



VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI ADEGUATEZZA SISMICA
DELLE SEDI DI SERVIZIO DEL CORPO NAZIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO

LOTTO 7 - PUGLIA / LOTTO 10 - SICILIA

RESPONSABILE
 UNICO DEL
 PROCEDIMENTO
 Dott. Ing. Massimo Di Paolo

DIRETTORE
 PER L'ESECUZIONE
 DEL CONTRATTO
 LOTTO 10 - SICILIA
 Dott. Ing. Aldo Comella

ATI:



Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche:

Dott. Ing.
 Andrea Lucarelli

Progettisti

Ing. A. Dal Cerro
 Ing. E. Perrotta

Collaboratori

ing. Andrea Falletta
 ing. Daniele Lombardo
 ing. Massimo Palermo

LOTTO 10 - SICILIA

CARTELLA 05
CERTIFICAZIONE
ENERGETICA

CORPO B
RELAZIONE
DI CALCOLO

OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
B0	XX	RR01	03	0

CARTELLA	N. GEN. ELAB.	FILE NAME	NOTE	PROT.	SCALA
05	036	BOXXRR01_030_4183	1=1 A4	4183	-
5					
4					
3					
2					
1					
0	EMISSIONE		20/03/2012	LOMBARDO	PERROTTA LUCARELLI
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.
 E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.
 Politecnica aderisce al progetto Impatto Zero di Lifegate. ©
 Le emissioni di CO2 di questo progetto sono compensate con la creazione di nuove foreste.

COMANDO PROVINCIALE VV.F. RAGUSA
VIALE DEI PLATANI, 2

SITO 12



Comune di Ragusa



Legge 09/01/1991 n.10

Relazione di calcolo sul rispetto delle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico negli edifici in conformità al Decreto 26 giugno 2009: Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici

Comando provinciale VV.F. Ragusa - corpo uffici CORPO B
sito in viale dei Platani, Ragusa

Relazione tecnica sul rispetto delle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico negli edifici

L'articolo 28 della legge 9 gennaio 1991, n.10, prescrive che il proprietario dell'edificio, o chi ne ha titolo, deve depositare agli uffici comunali, in doppia copia insieme alla denuncia dell'inizio dei lavori relativi alle opere previste dagli articoli 26 e 27 della stessa legge, il progetto delle opere stesse corredato da una relazione tecnica, sottoscritta dal progettista o dai progettisti, che ne attesti la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici.

La presente relazione tecnica viene redatta in conformità ai seguenti Decreti Ministeriali ed alle norme Norme UNI emanate alla data del deposito della presente relazione:

- Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412 (GU 96 del 14/10/1993), Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10
- Decreto del 6 agosto 1994 (GU 203 del 31/08/1994), Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n.412, concernente il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici negli edifici
- Decreto del 16 maggio 1995 (GU 119 del 24/05/1995), Modificazioni ed integrazioni alla tabella relativa alle zone climatiche di appartenenza dei comuni italiani allegata al decreto del Presidente della Repubblica n. 412/1993, concernente il contenimento dei consumi di energia degli impianti termici degli edifici
- Decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n.660 (GU 302 del 27/12/1999), Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi
- Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n.551 (GU 81 del 06/04/2000), Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimenti dei consumi di energia
- Decreto Legislativo 19 Agosto 2005, n. 192 attuazione della direttiva 2002/91/CE (GU n. 222 del 23-9-2005-Suppl.to Ordinario n. 158), al rendimento energetico nell'edilizia
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n. 311 Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- Decreto Legislativo 30/05/2008 n.115 - Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 , n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b) del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente l'attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26 giugno 2009 - Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria nel caso di utilizzo di combustibili fossili
- Norma UNI EN ISO 13790 - 2008 Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento
- Norma UNI EN ISO 6946 - Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo
- Norma UNI 10348 - Riscaldamento degli edifici - rendimento dei sistemi di riscaldamento - metodo di calcolo, attuativa dell'art.5, comma 2
- Norma UNI 10349 - Riscaldamento degli edifici - dati climatici, strumentale per l'applicazione della UNI 10344
- Norma UNI 10379-05 - Riscaldamento degli edifici - fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - metodo di calcolo, attuativa dell'art.8 comma 3
- Norma UNI EN ISO 10077-1 - Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo semplificato
- Norma UNI EN ISO 13370 - Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
- Norma UNI 10351 - Materiali da costruzione - valori della conduttività e permeabilità al vapore
- Norma UNI 10355 - Murature e solai - valori della resistenza termica e metodo di calcolo
- Norma UNI EN ISO 14683 - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento

I parametri e gli algoritmi utilizzati per il calcolo del fabbisogno energetico stagionale sono esclusivamente quelli riportati nella normativa tecnica vigente e vengono, di seguito, riportati sinteticamente.

I dati climatici di riferimento sono quelli contenuti nella norma UNI 10349 e nel DPR 26 Agosto 1993, n.412: valori medi mensili delle temperature dell'aria esterna, degli irraggiamenti solari, delle velocità del vento. Nel caso delle località non comprese nell'elenco riportato dalla stessa normativa, viene eseguita l'interpolazione dei dati della località di riferimento sulla base delle formule riportate nella UNI 10349.

Il flusso termico che attraversa le superfici esterne dell'edificio viene calcolato sulla base della differenza tra la temperatura dell'aria interna e delle temperature medie mensili del periodo di riscaldamento. Come periodo convenzionale di riscaldamento viene assunto il periodo dell'anno individuato dalle date di accensione e di spegnimento dell'impianto di riscaldamento indicate nel D.P.R. 26 agosto 1993, n.412. Ai fini del calcolo del fabbisogno energetico dell'edificio viene computata l'incidenza di tutti i giorni del mese.

L'edificio sottoposto alla verifica è il sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume riscaldato da un unico impianto termico. Gli ambienti costituenti l'edificio, che sono riscaldati alla stessa temperatura con l'energia prodotta da un unico impianto termico, vengono considerati come un'unica "zona termica".

La classificazione dell'edificio viene individuata sulla base della destinazione d'uso e delle indicazioni del DPR 26 agosto 1993 n.412.

Il calcolo delle dispersioni termiche attraverso l'involucro edilizio viene eseguito utilizzando gli algoritmi della norme UNI TS 11300, UNI EN 10077-1, UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13370.

I valori di conducibilità dei materiali utilizzati sono quelli riportati nella norma UNI 10351 e UNI 10355. Per il calcolo dei ponti termici è stato utilizzato il metodo semplificato secondo le indicazioni del CTI 2003.

Viene calcolata la quantità di calore ceduta all'esterno a causa dei ricambi d'aria per la ventilazione degli ambienti, sia nel caso di ventilazione naturale che forzata.

Nella valutazione del fabbisogno energetico dell'edificio vengono considerati anche i contributi positivi provenienti dalle sorgenti di energia termica all'interno dello stesso edificio, quali la presenza di sorgenti interne (persone, luci, apparecchiature varie e quello dovuto all'irraggiamento solare sulle superfici opache e finestrate).

Tutti i parametri necessari al calcolo vengono determinati con le tabelle e gli algoritmi contenuti nelle norme UNI TS 11300-1 e UNI TS 11300-2.

Per quanto riguarda il sistema edificio-impianto termico viene calcolato, secondo le metodologie contenute nella norma UNI TS 11300-2, il rendimento globale medio stagionale come prodotto dei seguenti rendimenti medi stagionali: rendimento di produzione, rendimento di regolazione, rendimento di distribuzione, rendimento di emissione.

L'energia termica scambiata tra il fluido che scorre all'interno della rete di distribuzione dell'impianto termico e l'ambiente circostante viene calcolata in base alle indicazioni della norma UNI TS 11300-2.

A partire dal fabbisogno energetico di ciascuna zona, quindi, viene calcolato il fabbisogno di energia primaria del sistema di produzione, in funzione dell'energia termica richiesta dalle caratteristiche del sistema di produzione, delle modalità di conduzione e della manutenzione dello stesso, delle caratteristiche delle apparecchiature ausiliarie.

Vengono, infine, effettuate tutte le verifiche prescritte dal D.Lgs. 192/05 e s.m.i. e dalla norma UNI TS 11300 per il calcolo dell'indice di prestazione energetica e dei rendimenti d'impianto.

Data, **2 Aprile 2012**

Il Progettista

PROGETTO

Dati generali

Progetto	Comando provinciale VV.F. Ragusa - corpo uffici CORPO B
Ubicazione	viale dei Platani, Ragusa
Ambito di intervento	Certificazione energetica in edificio esistente
Committente(i)	
Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	
Direttore(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	

Descrizione edificio

Caratteristiche generali	Corpo uffici caserma VV.F. Ragusa CORPO B
Categoria	E.1(1) collegi, case di pena, conventi e caserme
Volume lordo riscaldato [m ³]	3.686,0
Superficie che racchiude il volume lordo riscaldato [m ²]	2.061,0
Area utile del pavimento [m ²]	667,9
Numero dei piani	2

Dati climatici

Comune	RAGUSA
Provincia	RG
Regione	Sicilia
Codice catasto	
Codice ISTAT	
CAP	
Altezza sul livello del mare [m]	502
Latitudine	36° 55'
Longitudine	14° 43'
Gradi giorno [GG]	1.324
Zona climatica	C
Periodo convenzionale di riscaldamento [giorni]	137
Velocità media del vento [m/s]	2,1
Zona di vento	1
Temperatura esterna di riferimento [°C]	0,0

Tabelle della temperatura media mensile dell'aria e dell'irradiazione su superfici orizzontali e verticali	Mese	T.	Irr. orizz. [MJ/m²]			Irradiazione su superficie verticale [MJ/m²]				
		[°C]	Diff.	Dir.	Glob.	S	SO-SE	E-O	NO-NE	N
Gen		8,6	5,6	3,4	9,0	14,0	11,2	6,8	3,1	2,6
Feb		9,2	7,5	4,4	11,9	14,0	12,0	8,6	4,5	3,4
Mar		11,2	11,6	5,5	17,1	14,4	14,2	11,8	7,1	4,4
Apr		14,1	15,0	6,5	21,5	11,8	14,2	14,2	10,1	6,0
Mag		18,5	18,4	7,0	25,4	9,8	13,9	16,1	13,0	8,5
Giu		23,6	19,1	7,4	26,5	8,9	13,2	16,5	14,1	10,0
Lug		26,6	19,8	6,9	26,7	9,4	13,9	16,8	13,9	9,4
Ago		26,4	18,8	6,0	24,8	11,5	15,2	16,2	11,9	6,8
Set		23,2	14,8	5,2	20,0	14,4	15,5	13,7	8,6	4,7
Ott		18,4	11,1	4,1	15,2	17,2	15,2	11,1	5,6	3,6
Nov		14,3	7,6	3,3	10,9	17,0	13,6	8,4	3,6	2,8
Dic		10,1	4,4	3,2	7,6	11,7	9,3	5,7	2,7	2,3

Generatore di energia termica

Tipo generatore	a combustione
Marca	SILE
Modello	P 18
Descrizione	matricola: P. 7781587 pressione max esercizio: 3,6 ATM
Fluido termovettore	acqua
Potenza termica al focolare [kW]	205,62
Potenza elettrica degli ausiliari [kW]	0,24
Potenza termica utile [kW]	186,08
Tipo caldaia	Standard
Rendimento termico utile al 100% della potenza utile nominale	0,916
Rendimento termico utile al 30% della potenza utile nominale	0,899
Combustibile utilizzato	Gasolio
Potere calorifico inferiore [MJ/m ³ (kg)]	41,00
Potere calorifico superiore [MJ/m ³ (kg)]	44,00

Struttura edilizia di progetto Codice S1

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso metallico senza taglio termico (310x170 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m ² K]	5,412						
Resistenza termica [m ² K/W]	0,185						
Conduzzanza superficiale interna [W/m ² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,125						
Conduzzanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000						
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040						
Resistenza termica addizionale della chiusura oscurante [m ² K/W]	0,100						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m ² K]	3,512						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m ² K]	4,272						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ap [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Up [W/m ² K]
	1	2,86	2,41	0,00	5,000	5,900	0,000
	Ag	Area del vetro					
	Af	Area del telaio					
	Ap	Area del pannello					
	Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato					
	Uf	Trasmittanza termica del telaio					
	Up	Trasmittanza termica del pannello					

Struttura edilizia di progetto Codice S2

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso metallico senza taglio termico (185x170 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m ² K]	5,435						
Resistenza termica [m ² K/W]	0,184						
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,125						
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000						
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040						
Resistenza termica aggiuntiva della chiusura oscurante [m ² K/W]	0,100						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m ² K]	3,521						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m ² K]	4,287						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ap [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Up [W/m ² K]
	1	1,63	1,52	0,00	5,000	5,900	0,000
	Ag	Area del vetro					
	Af	Area del telaio					
	Ap	Area del pannello					
	Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato					
	Uf	Trasmittanza termica del telaio					
	Up	Trasmittanza termica del pannello					

Struttura edilizia di progetto Codice S3

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso metallico senza taglio termico (120x170 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m ² K]	5,442						
Resistenza termica [m ² K/W]	0,184						
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,125						
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000						
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040						
Resistenza termica aggiuntiva della chiusura oscurante [m ² K/W]	0,100						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m ² K]	3,524						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m ² K]	4,291						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ap [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Up [W/m ² K]
	1	1,04	1,00	0,00	5,000	5,900	0,000
	Ag	Area del vetro					
	Af	Area del telaio					
	Ap	Area del pannello					
	Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato					
	Uf	Trasmittanza termica del telaio					
	Up	Trasmittanza termica del pannello					

Struttura edilizia di progetto Codice S4

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso metallico senza taglio termico con vetrocamera (120x170 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m ² K]	4,575						
Resistenza termica [m ² K/W]	0,219						
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,125						
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000						
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040						
Resistenza termica addizionale della chiusura oscurante [m ² K/W]	-						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m ² K]	4,575						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m ² K]	4,575						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ap [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Up [W/m ² K]
	1	1,04	1,00	0,00	3,300	5,900	0,000
	Ag	Area del vetro					
	Af	Area del telaio					
	Ap	Area del pannello					
	Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato					
	Uf	Trasmittanza termica del telaio					
	Up	Trasmittanza termica del pannello					

Struttura edilizia di progetto Codice S5

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso metallico senza taglio termico con vetrocamera (185x170 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m ² K]	4,557						
Resistenza termica [m ² K/W]	0,219						
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,125						
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000						
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040						
Resistenza termica aggiuntiva della chiusura oscurante [m ² K/W]	0,100						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m ² K]	3,130						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m ² K]	3,701						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ap [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Up [W/m ² K]
	1	1,63	1,52	0,00	3,300	5,900	0,000
	Ag	Area del vetro					
	Af	Area del telaio					
	Ap	Area del pannello					
	Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato					
	Uf	Trasmittanza termica del telaio					
	Up	Trasmittanza termica del pannello					

Struttura edilizia di progetto Codice S6

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso metallico senza taglio termico con vetrocamera (310x170 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m ² K]	4,297						
Resistenza termica [m ² K/W]	0,233						
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,125						
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000						
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040						
Resistenza termica aggiuntiva della chiusura oscurante [m ² K/W]	0,100						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m ² K]	3,006						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m ² K]	3,522						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ap [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Up [W/m ² K]
	1	3,25	2,02	0,00	3,300	5,900	0,000
	Ag	Area del vetro					
	Af	Area del telaio					
	Ap	Area del pannello					
	Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato					
	Uf	Trasmittanza termica del telaio					
	Up	Trasmittanza termica del pannello					

Struttura edilizia di progetto Codice S7

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso metallico senza taglio termico (310x170 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m ² K]	4,297						
Resistenza termica [m ² K/W]	0,233						
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,125						
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000						
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040						
Resistenza termica aggiuntiva della chiusura oscurante [m ² K/W]	0,100						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m ² K]	3,006						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m ² K]	3,522						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ap [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Up [W/m ² K]
	1	3,25	2,02	0,00	3,300	5,900	0,000
	Ag	Area del vetro					
	Af	Area del telaio					
	Ap	Area del pannello					
	Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato					
	Uf	Trasmittanza termica del telaio					
	Up	Trasmittanza termica del pannello					

Struttura edilizia di progetto Codice S8

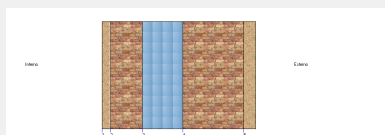
Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso metallico senza taglio termico (360x170 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m ² K]	5,365						
Resistenza termica [m ² K/W]	0,186						
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,125						
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000						
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040						
Resistenza termica aggiuntiva della chiusura oscurante [m ² K/W]	0,100						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m ² K]	3,492						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m ² K]	4,241						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ap [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	Up [W/m ² K]
	1	3,64	2,48	0,00	5,000	5,900	0,000
	Ag	Area del vetro					
	Af	Area del telaio					
	Ap	Area del pannello					
	Ug	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato					
	Uf	Trasmittanza termica del telaio					
	Up	Trasmittanza termica del pannello					

Struttura edilizia di progetto Codice S9

Tipo struttura	opaca
Descrizione	PARETE DOPPIA in mattoni forati esterni, interni ed intonaco
Tipologia	Sup. opache vert.
Trasmittanza termica [W/m ² K]	0,963
Resistenza termica [m ² K/W]	1,038
Conduzzanza superficiale interna [W/m ² K]	7,692
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,130
Conduzzanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Massa frontale [kg/m ²]	0,00
Spessore totale [m]	0,38

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m ² K]	Res. [m ² K/W]	Spess. [m]
	1	Intonaco di calce e gesso	35,000	0,029	0,020
	2	Muratura in mattoni forati spessore 8 cm con giunti di malta (F=63%; O)	5,000	0,200	0,080
	3	intercapedine verticale di 100 mm.	6,400	0,156	0,100
	4	Muratura in blocchi forati di spessore 15 cm con giunti di malta (F=60%; V)	2,222	0,450	0,150
	5	Malta di calce o di calce e cemento	30,000	0,033	0,030

Schema

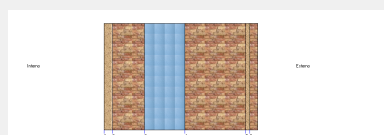


Struttura edilizia di progetto Codice S10

Tipo struttura	opaca
Descrizione	PARETE DOPPIA in mattoni forati esterni, interni ed rivestimento in listelli di terracotta
Tipologia	Sup. opache vert.
Trasmittanza termica [W/m ² K]	0,957
Resistenza termica [m ² K/W]	1,045
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	7,692
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,130
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Massa frontale [kg/m ²]	0,00
Spessore totale [m]	0,38

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m ² K]	Res. [m ² K/W]	Spess. [m]
	1	Intonaco di calce e gesso	35,000	0,029	0,020
	2	Muratura in mattoni forati spessore 8 cm con giunti di malta (F=63%; O)	5,000	0,200	0,080
	3	intercapedine verticale di 100 mm.	6,400	0,156	0,100
	4	Muratura in blocchi forati di spessore 15 cm con giunti di malta (F=60%; V)	2,222	0,450	0,150
	5	Malta di calce o di calce e cemento	90,000	0,011	0,010
	6	Rivestimento con listelli di terracotta	35,000	0,029	0,020

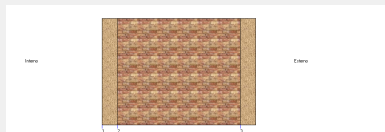
Schema



Struttura edilizia di progetto Codice S11

Tipo struttura	opaca				
Descrizione	Tramezzo divisorio				
Tipologia	Sup. opache vert.				
Trasmittanza termica [W/m ² K]	2,509				
Resistenza termica [m ² K/W]	0,399				
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	7,700				
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,130				
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000				
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040				
Massa frontale [kg/m ²]	158,00				
Spessore totale [m]	0,10				
Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m ² K]	Res. [m ² K/W]	Spess. [m]
	1*	Intonaco di calce e gesso	70,000	0,014	0,010
	2*	Muratura in mattoni forati spessore 8 cm con giunti di malta (F=63%; O)	5,000	0,200	0,080
	3	Intonaco di calce e gesso	70,000	0,014	0,010
	* Contribuisce alla determinazione della massa frontale				

Schema

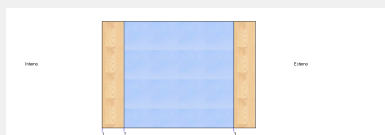


Struttura edilizia di progetto Codice S12

Tipo struttura	opaca
Descrizione	Porta in legno tamburata
Tipologia	Sup. opache vert.
Trasmittanza termica [W/m ² K]	0,823
Resistenza termica [m ² K/W]	1,215
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	7,700
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,130
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Massa frontale [kg/m ²]	0,00
Spessore totale [m]	0,04

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m ² K]	Res. [m ² K/W]	Spess. [m]
	1	pannelli di legno compensato di abete	24,000	0,042	0,005
	2	aria in quiete a 293 K	1,040	0,962	0,025
	3	pannelli di legno compensato di abete	24,000	0,042	0,005

Schema

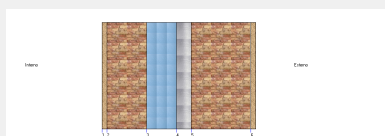


Struttura edilizia di progetto Codice S13

Tipo struttura	opaca
Descrizione	PARETE DOPPIA in mattoni forati esterni, interni, isolante ed intonaco
Tipologia	Sup. opache vert.
Trasmittanza termica [W/m ² K]	0,729
Resistenza termica [m ² K/W]	1,372
Conduzzanza superficiale interna [W/m ² K]	7,692
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,130
Conduzzanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Massa frontale [kg/m ²]	0,00
Spessore totale [m]	0,31

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m ² K]	Res. [m ² K/W]	Spess. [m]
	1	Intonaco di calce e gesso	70,000	0,014	0,010
	2	Muratura in mattoni forati spessore 8 cm con giunti di malta (F=63%; O)	5,000	0,200	0,080
	3	intercapedine verticale di 60 mm.	6,333	0,158	0,060
	4	cellulari : polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi	1,967	0,508	0,030
	5	Muratura in mattoni forati spessore 12 cm con giunti di malta (F=66%; O)	3,225	0,310	0,120
	6	Malta di calce o di calce e cemento	90,000	0,011	0,010

Schema



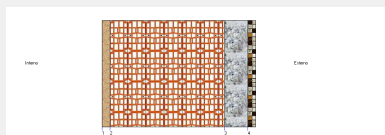
Struttura edilizia di progetto Codice S14

Tipo struttura	opaca
Descrizione	Solaio (25+4 cm)
Tipologia	Sup. opache orizz.
Trasmittanza termica [W/m ² K]	2,039
Resistenza termica [m ² K/W]	0,490
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	7,700
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,130
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Massa frontale [kg/m ²]	66,00
Spessore totale [m]	0,39

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m ² K]	Res. [m ² K/W]	Spess. [m]
	1	Intonaco di calce e gesso	35,000	0,029	0,020
	2*	misto gettato in opera (h=25+4 cm)	7,759	0,129	0,290
	3*	a struttura aperta : cls in genere, in mancanza di ulteriori informazioni	7,000	0,143	0,060
	4	Piastrelle	50,000	0,020	0,020

* Contribuisce alla determinazione della massa frontale

Schema



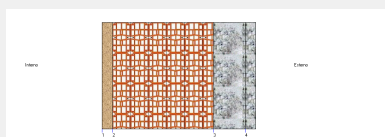
Struttura edilizia di progetto Codice S15

Tipo struttura	opaca
Descrizione	Solaio di copertura con quadrotti di cls(15+4 cm)
Tipologia	Sup. opache orizz.
Trasmittanza termica [W/m ² K]	2,442
Resistenza termica [m ² K/W]	0,409
Conduzzanza superficiale interna [W/m ² K]	7,700
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,130
Conduzzanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Massa frontale [kg/m ²]	66,00
Spessore totale [m]	0,29

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m ² K]	Res. [m ² K/W]	Spess. [m]
	1	Intonaco di calce e gesso	35,000	0,029	0,020
	2*	misto gettato in opera (h=15+4 cm)	17,368	0,058	0,190
	3*	a struttura aperta : cls in genere, in mancanza di ulteriori informazioni	7,000	0,143	0,060
	4	Mattoni di copertura in quadrotti di cls	95,500	0,010	0,020

* Contribuisce alla determinazione della massa frontale

Schema



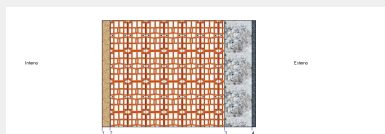
Struttura edilizia di progetto Codice S16

Tipo struttura	opaca
Descrizione	Solaio di copertura (25+4 cm)
Tipologia	Sup. opache orizz.
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1,752
Resistenza termica [m ² K/W]	0,571
Conduttanza superficiale interna [W/m ² K]	7,700
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,130
Conduttanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Massa frontale [kg/m ²]	77,00
Spessore totale [m]	0,39

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m ² K]	Res. [m ² K/W]	Spess. [m]
	1	Intonaco di calce e gesso	35,000	0,029	0,020
	2*	misto gettato in opera (h=25+4 cm)	7,759	0,129	0,290
	3*	a struttura chiusa, di argille espanse	5,000	0,200	0,070
	4	Fogli di materiale sintetico	23,000	0,043	0,010

* Contribuisce alla determinazione della massa frontale

Schema



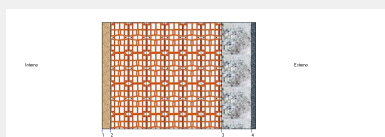
Struttura edilizia di progetto Codice S17

Tipo struttura	opaca
Descrizione	Copertura sp= 36 cm
Tipologia	Sup. opache orizz.
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1,360
Resistenza termica [m ² K/W]	0,735
Conduzzanza superficiale interna [W/m ² K]	7,700
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,130
Conduzzanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Massa frontale [kg/m ²]	561,00
Spessore totale [m]	0,36

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m ² K]	Res. [m ² K/W]	Spess. [m]
	1	Intonaco di calce e gesso	35,000	0,029	0,020
	2*	Blocco da solaio di spessore 26 cm (F=76;O)	2,857	0,350	0,260
	3*	a struttura aperta : cls in genere, in mancanza di ulteriori informazioni	6,000	0,167	0,070
	4*	Cartone catramato	50,000	0,020	0,010

* Contribuisce alla determinazione della massa frontale

Schema



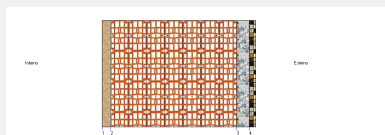
Struttura edilizia di progetto Codice S18

Tipo struttura	opaca
Descrizione	Solaio di interpiano sp= 36 cm
Tipologia	Sup. opache orizz.
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1,526
Resistenza termica [m ² K/W]	0,655
Conduzzanza superficiale interna [W/m ² K]	7,700
Resistenza superficiale interna [m ² K/W]	0,130
Conduzzanza superficiale esterna [W/m ² K]	25,000
Resistenza superficiale esterna [m ² K/W]	0,040
Massa frontale [kg/m ²]	573,00
Spessore totale [m]	0,37

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m ² K]	Res. [m ² K/W]	Spess. [m]
	1	Intonaco di calce e gesso	35,000	0,029	0,020
	2*	Blocco da solaio di spessore 30 cm (F=76;O)	2,702	0,370	0,300
	3*	a struttura aperta : cls in genere, in mancanza di ulteriori informazioni	14,000	0,071	0,030
	4	Piastrelle	66,667	0,015	0,015

* Contribuisce alla determinazione della massa frontale

Schema



Zona termica numero 1

Temperatura interna [°C]	20,0
Volume netto riscaldato [m ³]	2.799,3
Volume lordo riscaldato [m ³]	3.686,0
Superficie disperdente interna [m ²]	1.721,0
Superficie utile riscaldata di pavimento [m ²]	667,9
Numero ricambi d'aria [1/h]:	0,3
Capacità termica [kJ/m ² K]	165,0
Rendimento di emissione	Calcolato
Rendimento di regolazione	0,93
Note descrittive	uffici

Zona non riscaldata numero 1

Zona termica adiacente	1
Volume interno [m ³]	0,0
Numero ricambi d'aria con l'esterno [1/h]	0,0
Numero ricambi d'aria con la zona termica [1/h]	0,0
Fattore di correzione Btr,x	0,40
Note descrittive	vano scala

Zona non riscaldata numero 2

Zona termica adiacente	1
Volume interno [m ³]	0,0
Numero ricambi d'aria con l'esterno [1/h]	0,0
Numero ricambi d'aria con la zona termica [1/h]	0,0
Fattore di correzione Btr,x	0,80
Note descrittive	palestra-uffici non riscaldati

Zona non riscaldata numero 3

Zona termica adiacente	1
Volume interno [m ³]	0,0
Numero ricambi d'aria con l'esterno [1/h]	0,0
Numero ricambi d'aria con la zona termica [1/h]	0,0
Fattore di correzione Btr,x	0,50
Note descrittive	piano interrato

STRUTTURE DISPUDENTI

Strutture edilizie

Caratteristiche generali

N.	Codice	Zona	S [m ²]	K [W/m ² K]	R [m ² K/W]	Esp.	Adiacenza	Tipo	Fpt [%]	Note descrittive
1	S1	ZT01	5,3	5,412	0,185	E	esterno	vetrata		
2	S2	ZT01	3,2	5,435	0,184	E	esterno	vetrata		
3	S3	ZT01	6,1	5,442	0,184	E	esterno	vetrata		
4	S3	ZT01	8,2	5,442	0,184	O	esterno	vetrata		
5	S4	ZT01	6,1	4,575	0,219	E	esterno	vetrata		
6	S5	ZT01	3,2	4,557	0,219	E	esterno	vetrata		
7	S6	ZT01	31,6	4,297	0,233	E	esterno	vetrata		
8	S7	ZT01	10,5	4,297	0,233	E	esterno	vetrata		
9	S8	ZT01	18,4	5,365	0,186	O	esterno	vetrata		
10	S2	ZT01	3,1	5,435	0,184	O	esterno	vetrata		
11	S6	ZT01	21,1	4,297	0,233	O	esterno	vetrata		
12	S4	ZT01	8,2	4,575	0,219	O	esterno	vetrata		
13	S9	ZT01	52,5	0,963	1,038	E	esterno	opaca	10	
14	S10	ZT01	50,4	0,957	1,045	E	esterno	opaca	10	
15	S11	ZT01	57,4	2,509	0,399	NS	ZNR01	opaca	10	
16	S12	ZT01	6,7	0,823	1,215		ZNR01	opaca	0	
17	S9	ZT01	24,5	0,963	1,038	NS	ZNR01	opaca	10	
18	S9	ZT01	68,0	0,963	1,038		ZNR02	opaca	10	
19	S9	ZT01	92,1	0,963	1,038	E	esterno	opaca	10	
20	S10	ZT01	53,4	0,957	1,045	E	esterno	opaca	10	
21	S13	ZT01	56,4	0,729	1,372	E	esterno	opaca	20	
22	S9	ZT01	50,5	0,963	1,038	O	esterno	opaca	10	
23	S10	ZT01	60,0	0,957	1,045	O	esterno	opaca	10	
24	S11	ZT01	47,5	2,509	0,399		ZNR01	opaca	0	
25	S13	ZT01	56,4	0,729	1,372		esterno	opaca	20	
26	S9	ZT01	26,5	0,963	1,038		ZNR02	opaca	10	
27	S10	ZT01	57,0	0,957	1,045	O	esterno	opaca	10	
28	S9	ZT01	27,3	0,963	1,038	NS	ZNR01	opaca	10	
29	S14	ZT01	250,4	2,039	0,490		ZNR02	opaca	0	
30	S15	ZT01	209,0	2,442	0,409	OZ	esterno	opaca	0	
31	S16	ZT01	224,0	1,752	0,571	OZ	esterno	opaca	0	
32	S17	ZT01	213,0	1,360	0,735	OZ	esterno	opaca	0	
33	S18	ZT01	163,2	1,526	0,655	OZ	ZNR03	opaca	0	

Determinazione dell'area equivalente per gli apporti solari (strutture opache)

N.	Area eq. [m ²]	Fer	Coeff. Ass.
13	0,6	1,0	0,3
14	1,7	1,0	0,9
19	1,1	1,0	0,3
20	1,8	1,0	0,9
21	0,5	1,0	0,3
22	0,6	1,0	0,3
23	2,1	1,0	0,9
27	2,0	1,0	0,9
30	9,8	0,8	0,6
31	11,3	0,8	0,9
32	8,3	0,8	0,9

Determinazione dell'area equivalente per gli apporti solari (strutture vetrate)

N.	Area eq. [m ²]	g	Fc	Ft	Angolo ostr. [°]	Angolo agg. orizz. [°]	Angolo agg. vert. [°]
1	2,2	0,85	1,00	0,54	0,0	0,0	0,0
2	1,3	0,85	1,00	0,52	0,0	0,0	0,0
3	2,4	0,85	1,00	0,51	0,0	0,0	0,0
4	3,2	0,85	1,00	0,51	0,0	0,0	0,0
5	2,1	0,75	1,00	0,51	0,0	0,0	0,0
6	1,1	0,75	1,00	0,52	0,0	0,0	0,0
7	13,2	0,75	1,00	0,62	0,0	0,0	0,0
8	5,0	0,85	1,00	0,62	0,0	0,0	0,0
9	8,4	0,85	1,00	0,59	0,0	0,0	0,0
10	1,2	0,85	1,00	0,52	0,0	0,0	0,0
11	8,8	0,75	1,00	0,62	0,0	0,0	0,0
12	2,8	0,75	1,00	0,51	0,0	0,0	0,0

Legenda

- S** Superficie
- K** Trasmittanza totale
- R** Resistenza termica totale
- Esp.** Esposizione

ZT	Zona termica
ZTC	Zona a temperatura costante
ZNR	Zona non riscaldata
Fer	Coefficiente di riduzione per il flusso emesso verso la volta celeste
Fpt	Fattore correttivo per i ponti termici
g	Coefficiente di trasmissione solare del vetro
Fc	Fattore di schermatura
Ft	Fattore di riduzione per il telaio
L	Lunghezza
Kl	Trasmittanza lineica

FABBISOGNO ENERGETICO

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione [kWh]

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale
Qt	7.049,1	18.884,7	21.360,3	18.398,8	17.069,3	82.762,2
Qv	723,7	2.061,9	2.374,3	2.031,6	1.832,8	9.024,2
Qg						
Qu	1.895,9	5.401,3	6.219,7	5.322,1	4.801,2	23.640,2
Qa						
QI	9.668,7	26.347,9	29.954,3	25.752,5	23.703,2	115.426,6

Apporti energetici interni e solari [kWh]

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale
Qi	172,8	334,8	334,8	302,4	334,8	1.479,6
Qs	3.446,6	4.962,5	5.903,3	6.861,9	10.619,7	31.793,9
Qut	3.443,1	5.234,6	6.157,7	6.983,2	10.128,8	31.947,4

Fabbisogni di energia primaria per il riscaldamento dell'intero edificio [kWh]

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale
QH	6.225,6	21.113,3	23.796,5	18.769,3	13.574,4	83.479,2
Q'H	6.225,6	21.113,3	23.796,5	18.769,3	13.574,4	83.479,2
Qd,out	7.046,6	23.897,4	26.934,4	21.244,3	15.364,3	94.486,9
Qgn,out	7.046,6	23.897,4	26.934,4	21.244,3	15.364,3	94.486,9
Qgn,in	7.046,6	23.897,4	26.934,4	21.244,3	15.364,3	94.486,9
Qaux,d						
Qp,H	7.046,6	23.897,4	26.934,4	21.244,3	15.364,3	94.486,9

Fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria [kWh]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
QhW													
Qwer													
Qwd													
Qws													
Qwgn													
Qpw													
Qlrh,W													

Legenda

- Qt** Energia termica scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno
- Qv** Energia termica scambiata per ventilazione
- Qg** Energia termica scambiata per trasmissione con il terreno
- Qu** Energia termica scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti non riscaldati
- Qa** Energia termica scambiata per trasmissione e ventilazione con zone a temperatura costante
- QI** Energia termica totale scambiata per trasmissione e ventilazione
- Qi** Apporti energetici interni
- Qs** Apporti energetici dovuti alla radiazione solare
- Qut** Apporti energetici utili totali: $\eta(Q_i+Q_s)$
- QH** Fabbisogno ideale per il riscaldamento
- Q'H** Fabbisogno ideale netto per il riscaldamento
- Qd,out** Fabbisogno di energia primaria richiesta dai terminali di erogazione
- Qgn,out** Fabbisogno di energia primaria a valle della distribuzione
- Qgn,in** Fabbisogno di energia primaria alla generazione
- Qaux,d** Fabbisogno globale di energia elettrica
- Qp,H** Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale

- Qacs** Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria
- Qwer** Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria: perdite di erogazione
- Qwd** Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria: perdite di distribuzione
- Qws** Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria: perdite di accumulo
- Qwgn** Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria: perdite di generazione
- Qpw** Fabbisogno di energia primaria per acqua calda sanitaria
- Qlrh,W** Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria: perdite totali recuperate

RENDIMENTI TERMICI

Rendimento di emissione

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Zona 1	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950

Rendimento di regolazione

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Zona 1	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930

Rendimento di distribuzione

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Zona 1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Rendimento di generazione - UNI/TS 11300-02 Prospetto 23 (Valori precalcolati)

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
Zona 1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

VERIFICHE

	Valori calcolati	Limiti di legge
Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale EPI [kWh/m ² anno]	141,5	43,1
Indice di prestazione energetica per acqua calda sanitaria EPacs [kWh/m ² anno]	Non calcolabile	
Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva EPe [kWh/m ² anno]	62,1	30,0
Indice dell'involucro (EPI,inv) [kWh/m ² anno]	125,0	
Indice di prestazione energetica globale EPgl [kWh/m ² anno]	141,5	
Emissioni di CO2 [kg/m ² anno]	36,1	
Rendimento globale medio stagionale	0,884	0,818
Coefficiente di forma S/V [1/m]	0,56	
Rendimento termico utile al 100% della potenza utile nominale	0,916	0,945
Rendimento termico utile al 30% della potenza utile nominale	0,899	0,918

Verifiche ai sensi del D.Lgs. 192/05 e successive modifiche e integrazioni

Indice di prestazione energetica EPI	Verifica non richiesta
Rendimento globale medio stagionale	Verifica non richiesta
Rendimento termico utile al 100% della potenza utile nominale	Verifica non richiesta

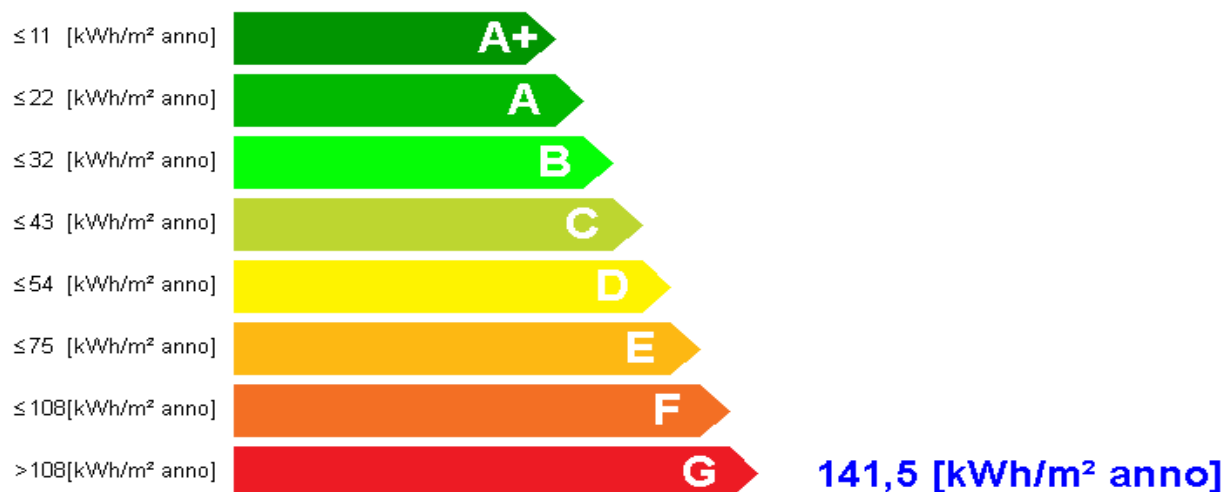
U = valori limite della trasmittanza termica

N.	Codice	Zona	S [m ²]	K [W/m ² K]	U [W/m ² K]	Tipo	Verifica	Mass. Front. [kg/m ²]
1	S1	ZT01	5,27	5,412	2,100	vetrata	Non richiesta	
2	S2	ZT01	3,15	5,435	2,100	vetrata	Non richiesta	
3	S3	ZT01	6,12	5,442	2,100	vetrata	Non richiesta	
4	S3	ZT01	8,16	5,442	2,100	vetrata	Non richiesta	
5	S4	ZT01	6,12	4,575	2,100	vetrata	Non richiesta	
6	S5	ZT01	3,15	4,557	2,100	vetrata	Non richiesta	
7	S6	ZT01	31,62	4,297	2,100	vetrata	Non richiesta	
8	S7	ZT01	10,54	4,297	2,100	vetrata	Non richiesta	
9	S8	ZT01	18,36	5,365	2,100	vetrata	Non richiesta	
10	S2	ZT01	3,06	5,435	2,100	vetrata	Non richiesta	
11	S6	ZT01	21,08	4,297	2,100	vetrata	Non richiesta	
12	S4	ZT01	8,16	4,575	2,100	vetrata	Non richiesta	
13	S9	ZT01	52,5	0,963	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
14	S10	ZT01	50,43	0,957	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
15	S11	ZT01	57,4	2,509	0,340	opaca verticale	Non richiesta	158,00
16	S12	ZT01	6,72	0,823	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
17	S9	ZT01	24,5	0,963	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
18	S9	ZT01	68,0	0,963	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
19	S9	ZT01	92,11	0,963	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
20	S10	ZT01	53,37	0,957	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
21	S13	ZT01	56,36	0,729	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
22	S9	ZT01	50,54	0,963	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
23	S10	ZT01	59,95	0,957	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
24	S11	ZT01	47,52	2,509	0,340	opaca verticale	Non richiesta	158,00
25	S13	ZT01	56,36	0,729	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
26	S9	ZT01	26,46	0,963	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
27	S10	ZT01	57,0	0,957	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
28	S9	ZT01	27,3	0,963	0,340	opaca verticale	Non richiesta	0,00
29	S14	ZT01	250,35	2,039	0,340	opaca verticale	Non richiesta	66,00
30	S15	ZT01	209,0	2,442	0,320	opaca orizzontale	Non richiesta	66,00
31	S16	ZT01	224,0	1,752	0,320	opaca orizzontale	Non richiesta	77,00
32	S17	ZT01	213,0	1,360	0,320	opaca orizzontale	Non richiesta	561,00
33	S18	ZT01	163,24	1,526	0,320	opaca orizzontale	Non richiesta	573,00

Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del D.P.R. 412/93, ad eccezione delle categorie E.6 ed E.8, il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, nel caso di edifici di nuova costruzione e nel caso di ristrutturazioni di edifici esistenti di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), punto 1, quest'ultimo limitatamente alle ristrutturazioni totali verifica, in tutte le zone climatiche ad esclusione della F, per le località nelle quali il valore medio mensile dell'irradiazione sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva sia maggiore o uguale a 290 [W/m²], che il valore della massa superficiale delle pareti opache verticali, orizzontali o inclinate sia superiore a 230 [kg/m²].

PRESTAZIONE ENERGETICA RISCALDAMENTO

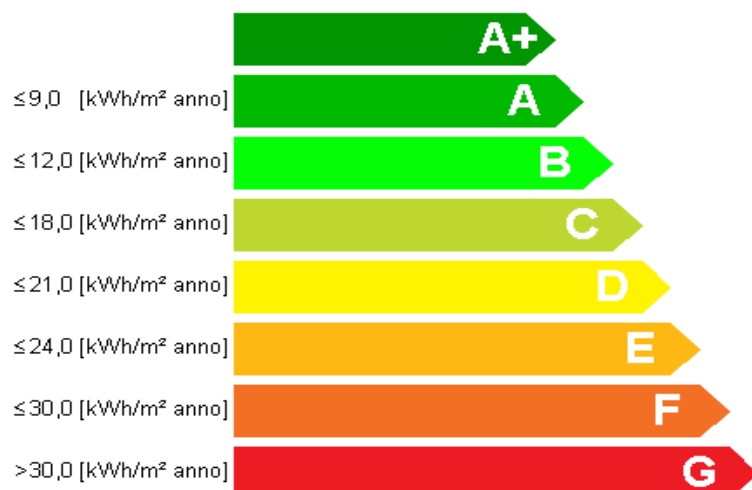
Bassi consumi



Alti consumi

PRESTAZIONE ENERGETICA ACQUA CALDA SANITARIA

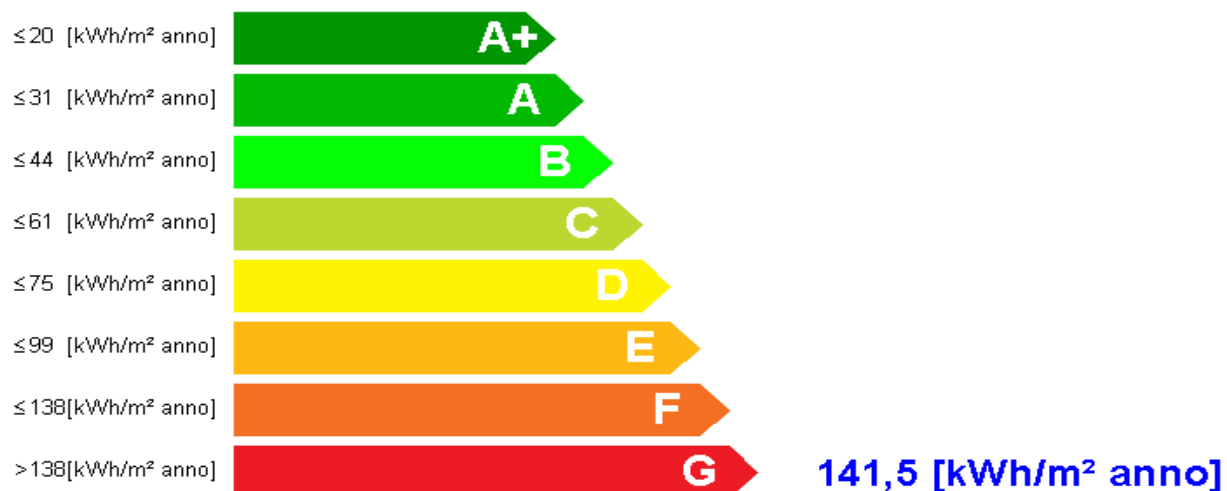
Bassi consumi



Alti consumi

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

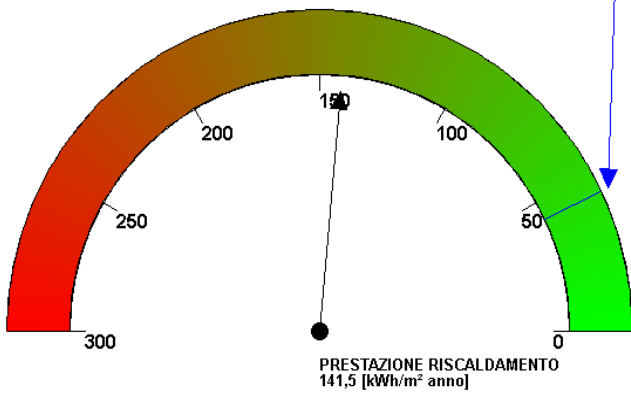
Bassi consumi



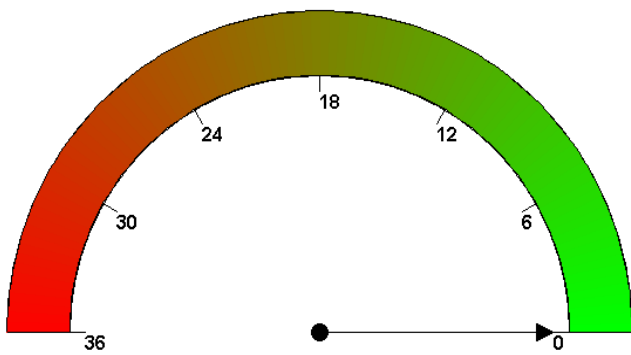
Alti consumi

PRESTAZIONE ENERGETICA RISCALDAMENTO

Limite di legge: 43,1 [kWh/m² anno]

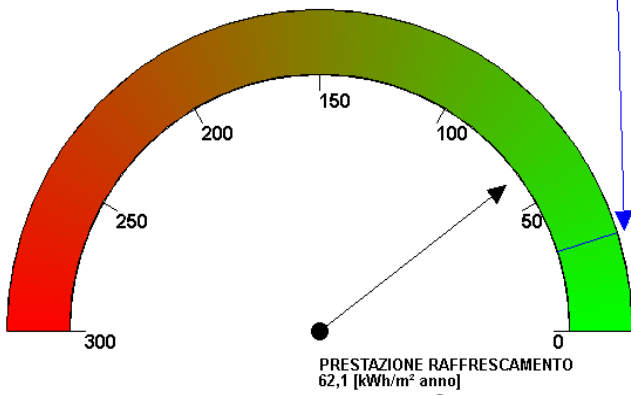


PRESTAZIONE ENERGETICA ACQUA CALDA SANITARIA



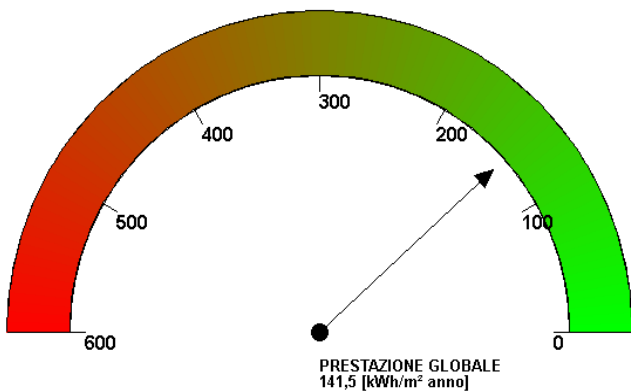
PRESTAZIONE RAFFRESCAMENTO

Limite di legge: 30,0 [kWh/m² anno]



PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

EMISSIONI CO₂
36,1 [kg/m² anno]



Dettaglio analitico dei risultati

Coefficienti di scambio termico per trasmissione e per ventilazione

Zona termica: 1 - Temperatura interna: 20,0 [°C] - Volume: 2.799,30 [m³]

Htr,adj [W/K]

Elemento disperdente	HD	Hg	Hu	Ha	Htr,adj
Componenti trasparenti	488,01	-	-	-	488,01
Componenti opachi	1673,91	-	733,32	-	2407,23
Ponti termici	56,36	-	-	-	56,36
TOTALI	2218,28	-	733,32	-	2951,60

Hve,adj [W/K]

Descrizione grandezza	Valore
Volume netto climatizzato [m ³]	2799,30
Portata d'aria per ventilazione [m ³ /h]	839,79
Coefficiente di scambio termico per ventilazione [W/K]	279,93

Altri risultati di calcolo

Descrizione grandezza	Valore
Hue [W/K] (vano scala)	-
Hiu [W/K] (vano scala)	318,67
Fattore Btr,x (vano scala)	0,40
Hue [W/K] (palestra-uffici non riscaldati)	-
Hiu [W/K] (palestra-uffici non riscaldati)	601,57
Fattore Btr,x (palestra-uffici non riscaldati)	0,80
Hue [W/K] (piano interrato)	-
Hiu [W/K] (piano interrato)	249,18
Fattore Btr,x (piano interrato)	0,50
Capacità termica per unità di superficie [kJ/m ² K]	165,00
Capacità termica della zona climatizzata [kJ/K]	283965,00
Dispersioni termiche per trasmissione verso la volta celeste [W]	3421,70

Calcolo degli scambi termici [kWh]

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale
t[Ms]	1,38	2,68	2,68	2,42	2,68	11,84
t est.[°C]	13,3	10,1	8,6	9,2	11,2	-
QH,tr	8.945,0	24.286,0	27.580,0	23.720,9	21.870,5	106.402,4
QH,ve	723,7	2.061,9	2.374,3	2.031,6	1.832,8	9.024,2
QH,int	172,8	334,8	334,8	302,4	334,8	1.479,6
QH,sol	3.446,6	4.962,5	5.903,3	6.861,9	10.619,7	31.793,9
gamma H	0,37	0,20	0,21	0,28	0,46	-
eta H,gn	0,95	0,99	0,99	0,97	0,92	-
QH	6.225,6	21.113,3	23.796,5	18.769,3	13.574,4	83.479,2

Rendimenti

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo
emissione	0,950	0,950	0,950	0,950	0,950
distribuzione	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
regolazione	0,930	0,930	0,930	0,930	0,930
generazione	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
precalcolato					

Scambi termici totali dell'intero edificio [kWh]

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale
QH	6.225,6	21.113,3	23.796,5	18.769,3	13.574,4	83.479,2

Fabbisogni di energia primaria per il riscaldamento dell'intero edificio [kWh]

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Totale
Q'H	6.225,6	21.113,3	23.796,5	18.769,3	13.574,4	83.479,2

Qd,out	7.046,6	23.897,4	26.934,4	21.244,3	15.364,3	94.486,9
Qgn,out	7.046,6	23.897,4	26.934,4	21.244,3	15.364,3	94.486,9
Qgn,in	7.046,6	23.897,4	26.934,4	21.244,3	15.364,3	94.486,9
Qaux,d						
Qp,H	7.046,6	23.897,4	26.934,4	21.244,3	15.364,3	94.486,9

Dati per il calcolo del raffrescamento




Zona termica: 1 - Temperatura interna per il raffrescamento: 26,0 [°C] - Volume: 2.799,30 [m³]

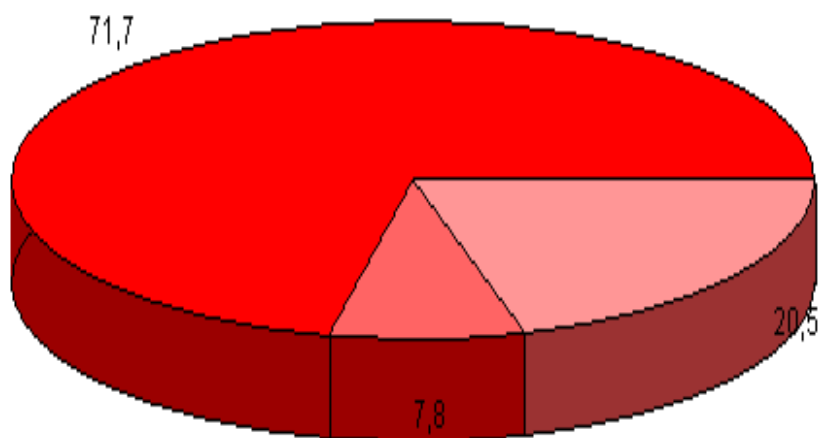
Calcolo degli scambi termici [kWh]

	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Totale
t[Ms]	2,33	2,59	2,68	2,68	2,59	12,87
t est.[°C]	19,8	23,6	26,6	26,4	23,2	-
QC,tr	14.163,4	7.564,0	1.228,2	1.667,4	8.414,0	33.036,9
QC,ve	1.133,0	483,7	125,0	83,3	564,3	1.972,8
QC,int	334,8	324,0	334,8	334,8	324,0	1.652,4
QC,sol	15.014,0	15.005,7	15.716,4	14.915,2	11.967,9	72.619,1
gamma C	1,00	1,90	14,55	9,63	1,37	-
eta C,ls	0,88	1,00	1,00	1,00	0,97	-
QC	1.916,4	7.321,4	14.948,0	13.665,9	3.595,2	41.446,9

Grafico dispersioni globali

Dispersioni per trasmissione e ventilazione [%]

	Qt	71,7%
	Qv	7,8%
	Qu	20,5%

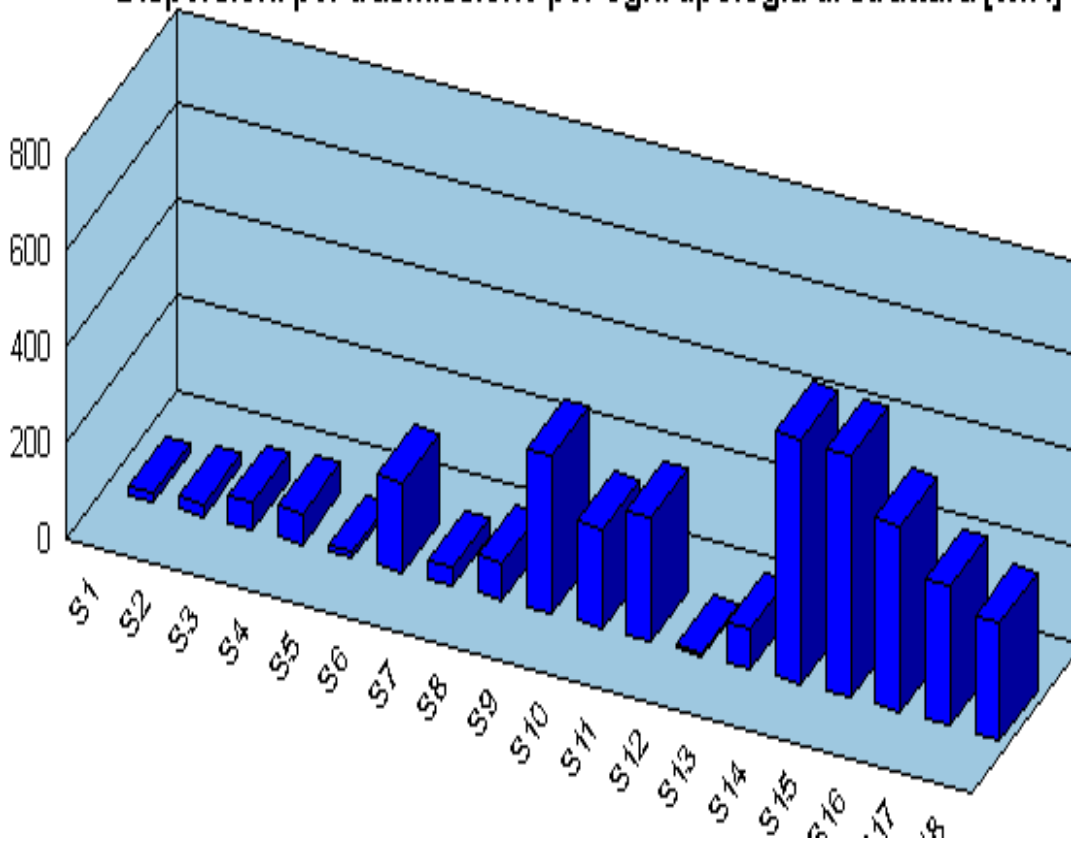


Legenda

Qt	Energia termica scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno
Qv	Energia termica scambiata per ventilazione
Qg	Energia termica scambiata per trasmissione con il terreno
Qu	Energia termica scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti non riscaldati
Qa	Energia termica scambiata per trasmissione e ventilazione con zone a temperatura costante

Grafico dispersioni strutture di progetto

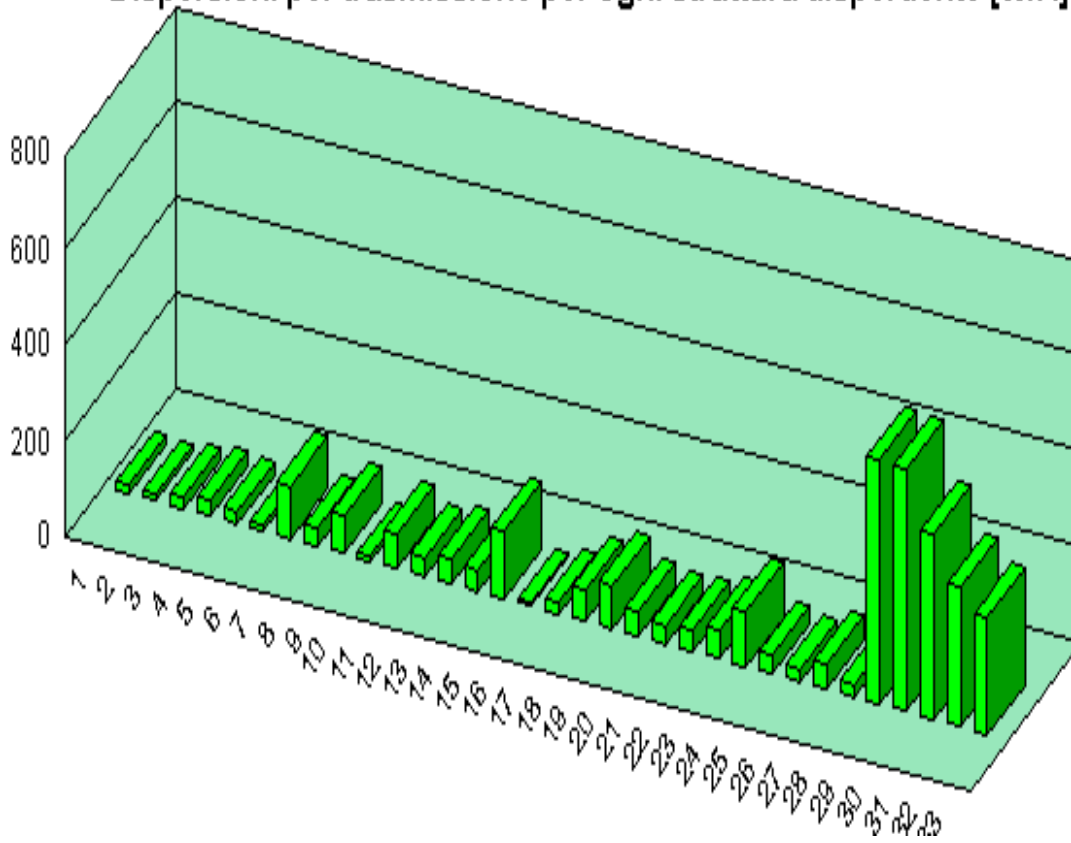
Dispersioni per trasmissione per ogni tipologia di struttura [W/K]



In ascissa sono riportati i codici delle strutture di progetto

Grafico dispersioni strutture disperdenti

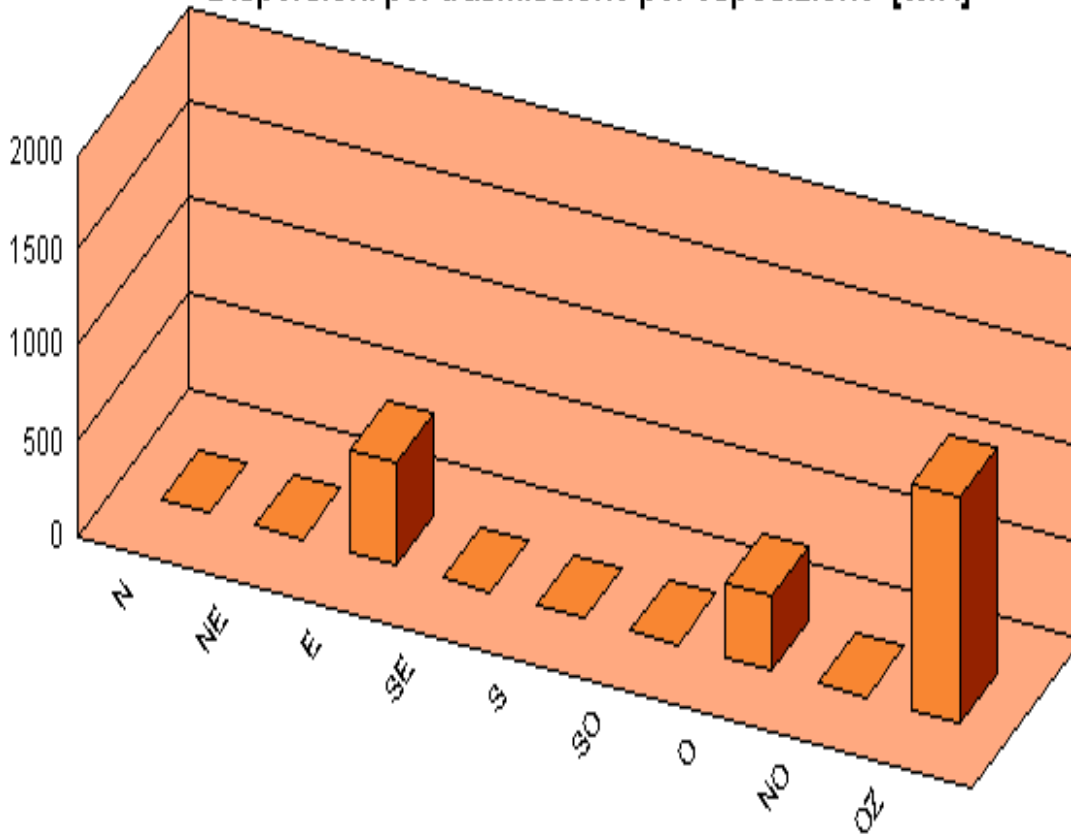
Dispersioni per trasmissione per ogni struttura disperdente [W/K]



In ascissa sono riportati i numeri delle strutture disperdenti

Grafico dispersioni strutture per esposizione

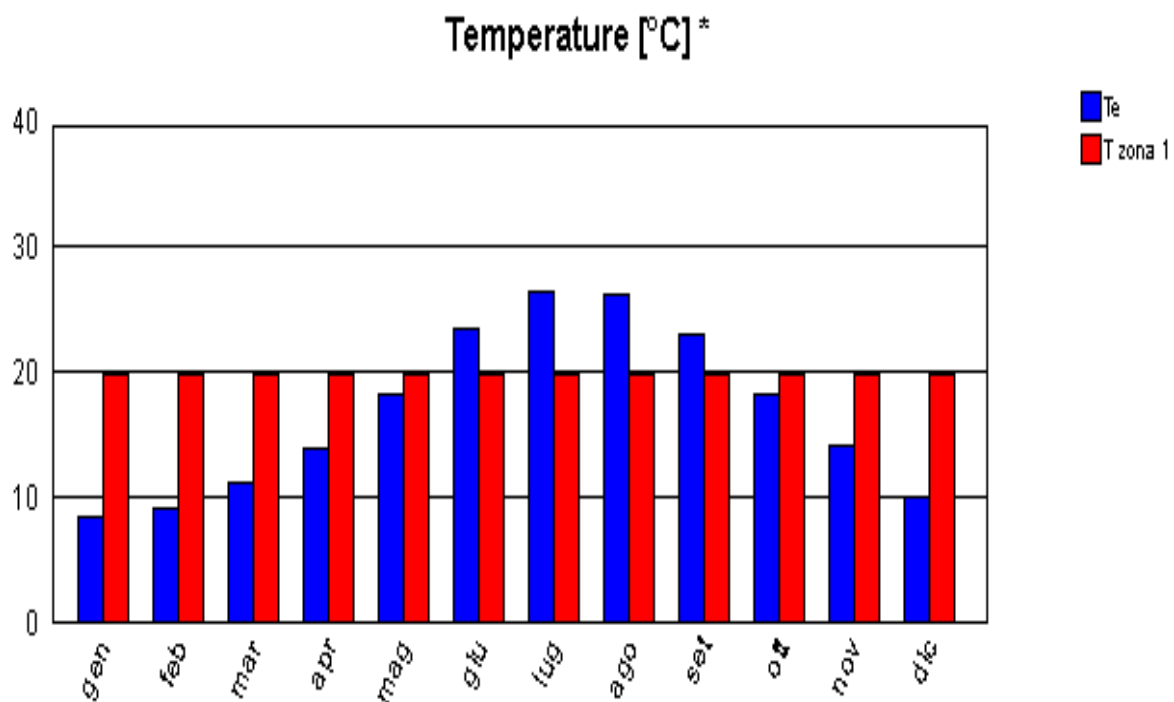
Dispersioni per trasmissione per esposizione [W/K]



Legenda

- S** Superfici esposte a Sud
- SE** Superfici esposte a Sud-Est
- E** Superfici esposte a Est
- NE** Superfici esposte a Nord-Est
- N** Superfici esposte a Nord
- NO** Superfici esposte a Nord-Ovest
- O** Superfici esposte a Ovest
- SO** Superfici esposte a Sud-Ovest
- OZ** Superfici orizzontali

Grafico temperature



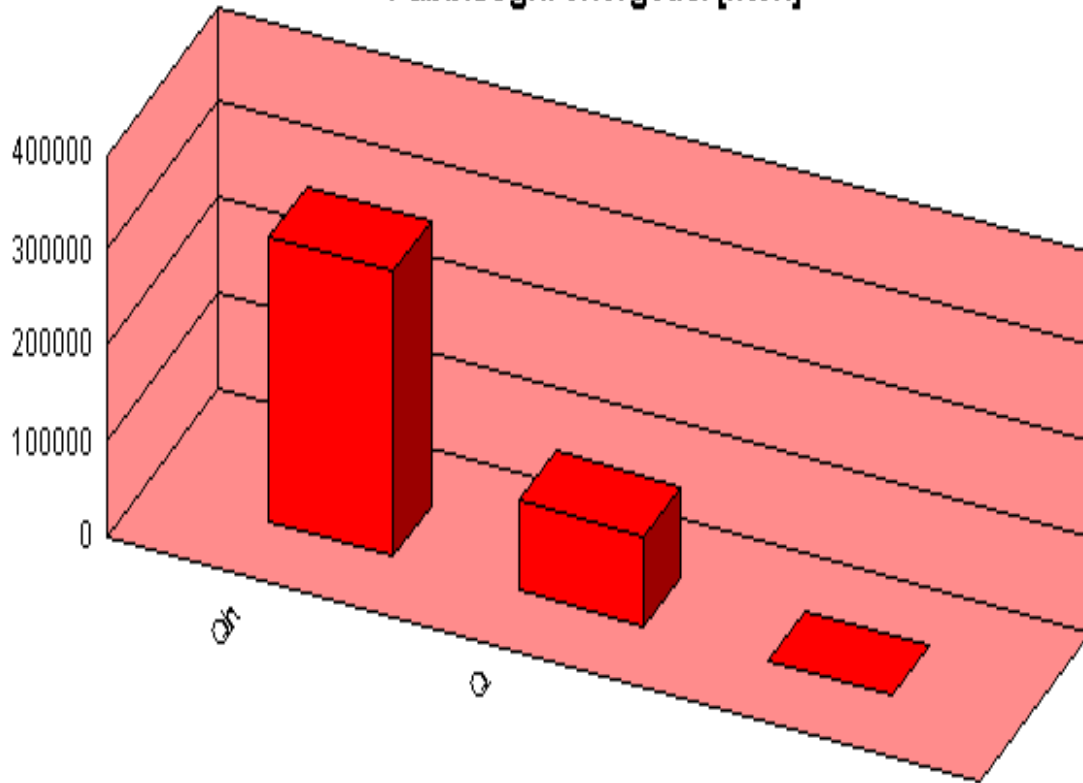
* Ai fini della verifica vengono considerate le temperature interne delle zone termiche e non le temperature operanti

Legenda

Te Temperature esterne
T Temperature interne

Grafico fabbisogni energetici

Fabbisogni energetici [kWh]

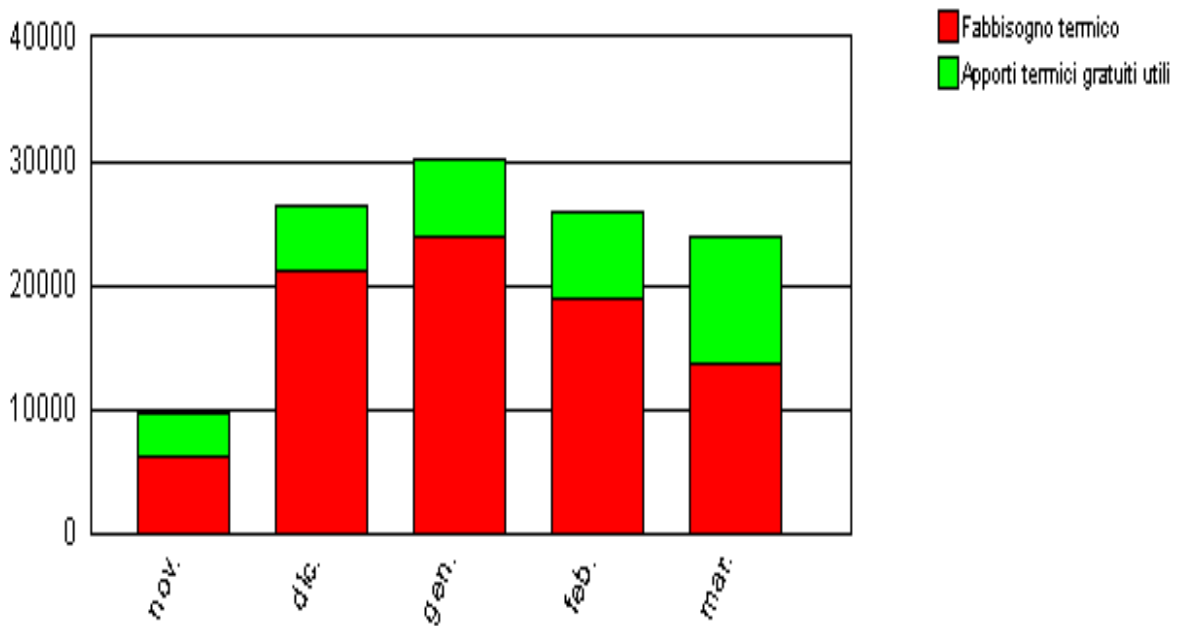


Legenda

- Q_h** Fabbisogno energetico utile in regime di funzionamento continuo
- Q_{acs}** Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria
- Q** Fabbisogno di energia primaria

Grafico fabbisogno termico annuale

Apporti termici utili e fabbisogno termico [kWh]

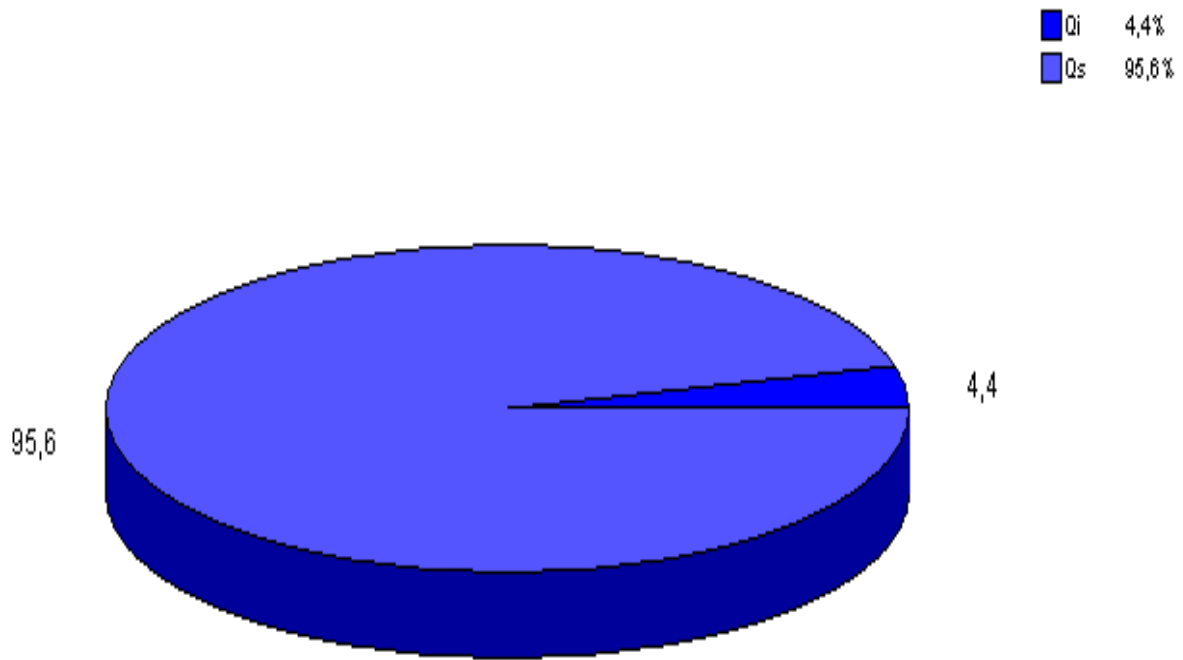


Apporti termici utili e fabbisogno termico [kWh]

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	TOTALE
Apporti termici utili	3.443,1	5.234,6	6.157,7	6.983,2	10.128,8	31.947,4
Fabbisogno termico	22.412	76.008	23.796,5	18.769,3	13.574,4	83.479,2
Totale	9.668,7	26.347,9	29.954,3	25.752,5	23.703,2	198.489,8

Grafico apporti energetici

Apporti energetici interni e solari [%]

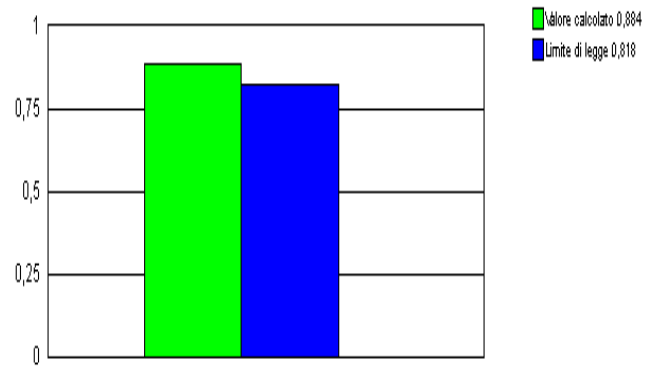


Legenda

- Qi** Apporti energetici interni
- Qs** Apporti energetici dovuti alla radiazione solare

Grafici verifiche di legge

Rendimento globale



Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale EPI [kWh/m² anno]

