



PROVINCIA DI FERMO

SERVIZIO EDILIZIA SCOLASTICA E PATRIMONIO EDILIZIO



OO.PP. 2011

**LAVORI DI AMPLIAMENTO DEL LICEO SCIENTIFICO
"E. MEDI" IN MONTEGIORGIO DA DESTINARE A SEDE
NUOVO ISTITUTO TECNICO AGRARIO**

PROGETTO DEFINITIVO

RICHIESTA DI PERMESSO DI COSTRUIRE

ELABORATO

IMPIANTI TERMICI

N°ELABORATO

T2

RELAZIONE TECNICA

Legge 10 / 1991

DL 192 / 2005

DPR 59 / 2009

PROGETTISTI

Geom. Sandro VALLASCIANI

Arch. Gino MICOZZI

Arch. Maria Rita SPAZIANI

Geom. Andrea CICCOLINI

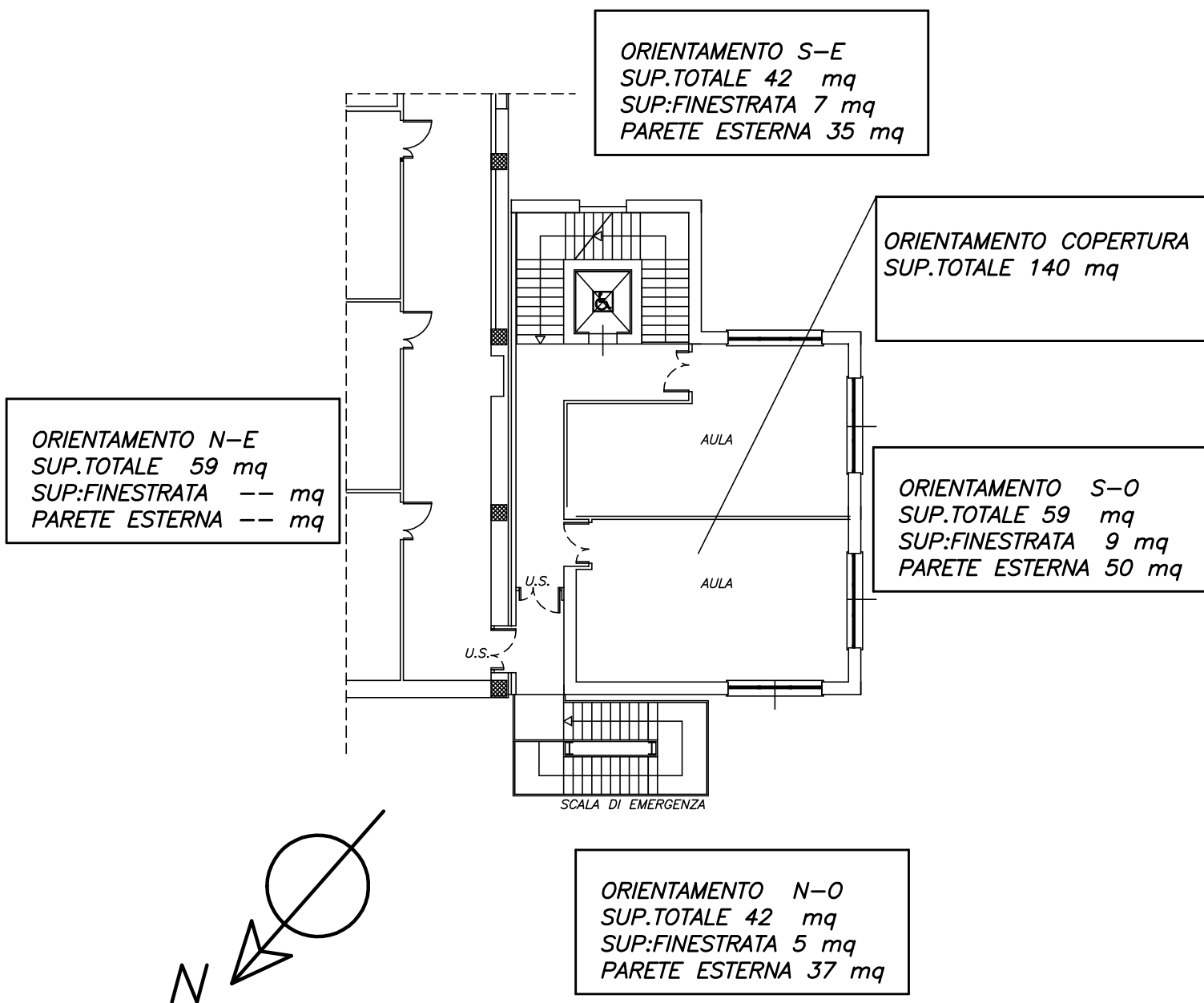
Ing. Roberto LAIOLO

data:

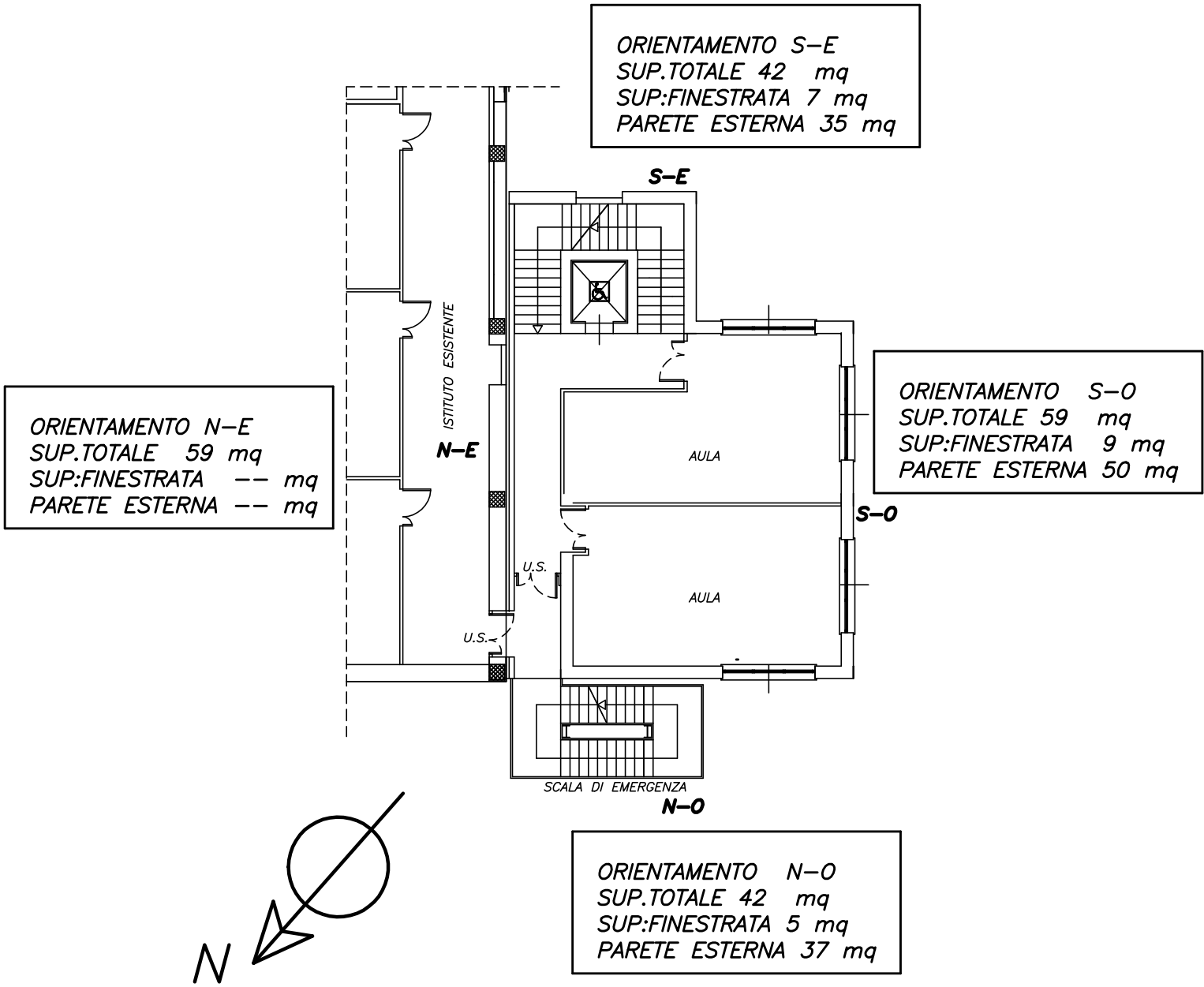
febbraio 2011

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

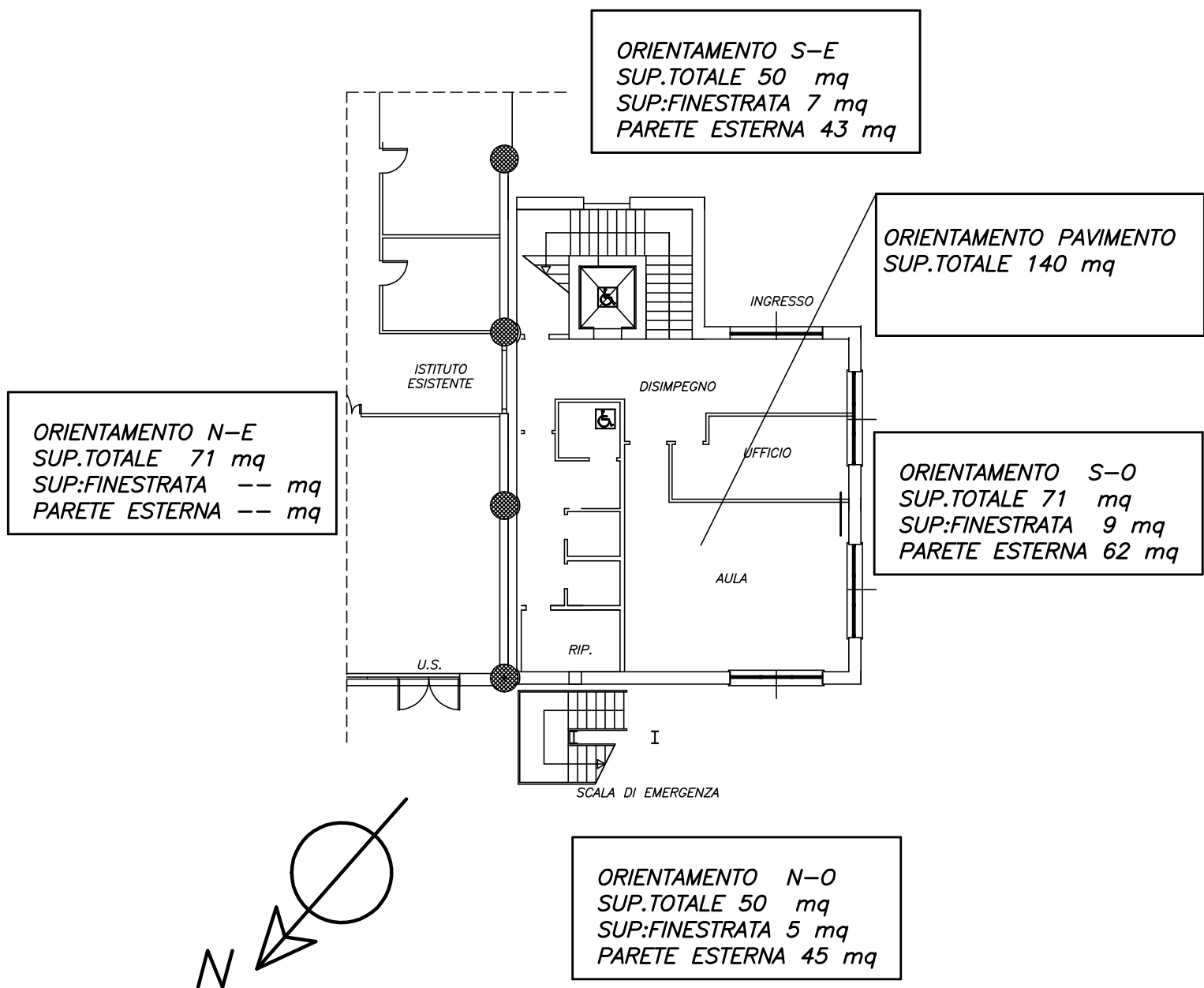
DIRIGENTE ING. STEFANO BABINI



PIANO PRIMO
 QUOTA 3.8 m



PIANO TERRA
QUOTA 0.0 m



PIANO SEMINTERRATO
 QUOTA - 4,8 m

[illegible]



Comune di Montegiorgio



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

Ampliamento Liceo di Montegiorgio sito in

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 delle 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, **20 Aprile 2012**

Il Progettista

PROGETTO

Dati generali

Progetto	Ampliamento Liceo di Montegiorgio
Ubicazione	
Ambito di intervento	Edificio di nuova costruzione ed impianti in esso installati
Committente(i)	Provincia di Fermo
Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	ing Roberto Laiolo
Direttore(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	ing Roberto Laiolo

Descrizione edificio

Caratteristiche generali	Ampliamento Liceo Montegiorgio per sede Agraria
Categoria	E.7
Volume lordo riscaldato [m ³]	1,680.0
Superficie che racchiude il volume lordo riscaldato [m ²]	975.0
Area utile del pavimento [m ²]	420.0
Numero dei piani	3

Dati climatici

Comune	MONTEGIORGIO									
Provincia	AP									
Regione	Marche									
Codice catasto										
Codice ISTAT										
CAP										
Altezza sul livello del mare [m]	411									
Latitudine	43° 07'									
Longitudine	13° 32'									
Gradi giorno [GG]	2,120									
Zona climatica	E									
Periodo convenzionale di riscaldamento [giorni]	183									
Velocità media del vento [m/s]	3.0									
Zona di vento	2									
Temperatura esterna di riferimento [°C]	-4.0									
Tabelle della temperatura media mensile dell'aria e dell'irradiazione su superfici orizzontali e verticali		T.	Irr. orizz. [MJ/m²]			Irradiazione su superficie verticale [MJ/m²]				
	Mese	[°C]	Diff.	Dir.	Glob.	S	SO-SE	E-O	NO-NE	N
	Gen	3.2	2.8	2.7	5.5	9.3	7.3	4.4	2.1	1.9
	Feb	4.7	4.7	3.7	8.4	11.1	9.3	6.4	3.4	2.7
	Mar	7.7	7.2	5.3	12.5	11.6	11.1	9.0	5.6	3.9
	Apr	11.8	10.8	6.7	17.5	11.1	12.5	12.0	8.6	5.6
	Mag	15.7	14.9	7.6	22.4	10.5	13.4	14.7	11.8	8.1
	Giu	20.1	16.6	7.8	24.4	10.0	13.3	15.6	13.1	9.8
	Lug	22.9	18.3	7.1	25.4	10.7	14.4	16.5	13.4	9.3
	Ago	22.6	15.3	6.5	21.8	12.0	14.6	14.8	10.8	6.6
	Set	19.3	11.1	5.4	16.5	13.5	13.8	11.8	7.4	4.4
	Ott	13.8	6.9	4.0	10.9	13.6	11.8	8.3	4.4	3.1
	Nov	8.9	3.5	2.9	6.4	10.4	8.3	5.1	2.4	2.1
	Dic	5.1	2.4	2.4	4.8	8.4	6.6	3.8	1.8	1.7

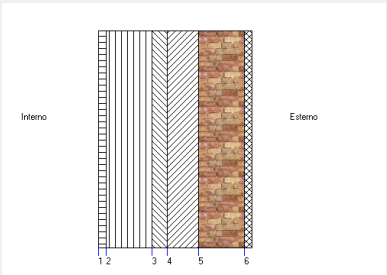
Generatore di energia termica

Tipo generatore	a combustione
Marca	
Modello	
Descrizione	
Fluido termovettore	acqua
Potenza termica al focolare [kW]	140.0
Potenza elettrica degli ausiliari [kW]	0.5
Potenza termica utile [kW]	125.0
Tipo caldaia	Standard
Rendimento termico utile al 100% della potenza utile nominale	0.960
Rendimento termico utile al 30% della potenza utile nominale	0.940
Combustibile utilizzato	Metano
Potere calorifico inferiore [MJ/m ³ (kg)]	31.65
Potere calorifico superiore [MJ/m ³ (kg)]	35.16

Struttura edilizia di progetto Codice S1

Tipo struttura	opaca				
Descrizione	Parete esterna 8 cm isolante				
Tipologia	Sup. opache vert.				
Trasmittanza termica [W/m² K]	0.323				
Resistenza termica [m² K/W]	3.092				
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	7.700				
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0.130				
Conduttanza superficiale esterna [W/m² K]	25.000				
Resistenza superficiale esterna [m² K/W]	0.040				
Massa frontale [kg/m²]	380.00				
Spessore totale [m]	0.40				
Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m² K]	Res. [m² 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	0.120
	3	intercapedine verticale di 40 mm.	6.500	0.154	0.040
	4	cellulari : polistirene espanso estruso,senza pelle	0.438	2.286	0.080
	5*	Muratura in mattoni semipieni di spessore 12 cm con giunti di malta (F=41%; V)	4.166	0.240	0.120
	6*	Malta di cemento	70.000	0.014	0.020
	* Contribuisce alla determinazione della massa frontale				

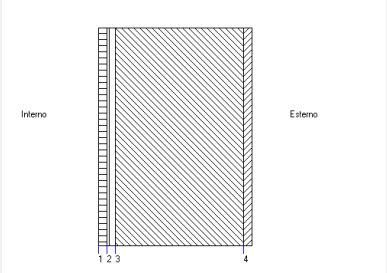
Schema



Struttura edilizia di progetto Codice S2

Tipo struttura	opaca			
Descrizione				
Tipologia	Sup. opache vert.			
Trasmittanza termica [W/m² K]	1.021			
Resistenza termica [m² K/W]	0.979			
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	7.700			
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0.130			
Conduttanza superficiale esterna [W/m² K]	25.000			
Resistenza superficiale esterna [m² K/W]	0.040			
Massa frontale [kg/m²]	0.00			
Spessore totale [m]	0.36			
Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m² K]	Res. [m² K/W]
				Spess. [m]
	1	Intonaco di calce e gesso	35.000	0.029
	2	cellulari : polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi	2.000	0.500
	3	a struttura chiusa, confezionato con aggregati naturali	3.867	0.259
	4	Malta di calce o di calce e cemento	45.000	0.022
				0.020

Schema



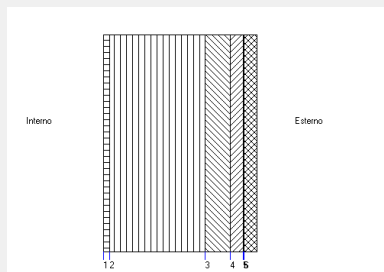
Struttura edilizia di progetto Codice S3

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	finestra vetrocamera bassa emissione						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m² K]	2.188						
Resistenza termica [m² K/W]	0.457						
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	7.700						
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0.130						
Conduttanza superficiale esterna [W/m² K]	25.000						
Resistenza superficiale esterna [m² K/W]	0.040						
Resistenza termica aggiuntiva della chiusura oscurante [m² K/W]	0.150						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m² K]	1.647						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m² K]	1.864						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m²]	Af [m²]	Ap [m²]	Ug [W/m² K]	Uf [W/m² K]	Up [W/m² K]
	1	2.00	0.60	0.00	5.887	2.400	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	opaca				
Descrizione	tetto piano 8 cm isolante				
Tipologia	Sup. opache orizz.				
Trasmittanza termica [W/m² K]	0.330				
Resistenza termica [m² K/W]	3.029				
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	7.700				
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0.130				
Conduttanza superficiale esterna [W/m² K]	25.000				
Resistenza superficiale esterna [m² K/W]	0.040				
Massa frontale [kg/m²]	464.00				
Spessore totale [m]	0.48				
Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Trasm. [W/m² K]	Res. [m² K/W]	Spess. [m]
	1*	Malta di cemento	70.000	0.014	0.020
	2*	Solaio laterocem. travetti in c.a. precompresso (h=25+5 cm, L=50 cm)	2.000	0.500	0.300
	3	cellulari : polistirene espanso,in lastre stampate per termocompressione	0.438	2.286	0.080
	4*	a struttura chiusa, confezionato con aggregati naturali	47.750	0.021	0.040
	5	Fogli di materiale sintetico	57.500	0.017	0.004
	6*	Mattoni di copertura in quadrotti di cls	47.750	0.021	0.040
* Contribuisce alla determinazione della massa frontale					

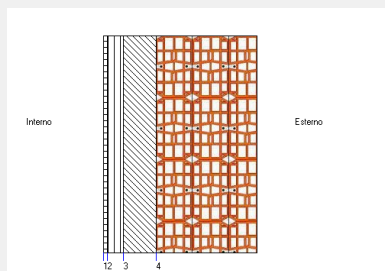
Schema



Struttura edilizia di progetto Codice S5

Tipo struttura	opaca			
Descrizione	pavimento a terra con isolamento 8 cm			
Tipologia	Sup. opache orizz.			
Trasmittanza termica [W/m ² K]	0.335			
Resistenza termica [m ² K/W]	2.987			
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]	319.00			
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]
	1*	Piastrelle	100.000	0.010
	2*	a struttura chiusa, confezionato con aggregati naturali	47.750	0.021
	3	cellulari : polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi	0.438	2.286
	4*	Solaio laterocem. con travetti precompressi (h=25+5 cm, L=50 cm)	2.000	0.500
	* Contribuisce alla determinazione della massa frontale			

Schema



Ponte termico di progetto Codice P1

Tipologia	
Descrizione	Tipo: F2 - pavimento non isolato con parete esterna con isolamento intermedio interrotto dal pavim.
Trasmittanza lineica	0.900 [W/m K]

Ponte termico di progetto Codice P2

Tipologia	
Descrizione	Tipo: W08 - serramento a filo intemedio su parete ester. con isolam. intermedio interrotto a 20 cm d
Trasmittanza lineica	0.600 [W/m K]

Zona termica numero 1

Temperatura interna [°C]	20.0
Volume netto riscaldato [m³]	1,380.0
Volume lordo riscaldato [m³]	1,680.0
Superficie disperdente interna [m²]	975.0
Superficie utile riscaldata di pavimento [m²]	420.0
Numero ricambi d'aria [1/h]:	0.5
Capacità termica [kJ//m² K]	135.0
Rendimento di emissione	Calcolato
Rendimento di regolazione	0.92
Note descrittive	Ambiente interno riscaldato

Zona non riscaldata numero 1

Zona termica adiacente	1
Volume interno [m³]	100.0
Numero ricambi d'aria con l'esterno [1/h]	0.1
Numero ricambi d'aria con la zona termica [1/h]	0.0
Fattore di correzione Btr,x	0.00
Note descrittive	vespaio

STRUTTURE DISPERDENTI

Strutture edilizie

Caratteristiche generali

N.	Codice	Zona	S [m²]	K [W/m² K]	R [m² K/W]	Esp.	Adiacenza	Tipo	Fpt [%]	Note descrittive
1	S1	ZT01	119.0	0.323	3.092	NO	esterno	opaca	0	
2	S3	ZT01	15.0	2.188	0.457	NO	esterno	vetrata		
3	S1	ZT01	162.0	0.323	3.092	SO	esterno	opaca	0	
4	S3	ZT01	27.0	2.188	0.457	SO	esterno	vetrata		
5	S1	ZT01	113.0	0.323	3.092	SE	esterno	opaca	0	
6	S3	ZT01	23.0	2.188	0.457	SE	esterno	vetrata		
7	S2	ZT01	189.0	1.021	0.979	NE	ZNR01	opaca	0	
8	S3	ZT01	0.0	2.188	0.457	NE	esterno	vetrata		
9	S5	ZT01	140.0	0.335	2.987	OZ	ZNR01	opaca	0	
10	S4	ZT01	140.0	0.330	3.029	OZ	esterno	opaca	0	

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

N.	Area eq. [m²]	Fer	Coeff. Ass.
1	1.0	1.0	0.3
3	0.7	1.0	0.3
5	0.8	1.0	0.3
10	1.1	0.8	0.3

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

N.	Area eq. [m²]	g	Fc	Ft	Angolo ostr. [°]	Angolo agg. orizz. [°]	Angolo agg. vert. [°]
2	27.9	0.62	0.43	0.77	0.0	0.0	0.0
4	6.7	0.62	0.43	0.77	0.0	0.0	0.0
6	8.8	0.62	0.43	0.77	0.0	0.0	0.0
8	0.6	0.64	0.25	0.85	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
KI	Trasmittanza lineica

FABBISOGNO ENERGETICO

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione [MJ]

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Totale
Qt	3,754	9,448	12,763	14,263	11,813	10,710	4,001	66,751
Qv	2,518	6,647	9,210	10,380	8,541	7,608	2,760	47,664
Qg								
Qu	18	48	66	75	61	55	20	343
Qa								
QI	6,291	16,143	22,039	24,718	20,415	18,373	6,781	114,759

Apporti energetici interni e solari [MJ]

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Totale
Qi	2,468	4,355	4,500	4,500	4,064	4,500	2,177	26,563
Qs	4,874	6,263	5,118	5,900	7,444	10,927	6,659	47,185
Qut	5,702	10,251	9,567	10,353	11,304	14,079	6,351	67,608

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

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Totale
QH	589	5,891	12,472	14,364	9,111	4,294	429	47,151
Q'H	589	5,891	12,472	14,364	9,111	4,294	429	47,151
Qd,out	674	6,741	14,270	16,435	10,425	4,913	491	53,948
Qgn,out	678	6,781	14,356	16,534	10,488	4,942	494	54,274
Qgn,in	678	6,781	14,356	16,534	10,488	4,942	494	54,274
Qaux,d								2
Qp,H	678	6,782	14,356	16,535	10,488	4,943	494	54,275

Fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria [MJ]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
QhW	227	205	227	220	227	220	227	227	220	227	220	227	2,672
Qwer													
Qwd													
Qws													
Qwgn													
Qpw													1
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

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
Zona 1	0.950	0.950	0.950	0.950	0.950	0.950	0.950

Rendimento di regolazione

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
Zona 1	0.920	0.920	0.920	0.920	0.920	0.920	0.920

Rendimento di distribuzione

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
Zona 1	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994

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

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
Zona 1	1.000	1.000	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 ³ anno]	9.0	16.7
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 ³ anno]	44.2	10.0
Indice dell'involucro (EPI,inv) [kWh/m ² anno]	7.8	
Indice di prestazione energetica globale EPgl [kWh/m ³ anno]	9.0	
Emissioni di CO2 [kg/m ³ anno]	1.8	
Rendimento globale medio stagionale	0.869	0.713
Coefficiente di forma S/V [1/m]	0.58	
Rendimento termico utile al 100% della potenza utile nominale	0.960	0.942
Rendimento termico utile al 30% della potenza utile nominale	0.940	0.913

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

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

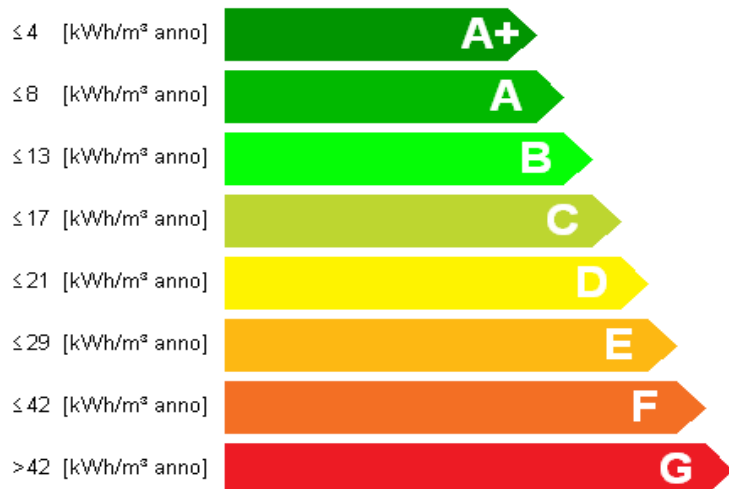
U = valori limite della trasmittanza termica

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	119.0	0.323	0.340	opaca verticale	SI	380.00
2	S3	ZT01	15.0	2.188	2.200	vetrata	SI	
3	S1	ZT01	162.0	0.323	0.340	opaca verticale	SI	380.00
4	S3	ZT01	27.0	2.188	2.200	vetrata	SI	
5	S1	ZT01	113.0	0.323	0.340	opaca verticale	SI	380.00
6	S3	ZT01	23.0	2.188	2.200	vetrata	SI	
7	S2	ZT01	189.0	1.021	0.340	opaca verticale	NO	0.00
8	S3	ZT01	0.0	2.188	2.200	vetrata	SI	
9	S5	ZT01	140.0	0.335	0.300	opaca orizzontale	NO	319.00
10	S4	ZT01	140.0	0.330	0.300	opaca orizzontale	NO	464.00

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'irradianza 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

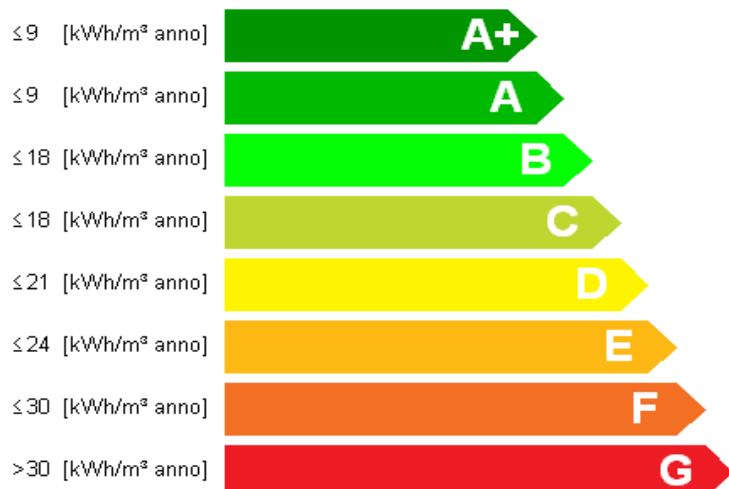


9.0 [kWh/m³ anno]

Alti consumi

PRESTAZIONE ENERGETICA ACQUA CALDA SANITARIA

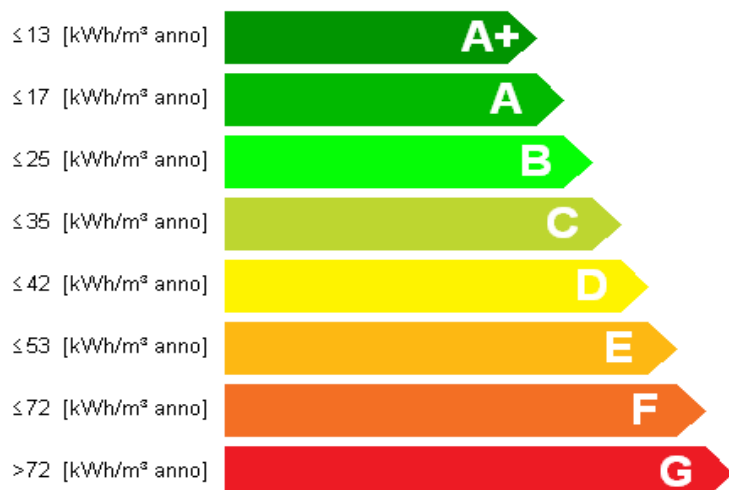
Bassi consumi



Alti consumi

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

Bassi consumi

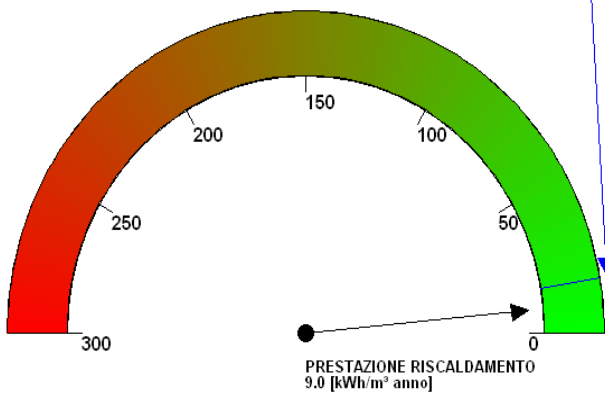


Alti consumi

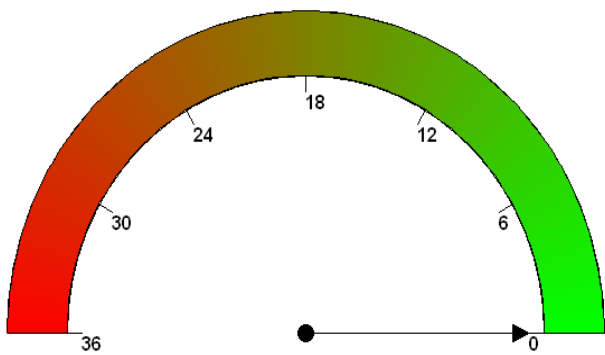
9.0 [kWh/m³ anno]

PRESTAZIONE ENERGETICA RISCALDAMENTO

Limite di legge: 16.7 [kWh/m² anno]

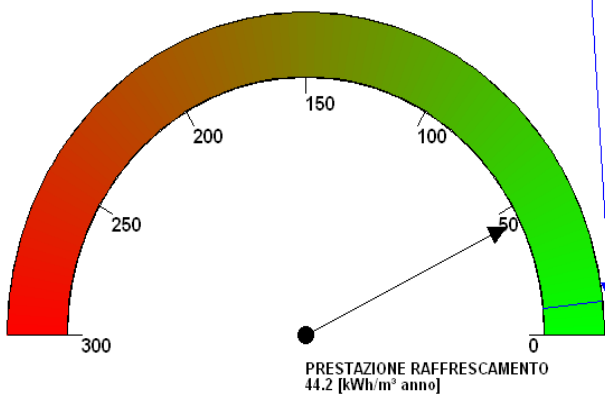


PRESTAZIONE ENERGETICA ACQUA CALDA SANITARIA



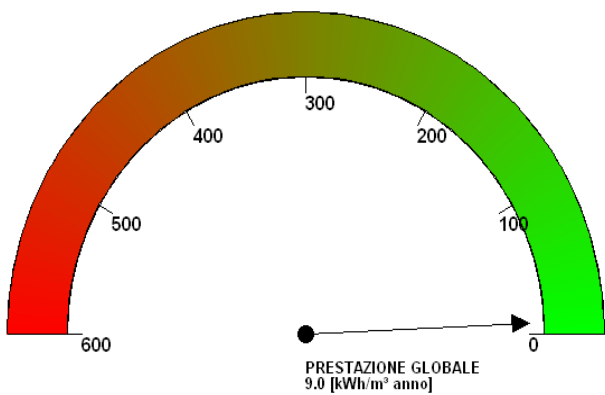
PRESTAZIONE RAFFRESCAMENTO

Limite di legge: 10.0 [kWh/m² anno]



PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

EMISSIONI CO₂
1.8 [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: 1,380.00 [m³]

Htr,adj [W/K]

Elemento disperdente	HD	Hg	Hu	Ha	Htr,adj
Componenti trasparenti	121.13	-	-	-	121.13
Componenti opachi	173.62	-	1.66	-	175.28
Ponti termici	-	-	-	-	-
TOTALI	294.76	-	1.66	-	296.41

Hve,adj [W/K]

Descrizione grandezza	Valore
Volume netto climatizzato [m³]	1380.00
Portata d'aria per ventilazione [m³/h]	690.00
Coefficiente di scambio termico per ventilazione [W/K]	230.00

Altri risultati di calcolo

Descrizione grandezza	Valore
Hue [W/K] (vespaio)	1.67
Hiu [W/K] (vespaio)	239.85
Fattore Btr,x (vespaio)	0.01
Capacità termica per unità di superficie [kJ/m²K]	135.00
Capacità termica della zona climatizzata [kJ/K]	131625.00
Dispersioni termiche per trasmissione verso la volta celeste [W]	358.44

Calcolo degli scambi termici [MJ]

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Totale
t[Ms]	1.47	2.59	2.68	2.68	2.42	2.68	1.30	15.81
t est.[°C]	12.5	8.9	5.1	3.2	4.7	7.7	10.7	-
QH,tr	3,772	9,496	12,829	14,337	11,874	10,765	4,021	67,094
QH,ve	2,518	6,647	9,210	10,380	8,541	7,608	2,760	47,664
QH,int	2,468	4,355	4,500	4,500	4,064	4,500	2,177	26,563
QH,sol	4,874	6,263	5,118	5,900	7,444	10,927	6,659	47,185
gamma H	1.17	0.66	0.44	0.42	0.56	0.84	1.30	-
eta H,gn	0.78	0.97	0.99	1.00	0.98	0.91	0.72	-
QH	589	5,891	12,472	14,364	9,111	4,294	429	47,151

Rendimenti

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	
emissione	0.950	0.950	0.950	0.950	0.950	0.950	0.950	0.950
distribuzione	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994	0.994
regolazione	0.920	0.920	0.920	0.920	0.920	0.920	0.920	0.920
generazione precalcolato	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Scambi termici totali dell'intero edificio [MJ]

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Totale
QH	589	5,891	12,472	14,364	9,111	4,294	429	47,151

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

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Totale
Q'H	589	5,891	12,472	14,364	9,111	4,294	429	47,151
Qd,out	674	6,741	14,270	16,435	10,425	4,913	491	53,948
Qgn,out	678	6,781	14,356	16,534	10,488	4,942	494	54,274
Qgn,in	678	6,781	14,356	16,534	10,488	4,942	494	54,274
Qaux,d								2
Qp,H	678	6,782	14,356	16,535	10,488	4,943	494	54,275

Dati per il calcolo del raffrescamento

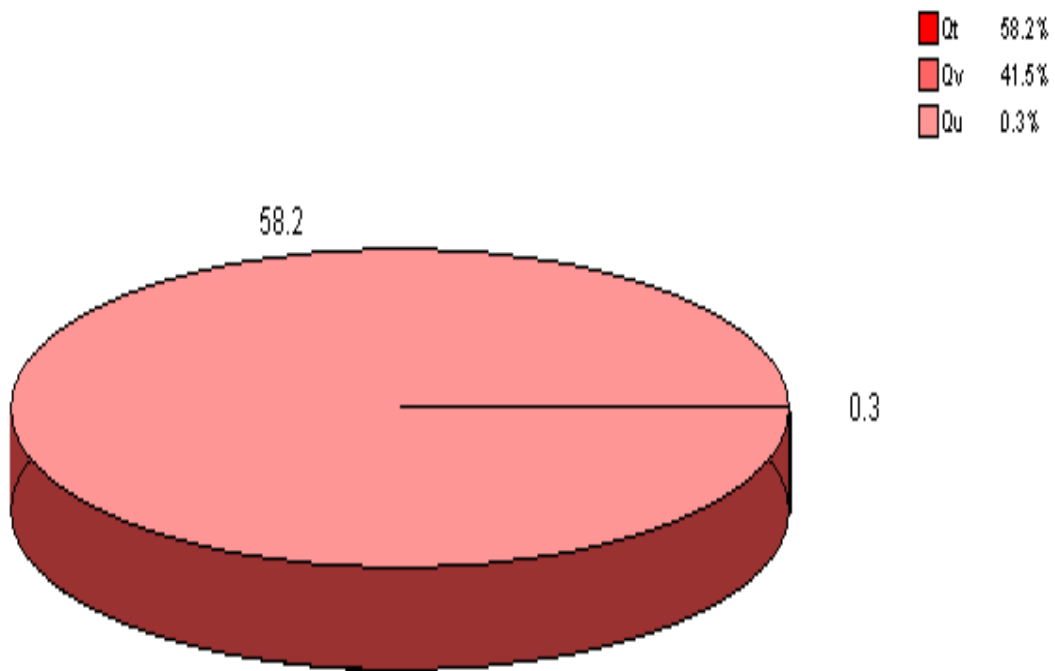
Zona termica: 1 - Temperatura interna per il raffrescamento: 26.0 [°C] - Volume: 1,380.00 [m³]

Calcolo degli scambi termici [MJ]

	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totale
t[Ms]	2.59	2.68	2.59	2.68	2.68	2.59	2.68	18.49
t est.[°C]	11.8	15.7	20.1	22.9	22.6	19.3	13.8	-
QC,tr	11,877	9,177	5,500	3,461	3,699	6,115	10,685	50,515
QC,ve	8,495	6,376	3,547	1,941	2,125	4,024	7,546	34,055
QC,int	4,355	4,500	4,355	4,500	4,500	4,355	4,500	31,063
QC,sol	14,161	18,647	19,334	20,613	17,427	13,278	9,747	113,207
gamma C	0.91	1.49	2.62	4.65	3.76	1.74	0.78	-
eta C,ls	0.86	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	0.77	-
QC	973	7,684	14,642	19,711	16,102	7,509	270	66,891

Grafico dispersioni globali

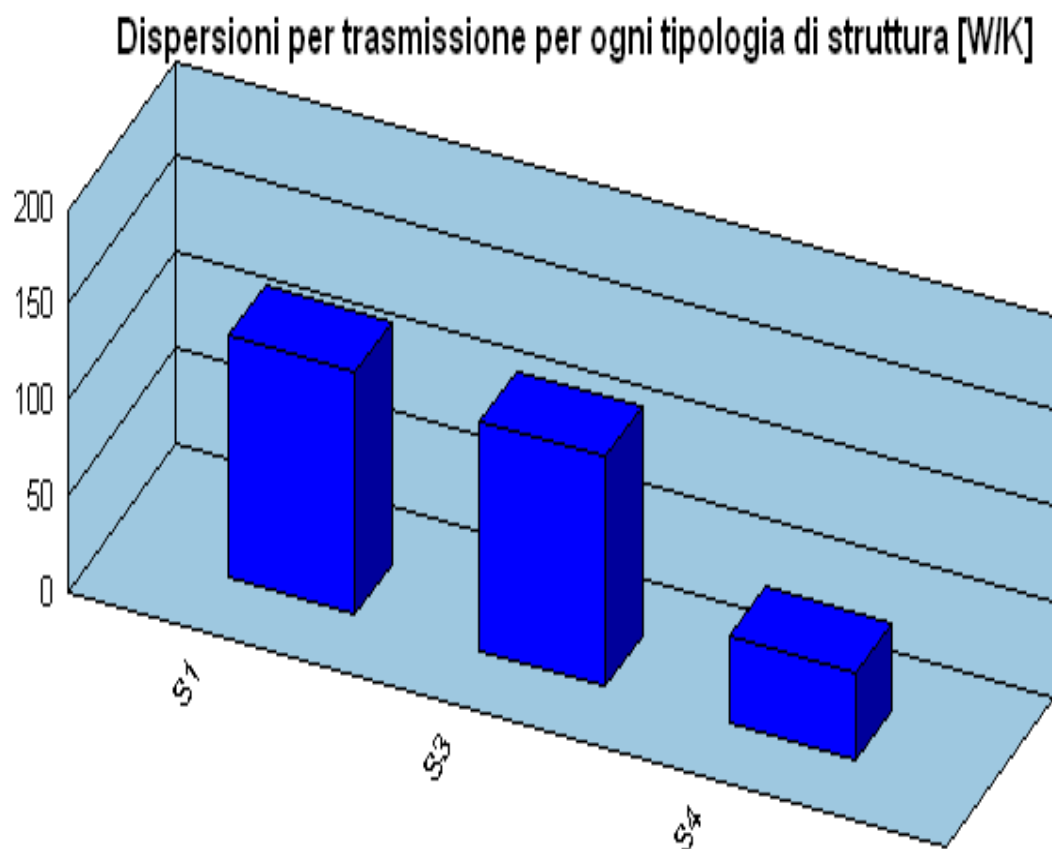
Dispersioni per trasmissione e ventilazione [%]



Legenda

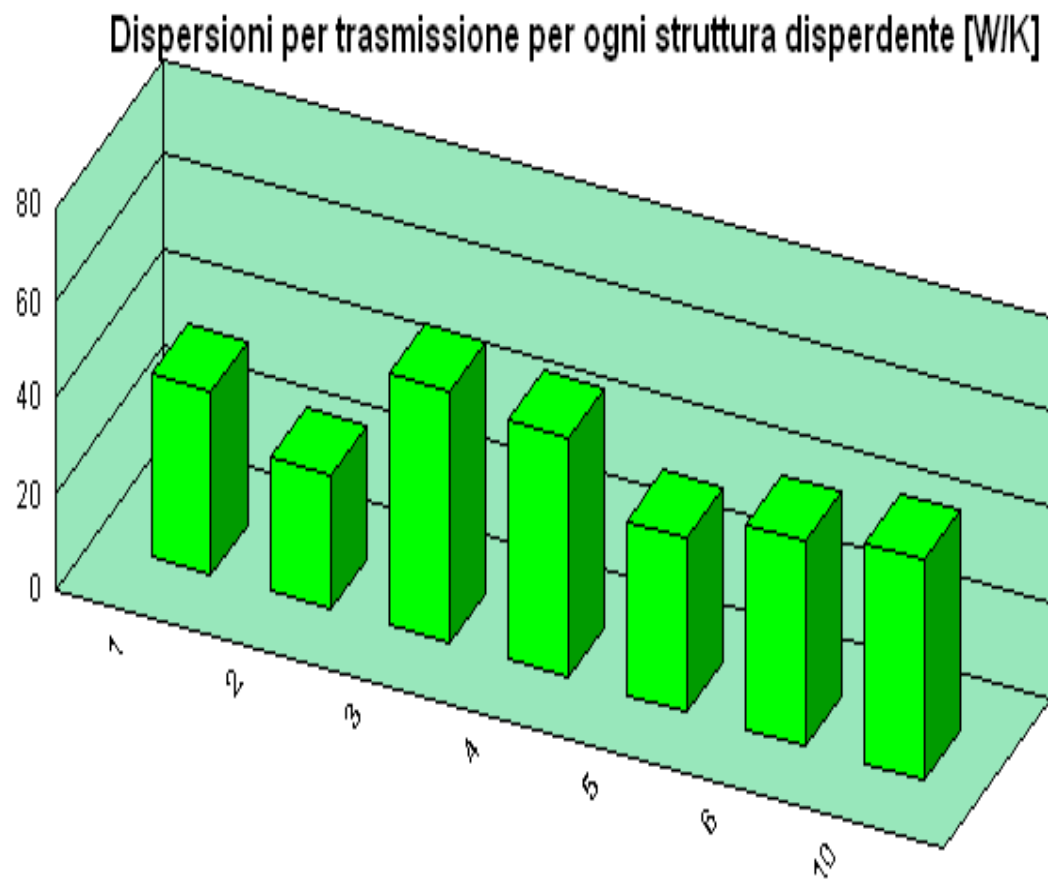
Qt	Energia termica scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno
Qv	Energia termica scambiata per ventilazione
Qg	Energia termica scambiata per trasmissione con il terreno
Qu	Energia termica scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti non riscaldati
Qa	Energia termica scambiata per trasmissione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

Grafico dispersioni strutture di progetto



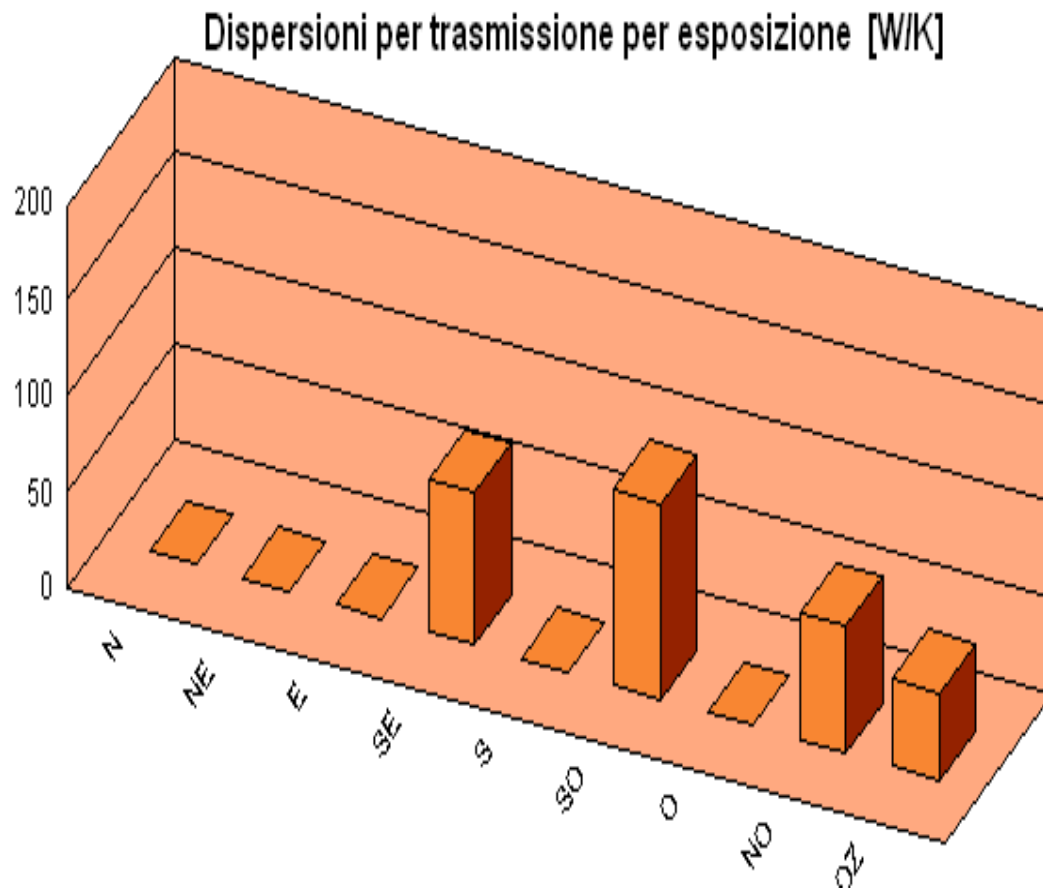
In ascissa sono riportati i codici delle strutture di progetto

Grafico dispersioni strutture disperdenti



In ascissa sono riportati i numeri delle strutture disperdenti

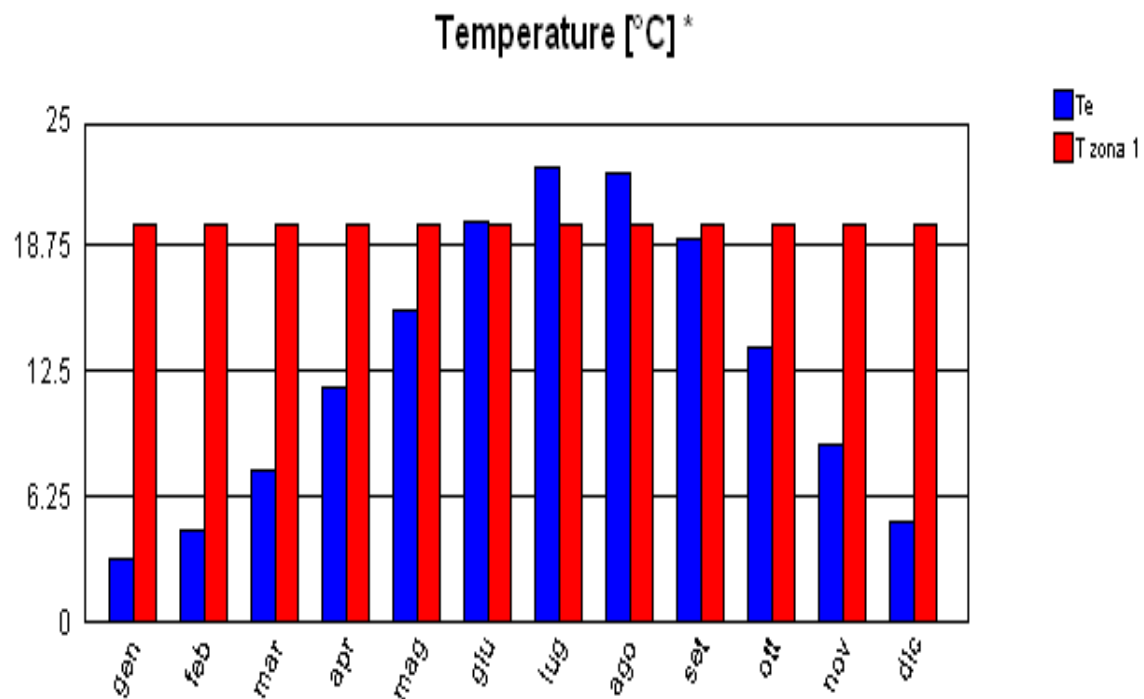
Grafico dispersioni strutture per esposizione



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

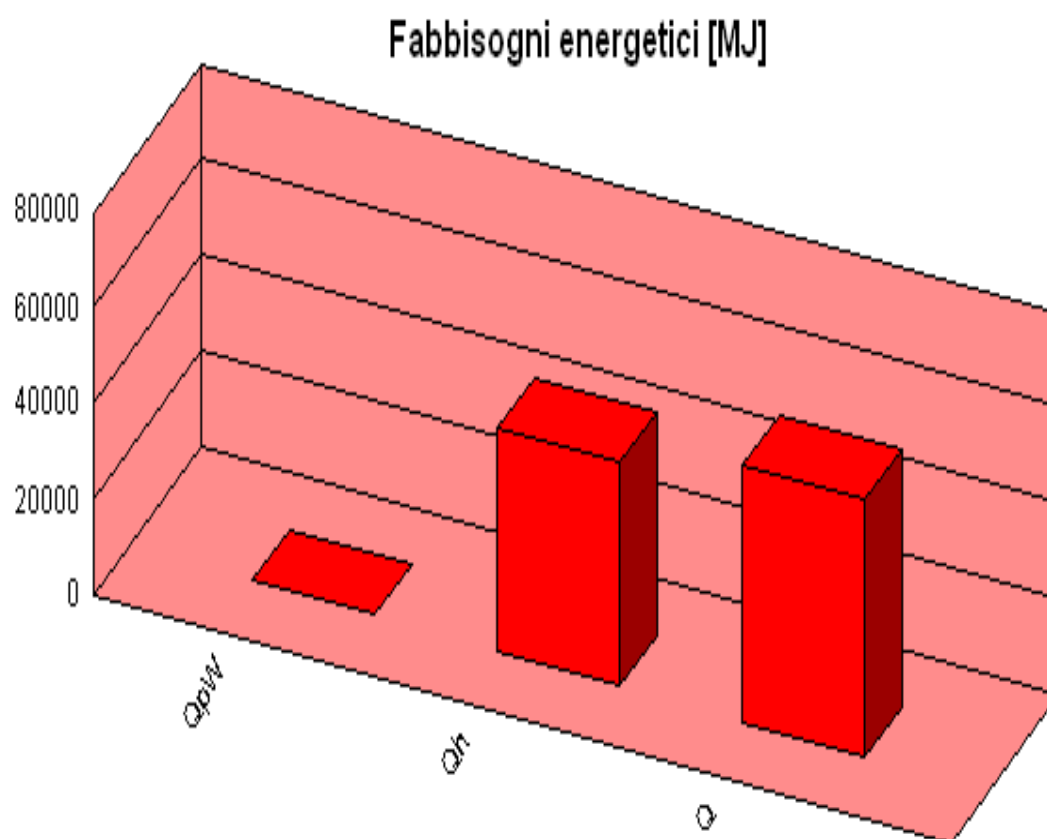


* Ai fini della verifica vengono considerate le temperature interne delle zone termiche e non le temperature operanti

Legenda

Te Temperature esterne
Top Temperature operanti

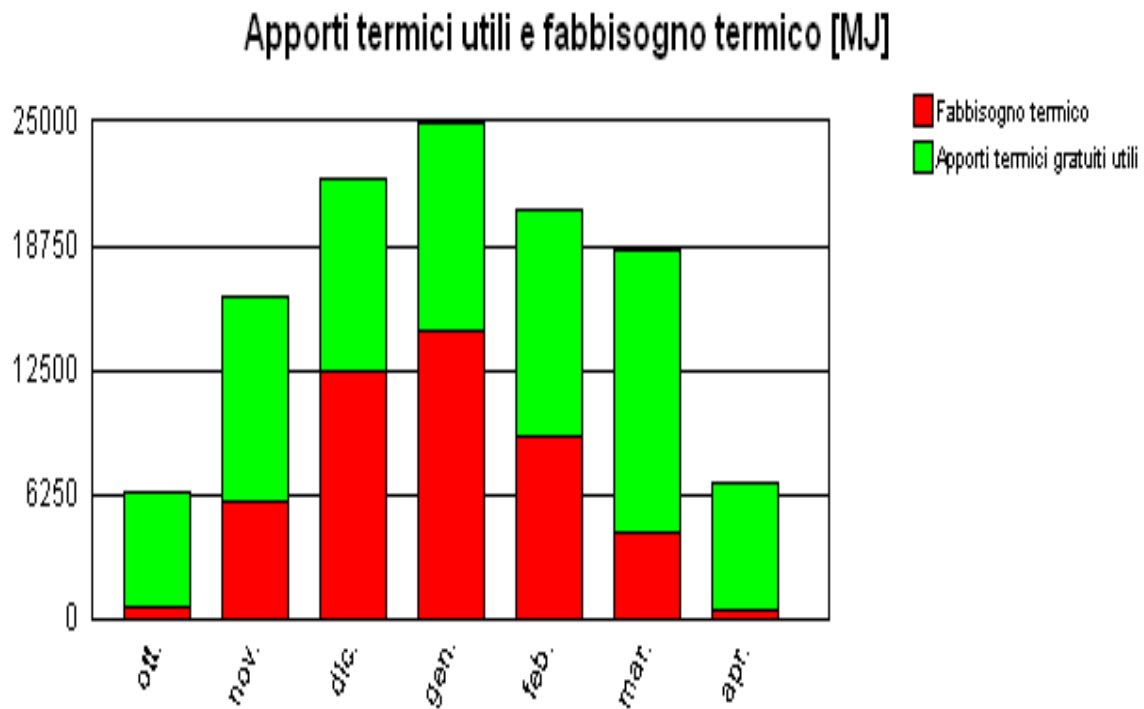
Grafico fabbisogni energetici



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



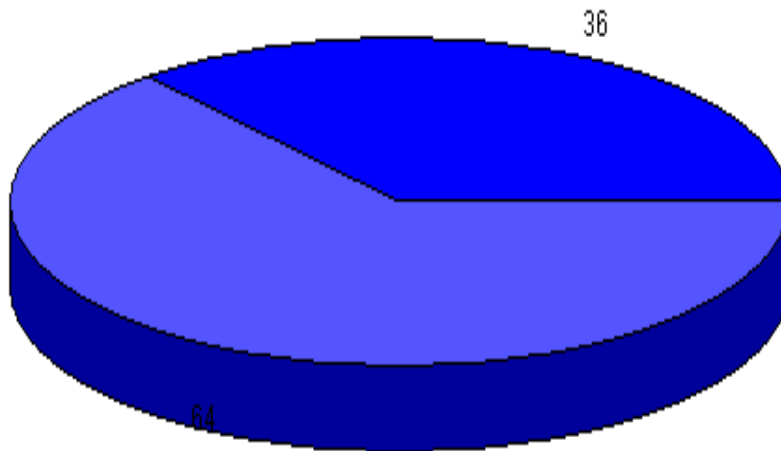
Apporti termici utili e fabbisogno termico [MJ]

	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	TOTALE
Apporti termici utili	5,702	10,251	9,567	10,353	11,304	14,079	6,351	67,608
Fabbisogno termico	589	5,891	12,472	14,364	9,111	4,294	429	47,151
Totale	6,291	16,143	22,039	24,718	20,415	18,373	6,781	114,759

Grafico apporti energetici

Apporti energetici interni e solari [%]

■ Qi	36.0 %
■ Qs	64.0 %

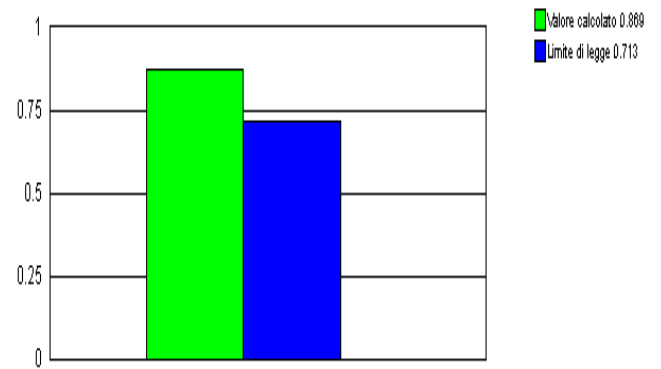


Legenda

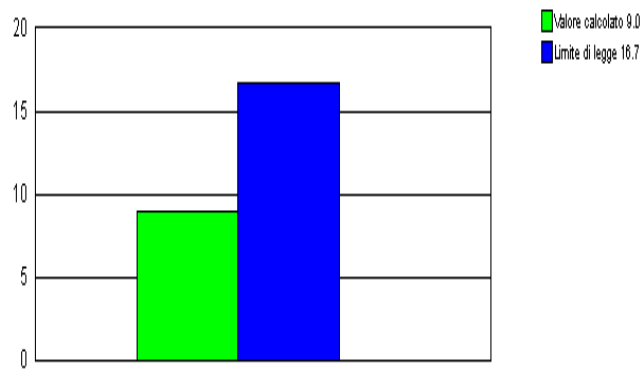
Qi	Apporti energetici interni
Qs	Apporti energetici dovuti alla radiazione solare

Grafici verifiche di legge

Rendimento globale



Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale EPI [kWh/m³ anno]



RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Lo schema di relazione tecnica proposto nel seguito contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce all'applicazione integrale del decreto legislativo. Nel caso di applicazione parziale e/o limitata al rispetto di specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni le informazioni e i documenti relativi ai paragrafi 5, 6, 7, 8 e 9 devono essere predisposti in modo congruente con il livello di applicazione.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **MONTEGIORGIO** Provincia **AP**

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere)

Ampliamento Liceo di Montegiorgio

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa indicare che è da edificare nel terreno di cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale)

Concessione edilizia n. del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 ¶ per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.7

Numero delle unità abitative

Committente(i)

Provincia di Fermo

Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio

ing Roberto Laiolo

Direttore(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio

ing Roberto Laiolo

- [] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- [] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- [] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG **2120**

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) °C **-4.0**

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V) m³ **1680.0**

Superficie esterna che delimita il volume (S) m² **975.0**

Rapporto S/V l/m **0.58**

Superficie utile dell'edificio m² **420.0**

Valore di progetto della temperatura interna °C **20.0**

Valore di progetto dell'umidità relativa interna % **50**

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Sistemi di generazione

Sistemi di termoregolazione

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW gradi francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

Fluido termovettore **acqua**

Valore nominale della potenza termica utile kW **125.0**

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% P_n

Valore di progetto % **0.960**

Valore minimo prescritto dal regolamento % (se necessario) **0.942**

Rendimento termico utile al 30% P_n

Valore di progetto % **0.940**

Valore minimo prescritto dal regolamento % (se necessario) **0.913**

Combustibile utilizzato **Metano**

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista () continua con attenuazione notturna () intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Descrizione sintetica delle funzioni

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

Organi di attuazione

Descrizione sintetica delle funzioni

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica delle funzioni

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica dei dispositivi

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica del dispositivo

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi (quando applicabile)

tipo

Potenza termica nominale (quando applicabile)

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione (tipologia, conduttività termica, spessore)

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

(portata, prevalenza, velocità, pressione, assorbimenti elettrici)

j) Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

k) Schemi funzionali degli impianti termici

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche e schemi funzionali

5.3 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo

Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Vedi allegati alla presente relazione

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Per il calcolo dei ponti termici è stato utilizzato il metodo semplificato secondo le indicazioni del CTI 2003.

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai)

Confronto con il valore limite riportato al comma 10 dell'allegato I al decreto legislativo

Verifica termoigrometrica

Vedi allegati alla presente relazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone

Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata m³/h

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto) m³/h

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione (%) **1.000**

Rendimento di regolazione (%) **0.920**

Rendimento di distribuzione (%) **0.994**

Rendimento di emissione (%) **0.950**

Rendimento globale (%) **0.869**

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

Valore di progetto kWh/m² .anno /kWh/m³ .anno **9.0**

Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo kWh/m² .anno /kWh/m³ .anno **16.7**

Fabbisogno di combustibile kg o Nm³ **1714.9**

Fabbisogno di energia elettrica da rete kWh_e

Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale kWh_e

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto (trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)) kJ/m³GG

e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di combustibile kg o Nm³ **0**

Fabbisogno di energia elettrica da rete kWh_e

Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale kWh_e

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

percentuale di copertura del fabbisogno annuo

g) Impianti fotovoltaici

percentuale di copertura del fabbisogno annuo

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo)

- N. piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- N. prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
- N. elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- N. schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti'.
- N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
- N. tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

Altri eventuali allegati

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto iscritto all'albo dei della provincia di , numero dell'iscrizione: , essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute del decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data

20 Aprile 2012

Firma

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI OPACHI
DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

TIPO DI STRUTTURA **Sup. opache vert.**
Parete esterna 8 cm isolante

CODICE STRUTTURA **S1**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/m K]	C [W/m² K]	ρ [kg/m³]	delta a ·10 ¹² [kg/m s Pa]	delta u ·10 ¹² [kg/m s Pa]	R [m² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	0.020	0.700		1,400.0	18.000	18.000	0.029
2	Muratura in mattoni forati spessore 8 cm con giunti di malta (F=63%; O)	0.120		5.000	800.0	0.000	0.000	0.200
3	intercapedine verticale di 40 mm.	0.040	0.260		1.3	187.520	187.520	0.154
4	cellulari : polistirene espanso estruso,senza pelle	0.080	0.035		30.0	2.200	2.200	2.286
5	Muratura in mattoni semipieni di spessore 12 cm con giunti di malta (F=41%; V)	0.120		4.166	1,800.0	0.000	0.000	0.240
6	Malta di cemento	0.020	1.400		2,000.0	12.000	12.000	0.014
7								
8								
9								
10								

Conduttanza unitaria
superficiale interna [W/m² K] **7.700** Resistenza unitaria
superficiale interna [m² K/W] **0.130**

Conduttanza unitaria
superficiale esterna [W/m² K] **25.000** Resistenza unitaria
superficiale esterna [m² K/W] **0.040**

**Spessore
totale [m]** **0.40** **Trasmittanza
totale [W/m² K]** **0.323** **Resistenza
termica totale [m² K/W]** **3.092**

Legenda

- s** Spessore dello strato
- l** Conduttività termica del materiale
- C** Conduttanza unitaria
- ρ** Massa volumica
- da ·10¹²** Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0÷50%
- du ·10¹²** Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50÷95%
- R** Resistenza termica dei singoli strati

VERIFICA IGROMETRICA

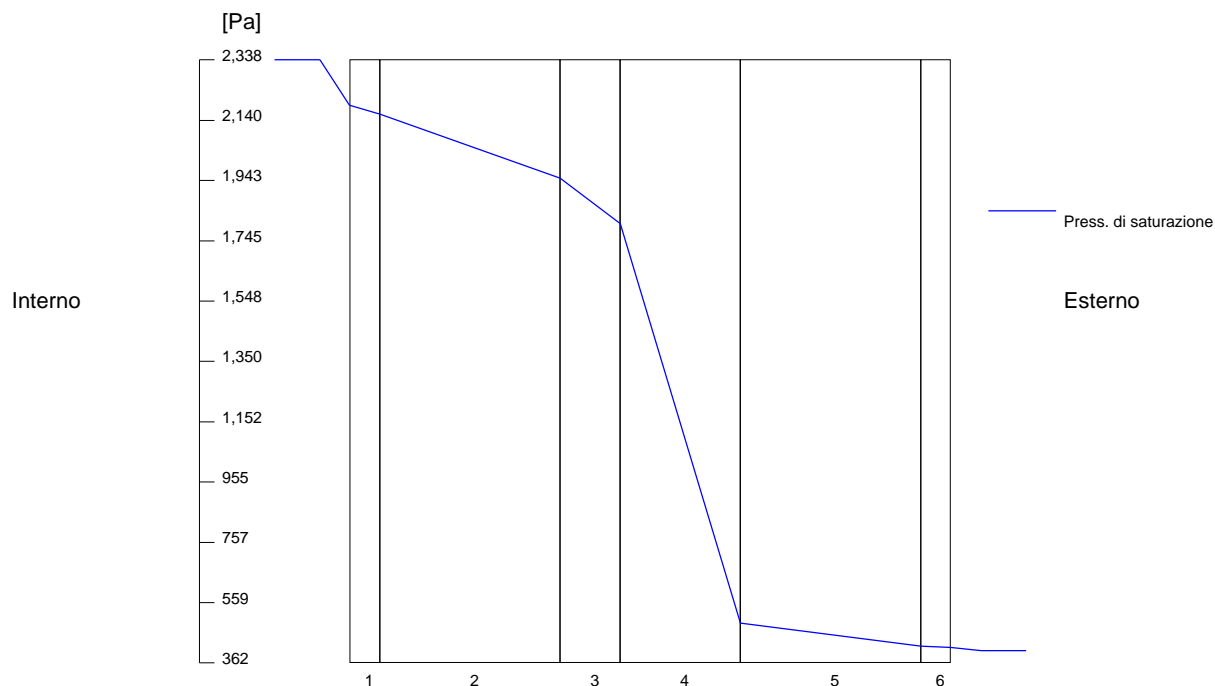
CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Ti [K]	Pi [Pa]	Te [K]	Pe [Pa]
INVERNALE	20.0	1,169	-5.0	362
ESTIVA	20.0	1,870	20.0	281

Legenda

Ti	Temperatura interna
Te	Temperatura esterna
Pi	Pressione parziale interna
Pe	Pressione parziale esterna

Diagramma di Glaser



Struttura edilizia di progetto codice: **S1**
 Descrizione: **Parete esterna 8 cm isolante**
 Categoria: **Sup. opache vert.**
 Trasmittanza totale [W/m² K]: **0.323**

Condizioni al contorno invernali
 Temperatura interna [°C]: **20.0**
 Temperatura esterna [°C]: **-5.0**
 Umidità relativa interna: **50%**
 Umidità relativa esterna: **90%**

Condizioni al contorno estive
 Temperatura interna [°C]: **20.0**
 Temperatura esterna [°C]: **20.0**
 Umidità relativa interna: **80%**
 Umidità relativa esterna: **70%**

Strato	Descrizione	Rv [m²s Pa/kg]	Ps [Pa]	Pv [Pa]
	Aria interna		2,338	1,169
	Strato liminare interno		2,190	1,169
1	Intonaco di calce e gesso	1.1 x 10 ⁻⁹	2,160	1,146
2	Muratura in mattoni forati spessore 8 cm con giunti di malta (F=63%; O)	0.0 x 10 ⁻⁹	1,950	1,146
3	intercapedine verticale di 40 mm.	0.2 x 10 ⁻⁹	1,802	1,142
4	cellulari : polistirene espanso estruso, senza pelle	36.4 x 10 ⁻⁹	492	396
5	Muratura in mattoni semipieni di spessore 12 cm con giunti di malta (F=41%; V)	0.0 x 10 ⁻⁹	417	396
6	Malta di cemento	1.7 x 10 ⁻⁹	413	362
	Strato liminare esterno		402	362
	Aria esterna			

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI OPACHI
DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Sup. opache vert.

CODICE STRUTTURA S2

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/m K]	C [W/m² K]	ρ [kg/m³]	delta a ·10 ¹² [kg/m s Pa]	delta u ·10 ¹² [kg/m s Pa]	R [m² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	0.020	0.700		1,400.0	18.000	18.000	0.029
2	cellulari : polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi	0.020	0.040		15.0	6.000	6.000	0.500
3	a struttura chiusa, confezionato con aggregati naturali	0.300	1.160		2,400.0	2.600	4.000	0.259
4	Malta di calce o di calce e cemento	0.020	0.900		1,800.0	12.000	12.000	0.022
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Conduttanza unitaria
superficiale interna [W/m² K] 7.700 Resistenza unitaria
superficiale interna [m² K/W] 0.130

Conduttanza unitaria
superficiale esterna [W/m² K] 25.000 Resistenza unitaria
superficiale esterna [m² K/W] 0.040

Spessore
totale [m] 0.36 Trasmittanza
totale [W/m² K] 1.021 Resistenza
termica totale [m² K/W] 0.979

Legenda

- s Spessore dello strato
- l Conduttività termica del materiale
- C Conduttanza unitaria
- ρ Massa volumica
- da ·10¹² Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0÷50%
- du ·10¹² Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50÷95%
- R Resistenza termica dei singoli strati

VERIFICA IGROMETRICA

CONDIZIONI AL CONTORNO

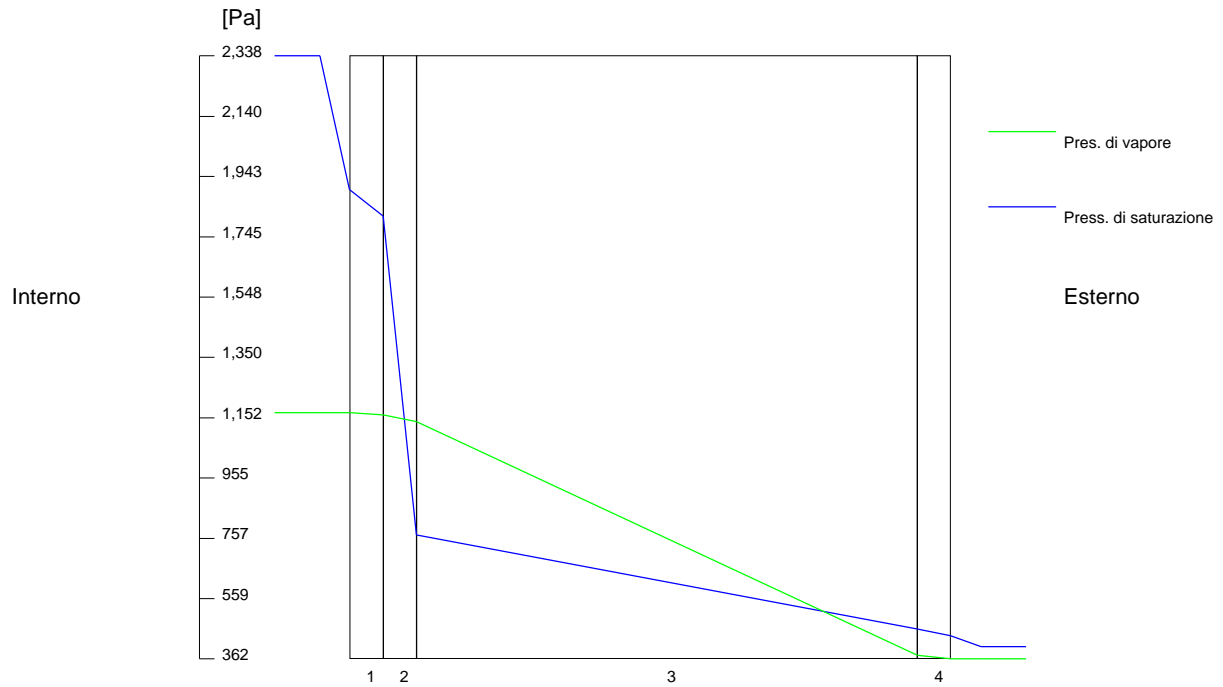
CONDIZIONE	Ti [K]	Pi [Pa]	Te [K]	Pe [Pa]
INVERNALE	20.0	1,169	-5.0	362
ESTIVA	20.0	1,870	20.0	281

La struttura è soggetta a fenomeni di condensa, la quantità di condensato è pari a **0.641** [kg/m²], tale quantità non può rievaporare durante la stagione estiva.

Legenda

Ti	Temperatura interna
Te	Temperatura esterna
Pi	Pressione parziale interna
Pe	Pressione parziale esterna

Diagramma di Glaser



Struttura edilizia di progetto codice: **S2**

Descrizione:

Categoria: **Sup. opache vert.**

Trasmittanza totale [W/m² K]: **1.021**

Condizioni al contorno invernali

Temperatura interna [°C]: **20.0**

Temperatura esterna [°C]: **-5.0**

Umidità relativa interna: **50%**

Umidità relativa esterna: **90%**

Condizioni al contorno estive

Temperatura interna [°C]: **20.0**

Temperatura esterna [°C]: **20.0**

Umidità relativa interna: **80%**

Umidità relativa esterna: **70%**

Strato	Descrizione	Rv [m²s Pa/kg]	Ps [Pa]	Pv [Pa]
	Aria interna		2,338	1,169
	Strato liminare interno		1,900	1,169
1	Intonaco di calce e gesso	1.1 x 10 ⁻⁹	1,813	1,162
2	cellulari : polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi	3.3 x 10 ⁻⁹	769	1,139
3	a struttura chiusa, confezionato con aggregati naturali	115.4 x 10 ⁻⁹	460	373
4	Malta di calce o di calce e cemento	1.7 x 10 ⁻⁹	438	362
	Strato liminare esterno		402	362
	Aria esterna			

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

TIPO DI COMPONENTE **Superfici vetrate**
finestra vetrocamera bassa emissione

CODICE COMPONENTE **S3**

DESCRIZIONE	Ag [m ²]	Af [m ²]	Lg [m]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	kl [W/m K]	Uw [W/m ² K]
SERRAMENTO SINGOLO	2.00	0.60	5.6	5.887	2.400	0.080	5.082
DOPPIO SERRAMENTO E/O COMBINATO							

Conduttanza unitaria superficiale interna [W/m ² K]	7.700	Resistenza unitaria superficiale interna [m ² K/W]	0.130
---	-------	--	-------

Conduttanza unitaria superficiale esterna [W/m ² K]	25.000	Resistenza unitaria superficiale esterna [m ² K/W]	0.040
---	--------	--	-------

Trasmittanza totale [W/m ² K]	2.188	Resistenza termica totale [m ² K/W]	0.457
---	-------	---	-------

Legenda

Ag Area del vetro
Af Area del telaio
Lg Lunghezza perimetrale della superficie vetrata
Ug Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
Uf Trasmittanza termica del telaio
Kl Trasmittanza lineica
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA

Sup. opache orizz.
tetto piano 8 cm isolante

CODICE STRUTTURA

S4

N.	DESCRIZIONE STRATO <small>(dall'interno verso l'esterno)</small>	s [m]	λ [W/m K]	C [W/m² K]	ρ [kg/m³]	delta a ·10 ¹² [kg/m s Pa]	delta u ·10 ¹² [kg/m s Pa]	R [m² K/W]
1	Malta di cemento	0.020	1.400		2,000.0	12.000	12.000	0.014
2	Solaio laterocem. travetti in c.a. precompresso (h=25+5 cm, L=50 cm)	0.300		2.000	800.0	0.000	0.000	0.500
3	cellulari : polistirene espanso,in lastre stampate per termocompressione	0.080	0.035		20.0	0.000	0.000	2.286
4	a struttura chiusa, confezionato con aggregati naturali	0.040	1.910		2,400.0	2.600	4.000	0.021
5	Fogli di materiale sintetico	0.004	0.230		1,100.0	0.140	0.140	0.017
6	Mattoni di copertura in quadrotti di cls	0.040	1.910		2,200.0	2.600	4.000	0.021
7								
8								
9								
10								

Conduzzanza unitaria
superficiale interna [W/m² K]

7.700

Resistenza unitaria
superficiale interna [m² K/W]

0.130

Conduzzanza unitaria
superficiale esterna [W/m² K]

25.000

Resistenza unitaria
superficiale esterna [m² K/W]

0.040

Spessore
totale [m]

0.48

Trasmittanza
totale [W/m² K]

0.330

Resistenza
termica totale [m² K/W]

3.029

Legenda

- s

Spessore dello strato
- l

Conduzzività termica del materiale
- C

Conduzzanza unitaria
- ρ

Massa volumica
- da ·10¹²

Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0÷50%
- du ·10¹²

Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50÷95%
- R

Resistenza termica dei singoli strati

VERIFICA IGROMETRICA

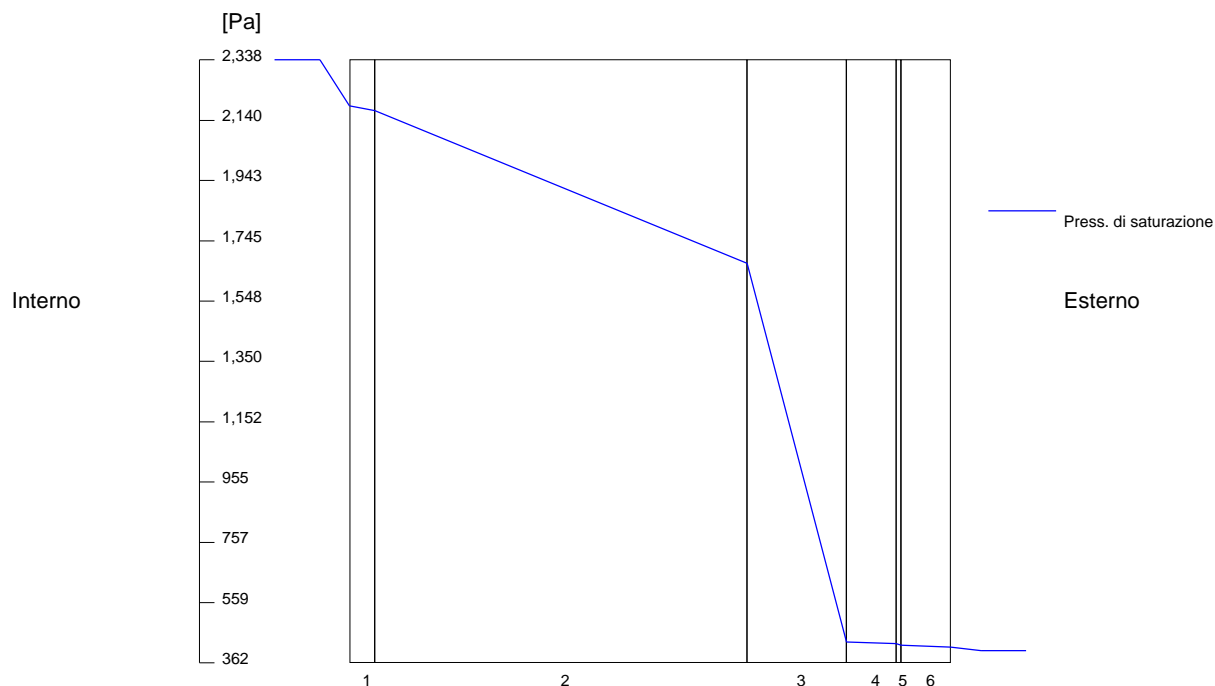
CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Ti [K]	Pi [Pa]	Te [K]	Pe [Pa]
INVERNALE	20.0	1,169	-5.0	362
ESTIVA	20.0	1,870	20.0	281

Legenda

Ti	Temperatura interna
Te	Temperatura esterna
Pi	Pressione parziale interna
Pe	Pressione parziale esterna

Diagramma di Glaser



Struttura edilizia di progetto codice: **S4**
 Descrizione: **tetto piano 8 cm isolante**
 Categoria: **Sup. opache orizz.**
 Trasmittanza totale [W/m² K]: **0.330**

Condizioni al contorno invernali
 Temperatura interna [°C]: **20.0**
 Temperatura esterna [°C]: **-5.0**
 Umidità relativa interna: **50%**
 Umidità relativa esterna: **90%**

Condizioni al contorno estive
 Temperatura interna [°C]: **20.0**
 Temperatura esterna [°C]: **20.0**
 Umidità relativa interna: **80%**
 Umidità relativa esterna: **70%**

Strato	Descrizione	Rv [m²s Pa/kg]	Ps [Pa]	Pv [Pa]
	Aria interna		2,338	1,169
	Strato liminare interno		2,187	1,169
1	Malta di cemento	1.7 x 10 ⁹	2,172	1,147
2	Solaio laterocem. travetti in c.a. precompresso (h=25+5 cm, L=50 cm)	0.0 x 10 ⁹	1,671	1,147
3	cellulari : polistirene espanso,in lastre stampate per termocompressione	0.0 x 10 ⁹	431	1,147
4	a struttura chiusa, confezionato con aggregati naturali	15.4 x 10 ⁹	425	943
5	Fogli di materiale sintetico	28.6 x 10 ⁹	420	565
6	Mattoni di copertura in quadrotti di cls	15.4 x 10 ⁹	414	362
	Strato liminare esterno		402	362
	Aria esterna			

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI OPACHI
DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

TIPO DI STRUTTURA **Sup. opache orizz.
pavimento a terra con isolamento 8 cm**

CODICE STRUTTURA **S5**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/m K]	C [W/m² K]	ρ [kg/m³]	delta a ·10 ¹² [kg/m s Pa]	delta u ·10 ¹² [kg/m s Pa]	R [m² K/W]
1	Piastrelle	0.010	1.000		2,300.0	0.000	0.000	0.010
2	a struttura chiusa, confezionato con aggregati naturali	0.040	1.910		2,400.0	2.600	4.000	0.021
3	cellulari : polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi	0.080	0.035		25.0	6.000	6.000	2.286
4	Solaio laterocem. con travetti precompressi (h=25+5 cm, L=50 cm)	0.250		2.000	800.0	0.000	0.000	0.500
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Conduttanza unitaria
superficiale interna [W/m² K] **7.700** Resistenza unitaria
superficiale interna [m² K/W] **0.130**

Conduttanza unitaria
superficiale esterna [W/m² K] **25.000** Resistenza unitaria
superficiale esterna [m² K/W] **0.040**

**Spessore
totale [m]** **0.38** **Trasmittanza
totale [W/m² K]** **0.335** **Resistenza
termica totale [m² K/W]** **2.987**

Legenda

- s** Spessore dello strato
- l** Conduttività termica del materiale
- C** Conduttanza unitaria
- ρ** Massa volumica
- da ·10¹²** Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0÷50%
- du ·10¹²** Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50÷95%
- R** Resistenza termica dei singoli strati

VERIFICA IGROMETRICA

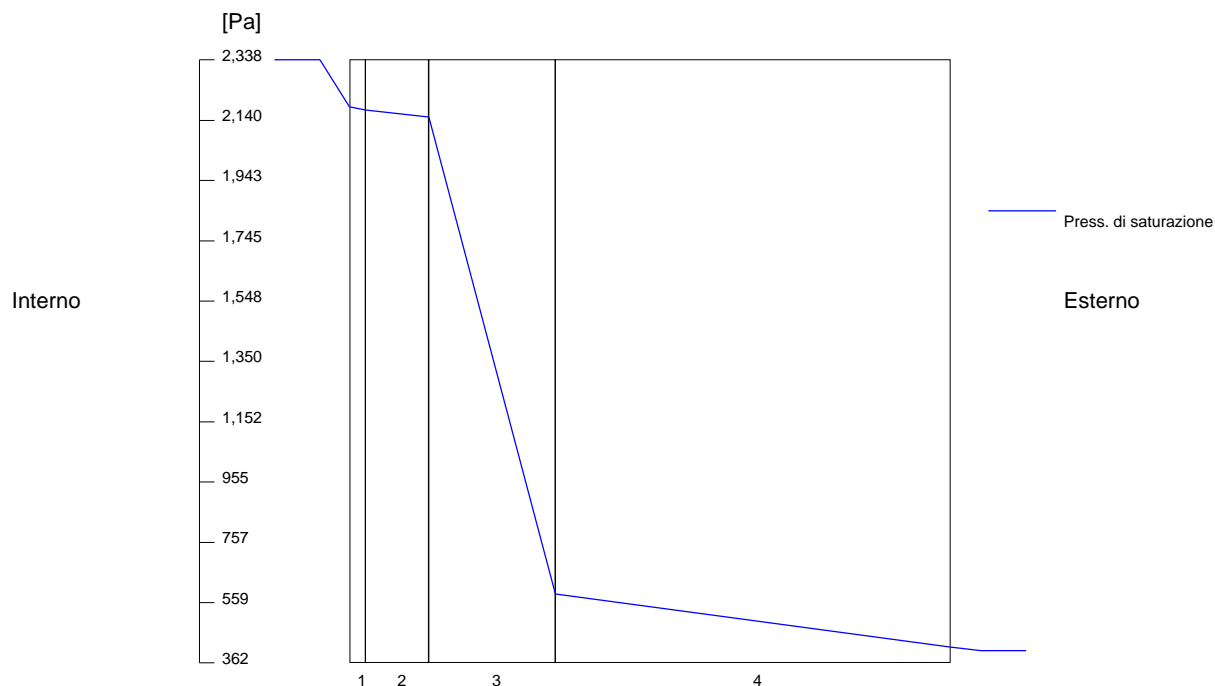
CONDIZIONI AL CONTORNO

CONDIZIONE	Ti [K]	Pi [Pa]	Te [K]	Pe [Pa]
INVERNALE	20.0	1,169	-5.0	362
ESTIVA	20.0	1,870	20.0	281

Legenda

Ti	Temperatura interna
Te	Temperatura esterna
Pi	Pressione parziale interna
Pe	Pressione parziale esterna

Diagramma di Glaser



Struttura edilizia di progetto codice: **S5**
 Descrizione: **pavimento a terra con isolamento 8 cm**
 Categoria: **Sup. opache orizz.**
 Trasmittanza totale [W/m² K]: **0.335**

Condizioni al contorno invernali
 Temperatura interna [°C]: **20.0**
 Temperatura esterna [°C]: **-5.0**
 Umidità relativa interna: **50%**
 Umidità relativa esterna: **90%**

Condizioni al contorno estive
 Temperatura interna [°C]: **20.0**
 Temperatura esterna [°C]: **20.0**
 Umidità relativa interna: **80%**
 Umidità relativa esterna: **70%**

Strato	Descrizione	Rv [m²s Pa/kg]	Ps [Pa]	Pv [Pa]
	Aria interna		2,338	1,169
	Strato liminare interno		2,185	1,169
1	Piastrelle	0.0 x 10 ⁹	2,174	1,169
2	a struttura chiusa, confezionato con aggregati naturali	15.4 x 10 ⁹	2,151	737
3	cellulari : polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi	13.3 x 10 ⁹	587	362
4	Solaio laterocem. con travetti precompressi (h=25+5 cm, L=50 cm)	0.0 x 10 ⁹	414	362
	Strato liminare esterno		402	362
	Aria esterna			

U = valori limite della trasmittanza termica in base al D.Lgs. 192/05 e successive modifiche e integrazioni

N.	Codice	Zona	S [m²]	K [W/m² K]	U [W/m² K]	Tipo	Verifica	Mass. Front. [kg/m²]
1	S1	ZT01	119.0	0.323	0.340	opaca verticale	SI	380.00
2	S3	ZT01	15.0	2.188	2.200	vetrata	SI	
3	S1	ZT01	162.0	0.323	0.340	opaca verticale	SI	380.00
4	S3	ZT01	27.0	2.188	2.200	vetrata	SI	
5	S1	ZT01	113.0	0.323	0.340	opaca verticale	SI	380.00
6	S3	ZT01	23.0	2.188	2.200	vetrata	SI	
7	S2	ZT01	189.0	1.021	0.340	opaca verticale	NO	0.00
8	S3	ZT01	0.0	2.188	2.200	vetrata	SI	
9	S5	ZT01	140.0	0.335	0.300	opaca orizzontale	NO	319.00
10	S4	ZT01	140.0	0.330	0.300	opaca orizzontale	NO	464.00

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].



REGIONE
MARCHE

TARGA ENERGETICA



COMUNE DI
MONTEGIORGIO
O



Strumento utilizzato:
Lex10 Professional

Bassi consumi

A+

A

B

B

C

D

E

F

G

Alti consumi

E_{Pi}_{lim}
[kWh/m³ anno]

4

8

13

17

21

29

42

Indicatore prestazionale:

**Indice di prestazione energetica per la
climatizzazione invernale E_{Pi} [kWh/m³ anno]**

9.0

Progetto: Ampliamento Liceo
Montegiorgio per sede Agraria
Sito in:

Il certificatore
ing Roberto Laiolo

Data
20 Aprile 2012

DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto iscritto all'albo dei della provincia di , numero dell'iscrizione: , essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute del decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella legge 9 gennaio 1991, n.10 e nei suoi regolamenti di attuazione, in particolare:
 - 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.

Data, 20 Aprile 2012

Il progettista
(Timbro e Firma)

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA

(dati riferiti alla situazione successiva agli interventi)

Dati generali

- (1) Ubicazione dell'edificio:
- (2) Anno di costruzione:
- (3) Proprietà dell'edificio:
- (4) Destinazione d'uso: **E.7**
- (5) Tipologia edilizia:

Involucro edilizio

- (6) Tipologia costruttiva:
- (7) Volume lordo riscaldato V [m³]: **1680.0**
- (8) Superficie disperdente S [m²]: **975.0**
- (9) Rapporto S/V [1/m]: **0.58**
- (10) Superficie utile [m²]: **420.0**
- (11) Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione:

- (12) Anno d'installazione del generatore di calore:

Impianto di riscaldamento

- (13) Tipo di impianto:
- (14) Tipo di terminali di erogazione del calore: **Radiatori su parete esterna isolata**
- (15) Tipo di distribuzione:
- (16) Tipo di regolazione:
- (17) Tipo di generatore:
- (18) Combustibile utilizzato: **Metano**
- (19) Potenza nominale al focolare del generatore di calore [kW]: **140.0**
- (20) Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione:

Dati climatici

- (21) Zona climatica: **E**
- (22) Gradi giorno: **2120**

Tecnologie di utilizzo delle fonti rinnovabili, ove presenti

- (23) Tipologia di sistemi per l'utilizzazione delle fonti rinnovabili:

Risultati della valutazione energetica

Dati generali

- (24) Riferimento alle norme tecniche utilizzate:

- 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

(25) Metodo di valutazione della prestazione energetica utilizzato: **Norma UNI TS 11300:2008 parte 1 e parte 2**

(26) Parametri climatici utilizzati: Gradi giorno: **2120** - Temperatura esterna di progetto: **-4.0**

Dati di ingresso

(27) Descrizione dell'edificio e della sua localizzazione e della destinazione d'uso: **Ampliamento Liceo Montegiorgio per sede Agraria**

Risultati

(28) Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale [kWh/anno]: **15,076**

(29) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale proprio dell'edificio [kWh/mq anno o kWh/mc anno]: **9.0**

(30) Pertinente valore limite dell'indice di prestazione energetica limite per la climatizzazione invernale [kWh/mq anno o kWh/mc anno]: **16.7**

Lista delle raccomandazioni

(31) Indicazione dei potenziali interventi di miglioramento delle prestazioni energetiche con una loro valutazione sintetica in termini di costi benefici:

Dati relativi al compilatore

(32) Indicare il nome del compilatore, il ruolo in relazione all'edificio in oggetto, data di nascita, iscrizione all'albo professionale, residenza: **iscritto all'albo dei della provincia di , numero dell'iscrizione:**

Luogo e data,
Montegiorgio, 20 Aprile 2012

Timbro e firma del tecnico

NOTE PER LA COMPILAZIONE DELL'ALLEGATO A

- (1) Ubicazione dell'edificio - definire l'indirizzo preciso dell'immobile con provincia, comune e CAP, oppure i dati catastali (codice comune, foglio, mappale subalterno).
- (2) Dato da indicare ove disponibile
- (3) Dati del proprietario (nome, cognome, indirizzo, codice fiscale)
- (4) Destinazione d'uso: secondo art. 3 D.P.R. 412/93.
- (5) Tipologia edilizia: precisare la tipologia dell'edificio: (linea, torre, schiera, villino isolato, bifamiliare, palazzina piccola/media/grande, etc.)¶ nel caso di appartamento in condominio: dichiararlo e precisare la tipologia dell'edificio ed il numero di unità immobiliari presenti¶ nel caso di unità immobiliari non residenziali facenti parte di un edificio: dichiararlo e precisare la tipologia dell'edificio.
- (6) Tipologia costruttiva: precisare il procedimento costruttivo adottato per la realizzazione dell'immobile (es: muratura portante, telaio in calcestruzzo armato, telaio in acciaio, mista, pannelli prefabbricati, ecc).
- (7) Volume lordo riscaldato: è il volume lordo, espresso in metri cubi, delle parti di edificio riscaldate, definito dalle superfici che lo delimitano.
- (8) Superficie disperdente: è la superficie, espressa in metri quadrati, che delimita verso l'esterno, ovvero verso vani non dotati di impianti di riscaldamento, il volume riscaldato V.
- (10) Superficie utile: superficie netta calpestabile di un edificio, espressa in metri quadrati.
- (11) Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione: indicare la data e la tipologia degli interventi effettuati, ove tali dati siano disponibili.
- (12) Anno d'installazione del generatore di calore: indicare ove noto¶ se l'anno d'installazione coincide con l'anno di costruzione dell'edificio lasciare in bianco¶ in caso di più sostituzioni, indicare la data dell'ultima sostituzione.
- (13) Indicare se trattasi di impianto autonomo o impianto centralizzato. In quest'ultimo caso, indicare se esiste o meno una contabilizzazione del calore per singolo utente.
- (14) Indicare se trattasi di: termosifoni, pannelli radianti, ventilconvettori, ecc.
- (15) Indicare se trattasi di distribuzione a: colonne montanti, per piano, ecc.
- (16) Indicare se la regolazione è effettuata con: valvole termostatiche, centralina programmabile, bruciatore modulante, ecc.
- (17) Specificare se la caldaia è a condensazione o meno. Nel caso in cui non sia a condensazione, indicare il rendimento al 100% della potenza nominale del focolare, riportato sul libretto di uso e manutenzione della caldaia.
- (18) Indicare se viene usato gas metano, gasolio, GPL, ecc.
- (19) Riportare il dato come indicato sulla targhetta della caldaia, sul libretto di impianto o centrale, o sul libretto di uso e manutenzione della caldaia.
- (20) Eventuali interventi di manutenzione straordinaria o ristrutturazione: indicare la data e la tipologia degli interventi effettuati sull'impianto di riscaldamento.
- (21) Zona climatica: come definita all'art. 2 del D.P.R. 412/93, anche chiedendo al Comune di ubicazione dell'immobile.
- (22) Gradi giorno: indicare i gradi giorno della località facendo riferimento all'allegato A del D.P.R. 412/93 e aggiornamenti, anche chiedendo al Comune di ubicazione dell'immobile.
- (23) Tipologia di sistemi per l'utilizzazione delle fonti rinnovabili: indicare e descrivere l'eventuale presenza di impianti per l'utilizzazione delle fonti rinnovabili (fotovoltaici, solare termico, biomassa, solari passivi, ecc.).
- (24) Richiamare, con riferimento all'allegato M del decreto legislativo 192/05 come modificato dal decreto legislativo 311/06, le norme tecniche utilizzate per il calcolo dei fabbisogni energetici e dell'indice di prestazione.
- (25) Richiamare, con riferimento all'allegato I del decreto legislativo 192/05 come modificato dal decreto legislativo 311/06, la metodologia utilizzata per il calcolo dei fabbisogni di energia e dell'indice di prestazione energetica. Nel caso di utilizzo del metodo semplificato di cui all'allegato B al presente decreto evidenziare l'applicazione delle Raccomandazioni CTI-R 03/3 ivi richiamate.
- (26) Specificare i valori dei parametri climatici utilizzati per il calcolo dei fabbisogni di energia e dell'indice di prestazione (Gradi giorno e temperatura esterna di progetto).
- (27) Fornire una descrizione sintetica dell'edificio (numero di piani, numero di appartamento per piano, tipo di paramento esterno, tipo di copertura superiore, ecc.), dell'uso a cui è adibito.
- (28) Indicare il risultato ottenuto sulla base dei riferimenti richiamati alle note 24, 25 e 26.
- (29) E' il parametro ottenuto come da indicazioni della nota 28 diviso la superficie utile (nota 10) o il volume lordo riscaldato (nota 7).
- (30) Indicare, in relazione all'ubicazione e alla tipologia dell'edificio, i pertinenti valori limiti previsti dall'allegato C, comma 1, del decreto legislativo 192/05 come modificato dal decreto legislativo 311/06
- (31) Elencare i possibili interventi di miglioramento dell'efficienza energetica tecnicamente ed economicamente applicabili all'edificio e ai suoi impianti, specificando la tipologia, il costo indicativo ed il risparmio energetico atteso.
- (32) Dati riferiti al tecnico abilitato che produce l'attestazione di qualificazione energetica.