



CORSO TECNICO-PRATICO

CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Mercoledì 6 Dicembre 2015

Ing. Emanuele Pifferi



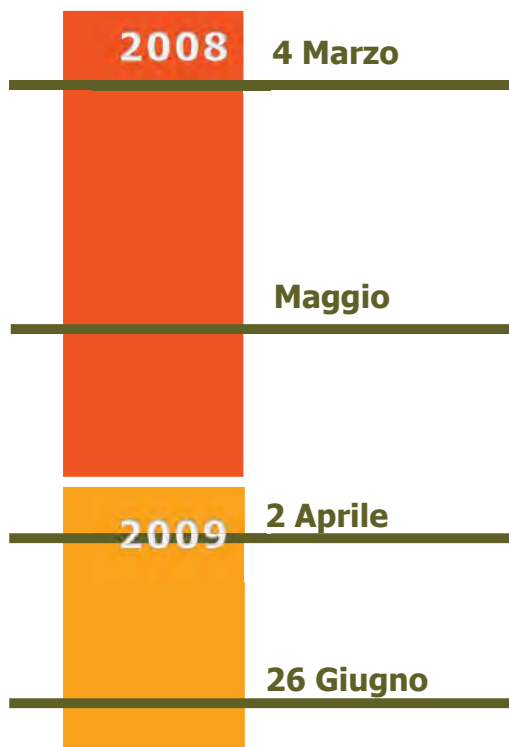
CRONOLOGIA ESSENZIALE

Prima della Direttiva 2002/91/CE in Italia il tema dell'efficienza energetica in edilizia era stata affrontata dalla **Legge 373/76**, Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici, e dalla **Legge 10/91**, Norme transitorie per il contenimento dei consumi energetici



CRONOLOGIA ESSENZIALE

Efficienza energetica in edilizia: excursus legislativo e normativo



DAL 156/08 Regione Emilia-Romagna

Approvazione atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici

Integrata da successive DGR, vedi 2015



~~Specifiche tecniche UNI TS 11300 – 1 e 2 PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI Parti 1 e 2 fabbisogno e climatizz. invernale~~

Superate dalle revisioni

di Ottobre 2014



~~DPR n. 59/09~~

~~Regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 1 lettere a) e b) del DLgs 192/05~~

Superate dai 3 DM Del 26/06/2015



~~DM 26/06/2009~~

~~Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici~~

CRONOLOGIA ESSENZIALE

Efficienza energetica in edilizia: excursus legislativo e normativo



Specifica tecnica UNI TS 11300 – 3

PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI Parti 3 – climatizzazione estiva



Direttiva 2010/31/UE

sulla prestazione energetica nell'edilizia - recast della Direttiva 2002/91/CE



D. Lgs n. 28

sulle Fonti Energetiche Rinnovabili

Superata dalle DGR del 2015



~~DGR 1366/11 Regione Emilia-Romagna~~

~~Proposta di modifica alla parte seconda – Allegati – della DAL 156/2008~~

CRONOLOGIA ESSENZIALE

Efficienza energetica in edilizia: excursus legislativo e normativo

2012

10 Maggio



Specifica tecnica UNI TS 11300 - 4
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI
Parte 4: energie rinnovabili

25 Ottobre



Direttiva 2012/27/UE
sull'efficienza energetica, che modifica le
direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e
abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE

2013

3 Agosto



Legge 90
Recepimento della Direttiva 2010/31/UE
sulla prestazione energetica

CRONOLOGIA ESSENZIALE

Efficienza energetica in edilizia: excursus legislativo e normativo

2014

27 Giugno



Legge Regionale n. 7
Art. 25 -Attuazione della direttiva 2010/31/UE

4 Luglio



DLgs n. 102/2014
Attuazione della Direttiva 2012/27/UE
sull'efficienza energetica

2 Ottobre



Specifiche tecniche UNI TS 11300 – 1 e 2
PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI
Parti 1 e 2 - Revisione






13 Ottobre



DGR 1577/2014
Modifiche Allegati 1, 2, 3 della DAL 156/08

CRONOLOGIA ESSENZIALE

Efficienza energetica in edilizia: excursus legislativo e normativo

2015	26 Giugno		3 DM 26/06/2015 Requisiti minimi – Certificazione Energetica – Relazione Tecnica
	20 Luglio		DGR 967/2015 Requisiti minimi
	7 Settembre		DGR 1275/2015 Certificazione energetica
2016	7 Marzo		DGR 304/2016 Controlli e sanzioni
	29 Marzo		Specifiche tecniche UNI TS 11300 4 5 e 6 PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI Parti 5 e 6 – Nuova pubblicazione; 4 revisione

Programma della giornata

1

DGR 967, CLASSIFICAZIONE INTERVENTI E REQUISITI MINIMI

La classificazione degli interventi ai sensi del DM nazionale 26/06/2015 e della DGR 967/15 della Regione Emilia-Romagna. Introduzione ai Requisiti Minimi.

2

REQUISITI MINIMI PER RIQUALIFICAZIONI ENERGETICHE

Requisiti minimi da rispettare per gli interventi di Riqualificazione Energetica: applicazione a casi concreti con l'uso del software Termo, esempi pratici di compilazione della Relazione Tecnica ex Legge 10

3

REQUISITI MINIMI PER RISTRUTTURAZIONI DI 2° LIVELLO

Requisiti Minimi ai sensi della DGR 967/15 della Regione Emilia-Romagna per le ristrutturazioni importanti di secondo livello

4

REQUISITI MINIMI RISTRUTTURAZIONI DI 1° LIVELLO, NUOVE COSTRUZIONI E NZEB

Definire l'edificio di riferimento, confronto con la prestazione energetica dell'immobile reale per verificare il rispetto dei Requisiti Minimi

CORSO sulla Certificazione Energetica

1

DGR 967, CLASSIFICAZIONE INTERVENTI E REQUISITI MINIMI

La classificazione degli interventi ai sensi del DM nazionale 26/06/2015 e della DGR 967/15 della Regione Emilia-Romagna. Introduzione ai Requisiti Minimi.



DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Decreto nazionale e DRG regionale



PARTE PRIMA Roma - Mercoledì, 15 luglio 2015 SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DECRETO 26 giugno 2015.

Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.



Parte seconda - N. 137

Anno 46 24 luglio 2015 N. 184

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 20 LUGLIO 2015, N. 967

Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.)



Classificazione degli interventi

DGR E-R 967/15, Art. 3

Salvo specifiche eccezioni, i requisiti minimi si applicano a tutti gli **edifici** aventi destinazione d'uso di cui all'articolo 3 del DPR 412/1993 per i quali, successivamente alla data di entrata in vigore (1° Ottobre 2015), sia **richiesto il rilascio del permesso di costruire**, sia **presentata una SCIA o una CIL**, siano **iniziati interventi** di manutenzione ordinaria. Il rispetto dei requisiti minimi è richiesto altresì per le opere e gli interventi di cui all'art. 10 comma 1. della L.R. n. 15/2013 (= procedure abilitative speciali es. opere pubbliche) il cui progetto preliminare sia stato approvato dopo l'entrata in vigore del presente Atto.

Al fine di perseguire la massima efficacia dei requisiti, ne è prevista una articolazione ed applicazione graduale in relazione alle diverse tipologie di intervento.

Classificazione degli interventi

DGR E-R 967/15, ALL. 1

E.1 Edifici adibiti a residenza e assimilabili:

E.1 (1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;

E.1 (2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;

E.1 (3) edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorparabili agli effetti dell'isolamento termico;

E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili: ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;

E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili:

E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi;

E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;

E.4 (3) quali bar, ristoranti, sale da ballo;

E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili: quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;

E.6 Edifici adibiti ad attività sportive:

E.6 (1) piscine, saune e assimilabili;

E.6 (2) palestre e assimilabili;

E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive;

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Classificazione degli interventi

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Art. 1



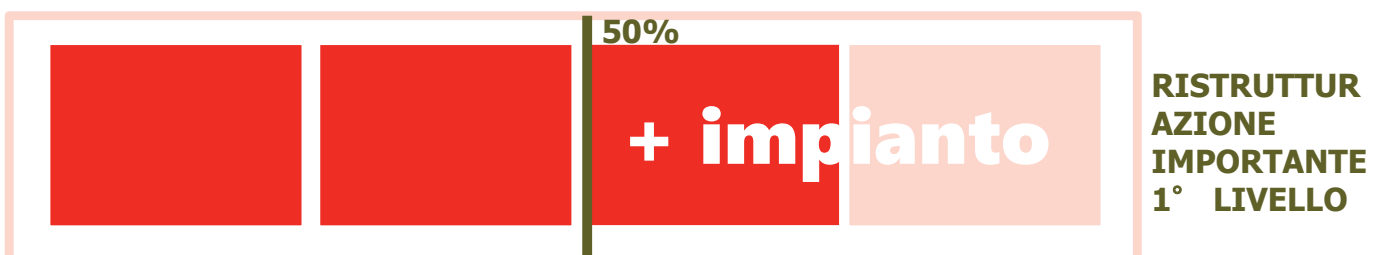
CATEGORIA 1: EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE E ASSIMILATI

1. gli edifici di nuova costruzione
2. gli edifici sottoposti a demolizione e ricostruzione
3. l'ampliamento di edifici esistenti, ovvero i nuovi volumi, sempre che la nuova porzione abbia un volume lordo climatizzato superiore al 15% di quello esistente o comunque superiore a 500 m³
La verifica del rispetto dei requisiti deve essere condotta solo sulla porzione di edificio costituente l'ampliamento

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Classificazione degli interventi

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Art. 1



CATEGORIA 2: EDIFICI ESISTENTI OGGETTO DI RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI PRIMO LIVELLO

Interventi che, oltre a interessare l'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50 per cento della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, comprendono anche la nuova installazione o la ristrutturazione dell'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio.

I requisiti si applicano all'intero edificio e si riferiscono alla sua prestazione energetica relativa al servizio o servizi interessati.

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Classificazione degli interventi

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

CATEGORIA E TIPOLOGIA DI INTERVENTO (AMBITO APPLICAZIONE)		DESCRIZIONE LIVELLI DI INTERVENTO	REQUISITI E SPECIFICHE
1	EDIFICI NUOVI (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	Rispetto di tutti i requisiti di cui alle Sezioni A e B dell'Allegato 2 La verifica viene effettuata con il metodo dell'edificio di riferimento.
1	AMPLIAMENTO MAGGIORE DEL 15% O COMUNQUE SUPERIORE A 500 m³ (art.3 comma 3 punto i)	Realizzazione di nuovi volumi climatizzati (anche attraverso la trasformazione di volumi esistenti) con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³	Rispetto di tutti i requisiti di cui alle Sezioni A e B dell'Allegato 2, salvo specifiche esclusioni La verifica viene effettuata con il metodo dell'edificio di riferimento relativamente alla sola nuova porzione realizzata.
2	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo) E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio	Rispetto di tutti i requisiti di cui alle Sezioni A e B dell'Allegato 2, salvo specifiche esclusioni La verifica viene effettuata con il metodo dell'edificio di riferimento, limitatamente ai servizi (impianto/i) coinvolti

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Classificazione degli interventi

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Art. 1



CATEGORIA 3: EDIFICI ESISTENTI OGGETTO DI RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATE

1. edifici sottoposti a interventi di ristrutturazione che interessano l'involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, e possono interessare l'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva
2. ampliamento di edifici esistenti, ovvero i nuovi volumi, non compresi negli interventi di cui alla categoria 1 punto III

I requisiti si applicano alle sole porzioni e alle quote di elementi e componenti.

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Classificazione degli interventi

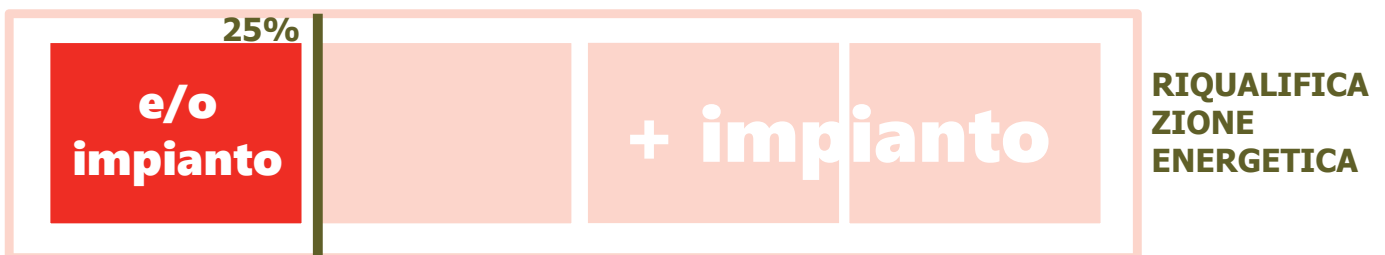
DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

3	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto ii)	Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, SENZA interventi sull'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva. Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza compresa tra il 25% e il 50% della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati,) E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione di impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva.	Rispetto dei requisiti di cui alle Sezioni A e C e D dell'Allegato 2, pertinenti all'intervento. In particolare, per le sole sezioni C e D: SEZIONE C <ul style="list-style-type: none">• C.1 Controllo delle perdite per trasmissione (coeff. scambio termico H_T)• C.2 Requisiti degli impianti (<i>se oggetto di intervento</i>) SEZIONE D <ul style="list-style-type: none">• D.1 Controllo delle perdite per trasmissione (trasmittanze U)• D.2 Configurazione impianti termici (<i>se oggetto di intervento</i>)• D.3 Integrazione FER (<i>se oggetto di intervento</i>)• D.4 Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione (<i>se oggetto di intervento</i>)• D.5 Requisiti degli impianti (<i>se oggetto di intervento</i>)
3	AMPLIAMENTO INFERIORE O UGUALE AL 15% O A 500 m³ (art.3 comma 3 punto ii)	Realizzazione di nuovi volumi climatizzati (anche attraverso la trasformazione di volumi esistenti) con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque a 500 m ³	

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Riqualificazioni energetiche - INTERVENTI

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Art. 1



CATEGORIA 4: EDIFICI ESISTENTI OGGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Interventi che coinvolgono una superficie **inferiore o uguale al 25%** della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e/o consistono nella nuova installazione, nella ristrutturazione di un impianto termico asservito all'edificio o di altri interventi parziali, ivi compresa la sostituzione del generatore.

I requisiti si applicano ai soli componenti edilizi e impianti oggetto di intervento, e si riferiscono alle loro relative caratteristiche termo-fisiche o di efficienza.

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Classificazione degli interventi

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

4	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 2 lett. c)	Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo). Interventi sugli impianti. SEGUONO ESEMPI	Rispetto dei requisiti di cui alle Sezioni A e D dell'Allegato 2, pertinenti all'intervento. IN PARTICOLARE A TITOLO ESEMPLIFICATIVO, PER LA SOLA SEZIONE D
		Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione)	<ul style="list-style-type: none"> • D.1 Controllo delle perdite per trasmissione <ul style="list-style-type: none"> ○ D.1.2 Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate sup. (coperture) ○ D.1.6 Condizioni particolari
		Sostituzione di infissi	<ul style="list-style-type: none"> • D.1 Controllo delle perdite per trasmissione <ul style="list-style-type: none"> ○ D.1.4 Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti ○ D.1.6 Condizioni particolari
		Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un incidenza compresa tra il 10% e il 25%) e contemporanea sostituzione di infissi ad essa integrate	<ul style="list-style-type: none"> • D.1 Controllo delle perdite per trasmissione <ul style="list-style-type: none"> ○ D.1.1 Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali ○ D.1.4 Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti ○ D.1.6 Condizioni particolari

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Classificazione degli interventi

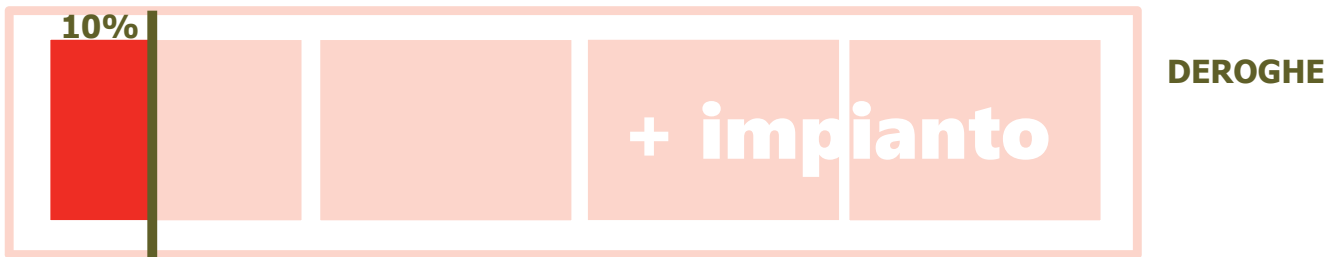
DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

4	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 2 lett. c)		<ul style="list-style-type: none"> ○ D.1.6 Condizioni particolari
		Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un incidenza compresa tra il 10% e il 25%) e contemporanea sostituzione di infissi ad essa integrate	<ul style="list-style-type: none"> • D.1 Controllo delle perdite per trasmissione <ul style="list-style-type: none"> ○ D.1.1 Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali ○ D.1.4 Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti ○ D.1.6 Condizioni particolari
		Ristrutturazione (o nuova installazione) dell'impianto/i di riscaldamento, di raffrescamento e produzione dell'acqua calda sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> • D.2 Configurazione impianti termici • D.3 Integrazione FER • D.5 Requisiti degli impianti <ul style="list-style-type: none"> ○ D.5.1 Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale ○ D.5.2 Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva ○ D.5.3 Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari ○ D.5.4 Requisiti degli impianti di illuminazione ○ D.5.5 Requisiti degli impianti di ventilazione
	Sostituzione del solo generatore di calore e installazione di generatori di calore e/o altri impianti tecnici per il soddisfacimento dei servizi dell'edificio.	<ul style="list-style-type: none"> • D.4 Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione <ul style="list-style-type: none"> ○ D.4.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido e gassoso ○ D.4.2 Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere 	

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Classificazione degli interventi

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Art. 1



CATEGORIA 4: EDIFICI ESISTENTI OGGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Sono comunque esclusi dall'applicazione dei requisiti minimi di prestazione energetica di cui al presente Allegato gli interventi di ripristino dell'involucro edilizio che coinvolgono unicamente strati di finitura, interni o esterni, ininfluenti dal punto di vista termico (quali la tinteggiatura), o rifacimento di **porzioni di intonaco** che interessino una superficie **inferiore al 10%** della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio.

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Classificazione degli interventi

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

	<p>ESCLUSI</p> <p>Interventi di ripristino dell'involucro edilizio che coinvolgono unicamente strati di finitura, interni o esterni, ininfluenti dal punto di vista termico (quali la tinteggiatura)</p> <p>Rifacimento di porzioni di intonaco che interessano una superficie inferiore al 10% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio</p>	<p>Nessun requisito da rispettare</p>
--	---	---------------------------------------

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Interventi e Requisiti

DGR E-R 967/15, ALL. 2

INTERVENTI

CATEGORIA 1: EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE E ASSIMILATI

CATEGORIA 2: EDIFICI ESISTENTI OGGETTO DI RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI PRIMO LIVELLO

CATEGORIA 3: EDIFICI ESISTENTI OGGETTO DI RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATE

CATEGORIA 4: EDIFICI ESISTENTI OGGETTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

REQUISITI

SEZIONE A

Requisiti e prescrizioni comuni a tutti gli interventi

SEZIONE B

Nuovo + 1° Livello + NZeb

SEZIONE C

2° Livello

SEZIONE D

Riqualificazione energetica

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Abaco dei Requisiti e delle Specifiche

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

SEZIONE A

Requisiti e prescrizioni comuni a tutti gli interventi

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE
A	A.1	Controllo della condensazione		
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo		
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici		
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili
			A.4.2	Requisiti delle unità di microgenerazione
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili
			A.5.2	Pompe di calore

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Abaco dei Requisiti e delle Specifiche

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

SEZIONE B

Nuovo + 1° Livello + NZeb

B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale		
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento		
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo		
	B.6	Configurazione impianti termici		
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili
			B.7.3	Condizioni applicative
B.7.4			Caratteristiche minime delle unità di microgenerazione	
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Abaco dei Requisiti e delle Specifiche

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

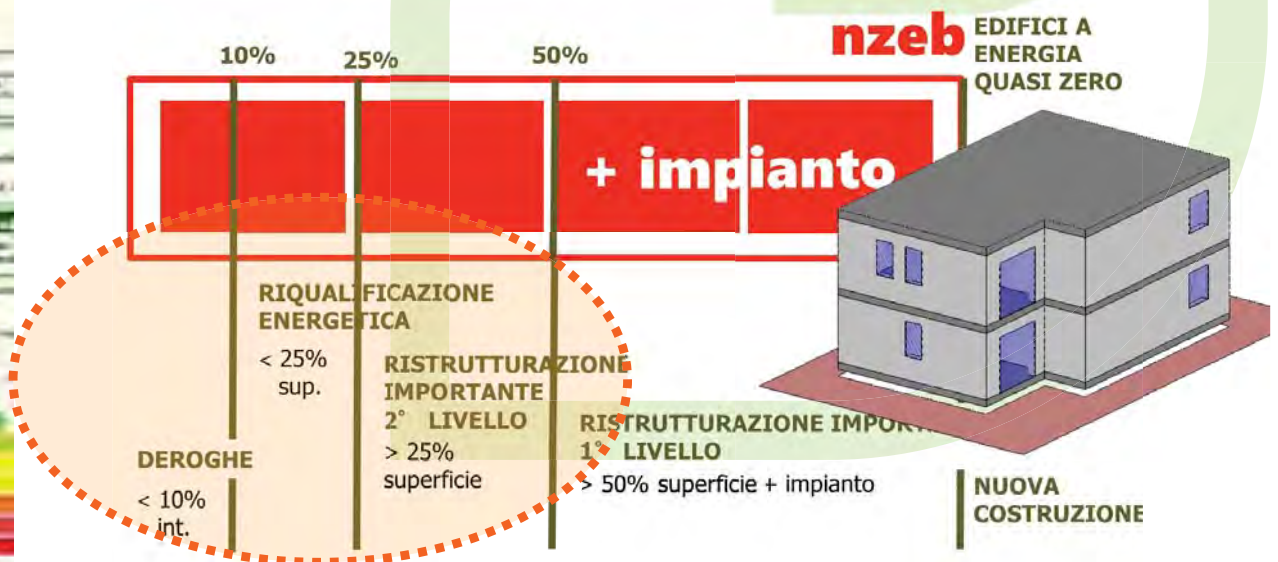
SEZIONE C 2° Livello SEZIONE D Riqualficazione energetica

C	C.1	Controllo delle perdite per trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambio termico
	C.2	Requisiti degli impianti	C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi
D	D.1	Controllo delle perdite per trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali inferiori
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione
			D.1.6	Condizioni particolari
	D.2	Configurazione impianti termici		
	D.3	Integrazione FER		
	D.4	Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido e gassoso
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione
D.5.5			Requisiti degli impianti di ventilazione	
D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione			

CORSO sulla Certificazione Energetica

REQUISITI MINIMI PER RIQUALIFICAZIONI ENERGETICHE

Requisiti minimi da rispettare per gli interventi di Riqualificazione Energetica: applicazione a casi concreti con l'uso del software Termo, esempi pratici di compilazione della Relazione Tecnica ex Legge 10



Mercoledì 6 Dicembre 2016 | ING. EMANUELE PIFFERI | Gruppo EDEN

27/112

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Relazione Tecnica di Progetto (ex Legge 10)

DGR E-R 967/15, ALL. 4

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici (art. 8 comma 2)

**INTERVENTI SU EDIFICI ESISTENTI:
RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO – AMPLIAMENTO -
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

Lo schema di relazione tecnica nel seguito descritto contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

**RISTRUTTURAZIONE
IMPORTANTE
2° LIVELLO**

**RIQUALIFICAZIONE
ENERGETICA**

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Relazione Tecnica di Progetto (ex Legge 10)

DGR E-R 967/15, ALL. 4

1.1 Progetto per la realizzazione di intervento di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATI

<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto ii)	<input type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, SENZA interventi sull'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva. <input type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza compresa tra il 25% e il 50% compreso della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione di impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva.
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto ii)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque inferiore o uguale a 500 m ³ <input type="checkbox"/> realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente <input type="checkbox"/> realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti <input type="checkbox"/> connesso funzionalmente al volume pre-esistente <input type="checkbox"/> costituisce una nuova unità immobiliare <input type="checkbox"/> servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti <input type="checkbox"/> dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE 2° LIVELLO

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

1.2 Progetto per la realizzazione di intervento di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 2 lett. c)

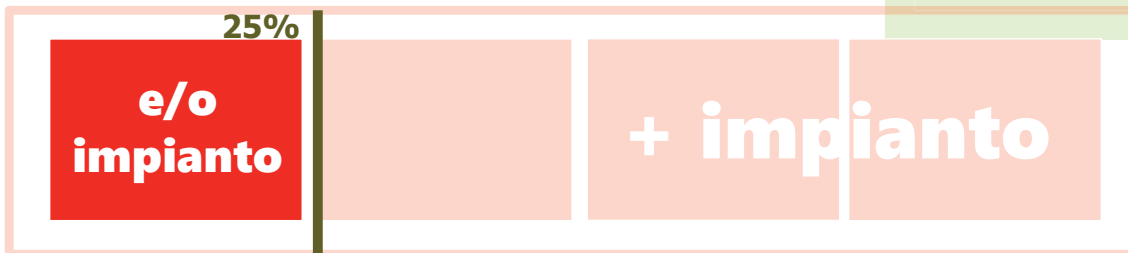
Descrizione intervento	Sezione della relazione tecnica da compilare
<input type="checkbox"/> Intervento su coperture piane o a falde (ad es: Isolamento o impermeabilizzazione)	4.1.4 ; 4.2
<input type="checkbox"/> Intervento di sostituzione di infissi	4.1.6
<input type="checkbox"/> Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un'incidenza superiore al 10%)	4.1.3
<input type="checkbox"/> Intervento su pareti di separazione	4.1.2
<input type="checkbox"/> Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5
<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 7.2 ; 7.4 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico	5.2 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario	6 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/> Impianto alimentato da biomasse combustibili	6.2
<input type="checkbox"/> Altro:.....	

Mercoledì 6 Dicembre 2016 | ING. EMANUELE PIFFERI | Gruppo EDEN

29/112

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Riqualificazioni energetiche – REQUISITI MINIMI



Verifica, in base agli interventi effettuati, di

- Condensa
 - Riflettanza
 - Trasmittanza strutt. verticali, orizzontali e infissi : $U < U_{limite}$
 - Per strutture trasparenti: $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,limite}$
 - Per ristrutturazione impianti di climatizzazione $\eta_H \eta_W \eta_C > \eta_{limite}$
 - Per sostituzione generatori η_u COP GUE EER
 - Impianti idro-sanitari, illuminazione e ventilazione a norma
- + altri requisiti SEZIONE A
- SEZIONE D

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Requisiti minimi Riqualficazioni Energetiche - INVOLUCRO

A.1 CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE

CONDENSA

- Ad eccezione della categoria E.8, nel caso di intervento che riguardi le strutture opache delimitanti il volume riscaldato verso l'esterno, si procede conformemente alla norma UNI EN ISO 13788 alla verifica di assenza:
 - di rischio di formazione di muffe, con particolare attenzione ai ponti termici negli edifici di nuova costruzione;
 - di condense interstiziali.
- Le condizioni interne di utilizzazione sono quelle previste nell'appendice alla norma sopra citata, secondo il metodo delle classi di concentrazione. Le medesime verifiche possono essere effettuate con riferimento a condizioni diverse, qualora esista un sistema di controllo dell'umidità interna e se ne tenga conto nella determinazione dei fabbisogni di energia primaria per riscaldamento e raffrescamento.

A.2 CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

RIFLETTANZA

- Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nonché di limitare il surriscaldamento a scala urbana, per le strutture di copertura degli edifici è obbligatoria la verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, dell'utilizzo di:
 - materiali a elevata riflettenza solare per le coperture (cool roof), assumendo per questi ultimi un valore di riflettenza solare non inferiore a:
 - 0,65 nel caso di coperture piane;
 - 0,30 nel caso di coperture a falde;
 - tecnologie di climatizzazione passiva (a titolo esemplificativo e non esaustivo: ventilazione, coperture a verde)

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Requisiti minimi Riqualficazioni Energetiche - INVOLUCRO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. D.1

Pareti

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015	2021
D	0,36	0,32
E	0,30	0,28
F	0,28	0,26

Solai

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015	2021
D	0,28	0,26
E	0,26	0,24
F	0,24	0,22

Pavimenti

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015	2021
D	0,36	0,32
E	0,31	0,29
F	0,30	0,28

Finestre
incluso
cassonetto

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015	2021
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00

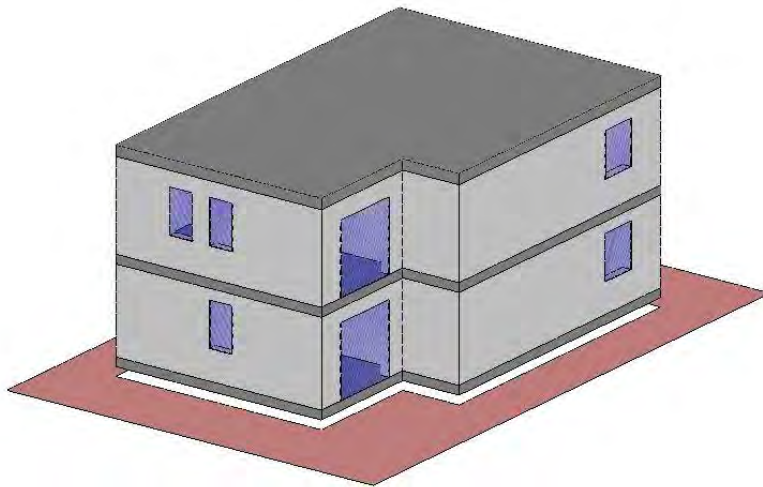
**VALORI PER
RIQUALIFICAZIONI
ENERGETICHE DAL
1° OTTOBRE 2015**

I valori di trasmittanza delle
tabelle si considerano
**comprensivi dell'effetto
dei ponti termici**

Zona climatica	g _{gl+sh}	
	2015	2021
Tutte le zone	0,35	

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 1

Intervento Riqualficazione energetica | Sostituzione serramenti



SW 01



Mercoledì 6 Dicembre 2016 | ING. EMANUELE PIFFERI | Gruppo EDEN

33/112

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 1

Le trasmittanze limite per le Riqualficazioni: i nuovi valori

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. D.1

Finestre
incluso
cassonetto

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015	2021
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00

Verifica U

Inoltre, sempre ad eccezione per la categoria E.8, per le chiusure tecniche trasparenti delimitanti il volume riscaldato verso l'esterno con orientamento da Est a Ovest, passando per Sud, il valore del fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente finestrata, deve essere inferiore o uguale a quello riportato nella tabella seguente.

Valore del fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud in presenza di una schermatura mobile

Zona climatica	g_{gl+sh}	
	2015	2021
Tutte le zone	0,35	

g_{gl+sh}

Mercoledì 6 Dicembre 2016 | ING. EMANUELE PIFFERI | Gruppo EDEN

34/112

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 1

Flusso termico di origine solare

UNI TS 11300-1 5.3

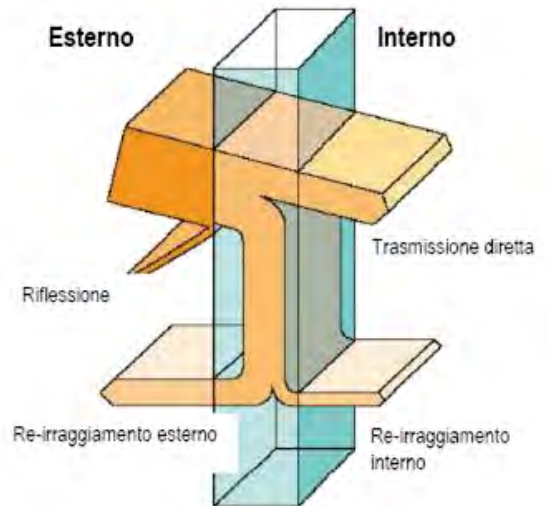
$$\Phi_{sol,w/op,k} = F_{sh,ob,k} \cdot A_{sol,k} \cdot I_{sol,k}$$

$\Phi_{sol,mn,k}$: flusso termico k-esimo di origine solare, mediato sul tempo [W]

$F_{sh,ob,k}$: è il fattore di riduzione per ombreggiatura relativo ad elementi esterni per l'area di captazione solare effettiva della superficie k-esima [-]
Il fattore di riduzione per ombreggiatura $F_{sh,ob}$ può essere calcolato come prodotto dei fattori di ombreggiatura relativi ad ostruzioni esterne, ad aggetti orizzontali e verticali

$A_{sol,k}$: è l'area di captazione solare effettiva della superficie k-esima con dato orientamento e angolo d'inclinazione sul piano orizzontale, nella zona o ambiente considerato [m²]

$I_{sol,k}$: è l'irradianza solare media mensile, sulla superficie k-esima, con dato orientamento e angolo d'inclinazione sul piano orizzontale [W/m²]



DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 1

Il fattore di trasmissione solare g_{gl+sh}

UNI TS 11300-1 14

$$A_{sol,w} = F_{sh,gl} \cdot g_{gl} \cdot (1 - F_f) \cdot A_{w,p}$$

$$g_{gl} = g_{gl,n} \cdot F_w$$

F_w

$g_{gl,n}$

11300:2014 APPENDICE C

Tipo di vetro	$g_{gl,n}$
Vetro singolo	0,85
Doppio vetro normale	0,75
Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo	0,67
Triplo vetro normale	0,70
Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo	0,50
Doppia finestra	0,75

prospetto 20 Fattore di esposizione, F_w

Mese	Vetro singolo				Doppio vetri				Triplo vetro			
	S	E/O	N	Orizz.	S	E/O	N	Orizz.	S	E/O	N	Orizz.
Gen.	0,984	0,902	0,932	0,876	0,978	0,861	0,901	0,812	0,972	0,833	0,880	0,770
Feb.	0,967	0,923	0,932	0,902	0,950	0,890	0,901	0,851	0,937	0,868	0,880	0,817
Mar.	0,933	0,932	0,931	0,931	0,897	0,904	0,901	0,895	0,872	0,884	0,879	0,871
Apr.	0,888	0,938	0,921	0,949	0,833	0,912	0,890	0,923	0,796	0,894	0,868	0,906
Mag.	0,852	0,941	0,895	0,955	0,787	0,916	0,854	0,933	0,747	0,898	0,828	0,918
Giu.	0,838	0,941	0,877	0,955	0,770	0,915	0,831	0,934	0,731	0,898	0,802	0,920
Lug.	0,835	0,941	0,877	0,956	0,766	0,915	0,831	0,935	0,724	0,898	0,801	0,921
Ago.	0,861	0,940	0,905	0,952	0,797	0,915	0,870	0,928	0,756	0,898	0,846	0,912
Set.	0,911	0,935	0,930	0,940	0,865	0,907	0,899	0,909	0,833	0,888	0,877	0,887
Ott.	0,957	0,925	0,931	0,912	0,933	0,894	0,900	0,865	0,915	0,872	0,878	0,833
Nov.	0,981	0,912	0,931	0,880	0,971	0,876	0,901	0,818	0,964	0,851	0,879	0,776
Dic.	0,987	0,903	0,932	0,858	0,982	0,862	0,901	0,789	0,977	0,834	0,880	0,744

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 1

Intervento Riqualficazione energetica | Sostituzione serramenti

SW 01



Normativa di calcolo / verifica

Data di applicazione verifiche: 05/11/2015

Normativa: Emilia Romagna - D.G.R. 967/2015 - UNI/TS 11300

Tipo di intervento

Involucro: Riqualficazione energetica

Impianto: Nessun intervento sugli impianti

Prevede l'isolamento termico dall'interno o in intercapedine

Struttura	U	Um	Uc	Limite	Verificata
PE1 - Parete POROTON cm30	0.760	0.760	4.652	0.300	<input type="checkbox"/>
PI1 - Muratura forati cm30	1.000	1.000	1.000	0.300	<input type="checkbox"/>
PA1 - Basamento su vespaio cm30 [1]	1.351	1.351	1.351	---	<input type="checkbox"/>
SI1 - Solaio laterocemento cm30	1.667	1.667	1.667	0.800	<input type="checkbox"/>
PE1 - Parete POROTON cm30	0.760	0.456	0.456	0.800	<input checked="" type="checkbox"/>
F5 233x239	1.368	---	---	1.900	<input checked="" type="checkbox"/>
F4 125x149	1.391	---	---	1.900	<input checked="" type="checkbox"/>
F1 80x149	1.345	---	---	1.900	<input checked="" type="checkbox"/>
F3 113x149	1.413	---	---	1.900	<input checked="" type="checkbox"/>
F2 163x149	1.342	---	---	1.900	<input checked="" type="checkbox"/>
Vetro doppio (emis 0,05 - argon 90%) 4-20-4	1.220	---	---	---	<input type="checkbox"/>
Portone in legno	1.434	---	---	1.900	<input checked="" type="checkbox"/>

OK
Verifica U

Mercoledì 6 Dicembre 2016 | ING. EMANUELE PIFFERI | Gruppo EDEN

37/112

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 1

Intervento Riqualficazione energetica | Sostituzione serramenti

SW 01



Da Relazione di Calcolo SW Termo

F1 80x149 su PE1 - Parete POROTON cm30 (esposizione Sud)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ²]	g_{gl}	F_{hor}	F_{in}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m ²]	$A_{sol,w}$ [m ²]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	31	86.6	0.655	1.000	1.000	1.000	1.000	0.851	0.558	35.927
Febbraio	28	119.4	0.636	1.000	1.000	1.000	1.000	0.851	0.542	43.453
Marzo	31	140.4	0.601	1.000	1.000	1.000	1.000	0.851	0.511	53.426
Aprile	15	128.6	0.558	1.000	1.000	1.000	1.000	0.851	0.475	21.987
Ottobre	17	138.0	0.625	1.000	1.000	1.000	1.000	0.851	0.532	29.955
Novembre	30	105.9	0.651	1.000	1.000	1.000	1.000	0.851	0.554	42.207
Dicembre	31	85.4	0.658	1.000	1.000	1.000	1.000	0.851	0.560	35.558
Totale										262.514

Se non considero schermature...

Da Relazione LEGGE 10

B.2. Fattore di trasmissione solare totale

~~Verifica $g_{gl} + sh$~~

Descrizione	Orientamento	g_{gl+sh} [W/m ² K]	$g_{gl+sh,lim}$ [W/m ² K]
F4 125x149	Verticale	0.61	0.35
F1 80x149	Verticale	0.66	0.35
F2 163x149	Verticale	0.61	0.35
F5 233x239	Verticale	0.61	0.35

Mercoledì 6 Dicembre 2016 | ING. EMANUELE PIFFERI | Gruppo EDEN

38/112

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 1

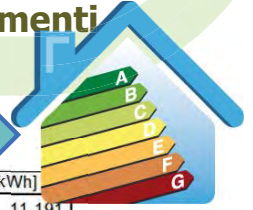
Intervento Riquilificazione energetica | Sostituzione serramenti

Da Relazione di Calcolo SW Termo

F1 80x149 su PE1 - Parete POROTON cm30 (esposizione Sud)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ²]	g_{gl}	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m ²]	$A_{sol,w}$ [m ²]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	31	86.6	0.655	1.000	1.000	1.000	0.311	0.851	0.174	11.191
Febbraio	28	119.4	0.636	1.000	1.000	1.000	0.303	0.851	0.164	13.166
Marzo	31	140.4	0.601	1.000	1.000	1.000	0.311	0.851	0.159	16.642
Aprile	15	128.6	0.558	1.000	1.000	1.000	0.371	0.851	0.176	8.157
Ottobre	17	138.0	0.625	1.000	1.000	1.000	0.269	0.851	0.143	8.058
Novembre	30	105.9	0.651	1.000	1.000	1.000	0.286	0.851	0.158	12.071
Dicembre	31	85.4	0.658	1.000	1.000	1.000	0.269	0.851	0.151	9.565
Totale										78.851

SW 01



Da Relazione LEGGE 10

B.2. Fattore di trasmissione solare totale

OK
Verifica g_{gl+sh}

Descrizione	Orientamento	g_{gl+sh} [W/m ² K]	$g_{gl+sh,lim}$ [W/m ² K]
F4 125x149	Verticale	0.09	0.35
F1 80x149	Verticale	0.10	0.35
F2 163x149	Verticale	0.09	0.35
F5 233x239	Verticale	0.09	0.35

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 1

Relazione Tecnica di Progetto (ex Legge 10)

DGR E-R 967/15, ALL. 4

	Descrizione intervento	Sezione della relazione tecnica da compilare
	<input type="checkbox"/> Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione)	4.1.4 ; 4.2
X	<input checked="" type="checkbox"/> Intervento di sostituzione di infissi	4.1.6
	<input type="checkbox"/> Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un incidenza superiore al 10%)	4.1.3
	<input type="checkbox"/> Intervento su pareti di separazione	4.1.2
	<input type="checkbox"/> Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5
	<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 7.2 ; 7.4 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico	5.2 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3)

Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo). Interventi sugli impianti.

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 1

Relazione Tecnica di Progetto (ex Legge 10)

DGR E-R 967/15, ALL. 4

4. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI DELL'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (SE PREVISTI) E VALORI LIMITE

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite

Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanza e dei valori termofisici

Compilare solo le parti oggetto di intervento, in caso di interventi parziali i limiti sono riferiti alle sole parti oggetto di intervento

4.1.6 Chiusure trasparenti

a) Valori di Trasmittanza termica

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. C. 1.2 o Sez.D.1.4)		(Requisiti All.2 Sez.A.1)
		Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	Trasmittanza termica U (W/m ² K) valore limite	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
.....	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
.....	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

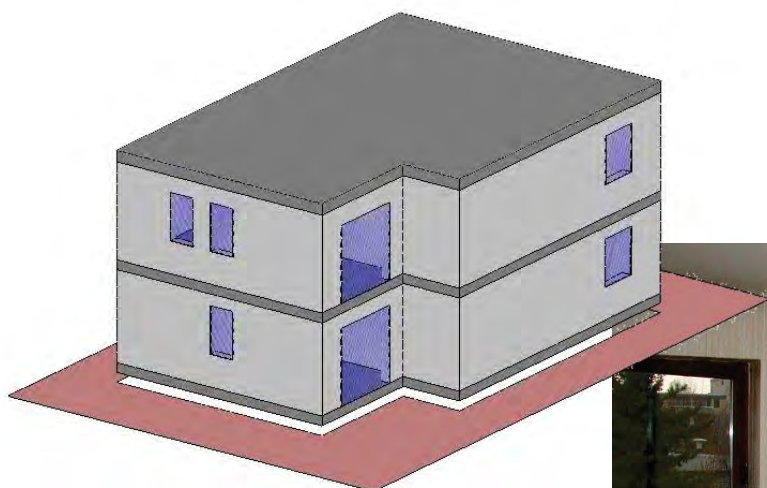
b) Fattore solare

Elenco	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. D. 1.4)		(Requisiti All.2 Sez.A.1)
		trasmissione solare totale q _{gl,sh} di progetto	trasmissione solare totale q _{gl,sh} valore limite	Verifica (barrare)
				<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 2

Intervento Riqualificazione energetica | Cappotto interno < 25% S.D.



DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 2

Le trasmittanze limite per le Riqualificazioni: i nuovi valori

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. A + D.1

Pareti

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2021
D	0,36	0,32
E	0,30	0,28
F	0,28	0,26

I valori di trasmittanza si considerano **comprensivi dell'effetto dei ponti termici**

Verifica U

In caso di interventi di riqualificazione energetica dell'involucro opaco che prevedano **l'isolamento termico dell'interno** dell'involucro edilizio o l'isolamento termico in intercapedine, indipendentemente dall'entità della superficie coinvolta, i valori delle trasmittanze delle tabelle sono **incrementati del 30%**.

A.1 CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE

Verifica CONDENZA

- Ad eccezione della categoria E.8, nel caso di intervento che riguardi le strutture opache delimitanti il volume riscaldato verso l'esterno, si procede conformemente alla norma UNI EN ISO 13788 alla verifica di **assenza**:
 - di rischio di formazione di muffe, con particolare attenzione ai ponti termici negli edifici di nuova costruzione;
 - di **condense interstiziali**.
- Le condizioni interne di utilizzazione sono quelle previste nell'appendice alla norma sopra citata, secondo il **metodo delle classi di concentrazione**. Le medesime verifiche possono essere effettuate con riferimento a condizioni diverse, qualora esista un sistema di controllo dell'umidità interna e se ne tenga conto nella determinazione dei fabbisogni di energia primaria per riscaldamento e raffrescamento.

Mercoledì 6 Dicembre 2016 | ING. EMANUELE PIFFERI | Gruppo EDEN

43/112

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 2

Intervento Riqualificazione energetica | Cappotto interno < 25% S.D.

Tipologia: Parete esterna

Stampa scheda Verifica termoigrometrica

Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	R [m²K/W]	s [cm]
Resistenza superficiale interna	0.130	
Intonaco di calce e gesso	0.014	1.0
Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m³)	1.389	5.0
Mattoni per pareti interne (600 kg/m³)	1.120	28.0
Malta di calce o di calce e cemento	0.011	1.0
Resistenza superficiale esterna	0.040	
Totale:	2.704	35.0

U calcolata: 0.370 W/m²K Trasmittanza fornita dal produttore Escludi dalle verifiche

U adottata: 0.370 W/m²K Limite superiore: 0.300 W/m²K

Massa superficiale: 169.50 kg/m²

Trasmittanza periodica: 0.089 W/m²K

Sfasamento: 9.92 h

Smorzamento: 0.242

Capacità termica interna: 17.539 kJ/m²K

Caratteristiche del materiale isolante

Inserimento: Cappotto interno

Spessore: 5.0 cm

Tipo:

Trasmittanza ante operam: 0.760 W/m²K

SW 02

Mercoledì 6 Dicembre 2016 | ING. EMANUELE PIFFERI | Gruppo EDEN

44/112

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 2

Intervento Riqualficazione energetica | Cappotto interno < 25% S.D.



Verifica termoisometrica certificazione			
Struttura	fR _{si}	fR _{simax}	Verificato
PE1 - Parete POROTON cm30	0.90117	0.68845	<input checked="" type="checkbox"/>
PE1 - Parete POROTON cm30_Cappotto Interno	0.95193	0.68845	<input checked="" type="checkbox"/>

OK

Verifica CONDENSA

Struttura	Limite*: limite aumentato del 30% in deroga Uc: trasmittanza media tra struttura e ponti termici			Um: trasmittanza struttura comprensiva di sottofinestra e cassonetto		
	U	Um	Uc	Limite	Limite*	Verificata
PI1 - Muratura forati cm30	1.000	1.000	1.000	0.300	0.390	<input type="checkbox"/>
PE1 - Parete POROTON cm30	0.760	0.760	2.211	0.300	0.390	<input type="checkbox"/>
PE1 - Parete POROTON cm30_Cappotto Interno	0.370	0.370	0.370	0.300	0.390	<input checked="" type="checkbox"/>
SI1 - Solaio laterocemento cm30	1.667	1.667	1.667	0.800	---	<input type="checkbox"/>
SI2 - Solaio vs sottotetto isolato cm35	0.653	0.653	0.653	---	---	<input type="checkbox"/>
PE1 - Parete POROTON cm30	0.760	0.456	0.456	0.800	---	<input checked="" type="checkbox"/>
F4 125x149	2.272	---	---	1.900	2.470	<input checked="" type="checkbox"/>
F1 80x149	2.282	---	---	1.900	2.470	<input checked="" type="checkbox"/>
F3 113x149	2.267	---	---	1.900	2.470	<input checked="" type="checkbox"/>
F2 163x149	2.282	---	---	1.900	2.470	<input checked="" type="checkbox"/>
F5 233x239	2.266	---	---	1.900	2.470	<input checked="" type="checkbox"/>

Verifica U **OK**

...e i PONTI TERMICI?

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 2

Relazione Tecnica di Progetto (ex Legge 10)

DGR E-R 967/15, ALL. 4

	Descrizione intervento	Sezione della relazione tecnica da compilare
	<input type="checkbox"/> Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione)	4.1.4 ; 4.2
	<input type="checkbox"/> Intervento di sostituzione di infissi	4.1.6
X	<input checked="" type="checkbox"/> Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un'incidenza superiore al 10%)	4.1.3
	<input type="checkbox"/> Intervento su pareti di separazione	4.1.2
	<input type="checkbox"/> Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5
	<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 7.2 ; 7.4 ; 7.6 ; 8
	<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico	5.2 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3)
Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo). Interventi sugli impianti.

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 2

Relazione Tecnica di Progetto (ex Legge 10)

DGR E-R 967/15, ALL. 4

4. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI DELL'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (SE PREVISTI) E VALORI LIMITE

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite

Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanza e dei valori termofisici

Compilare solo le parti oggetto di intervento, in caso di interventi parziali i limiti sono riferiti alle sole parti oggetto di intervento

4.1.3 Chiusure opache verticali

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.1)	(Requisiti All.2 Sez.A.1)	
		Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	Trasmittanza termica U (W/m ² K) valore limite	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Requisiti minimi Riqualficazioni Energetiche - IMPIANTO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. D.2

D.2 CONFIGURAZIONE IMPIANTI TERMICI

1. Nel caso di sostituzione del generatore di calore, nuova installazione di impianti termici o di ristrutturazione dell'impianto esistente di potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW, ivi compresa la trasformazione dell'impianto centralizzato mediante il distacco anche di un solo utente/condomino, è fatto obbligo di realizzare preliminarmente una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto che metta a confronto le diverse soluzioni impiantistiche compatibili e la loro efficacia sotto il profilo dei costi complessivi (investimento, esercizio e manutenzione). La soluzione progettuale prescelta deve essere motivata nella relazione tecnica di cui all'art. 8 comma 2 dell'Atto, sulla base dei risultati della diagnosi.
2. Nel caso di nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti, nel caso di edifici pubblici o a uso pubblico, così come definiti nell'Allegato 1 è fatto obbligo in sede progettuale di prevedere la realizzazione di impianti termici centralizzati per la climatizzazione invernale e per la climatizzazione estiva, qualora quest'ultima fosse prevista. E' possibile derogare a tale obbligo in presenza di specifica relazione sottoscritta da un tecnico abilitato che attesti il conseguimento di un analoga o migliore prestazione energetica riferita all'intero edificio mediante l'utilizzo di una diversa tipologia d'impianto.
3. Per impianti termici installati successivamente al 31 agosto 2013, nel caso di sostituzione del generatore di calore o di ristrutturazione dell'impianto esistente, o nel caso di nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti è obbligatorio il collegamento ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione, con sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente.

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Requisiti minimi Riqualficazioni Energetiche - IMPIANTO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. D.3

FER

D.3 INTEGRAZIONE FER

1. Nel caso di interventi di nuova installazione di impianti termici o di ristrutturazione degli impianti termici in edifici esistenti, l'impianto termico e/o l'impianto tecnologico idrico-sanitario deve essere progettato e realizzato in modo da garantire la copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei fabbisogni di energia primaria previsto per la produzione di acqua calda sanitaria.
2. Il requisito non si applica nel caso di edifici esistenti il cui consumo standard di acqua calda sanitaria sia minore di 40 litri/giorno.

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Requisiti minimi Riqualficazioni Energetiche - IMPIANTO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. D.4

η_u

D.4 REQUISITI DI EFFICIENZA ENERGETICA DEI SISTEMI DI GENERAZIONE

D.4.1 RENDIMENTO DEI GENERATORI DI CALORE A COMBUSTIBILE LIQUIDO E GASSOSO

1. Il rendimento di generazione utile minimo, riferito al potere calorifico inferiore, per caldaie a combustibile liquido e gassoso è pari a $90 + 2 \log P_n$, dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW. Per valori di P_n maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.
2. Qualora, nella mera sostituzione del generatore, per garantire la sicurezza, non fosse possibile rispettare le condizioni suddette, in particolare nel caso in cui il sistema fumario per l'evacuazione dei prodotti della combustione sia al servizio di più utenze e sia di tipo collettivo ramificato, si applicano le seguenti prescrizioni:
 - a) installazione di caldaie che abbiano rendimento termico utile a carico parziale pari al 30 per cento della potenza termica utile nominale maggiore o uguale a $85 + 3 \log P_n$; dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore o dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW. Per valori di P_n maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW;

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Requisiti minimi Riqualficazioni Energetiche - IMPIANTO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. D.4

COP EER GUE

D.4.2 RENDIMENTO DELLE POMPE DI CALORE E MACCHINE FRIGORIFERE

1. Il coefficiente di prestazione minimo di pompe di calore e macchine frigorifere deve essere non inferiore ai valori riportati nelle successive Tabelle D.4.2.1 - D.4.2.2 - D.4.2.3 - D.4.2.4, riferite alle diverse tipologie e funzionalità

Tabella D.4.2.1 – Requisiti e condizioni di prova per pompe di calore elettriche **servizio riscaldamento** (macchine reversibili e non)

Tipo di pompa di calore Ambiente esterno/interno	Ambiente esterno [°C]	Ambiente interno [°C]	COP
aria/aria	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Bulbo secco all'entrata: 20 Bulbo umido all'entr.: 15	3,5
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento ≤ 35 kW	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	3,8
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento > 35 kW	Bulbo secco all'entrata: 7 Bulbo umido all'entrata: 6	Temperatura entrata: 30 Temperatura uscita: 35	3,5

Continua...

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Requisiti minimi Riqualficazioni Energetiche - IMPIANTO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. D.4

EER

Tabella D.4.2.2 – Requisiti e condizioni di prova per pompe di calore elettriche **servizio raffrescamento** (macchine reversibili e non)

Tipo di pompa di calore	Ambiente esterno [°C]	Ambiente interno [°C]	EER
aria/aria	Bulbo secco all'entrata : 35 Bulbo umido all'entrata: 24	Bulbo secco all'entrata: 27 Bulbo umido all'entrata: 19	3,0
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento ≤ 35 kW	Bulbo secco all'entrata : 35 Bulbo umido all'entrata: 24	Temperatura entrata: 23 Temperatura uscita: 18	3,5
aria/acqua potenza termica utile riscaldamento > 35 kW	Bulbo secco all'entrata : 35 Bulbo umido all'entrata: 24	Temperatura entrata: 23 Temperatura uscita: 18	3,0

Continua...

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Requisiti minimi Riqualficazioni Energetiche - IMPIANTO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. D.5

D.5 REQUISITI DEGLI IMPIANTI

D.5.1. REQUISITI DEGLI IMPIANTI TERMICI DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

1. Fermo restando il rispetto dei requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE, nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o di sostituzione dei generatori di calore, compresi gli impianti a sistemi ibridi, si applica quanto previsto di seguito:
 - a) calcolo dell'efficienza globale media stagionale dell'impianto termico di riscaldamento e verifica che la stessa risulti superiore al valore limite calcolato utilizzando i valori delle efficienze fornite al punto B.2.b.2 per l'edificio di riferimento;
 - b) installazione di sistemi di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica;
 - c) nel caso degli impianti a servizio di più unità immobiliari, installazione di un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.
2. Nel caso di sostituzione del generatore di calore, si intendono rispettate tutte le disposizioni vigenti in tema di uso razionale dell'energia, incluse quelle di cui al precedente punto 1 lettera a), qualora coesistano le seguenti condizioni:
 - i. i nuovi generatori di calore a combustibile gassoso o liquido abbiano un rendimento termico utile nominale indicato nel precedente punto D.4.1 fino all'entrata in vigore di requisiti minimi di maggiore efficienza definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE;

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Requisiti minimi Riqualficazioni Energetiche - IMPIANTO

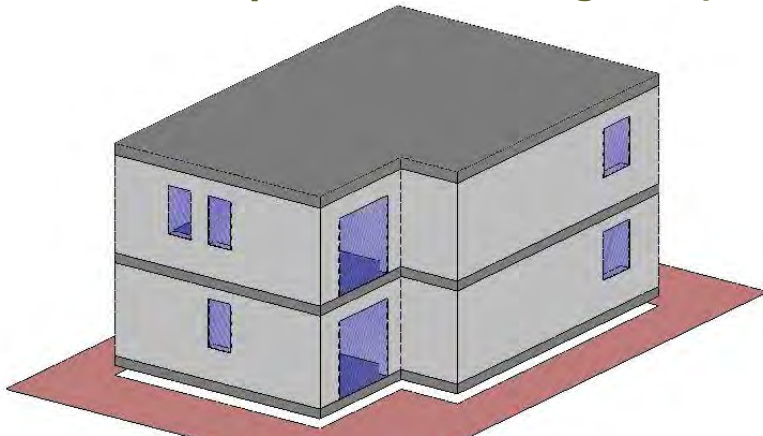
DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. D.6

D.6 ADOZIONE DI SISTEMI DI TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE

1. Per favorire il contenimento dei consumi energetici attraverso la contabilizzazione dei consumi individuali e la suddivisione delle spese in base ai consumi effettivi di ciascun centro di consumo individuale, in caso di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione dell'impianto termico o di sostituzione del generatore di calore e comunque entro il 31 dicembre 2016:
 - a) qualora il riscaldamento, il raffreddamento o la fornitura di acqua calda per un edificio siano effettuati da una rete di teleriscaldamento o da un sistema di fornitura centralizzato che alimenta una pluralità di edifici, è obbligatoria l'installazione da parte delle imprese di fornitura del servizio di un contatore di fornitura di calore in corrispondenza dello scambiatore di calore collegato alla rete o del punto di fornitura;
 - b) nei condomini e negli edifici polifunzionali riforniti da una fonte di riscaldamento o raffreddamento centralizzata o da una rete di teleriscaldamento o da un sistema di fornitura centralizzato che alimenta una pluralità di edifici, è obbligatoria la installazione di sistemi per la contabilizzazione diretta del calore e la termoregolazione per singola unità immobiliare, ove tecnicamente possibile, efficiente in termini di costi e proporzionato rispetto ai risparmi energetici potenziali. L'efficienza in termini di costi può essere valutata con riferimento alla metodologia indicata nella norma UNI EN 15459. Gli eventuali impedimenti di natura tecnica alla realizzazione dei predetti interventi, devono essere evidenziati nella relazione tecnica di cui all'art. 8 comma 2 dell'Atto;
 - c) nei casi in cui la installazione di sistemi di contabilizzazione diretta di cui al punto b) non sia tecnicamente possibile o non sia efficiente in termini di costi, si ricorre all'installazione di sistemi di contabilizzazione indiretta tramite dispositivi (ripartitori) applicati a ciascun radiatore posto all'interno delle unità immobiliari dei condomini o degli edifici polifunzionali, secondo quanto previsto dalla

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 3

Intervento Riqualficazione energetica | Sostituzione generatore



tipo generatore calore (caldaia standard, condensazione, teleriscaldamento...) CALDAIA STANDARD

I due appartamenti hanno due impianti separati? SI

anno di installazione generatore calore 2000

tipo combustibile e potenza generatore GPL, 24.000 Kcal/h

tipo distribuzione (tubazioni in traccia, a vista, isolate) IN TRACCIA

tipo terminali (radiatori, fancoil, pavimenti radianti...) RADIATORI IN GHISA

tipo regolazione (termostato centralizzato, valvole termostatiche, regolazione manuale...) 1 CRONOTERMOSTATO PER APPARTAMENTO

produzione ACS: combinato col riscaldamento SI

eventuali sistemi di automazione e fonti rinnovabili//

Mercoledì 6 Dicembre 2016 | ING. EMANUELE PIFFERI | Gruppo EDEN

55/112

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 3

Relazione Tecnica di Progetto (ex Legge 10)

DGR E-R 967/15, ALL. 4

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3)

Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo). Interventi sugli impianti.

<input type="checkbox"/>	Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/>	Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/>	Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 7.2 ; 7.4 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/>	Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico	5.2 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/>	Nuovo impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/>	Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input checked="" type="checkbox"/>	Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/>	Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario	6 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
<input type="checkbox"/>	Impianto alimentato da biomasse combustibili	6.2

Mercoledì 6 Dicembre 2016 | ING. EMANUELE PIFFERI | Gruppo EDEN

56/112

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 3

Relazione Tecnica di Progetto (ex Legge 10)

DGR E-R 967/15, ALL. 4

5.3 OBBLIGO DI COLLEGAMENTO A SISTEMI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DA COMBUSTIONE PER IMPIANTI INSTALLATI SUCCESSIVAMENTE AL 31 AGOSTO 2013

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 3, 4 e 5)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE di impianto termico in edifici esistenti
- RISTRUTTURAZIONE di impianto termico in edifici esistenti
- SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE in edifici esistenti
- l'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

Si assevera che

- Il collegamento ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione prevede lo sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente.

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 3

Relazione Tecnica di Progetto (ex Legge 10)

DGR E-R 967/15, ALL. 4

7. REQUISITI DEGLI IMPIANTI

(Requisito All.2 D.5).

7.1 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(Requisito All.2 Sezione D.5.1)

(da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore)

7.1.1 Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite.

Riportare i valori di progetto ed i valori limite. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u :	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
Distribuzione idronica		0,81	<input checked="" type="checkbox"/> N.A.* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Distribuzione aeraulica			<input checked="" type="checkbox"/> N.A.* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Distribuzione mista			<input checked="" type="checkbox"/> N.A.* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

7.1.2 Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite.

Sottosistemi di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
(Riportare il tipo di generatore)			
.....	0,95	<input checked="" type="checkbox"/> N.A.* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
.....	<input type="checkbox"/> N.A.* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

(nel caso di impianti a servizio di più unità immobiliari) è installato un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.

(Riportare in allegato la descrizione del sistema adottato)

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 3

Relazione Tecnica di Progetto (ex Legge 10)

DGR E-R 967/15, ALL. 4

η_u

7.2 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE (da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

7.2.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso (Requisito All.2 Sezione D.4.1)

Elenco	Denominazione generatore	Rendimento di generazione utile minimo riferito al potere calorifico inferiore (η_u)		Verifica (barrare)
		Valore di progetto	Valore limite	
...	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
.....	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%

il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831

sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.2.2 Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento) (Requisito All.2 Sezione D.4.2)

n.	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)	Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
...	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
.....	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

'112

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 3

Relazione Tecnica di Progetto (ex Legge 10)

DGR E-R 967/15, ALL. 4

7.6 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER L'IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO (Requisito All.2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore

7.6.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso (Requisito All.2 Sezione D.4.1)

Elenco	Denominazione generatore	Rendimento di generazione utile minimo riferito al potere calorifico inferiore (η_u)		Verifica (barrare)
		Valore di progetto	Valore limite	
...	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
.....	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%

il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831

generatore sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.6.2 Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento) (Requisito All.2 Sezione D.4.2)

n.	Denom.	Tipo	Valore COP			Valore EER		
			Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)	Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
...	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
.....	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

60/112

CORSO sulla Certificazione Energetica

REQUISITI MINIMI PER RISTRUTTURAZIONI DI 2° LIVELLO

Requisiti Minimi ai sensi della DGR 967/15 della Regione Emilia-Romagna per le ristrutturazioni importanti di secondo livello



DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Ristrutturazioni importanti di 2° livello

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Art. 1



CATEGORIA 3: EDIFICI ESISTENTI OGGETTO DI RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATE

1. edifici sottoposti a interventi di ristrutturazione che interessano l'involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, e possono interessare l'impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva
2. ampliamento di edifici esistenti, ovvero i nuovi volumi, non compresi negli interventi di cui alla categoria 1 punto III

I requisiti si applicano alle sole porzioni e alle quote di elementi e componenti.

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Ristrutturazioni importanti di 2° livello

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

A titolo esemplificativo e non esaustivo:

- se l'intervento riguarda una porzione della copertura dell'edificio, la verifica del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione (H'_T) si effettua per la medesima porzione della copertura;
- se l'intervento riguarda una porzione della parete verticale opaca dell'edificio esposta a nord, la verifica del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione (H'_T) si effettua per l'intera parete verticale opaca esposta a nord;
- per un ampliamento ($< 500 \text{ m}^3$) realizzato in adiacenza all'edificio preesistente, la verifica del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione (H'_T) si effettua per tutte le chiusure verticali (pareti) ed orizzontali (copertura e solaio di basamento);
- per gli impianti oggetto di eventuale intervento vanno comunque rispettate le prescrizioni previste per gli interventi di riqualificazione energetica.

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Ristrutturazioni 2° livello – REQUISITI MINIMI



=
RIQUAL.
ENERG.

Verifica, in base agli interventi effettuati, di

- Condensa } + altri requisiti SEZIONE A
 - Riflettanza }
 - Trasmittanza strutt. verticali, orizzontali e infissi: $U < U_{limite}$
 - Per strutture trasparenti: $g_{gl+sh} < g_{gl+sh,limite}$
 - Per ristrutturazione impianti di climatizzazione $\eta_H \eta_W \eta_C > \eta_{limite}$
 - Per sostituzione generatori η_u COP GUE EER
 - Impianti idro-sanitari, illuminazione e ventilazione a norma
- SEZIONE D
- Parametro H'_T per la porzione $< H'_{T, limite}$ } + altri requisiti SEZIONE C

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Requisiti minimi Ristrutturazioni 2° livello - INVOLUCRO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. C

SEZIONE C. - REQUISITI E PRESCRIZIONI SPECIFICI PER GLI EDIFICI SOGGETTI A RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI SECONDO LIVELLO

1. Le disposizioni della presente Sezione C) si applicano agli interventi di cui alla categoria 3 dell'art. 1 del presente Allegato, aventi destinazione d'uso appartenenti alle categorie di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, fatte salve le eccezioni espressamente indicate.
2. Per tali tipologie di intervento, e per la sola porzione dell'involucro dell'edificio interessata ai lavori di riqualificazione energetica o risultante dall'ampliamento, si applicano i requisiti seguenti.

C.1 CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

1. Il requisito si intende rispettato se sono contemporaneamente soddisfatte le condizioni di cui ai seguenti punti C.1.1 E C.1.2.

**C.1.1 COEFFICIENTE
GLOBALE DI SCAMBIO
TERMICO H'_T**

**C.1.2 TRASMITTANZA TERMICA
COMPONENTI EDILIZI**

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Requisiti minimi Ristrutturazioni 2° livello - INVOLUCRO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. C

C.1.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

1. Il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'_T (coefficiente medio globale di scambio termico) determinato per l'intera porzione dell'involucro edilizio oggetto dell'intervento (parete verticale, copertura, solaio, serramenti, ecc.) comprensiva di tutti i componenti, su cui si è intervenuti, deve risultare inferiore al valore limite (determinato in funzione della zona climatica) riportato nella Tabella seguente:

TIPOLOGIA DI INTERVENTO	Zona climatica		
	D	E	F
Ampliamenti e ristrutturazioni importanti di secondo livello per tutte le tipologie edilizie	0,68	0,65	0,62

**PER RISTRUTTURAZIONI DI 2°
LIVELLO**

≠

**PER NUOVE COSTRUZIONI E
RISTRUTTURAZIONI DI 1°
LIVELLO**

RAPPORTO DI FORMA (S/V) (Tipologia Edilizia)	Zona climatica		
	D	E	F
$S/V \geq 0,7$	0,53	0,50	0,48
$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,58	0,55	0,53
$0,4 > S/V$	0,80	0,75	0,70

Il coefficiente H'_T : cos'è e come si calcola

$$H'_T = H_{tr,adj} / \sum_k A_k$$

$H_{tr,adj}$ è il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione dell'involucro calcolato con la UNI/TS 11300-1 (W/K);

A_k è la superficie del k-esimo componente (opaco o trasparente) costituente l'involucro (m^2).

$$H_{tr,adj} = \sum_i (A_{L,i} \cdot U_i) + \sum_k I_k \cdot \Psi_k$$

Requisiti minimi Ristrutturazioni 2° livello - INVOLUCRO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. C

C.1.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI

- I valori di trasmittanza termica dei componenti edilizi oggetto di intervento sono inferiori di quelli previsti per gli interventi di riqualificazione energetica, indicati nelle tabelle di cui alla successiva Sezione D, requisito D.1.



**Rimanda a
RIQUALIFICAZIONI
ENERGETICHE**

D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali
D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori
D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali inferiori
D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti
D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione
D.1.6	Condizioni particolari

Pareti

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2021
D	0,36	0,32
E	0,30	0,28
F	0,28	0,26

Solai

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2021
D	0,28	0,26
E	0,26	0,24
F	0,24	0,22

Pavimenti

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2021
D	0,36	0,32
E	0,31	0,29
F	0,30	0,28

Finestre
incluso
cassonetto

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2021
D	2,10	1,80
E	1,90	1,40
F	1,70	1,00

Requisiti minimi Ristrutturazioni 2° livello - IMPIANTO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. C

C.2 REQUISITI DEGLI IMPIANTI

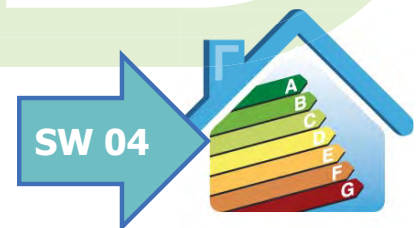
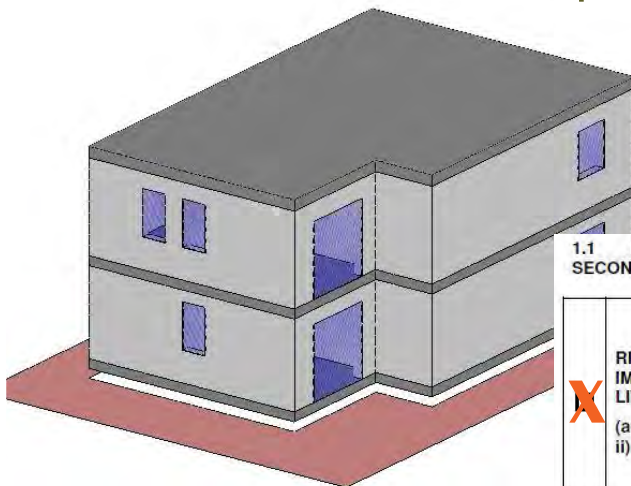
- Per gli impianti oggetto di intervento devono essere rispettati i relativi requisiti previsti per gli interventi di riqualificazione energetica di cui alla successiva Sezione D, requisiti D.2 – D.3 – D.4 - D.5, fatte salve le specifiche eccezioni puntualmente indicate.



D.2	Configurazione impianti termici		
D.3	Integrazione FER		
D.4	Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido
		D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere
		D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale
		D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva
D.5	Requisiti degli impianti	D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari
		D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione
		D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 4

Intervento Ristr. 2° Livello | Cappotto esterno



1.1 Progetto per la realizzazione di intervento di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATI

X	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto ii)	<input checked="" type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, SENZA interventi sull'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva. <input type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza compresa tra il 25% e il 50% compreso della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione di impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva.	
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto ii)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque inferiore o uguale a 500 m ³ <input type="checkbox"/> realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente <input type="checkbox"/> realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input type="checkbox"/> connesso funzionalmente al volume pre-esistente <input type="checkbox"/> costituisce una nuova unità immobiliare <input type="checkbox"/> servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti <input type="checkbox"/> dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 4

Intervento Ristr. 2° Livello | Cappotto esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
Sottofinestra F1 80x149	Nord	0.800	0.244	0.195
Sottofinestra F1 80x149	Sud	1.600	0.244	0.391
Sottofinestra F2 163x149	Ovest	3.260	0.244	0.796
PE1 - Parete POROTON cm30_CAPPOTTO	Ovest	30.431	0.244	7.435
PE1 - Parete POROTON cm30_CAPPOTTO	Sud	16.127	0.244	3.940
PE1 - Parete POROTON cm30_CAPPOTTO	Est	13.189	0.244	3.222
PE1 - Parete POROTON cm30_CAPPOTTO	Nord	20.397	0.244	4.983
Sottofinestra F3 113x149	Nord	1.130	0.244	0.276
Sottofinestra F4 125x149	Est	1.250	0.244	0.305
F1 80x149	Nord	1.192	2.282	2.720
F1 80x149	Sud	2.384	2.282	5.440
F2 163x149	Ovest	4.858	2.282	11.088
F3 113x149	Nord	1.684	2.267	3.818
F4 125x149	Est	1.862	2.272	4.230
F5 233x239	Est	5.569	2.266	12.618
Totale		105.734		61.459

Da
Relazione
di Calcolo
SW Termo

INFISSI

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
Angolo sporgente_CAPPOTTO	Ovest	11.200	0.103	1.150
Angolo rientrante_CAPPOTTO	Est	2.800	-0.108	-0.303
Solaio intermedio_CAPPOTTO	Ovest	15.900	0.094	1.493
Balcone_CAPPOTTO	Est	1.950	0.370	0.722
Infissi_CAPPOTTO	Est	14.920	0.032	0.472
Infissi_CAPPOTTO	Sud	9.160	0.032	0.290
Infissi_CAPPOTTO	Ovest	12.480	0.032	0.395
Infissi_CAPPOTTO	Nord	9.820	0.032	0.311
Solaio vs sottotetto_CAPPOTTO	Ovest	35.690	0.011	0.379
Parete interna_CAPPOTTO	Ovest	14.000	0.024	0.342
Totale				5.252

Verso
ESTERNO

H _D	66.711
----------------	--------

DGR 967 REQUISITI MINIMI | CASO PRATICO 4

Intervento Ristr. 2° Livello | Cappotto esterno

Strutture verso il locale Locale 2

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
P11 - Muratura forati cm30	24.369	1.000	24.369
	24.369		24.369
Totale			24.369
b _{tr}			0.600
H _U Locale 2 [W/K]			14.621

Da
Relazione
di Calcolo
SW Termo

Verso
SCALA

Strutture verso il locale Sottotetto

Struttura	A [m ²]	U [W/m ² K]	H [W/K]
S12 - Solaio vs sottotetto isolato cm35	87.125	0.653	56.932
	87.125		56.932
Totale			56.932
b _{tr}			0.900
H _U Sottotetto [W/K]			51.238

Verso
SOTTOTETTO

H _U [W/K]	65.860
----------------------	--------

Verso NON
SCALDATO

Valori da
Relazione
di Calcolo
SW Termo

$$H'_T = \frac{\sum_i (A_{L,i} \cdot U_i) + \sum_k I_k \cdot \Psi_k}{\sum_k A_k} =$$

$$= \frac{61,459 + 5,252}{105,734} = \frac{66,711}{105,734} = 0,63 < 0.65$$

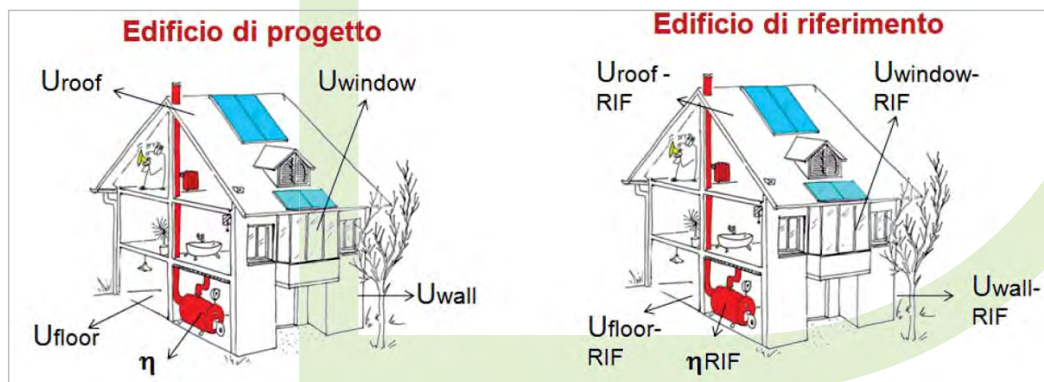
tutti i P.T.: quelli al perimetro (solai, balcone) andrebbero considerati a metà [vedi ALL 2 D.1.6 4)]

$$U_c = \frac{(61,459 - \text{INFISSI } 39,914) + 5,252}{105,734 - \text{INFISSI } 17,549} = \frac{26,797}{88,185} = 0,30 < 0.30$$

CORSO sulla Certificazione Energetica

REQUISITI MINIMI RISTRUTTURAZIONI DI 1° LIVELLO, NUOVE COSTRUZIONI E NZEB

Definire l'edificio di riferimento, confronto con la prestazione energetica dell'immobile reale per verificare il rispetto dei Requisiti Minimi



REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

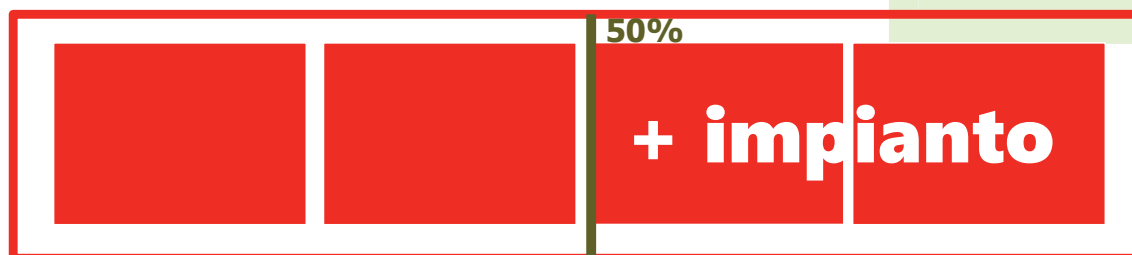
Classificazione degli interventi

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

CATEGORIA E TIPOLOGIA DI INTERVENTO (AMBITO APPLICAZIONE)		DESCRIZIONE LIVELLI DI INTERVENTO	REQUISITI E SPECIFICHE
1	EDIFICI NUOVI (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	Rispetto di tutti i requisiti di cui alle Sezioni A e B dell'Allegato 2 La verifica viene effettuata con il metodo dell'edificio di riferimento.
1	AMPLIAMENTO MAGGIORE DEL 15% O COMUNQUE SUPERIORE A 500 m³ (art.3 comma 3 punto i)	Realizzazione di nuovi volumi climatizzati (anche attraverso la trasformazione di volumi esistenti) con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³	Rispetto di tutti i requisiti di cui alle Sezioni A e B dell'Allegato 2, salvo specifiche esclusioni La verifica viene effettuata con il metodo dell'edificio di riferimento relativamente alla sola nuova porzione realizzata.
2	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo) E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio	Rispetto di tutti i requisiti di cui alle Sezioni A e B dell'Allegato 2, salvo specifiche esclusioni La verifica viene effettuata con il metodo dell'edificio di riferimento, limitatamente ai servizi (impianto/i) coinvolti

DM 26/06/2015 | DGR 967 REQUISITI MINIMI

Ristrutturazioni 1° livello e nuove Costruzioni – REQUISITI MINIMI



- Condensa, Riflettanza + altri req. SEZ.A
- Parametro $H'_T < \text{valore limite da Tabella}$
- Trasmittanza divisori: $U_{\text{divisori}} < 0.8$
- $EP_{H,nd}, EP_{C,nd}, EP_{gl,tot} < \text{limite calcolato per l'Edificio di Riferimento}$
- Efficienze $\eta_H \eta_W \eta_C > \eta_{H,limite} \eta_{W,limite} \eta_{C,limite}$ calcolate per l'Ed. di Rif.
- Schermature e fattore g
- Parametro $A_{\text{sol,est}} / A_{\text{sup,utile}} < \text{valore limite da Tabella}$
- Trasmittanza periodica YIE < 0.10 per pareti, 0.18 per coperture
- Obbligo FER

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Abaco dei Requisiti e delle Specifiche

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

SEZIONE B

Nuovo + 1° Livello + NZeb

B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale		
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento		
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo		
	B.6	Configurazione impianti termici		
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili
B.7.2			Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	
B.7.3			Condizioni applicative	
B.7.4			Caratteristiche minime delle unità di microgenerazione	
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Verifica della Prestazione Energetica globale e parziale

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2

Il requisito si intende soddisfatto se gli indici e i parametri di prestazione per i quali c'è indicato l'obbligo di verifica (SI nella colonna "obbligo verifica") risultano più performanti rispetto ai corrispondenti indici e parametri determinati con il metodo dell'edificio di riferimento, che sono:

INDICI E PARAMETRI	DESCRIZIONE	OBBLIGO VERIFICA
$EP_{H,nd}$	Indice di prestazione termica utile per riscaldamento;	SI
η_H	efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale;	SI
$EP_{H,nt}$	Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in energia primaria totale (indice "tot")	NO
$EP_{H,nt,r}$	Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "ren")	NO
$EP_{H,nt,r}$	Indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria nell'edificio;	NO
η_H	efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;	SI
$EP_{H,nt}$	Indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria espresso in energia primaria totale (indice "tot")	NO
$EP_{H,nt,r}$	Indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "ren")	NO
$EP_{V,nt}$	Indice di prestazione energetica per la ventilazione espresso in energia primaria totale (indice "tot")	NO
$EP_{V,nt,r}$	Indice di prestazione energetica per la ventilazione espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "ren")	NO
$EP_{C,nd}$	Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;	SI
η_C	efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità);	SI
$EP_{C,nt}$	Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità) espresso in energia primaria totale (indice "tot")	NO
$EP_{C,nt,r}$	Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità) espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "ren")	NO
$EP_{L,nt}(1)$	Indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale, espresso in energia primaria rinnovabile totale (indice "tot")	NO
$EP_{L,nt,r}(1)$	Indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale, espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "ren")	NO
$EP_{L,nt}(1)$	Indice di prestazione energetica del servizio per il trasporto di persone e cose (impianti ascensori, montacarichi e scale mobili), espresso in energia primaria rinnovabile totale (indice "tot")	NO
$EP_{L,nt,r}(1)$	Indice di prestazione energetica del servizio per il trasporto di persone e cose (impianti ascensori, montacarichi e scale mobili), espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "ren")	NO
$EP_{gl,tot} = EP_{H,nt} + EP_{C,nd} + EP_{L,nt} + EP_{L,nt,r}$	Indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale (indice "tot")	SI
$EP_{gl,tot,r} = EP_{H,nt,r} + EP_{C,nd,r} + EP_{L,nt,r} + EP_{L,nt,r}$	Indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "ren")	NO

- $EP_{H,nd}$
- η_H
- η_W
- $EP_{C,nd}$
- η_C
- $EP_{gl,tot}$

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Verifica della Prestazione Energetica globale e parziale

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2

INDICI E PARAMETRI	DESCRIZIONE	OBBLIGO VERIFICA
$EP_{H,nd}$	indice di prestazione termica utile per riscaldamento;	SI
η_H [-]	efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale;	SI
$EP_{H,tot}$	indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in energia primaria totale (indice "tot")	NO
$EP_{H,nren}$	indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "nren")	NO
$EP_{W,nd}$	indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria nell'edificio;	NO
η_w	efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;	SI
$EP_{W,tot}$	indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria espresso in energia primaria totale (indice "tot")	NO
$EP_{W,nren}$	indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "nren")	NO
$EP_{V,tot}$	indice di prestazione energetica per la ventilazione espresso in energia primaria totale (indice "tot")	NO
$EP_{V,nren}$	indice di prestazione energetica per la ventilazione espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "nren")	NO

Mercoledì 6 Dicembre 2016 | ING. EMANUELE PIFFERI | Gruppo EDEN

79/112

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Verifica della Prestazione Energetica globale e parziale

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2

$EP_{C,nd}$	indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;	SI
η_c	efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità);	SI
$EP_{C,tot}$	indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità) espresso in energia primaria totale (indice "tot")	NO
$EP_{C,nren}$	indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità) espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "nren")	NO
$EP_{L,tot}$ (1)	indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale, espresso in energia primaria rinnovabile totale (indice "tot")	NO
$EP_{L,nren}$ (1)	indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale, espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "nren")	NO
$EP_{T,tot}$ (1)	indice di prestazione energetica del servizio per il trasporto di persone e cose (impianti ascensori, marciapiedi e scale mobili), espresso in energia primaria rinnovabile totale (indice "tot")	NO
$EP_{T,nren}$ (1)	indice di prestazione energetica del servizio per il trasporto di persone e cose (impianti ascensori, marciapiedi e scale mobili), espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "nren")	NO
$EP_{gl,tot} = EP_{H,tot} + EP_{W,tot} + EP_{V,tot} + EP_{C,tot} + EP_{L,tot} + EP_{T,tot}$	indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale (indice "tot")	SI
$EP_{gl,nren} = EP_{H,nren} + EP_{W,nren} + EP_{V,nren} + EP_{C,nren} + EP_{L,nren} + EP_{T,nren}$	indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile (indice "nren")	NO

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Verifica della Prestazione Energetica globale e parziale

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2

I requisiti di prestazione energetica globale e parziale sono verificati con l'utilizzo del metodo dell' **"edificio di riferimento"**.

Ai fini della verifica del rispetto del requisito, in sede progettuale si applica quindi una procedura che comprende le seguenti fasi:

FASE 1 - DETERMINAZIONE DEGLI INDICI E PARAMETRI DI PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO REALE

FASE 2 - DETERMINAZIONE DEGLI INDICI E PARAMETRI DI PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO DI RIFERIMENTO

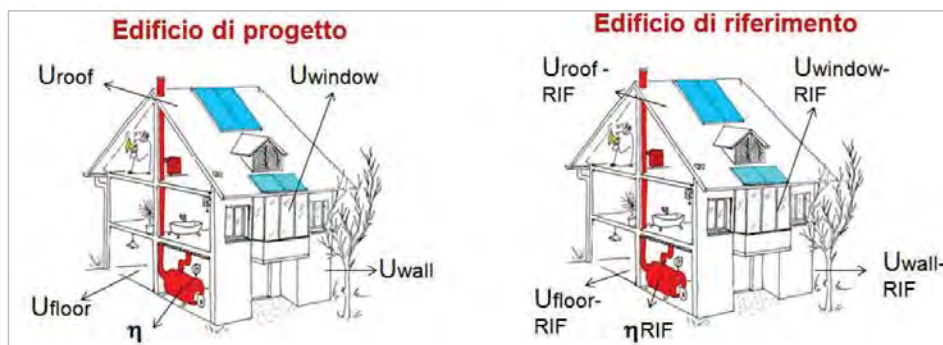
FASE 3 - RAFFRONTO E VALUTAZIONE DEI VALORI

- $EP_{H,ndr}$, $EP_{C,ndr}$, $EP_{gl,tot} <$ limite calcolato per l'**Edificio di Riferimento**
- Efficienze η_H , η_W , $\eta_C >$ $\eta_{H,limite}$, $\eta_{W,limite}$, $\eta_{C,limite}$ calcolate per l'**Ed. di Rif.**

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Edificio di Riferimento - DEFINIZIONE

1. Con edificio di riferimento o target si intende un edificio identico in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati conformemente alla presente Appendice all'Allegato 1.
2. Con edificio di riferimento si intende quindi un edificio avente un fabbricato di riferimento e degli impianti tecnici di riferimento.
3. Per i tutti i dati di input e i parametri non definiti nel presente capitolo si utilizzano i valori dell'edificio reale.



Fonte: ANIT, Articolo di Neo Eubios 51

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Edificio di Riferimento - INVOLUCRO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2 | 2.1

Pareti

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015	2017/2019
D	0,34	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Solai

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015	2017/2019
D	0,30	0,26
E	0,25	0,22
F	0,23	0,20

Pavimenti

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015	2017/2019
D	0,32	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Finestre
incluso
cassonetto

Zona climatica	U (W/m ² K)	
	2015	2017/2019
D	2,00	1,80
E	1,80	1,40
F	1,50	1,10

$EP_{H,nd}$ $EP_{C,nd}$ $EP_{gl,tot}$



I valori di trasmittanza delle tabelle si considerano **comprehensive dell'effetto dei ponti termici**

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Edificio di Riferimento - INVOLUCRO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2 | 2.1

Nel caso di strutture delimitanti lo spazio riscaldato verso ambienti non riscaldati, si assume come trasmittanza il valore della pertinente tabella, diviso per il fattore di correzione dello scambio termico tra ambiente climatizzato e non climatizzato, come indicato nella corrispondente tabella riportata nella norma UNI TS 11300-1, in forma tabellare.

$EP_{H,nd}$ $EP_{C,nd}$ $EP_{gl,tot}$



Nel caso di strutture rivolte verso il terreno, i valori delle pertinenti tabelle devono essere confrontati con i valori della trasmittanza termica equivalente calcolati in base alle UNI EN ISO 13370.

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Edificio di Riferimento - INVOLUCRO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2 | 2.1

Per le strutture opache verso l'esterno si considera il **coefficiente di assorbimento solare** dell'edificio reale.

Per i componenti finestrati si assume il **fattore di trasmissione solare** dell'edificio reale.

Per i componenti finestrati si assume il fattore di trasmissione globale di energia solare attraverso i componenti finestrati g_{gl+sh} riportato in Tabella, in presenza di una schermatura mobile.

Zona climatica	$g_{gl.sh}$	
	2015	2017/2019
Tutte le zone	0,35	0,35

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Edificio di Riferimento - IMPIANTO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2 | 2.2

$\eta_H \eta_W \eta_C$

Per la determinazione degli indici di prestazione energetica dell'edificio di riferimento si utilizzano i valori di rendimento delle diverse tipologie impiantistiche indicati nelle tabelle seguenti. Si considerano solo gli impianti necessari alla fornitura dei servizi energetici previsti nell'edificio reale.

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione (emissione/erogazione, regolazione, distribuzione e dell'eventuale accumulo) dell'edificio di riferimento per i servizi di H, C, W. I valori sono comprensivi dell'effetto dei consumi di energia elettrica ausiliaria:

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u :	H	C	W
Distribuzione idronica	0,81	0,81	0,70
Distribuzione aeraulica	0,83	0,83	-
Distribuzione mista	0,82	0,82	-

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Edificio di Riferimento - IMPIANTO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2 | 2.2

$\eta_H \eta_W \eta_C$

Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione dell'edificio di riferimento per la produzione di energia termica per i servizi di H, C, W e per la produzione di energia elettrica in situ. I valori sono comprensivi dell'effetto dei consumi di energia elettrica ausiliaria. Per le pompe di calore e le macchine frigorifere sono indicati i valori del COP e EER.

Sottosistemi di generazione:	Produzione di energia termica			Produzione di energia elettrica in situ
	H	C	W	
Generatore a combustibile liquido	0,82	-	0,80	-
Generatore a combustibile gassoso	0,95	-	0,85	-
Generatore a combustibile solido	0,72	-	0,70	-
Generatore a biomassa solida	0,72	-	0,65	-
Generatore a biomassa liquida	0,82	-	0,75	-
Pompa di calore a compressione di vapore con motore elettrico	3,00	(*)	2,50	-
Macchina frigorifera a compressione di vapore con motore elettrico	-	2,50	-	-
Pompa di calore ad assorbimento	1,20	-	1,10	-

Continua...

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Edificio di Riferimento - IMPIANTO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2 | 2.2

Sottosistemi di generazione:	Produzione di energia termica			Produzione di energia elettrica in situ
	H	C	W	
Pompa di calore ad assorbimento	1,20	-	1,10	-
Macchina frigorifera a fiamma indiretta	-	0,60* η_{gn} (**)	-	-
Macchina frigorifera a fiamma diretta	-	0,60	-	-
Pompa di calore a compressione di vapore a motore endotermico	1,15	1,00	1,05	-
Cogeneratore	0,55	-	0,55	0,25
Riscaldamento con resistenza elettrica	1,00	-	-	-
Teleriscaldamento	0,97	-	-	-
Teleraffrescamento	-	0,97	-	-
Solare termico	0,30	-	0,3	-
Solare fotovoltaico	-	-	-	0,1
Mini eolico e mini idroelettrico	-	-	-	(**)

NOTA: Per i combustibili tutti i dati fanno riferimento al potere calorifico inferiore

(*) Per pompe di calore che prevedono la funzione di raffrescamento di considera lo stesso valore delle macchine frigorifere della stessa tipologia

(**) si assume l'efficienza media del sistema installato nell'edificio reale.

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Edificio di Riferimento - ILLUMINAZIONE

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2 | 2.3

Nelle more della definizione di specifici parametri tecnici per gli impianti di illuminazione dell'edificio di riferimento:

- il calcolo del fabbisogno di energia elettrica per illuminazione è effettuato secondo la normativa tecnica (UNI EN 15193) e sulla base delle indicazioni contenute nella UNI/TS 11300-2
- per l'edificio di riferimento si considerano gli stessi parametri (occupazione, sfruttamento nella luce naturale) dell'edificio reale e **la presenza di sistemi automatici di regolazione di classe B** di cui alla norma UNI EN 15232

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Edificio di Riferimento - VENTILAZIONE

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2 | 2.4

In presenza di impianti di ventilazione meccanica, nell'edificio di riferimento si considerano le **medesime portate d'aria dell'edificio reale**.

Nell'edificio di riferimento si assumono i fabbisogni specifici di energia elettrica per la ventilazione (= fabbisogni energetici dei ventilatori installati per m³ di aria movimentata) riportati nella Tabella seguente:

Tipologia di impianto	E _{ve} [Wh/m ³]
Ventilazione meccanica a semplice flusso per estrazione	0,25
Ventilazione meccanica a semplice flusso per immissione con filtrazione	0,30
Ventilazione meccanica a doppio flusso senza recupero	0,35
Ventilazione meccanica a doppio flusso con recupero	0,50
UTA: rispetto dei regolamenti di settore emanati dalla Commissione in attuazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, assumendo la portata e la prevalenza dell'edificio reale.	

DEFINIZIONE DELL'EDIFICIO DI RIFERIMENTO

Edificio di riferimento

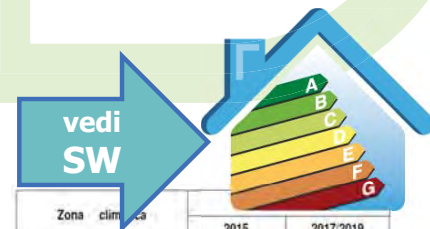
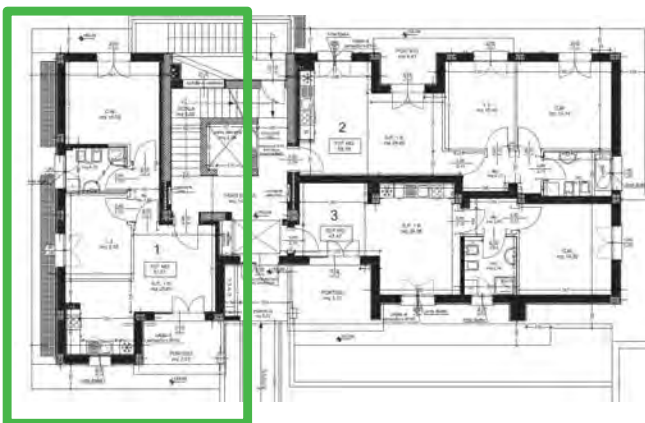


CALCOLO DELLA TRASMITTANZA NORMALE

Caratteristiche della struttura		U.R.(D)		U.R.(E)		U.R.(F)		U.R.(G)	
Ti [°C]	Ta [°C]	1,4	50	90	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Descrizione materiale	D	s	λ	r	dT	Tf	Ps	μ	ρP
Acquedotto	0,02	0,02	0,15	0,8	19,2	2,31	0,02	1,05	0,02
Struttura interna	0,02	0,02	0,15	0,8	19,2	2,31	0,02	1,05	0,02
Isolante in calce cementata	1800	2	0,09	0,01	0,1	18,5	2,12	20	2,1
Alveolari A 42/60	640	30	0,22	1,36	6	10,5	1,28	9	14,4
Polist. esp. blocco UNI 7019 30	30	6	0,04	1,5	8,8	1,7	0,69	60	15,2
Intonaco plastico per cappotto	1300	0,5	0,3	0,02	0,1	1,6	0,87	30	0,6
Strato lineare esterno	0,02	0,02	0,15	0,8	19,2	2,31	0,02	1,05	0,02
s.Tot	37,5	r.Tot	3,06						
Trasmissione teorica	[W/m²K]	0,327							
Incremento di sicurezza (DGR)	[W/m²K]	0,327							
Arrotolamento	[W/m²K]	0,327							
Trasmissione esatta	[W/m²K]	0,327							

DEFINIZIONE DELL'EDIFICIO DI RIFERIMENTO

Edificio di riferimento



Pareti

Zona climatica	2015	2017/2019
D	0,34	0,29
E	0,30	0,26
F	0,26	0,24

Solai

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2017/2019
D	0,30	0,26
E	0,25	0,22
F	0,23	0,20

Pavimenti

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2017/2019
D	0,32	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Finestre

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2017/2019
D	2,00	1,80
E	1,80	1,40
F	1,50	1,10

...e impianto, illuminazione, ventilazione da DGR 967/15

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Abaco dei Requisiti e delle Specifiche

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

SEZIONE B

Nuovo + 1° Livello + NZeb

B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale	B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento		
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo		
	B.6	Configurazione impianti termici		
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili
		B.7.3	Condizioni applicative	
		B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microgenerazione	
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Controllo apporti di energia termica in regime ESTIVO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.1.1

H'_T

CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE: COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

Il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'_T per l'intero involucro edilizio < valore limite da tabella:

RAPPORTO DI FORMA (S/V) (Tipologia Edilizia)	Zona climatica		
	D	E	F
$S/V \geq 0,7$	0,53	0,50	0,48
$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,58	0,55	0,53
$0,4 > S/V$	0,80	0,75	0,70

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Controllo apporti di energia termica in regime ESTIVO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.1.2

U_{div}

CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE: TRASMITTANZA TERMICA PARETI DI SEPARAZIONE

Il valore della trasmittanza (U) delle **strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti** deve essere

$\leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ per pareti divisorie verticali e orizzontali e inclinate

$< 2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ per chiusure trasparenti comprensive di infissi

Eccezioni: categoria E.8 e pareti interne per la separazione delle unità immobiliari (nel rispetto dei requisiti acustici passivi degli edifici)

Limite da rispettare anche per tutte le strutture opache, verticali, orizzontali e inclinate, **che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento**, se adiacenti ad ambienti a temperatura controllata o climatizzati.

Limiti omessi se ambienti aerati con aperture permanenti rivolte verso l'esterno.

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Controllo apporti di energia termica in regime ESTIVO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.3.1

Schermature, g

PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

Si dovranno adottare soluzioni che garantiscano la **schermatura delle aperture e/o dei serramenti verticali, orizzontali o inclinati** (se delimitanti una zona termica), che risultano esposti all'irraggiamento solare mediante sistemi schermanti fissi (aggetti, brise-soleil, balconi, porticati, frangisole fissi, etc.) o la installazione di schermi flessibili (ante mobili oscuranti, frangisole mobili, chiusure avvolgibili, tende esterne, etc.) dei quali sia assicurata la presenza e manutenzione.

Il requisito è espresso come percentuale della superficie schermata rispetto alla superficie di ciascuna apertura e/o serramento rivolto verso sud e verso ovest. Tale percentuale deve essere **superiore al 50%**.

La verifica deve essere effettuata con riferimento alla posizione del sole e alla radiazione solare incidente alle ore 13.00 ed alle ore 15.00 del 25 luglio.

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Controllo apporti di energia termica in regime ESTIVO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.3

Schermature, g

PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

In via subordinata, il requisito si intende soddisfatto se vengono adottate vetrate dotate di sistemi filtranti, con caratteristiche di controllo del **fattore solare g**.

Per edifici con un rapporto tra superficie delle chiusure trasparenti e delle chiusure opache $> 50\%$, il requisito si intende soddisfatto **$g \leq 0,5$** .

Per edifici con Sup. chiusure trasparenti / Sup. chiusure opache $< 50\%$, **$g \leq$ valori da tabella:**

Tipo di chiusura	Fattore di trasmissione g
orizzontale o inclinata superiore	0,5
verticale	0,6

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Controllo apporti di energia termica in regime ESTIVO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.3.2

$A_{sol,est} / A_{su}$

CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

Il parametro **$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$** deve risultare inferiore al corrispondente valore limite riportato nella Tabella:

Categoria edificio	Valore $A_{sol,est} / A_{sup.utile}$
Categoria E.1 fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1 (3)	$\leq 0,030$
Tutti gli altri edifici	$\leq 0,040$

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Controllo apporti di energia termica in regime ESTIVO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.3.2

$A_{sol,est} / A_{su}$

CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

La verifica si effettua calcolando l'area equivalente estiva $A_{sol,est}$ dell'edificio come sommatoria delle aree equivalenti estive di ogni componente vetrato k:

$$A_{sol,est} = \sum_k F_{sh,ob} \times g_{gl+sh} \times (1 - F_F) \times A_{w,p} \times F_{sol,est} \quad [m^2]$$

dove:

- $F_{sh,ob}$ è il fattore di riduzione per ombreggiatura relativo ad elementi esterni per l'area di captazione solare effettiva della superficie vetrata k-esima, riferito al mese di luglio.
- g_{gl+sh} è la trasmittanza di energia solare totale della finestra, calcolata nel mese di luglio quando la schermatura solare è utilizzata;
- F_F è la frazione di area relativa al telaio, rapporto tra l'area proiettata del telaio e l'area proiettata totale del componente finestrato;
- $A_{w,p}$ è l'area proiettata totale del componente vetrato (area del vano finestra);
- $F_{sol,est}$ è il fattore di correzione per l'irraggiamento incidente, ricavato come rapporto tra l'irradianza media nel mese di luglio sull'esposizione considerata, e l'irradianza media annuale sul piano orizzontale.

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Controllo apporti di energia termica in regime ESTIVO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.3.3

YIE

PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

Al fine limitare gli apporti termici dovuti alla radiazione solare incidente sulle chiusure opache durante il regime estivo, il progettista verifica, per le località con irradianza media mensile sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva $I_{m,s} \geq 290 \text{ W/m}^2$:

- a) per le chiusure verticali opache (= pareti esterne) il rispetto di almeno uno dei seguenti requisiti:
- valore della massa superficiale **$M_s > 230 \text{ kg/m}^2$** ;
 - valore della trasmittanza termica periodica **$YIE < 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$**

- b) per le chiusure opache orizzontali ed inclinate (coperture)
- $YIE < 0,18 \text{ W/(m}^2\text{K)}$**

Esclusi gli edifici nelle categorie E.6 ed E.8, quelli in Zona climatica F e le pareti esterne nel quadrante nord-ovest / nord / nord-est

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Teleriscaldamento, impianto, regolazione e controllo

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.4-B.6

ALLACCIAMENTO A RETI DI TELERISCALDAMENTO / TELERAFFRESCAMENTO

Se presente o in progetto a una distanza < 1.000 m dall'edificio

ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

Compensazione climatica + regolazione per singolo ambiente/zona + BACS per le nuove costruzioni da norma UNI EN 15232:

- BACS di Classe B per non residenziale
- BACS di Classe C per residenziale

CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

Obbligo di centralizzato per edifici pubblici, camini e canne fumarie con sbocco sul tetto

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Teleriscaldamento, impianto, regolazione e controllo

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.7

FER

PRODUZIONE E UTILIZZO DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER)

Il requisito si riferisce all'obbligo di prevedere nella progettazione energetica di un intervento edilizio l'adozione di impianti o sistemi tecnici di produzione di energia mediante sfruttamento da fonti rinnovabili (autoproduzione).

Il requisito si applica esclusivamente:

- agli edifici di **nuova costruzione**
- agli edifici esistenti soggetti ad interventi di **ristrutturazione rilevante**, ovvero **edifici con superficie utile > 1000 m²** soggetti a ristrutturazione **integrale** degli elementi edilizi costituenti l'involucro

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Teleriscaldamento, impianto, regolazione e controllo

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.7

FER

PRODUZIONE E UTILIZZO DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER)

Requisito soddisfatto se rispettati i livelli di produzione di energia da FER:

- copertura del **fabbisogno di energia termica** dell'edificio:
50% dei consumi ACS **e contemporaneamente**
35% della somma consumi per ACS + riscaldamento + raffrescamento (dal 1° gennaio 2017 quota sale al **50%**)
- **produzione di energia elettrica:**
potenza elettrica P installata > 1 kW per unità abitativa e > 0,5 kW per ogni 100 m² di superficie utile energetica di edifici ad uso non residenziale **e contemporaneamente**
P installata > Sq /50, dove (Sq = sup. coperta fabbricato in m²)

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Teleriscaldamento, impianto, regolazione e controllo

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.7

FER

PRODUZIONE E UTILIZZO DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER)

Sono altresì previste nei punti seguenti modalità e condizioni alternative di soddisfacimento del requisito, come il teleriscaldamento o la micro o piccola cogenerazione.

Qualora venga prevista l'installazione nell'edificio o nel complesso edilizio di unità di micro o piccola cogenerazione ad alto rendimento in alternativa rispetto alla installazione di impianti di produzione di energia da FER, tali unità di cogenerazione devono avere le caratteristiche minime riportate nella DGR 967/15.

NZEB | EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO

Abaco dei Requisiti e delle Specifiche

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. E

SEZIONE B

Nuovo + 1° Livello + NZeb

B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale		
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento		
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo		
	B.6	Configurazione impianti termici		
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili
B.7.2			Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	
B.7.3			Condizioni applicative	
B.7.4			Caratteristiche minime delle unità di microgenerazione	
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			

NZEB | EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO

Classificazione degli interventi - DEFINIZIONE

DGR E-R 967/15, ALL. 1

nzeb

**EDIFICI A
ENERGIA
QUASI ZERO**

EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO

Edificio ad **altissima prestazione energetica**, calcolata conformemente alle disposizioni del presente provvedimento, che ne **rispetta i requisiti**.

Il **fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili**, prodotta all'interno del confine del sistema = prodotta in situ.

NZEB | EDIFICI A ENERGIA QUASI ZERO

Requisiti minimi per gli NZEB

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.8

nzeb



**EDIFICI A
ENERGIA
QUASI ZERO**

Per essere un Edificio a Energia Quasi Zero occorre:

- $EP_{H,nd}, EP_{C,nd}, EP_{gl,tot} < \text{limite calcolato per l'Ed. di Riferimento}$
- Efficienze $\eta_H \eta_W \eta_C > \eta_{H,limite} \eta_{W,limite} \eta_{C,limite}$ calcolate per l'Ed. di Rif.

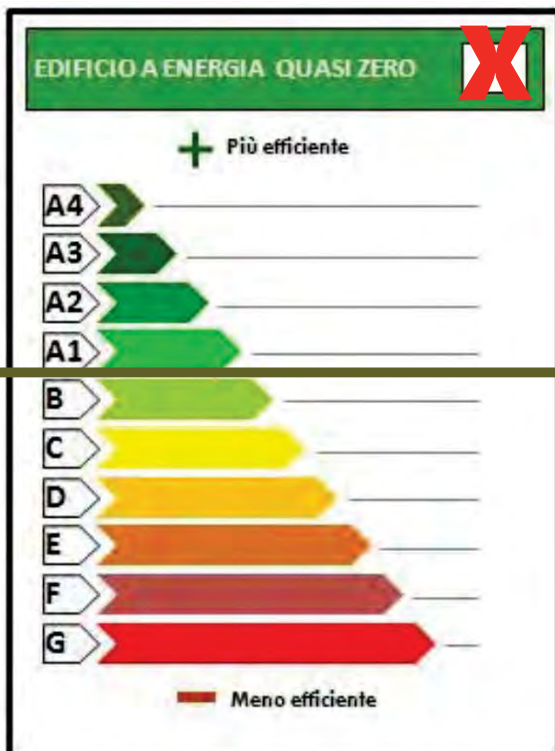
e contemporaneamente

**Valori
2017/2019**

- FER a copertura di 50% fabb. W e 50% somma consumi H + W + C

DM 26/06/2015 | DGR 1275 CERTIFICAZIONE

Scala di classificazione



nzeb

Classi non più fisse, ma che nascono dal confronto con EP dell'Edificio di Riferimento:

**EDIFICIO DI
RIFERIMENTO**

Ep_{gl,nren,rif}, standard (2019/21)

Ep_{gl,nr,Lst}

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Verifica della Prestazione Energetica globale e parziale

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2

Ai fini della verifica del rispetto del requisito, in sede progettuale si applica quindi una procedura che comprende le seguenti fasi:

FASE 1 - DETERMINAZIONE DEGLI INDICI E PARAMETRI DI PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO REALE

FASE 2 - DETERMINAZIONE DEGLI INDICI E PARAMETRI DI PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO DI RIFERIMENTO CON VALORI 2017/2019

FASE 3 - RAFFRONTO E VALUTAZIONE DEI VALORI

- $EP_{H,nd}, EP_{C,nd}, EP_{gl,tot} <$ limite per l'Edificio di Riferimento 2017/19
- Efficienze $\eta_H, \eta_W, \eta_C >$ $\eta_{H,limite}, \eta_{W,limite}, \eta_{C,limite}$ per l'Ed. di Rif. 2017/19

REQUISITI NUOVE COSTRUZIONI E 1° LIVELLO

Edificio di Riferimento - INVOLUCRO

DGR E-R 967/15, ALL. 2 Sez. B.2 | 2.1

Pareti

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2017/2019
D	0,34	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Solai

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2017/2019
D	0,30	0,26
E	0,25	0,22
F	0,23	0,20

Pavimenti

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2017/2019
D	0,32	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Finestre
incluso
cassonetto

Zona climatica	U (W/m²K)	
	2015	2017/2019
D	2,00	1,80
E	1,80	1,40
F	1,50	1,10

$EP_{H,nd}$ $EP_{C,nd}$ $EP_{gl,tot}$



I valori di trasmittanza delle tabelle si considerano **comprehensive dell'effetto dei ponti termici**

*Grazie
per
l'attenzione...*

 **EDEN**
edilizia energetica

Gruppo EDEN | Via della Barca, 24/3 - 40133 Bologna
Tel. 051-7166459 | e-mail: info@gruppoeden.it

www.ediliziaenergetica.it

...e restiamo in contatto!



Ing. Emanuele Pifferi
emanuele.pifferi@gruppoeden.it
www.facebook.com/gruppoeden



Questa presentazione è messa a disposizione sulla base dei termini della licenza Creative Commons Public License; Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 2.5 Versione italiana