/(m²·K)]	Massa volumica [kg/m³]	Capacità termica specifica [J/(kg·K)]	μ
INT515	Intonaco di cemento e sabbia	☑	1,000	0,02000	0,000	1800,000	1000	10
MUR601	Mattone pieno 140 mm (1.1.01) 140x280x60	☐	0,000	0,14000	5,556	1800,000	840	8
INA503	Intercapedine d'aria non ventilata 10 mm flusso orizzontale	☐	0,000	0,01000	6,667	1,300	1008	1
MUR602	Mattone pieno 280 mm (1.1.01) 140x280x60	☐	0,000	0,28000	2,778	1800,000	840	8
INT515	Intonaco di cemento e sabbia	☑	1,000	0,02000	0,000	1800,000	1000	10

Muratura esterna doppia fodera

Codice	Descrizione	Tipo di componente	Trasmittanza [W/(m²·K)]	Verifica trasmittanza	Verifica massa	Verifica sfasamento	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
MU10	Muratura piena perimetrale esterna	Opaco	1,745	☹	★	★	-	-
MU01	Muratura perimetrale esterna	Opaco	1,111	☹	★	★	-	-
MU09	Muratura esterna doppia fodera	Opaco	0,994	☹	★	★	☺	☺
PIL01	Pilastro non isolato	Opaco	2,941	☹	★	★	-	-
MU08	Ponte termico parete_pilastro	Ponte termico	-0,154	-	-	-	-	-
FIN01	Finestra alluminio	Trasparente	5,148	☹	-	-	☺	★

Aggiungi | Elimina | Sposta su | Sposta giù | Duplica | Azzera | Esporta

Trasmittanza [W/(m²·K)]	Massa sup. Kg/m³	Trasm. periodica [W/(m²·K)]	Verifica igrometrica	Verifica come
☑	☑	☑	☑	Verticale verso l'esterno
0,36	n.r.	n.r.		Limite di legge

Stratigrafia dall'interno verso l'esterno — Aggiungi | Elimina | Sposta su | Sposta giù | Duplica | Azzera

Codice	Descrizione	Intonaco	Conduttività [W/(m·K)]	Spessore [m]	Conduttanza [W/(m²·K)]	Massa volumica [kg/m³]	Capacità termica specifica [J/(kg·K)]	μ
INT515	Intonaco di cemento e sabbia	☑	1,000	0,02000	0,000	1800,000	1000	10
ROC526	Tufo	☐	0,630	0,30000	0,000	1500,000	1300	20
INA501	Intercapedine d'aria non ventilata 5 mm flusso orizzontale	☐	0,000	0,00500	9,091	1,300	1008	1
MUR627	Mattone forato 80 mm (1.1.19 - 80x250x250 - 63%O)	☐	0,000	0,08000	5,000	775,000	840	8
INT515	Intonaco di cemento e sabbia	☑	1,000	0,03000	0,000	1800,000	1000	10

Isolamento a cappotto

Codice	Descrizione	Tipo di componente	Trasmittanza [W/(m²·K)]	Verifica trasmittanza	Verifica massa	Verifica sfasamento	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
MU08	Ponte termico parete_pilastro	Ponte termico	-0,154	-	-	-	-	-
FIN01	Finestra alluminio	Trasparente	5,148	☹	-	-	🙂	★
MU11	Ponte termico parete_finestra	Ponte termico	0,287	-	-	-	-	-
SOL01	Solaio di copertura piano	Opaco	2,246	☹	★	★	🙂	🙂
MUR_IS_01	Muratura esterna doppia fodera con isolamento	Opaco	0,301	🙂	★	★	🙂	🙂
FIN_02	Finestra infisso alluminio	Trasparente	2,346	🙂	-	-	🙂	★

Aggiungi
Elimina
Sposta su
Sposta giù
Duplica
Azzera
Esporta

Verifiche di legge

Trasmittanza [W/(m²·K)]	Massa sup. Kg/m³	Trasm. periodica [W/(m²·K)]	Verifica igrometrica	Verifica come
☑	☑	☑	☑	Verticale verso l'esterno
0,36	n.r.	n.r.		Limite di legge

Stratigrafia dall'interno verso l'esterno — Aggiungi | Elimina | Sposta su | Sposta giù | Duplica | Azzera

Codice	Descrizione	Intonaco	Conduttività [W/(m·K)]	Spessore [m]	Conduttanza [W/(m²·K)]	Massa volumica [kg/m³]	Capacità termica specifica [J/(kg·K)]	μ
INT515	Intonaco di cemento e sabbia	☑	1,000	0,02000	0,000	1800,000	1000	10
ROC526	Tufo	☐	0,630	0,30000	0,000	1500,000	1300	20
ISO620	Polistirene espanso estruso, con pelle	☐	0,033	0,08000	0,000	35,000	1450	199
MUR627	Mattone forato 80 mm (1.1.19 - 80x250x250 - 63%O)	☐	0,000	0,08000	5,000	775,000	840	8
INT515	Intonaco di cemento e sabbia	☑	1,000	0,03000	0,000	1800,000	1000	10

Cerca in componenti

OK | Ripristina | Applica

Solaio di copertura

Progetto :: Componenti

Codice	Descrizione	Tipo di componente	Trasmittanza [W/(m²·K)]	Verifica trasmittanza	Verifica massa	Verifica sfasamento	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
MU08	Ponte termico parete_pilastro	Ponte termico	-0,154	-	-	-	-	-
FIN01	Finestra alluminio	Trasparente	5,148	☹	-	-	☺	★
MU11	Ponte termico parete_finestra	Ponte termico	0,287	-	-	-	-	-
SOL01	Solaio di copertura piano	Opaco	2,246	☹	★	★	☺	☺
MUR_IS_01	Muratura esterna doppia fodera con isolamento	Opaco	0,301	☺	★	★	☺	☺
FIN_02	Finestra infisso alluminio	Trasparente	2,346	☺	-	-	☺	★

Aggiungi | Elimina | Sposta su | Sposta giù | Duplica | Azzera | Esporta

Rsi, resistenza superficiale interna [m²·K/W] 0,1 — Rse, resistenza superficiale esterna [m²·K/W] 0,04

Verifiche di legge

Trasmittanza [W/(m²·K)]	Massa sup. Kg/m³	Trasm. periodica [W/(m²·K)]	Verifica igrometrica	Verifica come
☑	☑	☑	☑	Copertura orizzontale o inclinata verso l'esterno
0,28	n.r.	n.r.		Limite di legge

Stratigrafia dall'interno verso l'esterno — Aggiungi | Elimina | Sposta su | Sposta giù | Duplica | Azzera

Codice	Descrizione	Intonaco	Conduttività [W/(m·K)]	Spessore [m]	Conduttanza [W/(m²·K)]	Massa volumica [kg/m³]	Capacità termica specifica [J/(kg·K)]	μ
INT515	Intonaco di cemento e sabbia	☑	1,000	0,04000	0,000	1800,000	1000	10
MUR_(001)	Blocco da solaio 110 mm	☐	0,000	0,11000	4,800	950,000	840	35
CLS504	CLS SC con aggreganti naturali (esterno)	☐	1,263	0,05000	0,000	2000,000	1000	65
IMP06	Fogli di materiale sintetico	☐	0,230	0,00400	0,000	1100,000	2100	2679

Solaio di copertura con isolamento

Codice	Descrizione	Tipo di componente	Trasmittanza [W/(m²·K)]	Verifica trasmittanza	Verifica massa	Verifica sfasamento	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
MU11	Ponte termico parete_finestra	Ponte termico	0,287	-	-	-	-	-
SOL01	Solaio di copertura piano	Opaco	2,246	☹	★	★	☺	☺
MUR_IS_01	Muratura esterna doppia fodera con isolamento	Opaco	0,301	☺	★	★	☺	☺
FIN_02	Finestra infisso alluminio	Trasparente	2,346	☺	-	-	☺	★
MUR_C_01	Muratura esterna isolamento a cappotto	Opaco	0,361	☹	★	★	☹	☹
SOL10	Solaio di copertura piano con lastre isolanti	Opaco	0,275	☺	★	-	-	-

Aggiungi
Elimina
Sposta su
Sposta giù
Duplica
Azzera
Esporta

Verifiche di legge

Trasmittanza [W/(m²·K)]	Massa sup. Kg/m³	Trasm. periodica [W/(m²·K)]	Verifica igrometrica	Verifica come
☑	☑	☐	☐	Copertura orizzontale o inclinata verso l'esterno
0,28	n.r.			Limite di legge

Stratigrafia dall'interno verso l'esterno

Aggiungi | Elimina | Sposta su | Sposta giù | Duplica | Azzera

Codice	Descrizione	Intonaco	Conduttività [W/(m·K)]	Spessore [m]	Conduttanza [W/(m²·K)]	Massa volumica [kg/m³]	Capacità termica specifica [J/(kg·K)]	μ
INT515	Intonaco di cemento e sabbia	☑	1,000	0,02000	0,000	1800,000	1000	10
MUR805	Blocco da solaio 200 mm (2.1.04i - Pi - 200x495x250 - 72%O)	☐	0,000	0,22000	3,030	918,182	840	15
CLS504	CLS SC con aggreganti naturali (esterno)	☐	1,263	0,20000	0,000	2000,000	1000	65
ISO622	Polistirene espanso estruso, senza pelle	☐	0,034	0,10000	0,000	50,000	1450	134
IMP06	Fogli di materiale sintetico	☐	0,230	0,00400	0,000	1100,000	2100	2679
PAV501	Piastrelle di ceramica/porcellana	☐	1,300	0,03000	0,000	2300,000	840	9999999

Cerca in componenti

OK | Ripristina | Applica

Finestra infisso in alluminio vetro semplice

Codice	Descrizione	Tipo di componente	Trasmittanza [W/(m²·K)]	Verifica trasmittanza	Verifica massa	Verifica sfasamento	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
MU08	Ponte termico parete_pilastro	Ponte termico	-0,154	-	-	-	-	-
FIN01	Finestra alluminio	Trasparente	5,148	☹	-	-	☺	★
MU11	Ponte termico parete_finestra	Ponte termico	0,287	-	-	-	-	-
SOL01	Solaio di copertura piano	Opaco	2,246	☹	★	★	☺	☺
MUR_IS_01	Muratura esterna doppia fodera con isolamento	Opaco	0,301	☺	★	★	☺	☺
FIN_02	Finestra infisso alluminio	Trasparente	2,346	☺	-	-	☺	★

Aggiungi
Elimina
Sposta su
Sposta giù
Duplica
Azzera
Esporta

Telaio metallico ☐
Vetro con tapparelle o schermi interni ☐

Risultati e verifiche

	Ag [m²]	Af [m²]	Ap [m²]	Lg [m]	Ug [W/(m²·K)]	Uf [W/(m²·K)]	Up [W/(m²·K)]	Ψg [W/(m·K)]	Uw [W/(m²·K)]
Serramento	0,720	0,320	0,000	6,000	4,491	6,250	0,000	0,020	5,148

Resistenza termica	[m²·K/W]	0,194
Trasmittanza termica	[W/(m²·K)]	5,148
Resistenza termica aggiuntiva	[m²·K/W]	0,000
Trasmittanza termica serramento	[W/(m²·K)]	5,148

Limite trasmittanza	[W/(m²·K)]	2,4
Verifica trasmittanza	✘	Negativa
Verifica condensa superficiale	✔	Positiva

Finestra infisso in alluminio vetro doppio

Codice	Descrizione	Tipo di componente	Trasmittanza [W/(m²·K)]	Verifica trasmittanza	Verifica massa	Verifica sfasamento	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
FIN01	Finestra alluminio	Trasparente	5,148	☹	-	-	☺	★
MU11	Ponte termico parete_finestra	Ponte termico	0,287	-	-	-	-	-
SOL01	Solaio di copertura piano	Opaco	2,246	☹	★	★	☺	☺
MUR_IS_01	Muratura esterna doppia fodera con isolamento	Opaco	0,301	☺	★	★	☺	☺
FIN_02	Finestra infisso alluminio	Trasparente	2,346	☺	-	-	☺	★
MUR_C_01	Muratura esterna isolamento a cappotto	Opaco	0,361	☹	★	★	☹	☹

Aggiungi
Elimina
Sposta su
Sposta giù
Duplica
Azzera
Esporta

Telaio metallico ☐
Vetro con tapparelle o schermi interni ☐

Risultati e verifiche

	Ag [m²]	Af [m²]	Ap [m²]	Lg [m]	Ug [W/(m²·K)]	Uf [W/(m²·K)]	Up [W/(m²·K)]	Ψg [W/(m·K)]	Uw [W/(m²·K)]
Serramento	0,630	0,410	0,000	5,760	1,632	2,600	0,000	0,060	2,346

Resistenza termica	[m²·K/W]	0,426
Trasmittanza termica	[W/(m²·K)]	2,346
Resistenza termica aggiuntiva	[m²·K/W]	0,000
Trasmittanza termica serramento	[W/(m²·K)]	2,346

Limite trasmittanza	[W/(m²·K)]	2,4
Verifica trasmittanza	✓	Positiva
Verifica condensa superficiale	✓	Positiva

erca in componenti

OK | Ripristina | Applica

GRAZIE PER L’ATTENZIONE