



COMUNE DI CASTELLANETA

PROVINCIA DI TARANTO

REALIZZAZIONE DELLA CITTADELLA DELLA SICUREZZA

COMMITTENTE :

AMMINISTRAZIONE COMUNALE CASTELLANETA (TA)

PROGETTO DEFINITIVO :

Arch. Aldo Caforio - Ufficio Tecnico Comunale - Servizio LL.PP.

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Arch. Pantaleo De Finis

PROGETTISTI :

SYLOS LABINI INGEGNERI E ARCHITETTI ASSOCIATI s.r.l.
CAPOGRUPPO MANDATARIA - PROGETTO ARCHITETTONICO

Ing. Domingo Sylos Labini - Direttore Tecnico

Arch. Angelica Sylos Labini



SYLOS LABINI
INGEGNERI E ARCHITETTI ASSOCIATI

Via Marchese di Montrone n.47-70122 BARI
Tel. 080/5210921 - Fax 080/5212133
Via Raimondo da Capua n.12-00153 ROMA
Tel. 06/5754781 - Fax 06/5755721
P.IVA 03219390725
progettazioni@syloslabiniassociati.it
www.syloslabiniassociati.com

ITALPROGETTI s.r.l.

MANDANTE - PROGETTO STRUTTURE, IMPIANTI E PSC

Prof.Ing. Claudio De Stefano - Direttore Tecnico



ITALPROGETTI
SERVIZI TECNICI INTEGRATI

Viale Unità d'Italia n. 13/A - 70125 BARI
Tel. 080/5968308 - Fax 080/5968316
P.IVA 04304430723
ingegneria@italprogetti.bari.it
www.italprogetti.bari.it

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO:

FINANZA
RELAZIONE DI CALCOLO LEGGE 09/01/1991 N. 10

TAVOLA N.

EMISSIONE : Maggio 2017

SCALA : A4

AGG. :

F.R.Energ



Comune di Castellaneta

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

Realizzazione di un edificio da destinare a sede della guardia di finanza di Castellaneta sito in Comune di Castellaneta (TA)

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 contenimento 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 2014: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2 2014: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3 2010: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- Norma UNI TS 11300 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4 2012: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- 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 sono state utilizzate le schematizzazioni riportate nella la norma UNI EN ISO 14683 e nella norma UNI TS 11300-1:2014.

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 norma UNI TS 11300-1:2014 e UNI TS 11300-2:2014.

Per quanto riguarda il sistema edificio-impianto termico viene calcolato, secondo le metodologie contenute nella norma UNI TS 11300-2:2014, 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 11300-2:2014.

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 11300-1:2014 per il calcolo dell'indice di prestazione energetica e dei rendimenti d'impianto.

Data, **9 Settembre 2015**

Il Progettista

PROGETTO

Dati generali

Progetto	Realizzazione di un edificio da destinare a sede della guardia di finanza di Castellaneta
Ubicazione	Comune di Castellaneta (TA)
Ambito di intervento	Edificio di nuova costruzione ed impianti in esso installati
Committente (proprietà)	Comune di Castellaneta
Indirizzo	
Telefono	
E-mail	
Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	
Direttore(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio	
Coefficienti di conversione in energia primaria	Combustibili fossili
fp,ren	0,00
fp,nren	1,05
fp,tot	1,05
	Energia elettrica da rete
fp,ren	0,47
fp,nren	1,95
fp,tot	2,42

Descrizione edificio

Caratteristiche generali	L'edificio è composto da un piano interrato destinato a garage-vani tecnici, tre piani fuori terra destinati ad uffici, alloggi ed appartamenti
Categoria	E.1(1) Ab. res. incl. collegi, carceri, conventi e caserme
Volume lordo riscaldato [m³]	4 093,95
Superficie che racchiude il volume lordo riscaldato [m²]	389,9
Area utile del pavimento [m²]	840,45
Numero dei piani	3
Numero appartamenti	1
Anno di costruzione	2015
Indirizzo	
Numero civico	
Interno	
Codice catastale	
Catasto del comune di	Castellaneta
Foglio	
Particella	
Sub	

Ripartizione del fabbisogno stagionale di energia primaria

Descrizione dell'unità immobiliare	Caserma Guardia di Finanza
Superficie utile [m²]	840,45
Volume [m³]	4 093,95
Millesimi relativi al servizio di riscaldamento	1 000

Millesimi relativi alla produzione **1 000**
di ACS

Dati climatici

Comune	CASTELLANETA
Provincia	TA
Regione	Puglia
Codice catasto	C136
Codice ISTAT	073003
CAP	74011
Altezza sul livello del mare [m]	245
Latitudine	40° 37'
Longitudine	16° 56'
Gradi giorno [GG]	1 534
Zona climatica	D
Periodo convenzionale di riscaldamento [giorni]	166
Velocità media del vento [m/s]	5,1
Zona di vento	3
Temperatura esterna di riferimento [°C]	-2,0
Temperatura esterna media annuale [°C]	16,3

Tabelle della temperatura media mensile dell'aria, dell'irradiazione su superfici orizzontali e verticali e delle pressioni parziali del vapore d'acqua

Mese	T.	Irr. orizz. [MJ/m²]			Irradiazione su superficie verticale [MJ/m²]					
	°C]	Diff.	Dir.	Glob.	S	SO SE	E-O	NO NE	N	Pv,e [Pa]
Gen	7,4	3,4	3,0	6,4	10,2	8,1	4,9	2,4	2,1	913
Feb	8,1	5,7	4,0	9,7	12,3	10,4	7,2	3,8	3,0	912
Mar	10,2	7,8	5,5	13,3	11,7	11,3	9,3	5,9	4,1	1041
Apr	13,9	11,8	6,8	18,6	11,1	12,8	12,4	9,0	5,7	1231
Mag	18,2	15,3	7,6	22,9	10,1	13,2	14,7	11,9	8,1	1366
Giu	23,3	17,9	7,6	25,5	9,6	13,4	16,1	13,7	9,9	1700
Lug	26,4	20,1	6,7	26,8	10,3	14,6	17,2	13,9	9,4	1950
Ago	25,9	17,2	6,2	23,4	12,1	15,1	15,6	11,4	6,7	2074
Set	22,6	12,4	5,4	17,8	13,9	14,4	12,5	7,8	4,5	1924
Ott	17,7	7,4	4,4	11,8	13,7	12,0	8,7	4,7	3,4	1407
Nov	13,0	4,0	3,2	7,2	10,8	8,8	5,4	2,7	2,3	1305
Dic	9,0	3,1	2,7	5,8	9,8	7,8	4,5	2,2	1,9	1077

Mappa



Generatore di energia termica

Tipo generatore	pompa di calore
Marca	
Modello	
Descrizione	
Fluido temovettore	acqua
Potenza nominale [kW]	25,0
Temperatura esterna nominale [°C]	7,0
COP riferito alla temperatura esterna nominale	1,0
Lunghezza equivalente della tubazione di aspirazione per il collegamento fra unità interna ed unità esterna [m]	5,0
Percentuale della portata nominale dei canali dell'unità interna [%]	100
Percentuale della portata nominale dei canali dell'unità esterna [%]	100
Percentuale portata acqua rispetto alla nominale [%]	100
Percentuale di glicole aggiunto all'acqua [%]	0
Differenza di temperatura di riferimento fra acqua in ingresso ed in uscita all'evaporatore o al condensatore [°C]	5
Tipologia di sistema	Ad espansione diretta "acqua-aria" (raffreddate ad acqua)
Tipologia di macchina	A motore endotermico
Tipologia di azionamento	A gas
Velocità del ventilatore	Alta (nominale)
Fattore di sporcamento [m²K/kW]	0,04403
Temperatura limite di funzionamento della sorgente fredda Theta cutoff,min [°C]	0,0
Temperatura limite di funzionamento del pozzo caldo Theta cutoff,max [°C]	20,0
Temperatura bivalente (intervento di integrazione termica) Theta xx [°C]	0,0
Temperatura limite di disattivazione del riscaldamento Theta H,off [°C]	0,0
Temperatura limite di disatt. ACS Theta W,off [°C]	0,0
Temperatura di progetto di mandata [°C]	45,0
Temperatura di progetto di ritorno [°C]	20,0
Provvede anche al raffrescamento estivo	

	Fattore di carico [%]	T. aria est. bulbo secco [°C]	EER
EER in condizioni di riferimento	100	35	2,35
	75	30	2,66
	50	25	2,94
	25	20	2,83

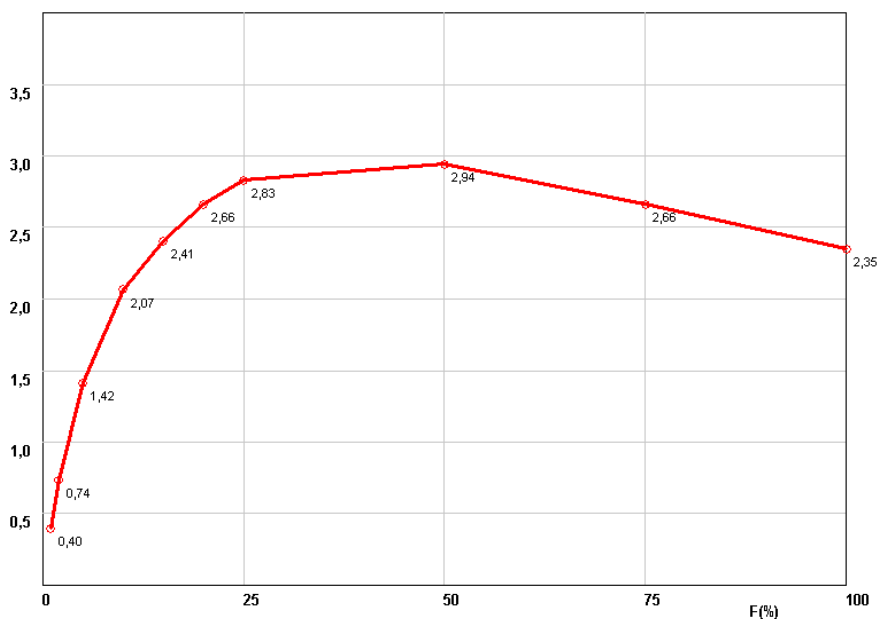
Potenza dichiarata della PDC [kW]	Temperture di pozzo caldo [°]				
	Tsf	35	45	55	
	-7	3,88	3,62	3,36	
	2	4,71	4,48	4,25	
	7	6,42	6,18	5,74	
	12	7,25	6,91	6,51	
	15	7,47	7,13	6,76	
	20	7,60	7,33	7,04	
	35	7,60	7,33	7,04	

Tsf - Temperature di sorgente fredda [°C]

COP dichiarato della PDC	Temperture di pozzo caldo [°]				
	Tsf	35	45	55	
	-7		2,36	1,90	1,55
	2		2,82	2,31	1,91
	7		3,69	2,97	2,38
	12		4,12	3,25	2,60
	15		4,24	3,33	2,65
	20		4,25	3,36	2,69
	35		4,25	3,36	2,69

Tsf - Temperature di sorgente fredda [°C]

Valori di EER in funzione del fattore di carico



Produzione di acqua calda sanitaria

Tipo sistema **Integrato nel generatore per il riscaldamento**

Temperatura acqua di rete [°C] **16,3**

Temperatura di erogazione [°C] **45,0**

Acqua calda richiesta [l/giorno]	168
Tipologia del sistema	Inst. dopo L. 373/76 rete distr. in amb. tot. climatizzato
Tipo di apparecchio	Generatore a gas di tipo istantaneo tipo B con pilota
Serbatoio di accumulo	All'esterno del generatore
Ubicazione del serbatoio	All'interno dell'ambiente riscaldato
Produzione mediante fonti rinnovabili [%]	87,8%

Impianto solare termico

Caratteristiche dei collettori solari	Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore circolare
Superficie di apertura del singolo collettore [m²]	2,00
Numero dei collettori	10
Angolo azimutale [°]	30,0
Angolo di tilt [°]	0,0
Tipo di sistema	Sistema collegato ad accumulo
Ambiente circostante	Asfalto invecchiato
Volume nominale di accumulo [l]	400,00
Frazione del volume di accumulo per ausiliari	0,0
Potenza elettrica pompa circuito [W]	0,0
Temperatura media di accumulo [°C]	30,0
Temp. media locale di accumulo [°C]	16,30
Coeff. dispersione serbatoio accumulo [W/K]	0,000

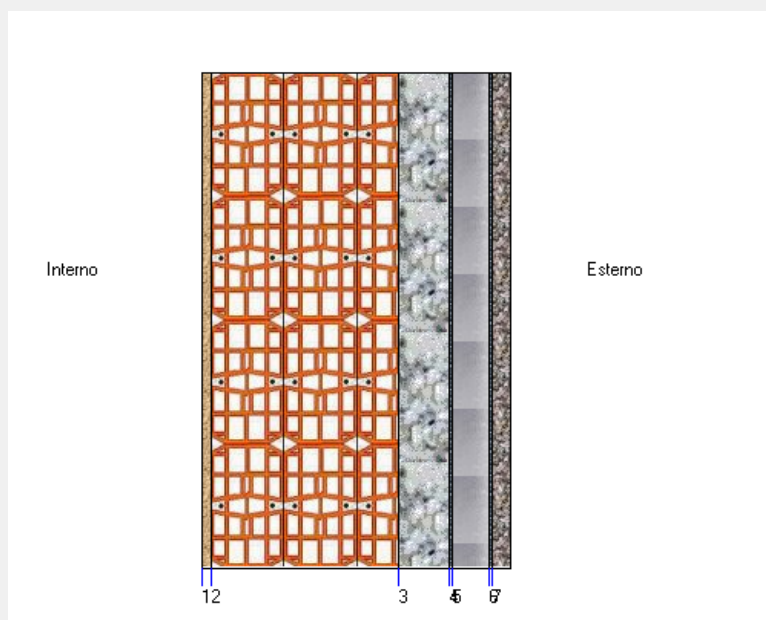
Impianto fotovoltaico

Fattore di potenza di picco Kpv [kW/m ²]	0,060 - Film sottile di silicio amorfo
Superficie complessiva dei moduli [m ²]	55,00
Potenza di picco dell'impianto [kWp]	3,30
Angolo azimutale [°]	30,0
Angolo di tilt [°]	0,0
Tipo di integrazione con l'edificio	Moduli moderatamente ventilati
Ambiente circostante	Asfalto invecchiato

Struttura edilizia di progetto Codice S1

Tipo struttura	opaca			
Descrizione	Copertura praticabile (solaio 25+5)			
Tipologia	Sup. opache orizz.			
Trasmittanza termica [W/m² K]	0,331			
Resistenza termica [m² K/W]	3,021			
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	7,692			
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]	112,20			
Spessore totale [m]	0,49			
Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Condutt. [W/m² K]	Res. [m² K/W]
	1	Intonaco di calce e gesso	46,667	0,021
	2	tipo CELERSAP con travetti in c.a. precompresso (h=25+5 cm, L=50 cm)	2,000	0,500
	3	a struttura aperta : di perlite e di vermiculite	1,625	0,615
	4	Cartone catramato	100,000	0,010
	5	cellulari : polistirene espanso estruso, con pelle	0,600	1,667
	6	Fogli di materiale sintetico	57,500	0,017
	7	Mattoni di copertura in quadrotti di pietra di Cursi	50,000	0,020

Schema

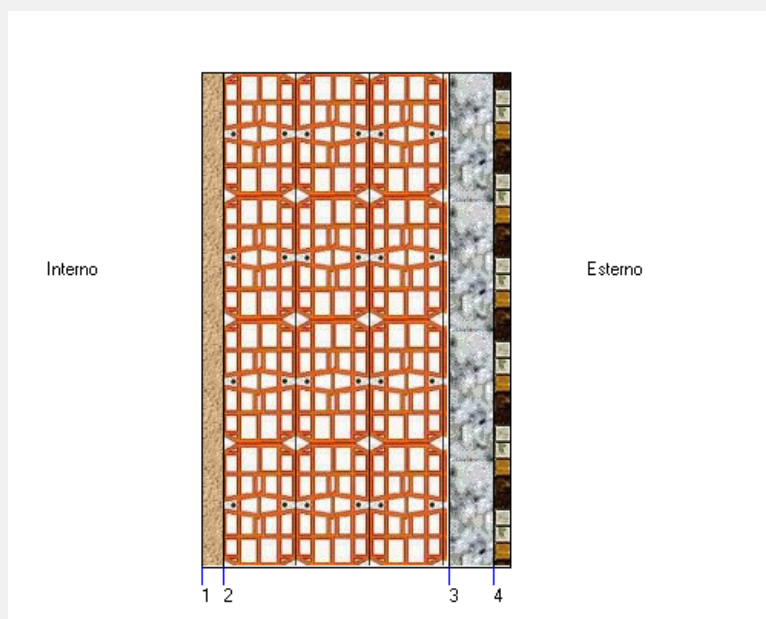


Struttura edilizia di progetto Codice S2

Tipo struttura	opaca
Descrizione	Solaio di interpiano 25+5
Tipologia	Sup. opache orizz.
Trasmittanza termica [W/m² K]	1,208
Resistenza termica [m² K/W]	0,828
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	7,692
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]	106,50
Spessore totale [m]	0,28

Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Condutt. [W/m² K]	Res. [m² K/W]	Spess. [m]
	1	Intonaco di calce e gesso	35,000	0,029	0,020
	2	tipo CELERSAP con travetti in c.a. precompresso (h=25+5 cm, L=50 cm)	2,000	0,500	0,200
	3	a struttura chiusa, di argille espanse	8,750	0,114	0,040
	4	Piastrelle	66,667	0,015	0,015

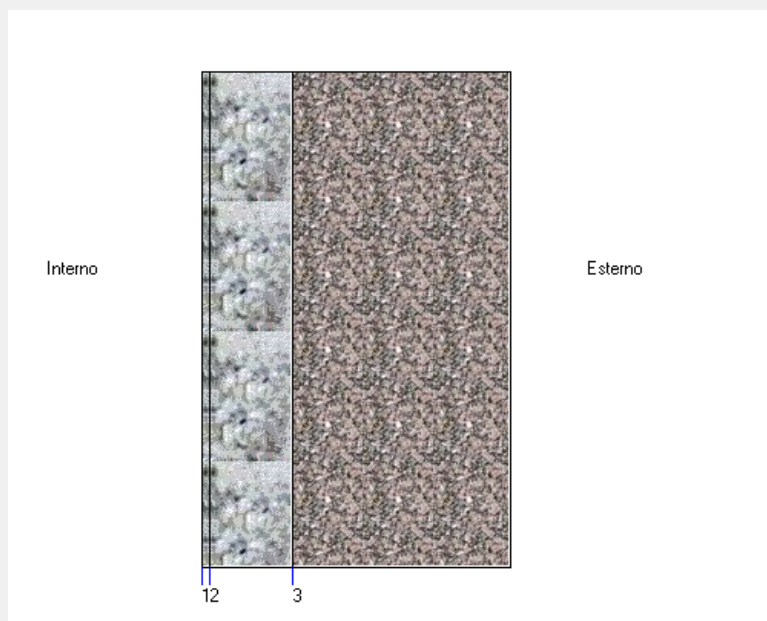
Schema



Struttura edilizia di progetto Codice S3

Tipo struttura	opaca				
Descrizione	Pavimento non isolato controterra				
Tipologia	Sup. opache orizz.				
Trasmittanza termica [W/m² K]	1,336				
Resistenza termica [m² K/W]	0,748				
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	5,882				
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0,170				
Conduttanza superficiale esterna [W/m² K]	100000,000				
Resistenza superficiale esterna [m² K/W]	0,000				
Massa frontale [kg/m²]	935,00				
Spessore totale [m]	0,57				
Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Condutt. [W/m² K]	Res. [m² K/W]	Spess. [m]
	1	Pavimentazione in cemento	25,333	0,039	0,015
	2	a struttura aperta : cls in genere, in mancanza di ulteriori informazioni	4,867	0,205	0,150
	3	ghiaia lavata	3,000	0,333	0,400

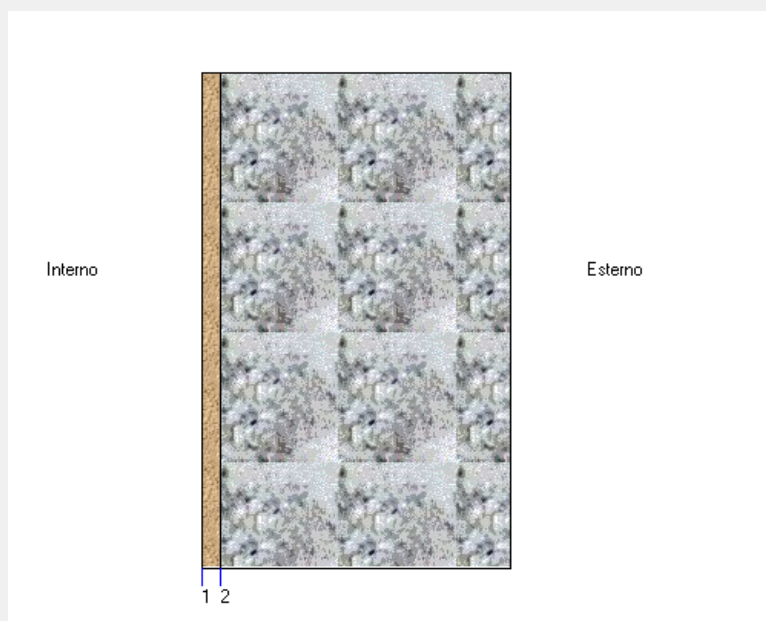
Schema



Struttura edilizia di progetto Codice S4

Tipo struttura	opaca			
Descrizione	Parete in calcestruzzo e intonaco interno			
Tipologia	Sup. opache vert.			
Trasmittanza termica [W/m² K]	2,863			
Resistenza termica [m² K/W]	0,349			
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	7,692			
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]	756,00			
Spessore totale [m]	0,32			
Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Condutt. [W/m² K]	Res. [m² K/W]
				Spess. [m]
	1	Malta di calce o di calce e cemento	45,000	0,022
	2*	calcestruzzo a struttura chiusa : calcestruzzo confezionato con aggregati naturali	6,367	0,157
* Contribuisce alla determinazione della massa frontale				

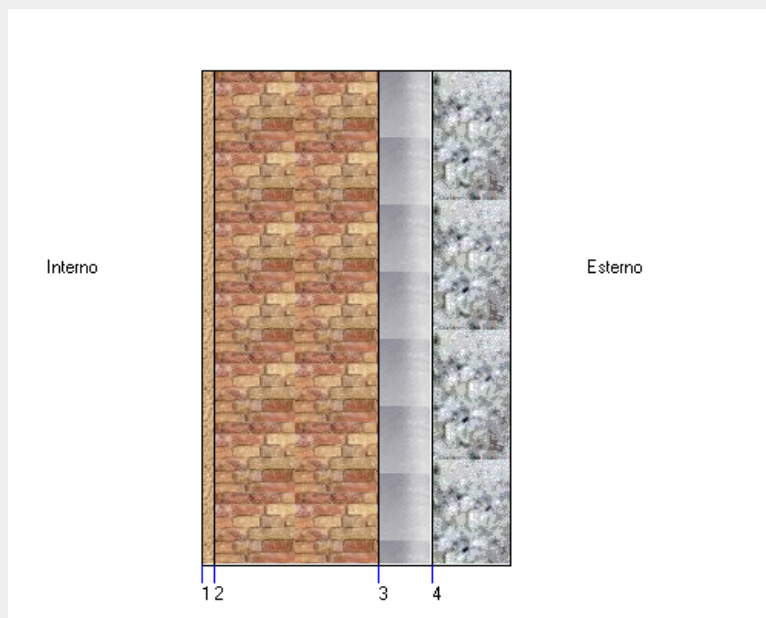
Schema



Struttura edilizia di progetto Codice S5

Tipo struttura	opaca			
Descrizione	Parete doppia con isolante, in mattoni di laterizio ed intonaco + blocchetti cls			
Tipologia	Sup. opache vert.			
Trasmittanza termica [W/m² K]	0,353			
Resistenza termica [m² K/W]	2,836			
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	7,692			
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]	619,60			
Spessore totale [m]	0,47			
Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Condutt. [W/m² K]	Res. [m² K/W]
				Spess. [m]
	1	Intonaco di gesso puro	17,500	0,057
	2	Mattoni ad alta resistenza meccanica	2,880	0,347
	3	Materie plastiche cellulari : polistirene espanso sinterizzato, in lastre ricavate da blocchi	0,513	1,951
	4	Muratura in blocchi semipieni di cls di argilla espansa con giunti di malta (s=12 cm)(F=35%; P)	3,225	0,310
				0,120

Schema



Struttura edilizia di progetto Codice S6

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso in alluminio con taglio termico (120x120 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m² K]	1,400						
Resistenza termica [m² K/W]	0,714						
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0,125						
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]	-						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m² K]	1,400						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m² K]	1,400						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m²]	Af [m²]	Ap [m²]	Ug [W/m² K]	Uf [W/m² K]	Up [W/m² K]
	1	1,44	0,48	0,00	0,800	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 S7

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso doppio in alluminio con taglio termico (190x260 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m² K]	0,610						
Resistenza termica [m² K/W]	1,639						
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0,125						
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]	-						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m² K]	0,610						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m² K]	0,610						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m²]	Af [m²]	Ap [m²]	Ug [W/m² K]	Uf [W/m² K]	Up [W/m² K]
	1	2,25	0,34	0,00	0,800	2,400	0,000
	2	2,25	0,34	0,00	0,800	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 S8

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso doppio in alluminio con taglio termico (240x260 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m² K]	0,575						
Resistenza termica [m² K/W]	1,739						
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0,125						
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]	-						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m² K]	0,575						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m² K]	0,575						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m²]	Af [m²]	Ap [m²]	Ug [W/m² K]	Uf [W/m² K]	Up [W/m² K]
	1	2,86	0,34	0,00	0,800	2,400	0,000
	2	2,86	0,34	0,00	0,800	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 S9

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso in alluminio con taglio termico (310x280 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m² K]	1,242						
Resistenza termica [m² K/W]	0,805						
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0,125						
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]	-						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m² K]	1,242						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m² K]	1,242						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m²]	Af [m²]	Ap [m²]	Ug [W/m² K]	Uf [W/m² K]	Up [W/m² K]
	1	7,70	0,98	0,00	0,800	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 S10

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso in alluminio con taglio termico (140x240 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m² K]	0,607						
Resistenza termica [m² K/W]	1,646						
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0,125						
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]	-						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m² K]	0,607						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m² K]	0,607						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m²]	Af [m²]	Ap [m²]	Ug [W/m² K]	Uf [W/m² K]	Up [W/m² K]
	1	1,63	0,32	0,00	0,800	2,400	0,000
	2	1,63	0,32	0,00	0,800	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					

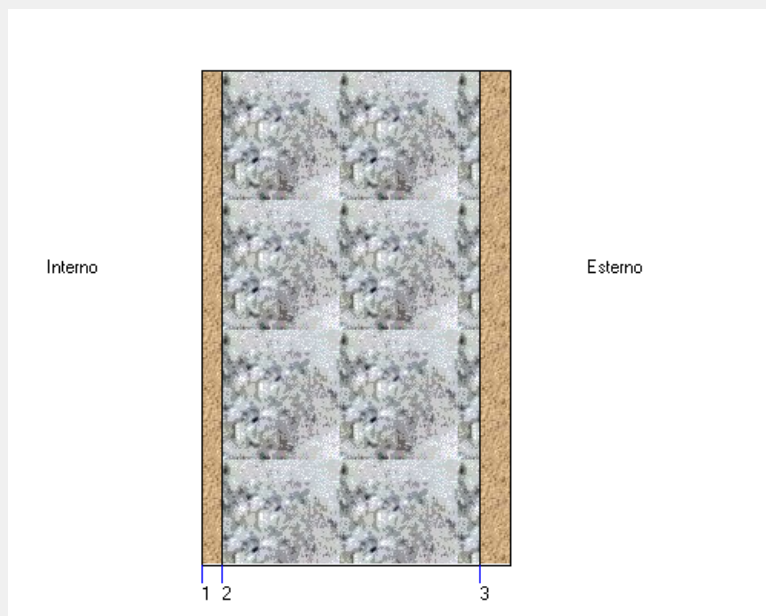
Struttura edilizia di progetto Codice S11

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso in alluminio con taglio termico (100x120 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m² K]	1,296						
Resistenza termica [m² K/W]	0,772						
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0,125						
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]	-						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m² K]	1,296						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m² K]	1,296						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m²]	Af [m²]	Ap [m²]	Ug [W/m² K]	Uf [W/m² K]	Up [W/m² K]
	1	1,20	0,22	0,00	0,800	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 S12

Tipo struttura	opaca				
Descrizione	Parete in calcestruzzo e intonaco				
Tipologia	Sup. opache vert.				
Trasmittanza termica [W/m² K]	2,805				
Resistenza termica [m² K/W]	0,356				
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	7,692				
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]	690,00				
Spessore totale [m]	0,30				
Strati componenti la struttura (dall'interno verso l'esterno)	Str.	Materiale	Condutt. [W/m² K]	Res. [m² K/W]	Spess. [m]
	1	Malta di calce o di calce e cemento	45,000	0,022	0,020
	2*	calcestruzzo a struttura chiusa : calcestruzzo confezionato con aggregati naturali	7,640	0,131	0,250
	3	Malta di calce o di calce e cemento	30,000	0,033	0,030
	* Contribuisce alla determinazione della massa frontale				

Schema



Struttura edilizia di progetto Codice S13

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso in alluminio con taglio termico (350x120 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m² K]	1,122						
Resistenza termica [m² K/W]	0,891						
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0,125						
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]	-						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m² K]	1,122						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m² K]	1,122						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m²]	Af [m²]	Ap [m²]	Ug [W/m² K]	Uf [W/m² K]	Up [W/m² K]
	1	4,20	0,47	0,00	0,800	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 S14

Tipo struttura	vetrata						
Descrizione	Infisso in alluminio con taglio termico (300x120 cm)						
Tipologia	Superfici vetrate						
Trasmittanza termica [W/m² K]	1,134						
Resistenza termica [m² K/W]	0,882						
Conduttanza superficiale interna [W/m² K]	8,000						
Resistenza superficiale interna [m² K/W]	0,125						
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]	-						
Trasmittanza termica della finestra e della chiusura oscurante insieme [W/m² K]	1,134						
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura oscurante [W/m² K]	1,134						
Serramenti componenti la struttura	N.	Ag [m²]	Af [m²]	Ap [m²]	Ug [W/m² K]	Uf [W/m² K]	Up [W/m² K]
	1	3,60	0,42	0,00	0,800	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					

Zona termica numero 1

Temperatura interna [°C]	18,0
Volume netto riscaldato [m³]	854,08
Volume lordo riscaldato [m³]	1 132,075
Superficie interna [m²]	323,45
Superficie utile riscaldata di pavimento [m²]	266,9
Numero ricambi d'aria [1/h]:	0,5
Capacità termica [kJ//m² K]	135,0
Rendimento di emissione	Calcolato
Rendimento di regolazione	0,94
Note descrittive	Piano Terra
Temperatura di raffrescamento [°C]	26,0
Impianto di raffrescamento	
Tipologia dei terminali	Ventilconvettori idronici
Tipologia di regolazione	Controllori zona - regolazione ON-OFF

Zona termica numero 2

Temperatura interna [°C]	18,0
Volume netto riscaldato [m³]	854,08
Volume lordo riscaldato [m³]	1 132,075
Superficie interna [m²]	323,45
Superficie utile riscaldata di pavimento [m²]	289,2
Numero ricambi d'aria [1/h]:	0,5
Capacità termica [kJ//m² K]	135,0
Rendimento di emissione	Calcolato
Rendimento di regolazione	0,94
Note descrittive	Piano Primo
Temperatura di raffrescamento [°C]	26,0
Impianto di raffrescamento	
Tipologia dei terminali	Ventilconvettori idronici
Tipologia di regolazione	Controllori zona - regolazione ON-OFF

Zona termica numero 3

Temperatura interna [°C]	18,0
Volume netto riscaldato [m³]	854,08
Volume lordo riscaldato [m³]	1 132,075
Superficie interna [m²]	323,45
Superficie utile riscaldata di pavimento [m²]	284,35
Numero ricambi d'aria [1/h]:	0,5
Capacità termica [kJ//m² K]	135,0
Rendimento di emissione	Calcolato
Rendimento di regolazione	0,94
Note descrittive	Piano Secondo
Temperatura di raffrescamento [°C]	26,0
Impianto di raffrescamento	
Tipologia dei terminali	Ventilconvettori idronici
Tipologia di regolazione	Regolazione centralizzata ON-OFF

Zona non riscaldata numero 1

Zona termica adiacente	1
Volume interno [m³]	0,0
Numero ricambi d'aria con l'esterno [1/h]	0,5
Numero ricambi d'aria con la zona termica [1/h]	0,0
Fattore di correzione Btrx	0,50
Note descrittive	Garage

Zona non riscaldata numero 2

Zona termica adiacente	1
Volume interno [m³]	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 Btrx	0,80
Note descrittive	Vano scala

Zona non riscaldata numero 3

Zona termica adiacente	2
Volume interno [m³]	0,0
Numero ricambi d'aria con l'esterno [1/h]	0,5
Numero ricambi d'aria con la zona termica [1/h]	0,0
Fattore di correzione Btrx	0,80
Note descrittive	Vano scala

Zona non riscaldata numero 4

Zona termica adiacente	3
Volume interno [m³]	0,0
Numero ricambi d'aria con l'esterno [1/h]	0,5
Numero ricambi d'aria con la zona termica [1/h]	0,0
Fattore di correzione Btrx	0,80
Note descrittive	Vano scala

STRUTTURE DISPERDENTI

Strutture edilizie

Caratteristiche generali

N.	Codice	Zona	S [m²]	K [W/m² K]	R [m² K/W]	Esp.	Adiacenza	Tipo	Note descrittive
1	S1	ZT03	389,9	0,331	3,021	OZ	esterno	opaca	Copertura
2	S3	ZNR01	389,9	1,336	0,748	NS	terreno	opaca	Pavimento garage
3	S2	ZT01	389,9	1,208	0,828	OZ	ZNR01	opaca	Solaio I Impalcato
4	S2	ZT01	389,9	1,208	0,828	NS	interno	opaca	Solaio II Impalcato
5	S2	ZT02	389,9	1,208	0,828	NS	interno	opaca	Solaio III Impalcato
6	S4	ZNR01	1 650,0	2,863	0,349	NS	esterno	opaca	Muratura in c.a. garage
7	S5	ZT01	46,7	0,353	2,836	NE	esterno	opaca	P.T. Nord-Est
8	S5	ZT01	37,6	0,353	2,836	SE	esterno	opaca	P.T. Sud-Est
9	S5	ZT01	37,6	0,353	2,836	NO	esterno	opaca	P.T. Nord-Ovest
10	S5	ZT01	50,1	0,353	2,836	SO	esterno	opaca	P.T. Sud-Ovest
11	S6	ZT01	11,2	1,400	0,714	NE	esterno	vetrata	Finestre Prospetto N-E
12	S6	ZT01	7,2	1,400	0,714	SE	esterno	vetrata	Finestre Prospetto S-E
13	S6	ZT01	7,2	1,400	0,714	NO	esterno	vetrata	Finestre Prospetto N-O
14	S6	ZT01	11,5	1,400	0,714	SO	esterno	vetrata	Finestre Prospetto S-O
15	S7	ZT01	9,9	0,610	1,639	NE	esterno	vetrata	Vetrata fisse - Ingresso
16	S8	ZT01	6,2	0,575	1,739	NE	esterno	vetrata	Ante Apribili vetrate d'ingresso
17	S5	ZT02	54,3	0,353	2,836	NE	esterno	opaca	P.1 N-E
18	S5	ZT02	37,6	0,353	2,836	NO	esterno	opaca	P.1 N-O
19	S5	ZT02	37,6	0,353	2,836	SE	esterno	opaca	P.1 S-E
20	S5	ZT02	44,3	0,353	2,836	SO	esterno	opaca	P.1 S-O
21	S6	ZT02	11,5	1,400	0,714	NE	esterno	vetrata	Finestre Prospetto N-E P.1
22	S9	ZT02	17,4	1,242	0,805	NE	esterno	vetrata	Vetrata Prospetto N-E P.1
23	S6	ZT02	7,2	1,400	0,714	NO	esterno	vetrata	Finestre P.1 Prospetto N-O
24	S6	ZT02	7,2	1,400	0,714	SE	esterno	vetrata	Finestre P.1 Prospetto S-E
25	S6	ZT02	5,8	1,400	0,714	SO	esterno	vetrata	Finestre P.1 Prospetto S-O
26	S5	ZT03	65,9	0,353	2,836	NE	esterno	opaca	P.2 N-E
27	S5	ZT03	37,6	0,353	2,836	NO	esterno	opaca	P.2 N-O
28	S5	ZT03	37,6	0,353	2,836	SE	esterno	opaca	P.2 S-E
29	S5	ZT03	44,3	0,353	2,836	SO	esterno	opaca	P.2 S-O
30	S6	ZT03	17,3	1,400	0,714	NE	esterno	vetrata	Finestre P.2 N-E
31	S6	ZT03	7,2	1,400	0,714	NO	esterno	vetrata	Finestre P.2 N-O
32	S6	ZT03	7,2	1,400	0,714	SE	esterno	vetrata	Finestre P.2 S-E
33	S6	ZT03	11,5	1,400	0,714	SO	esterno	vetrata	Finestre P.2 S-O
34	S12	ZT01	124,8	2,805	0,356		ZNR02	opaca	Parete contro vano scala
35	S12	ZNR02	79,3	2,805	0,356	SO	esterno	opaca	Vano scala esterno PT
36	S11	ZNR02	2,4	1,296	0,772	SO	esterno	vetrata	Finestra Vano Scala PT
37	S10	ZNR02	3,4	0,607	1,646	SO	esterno	vetrata	Ingresso alloggi
38	S12	ZNR03	75,2	2,805	0,356	SO	esterno	opaca	Vano scala esterno P1
39	S6	ZNR03	1,4	1,400	0,714	SO	esterno	vetrata	Finestra Vano Scala P1
40	S13	ZNR03	8,4	1,122	0,891	SO	esterno	vetrata	Finestre Vano Scala P1
41	S12	ZNR04	76,4	2,805	0,356	SO	esterno	opaca	Vano Scala Esterno P2
42	S6	ZNR04	1,4	1,400	0,714	SO	esterno	vetrata	Finestra Vano Scala P2
43	S14	ZNR04	7,2	1,134	0,882	SO	esterno	vetrata	Finestre Vano Scala P2

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

N.	Area eq. [m²]	Fer	Coeff. Ass.
1	2,48	0,8	0,6
7	0,40	1,0	0,6
8	0,32	1,0	0,6
9	0,32	1,0	0,6
10	0,42	1,0	0,6
17	0,46	1,0	0,6
18	0,32	1,0	0,6
19	0,32	1,0	0,6
20	0,38	1,0	0,6
26	0,56	1,0	0,6
27	0,32	1,0	0,6
28	0,32	1,0	0,6
29	0,38	1,0	0,6
35	5,34	1,0	0,6
38	5,06	1,0	0,6
41	5,14	1,0	0,6

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. [°]
11	6,19	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
12	3,97	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
13	3,98	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
14	6,35	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
15	6,33	0,85	1,00	0,87	0,0	0,0	0,0

16	4,11	0,85	1,00	0,89	0,0	0,0	0,0
21	6,37	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
22	11,35	0,85	1,00	0,89	0,0	0,0	0,0
23	3,98	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
24	3,97	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
25	3,17	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
30	9,55	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
31	3,98	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
32	3,97	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
33	6,35	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
36	1,48	0,85	1,00	0,84	0,0	0,0	0,0
37	2,07	0,85	1,00	0,84	0,0	0,0	0,0
39	0,79	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
40	5,55	0,85	1,00	0,90	0,0	0,0	0,0
42	0,79	0,85	1,00	0,75	0,0	0,0	0,0
43	4,74	0,85	1,00	0,90	0,0	0,0	0,0

Determinazione della trasmittanza globale per le strutture adiacenti al terreno

Struttura edilizia numero: **2**

Trasmittanza globale struttura-terreno [W/m² K]: **1,069**

Ambiente confinante: **Pavimento controterra**

Fattore di correzione b tr,g: **0,45**

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
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 [MJ]

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Totale
QH,D	13 245	24 615	28 986	24 453	21 336	5 433	118 069
QH,v	5 619	10 443	12 297	10 374	9 052	2 305	50 091
QH,g	-	-	-	-	-	-	-
QH,u	30 922	57 464	67 668	57 087	49 810	12 684	275 635
QH,a	-	-	-	-	-	-	-
Trasm.	13 245	24 615	28 986	24 453	21 336	5 433	118 069
Extraflusso	967	915	1 051	1 021	1 115	589	5 659
Extrafl.da U	1 127	1 066	1 225	1 190	1 300	687	6 596
Qsol,op	2 144	2 438	2 585	3 150	3 321	2 531	16 169
QH,tr	18 980	29 630	34 967	29 624	27 103	7 704	148 007

Apporti energetici [MJ]

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Totale
Qint	3 499	3 616	3 616	3 266	3 616	1 750	19 362
Qsol,op	2 144	2 438	2 585	3 150	3 321	2 531	16 169
Qsol,w	12 216	10 753	11 446	14 488	20 194	12 859	81 956

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

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Totale
QH,nd	5 343	19 315	24 483	16 108	9 384	146	70 372
Q'H	5 343	19 315	24 483	16 108	9 384	146	70 372
QH,d,out	6 025	21 933	27 797	18 299	10 583	164	79 831
QH,gn,out	6 199	22 564	28 597	18 826	10 888	169	82 131
QH,gn,in	-	-	-	-	-	-	-
Tot aux	-	-	-	-	-	-	-
PDC	4 695	18 862	23 579	16 456	8 820	132	72 544
TOTALE	4 695	18 862	23 579	16 456	8 820	132	72 544
TOT. rip	4 695	18 862	23 579	16 456	8 820	132	72 544

Fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria [MJ]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
QW,nd	626	565	626	605	626	605	626	626	605	626	605	626	7 366
QW,l,er	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
QW,l,d	50	45	50	48	50	48	50	50	48	50	48	50	589
QW,l,s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
QW,l,gn	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
QW,gn,out	676	610	676	654	676	654	676	676	654	676	654	676	7 956
QW,gn,in	676	610	676	654	676	654	676	676	654	676	654	676	7 956
Fabb. int.	84	76	84	81	84	80	75	77	81	84	81	84	972
QW,p	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
QW,lrh	45	41	45	44	-	-	-	-	-	-	44	45	263
QW,p rip	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda

QH,D	Energia termica scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno
QH,v	Energia termica scambiata per ventilazione
QH,g	Energia termica scambiata per trasmissione con il terreno
QH,u	Energia termica scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti non riscaldati
QH,a	Energia termica scambiata per trasmissione e ventilazione con zone a temperatura costante
Trasm.	Energia termica totale scambiata per trasmissione e ventilazione
Extraflusso	Extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
Extrafl. da U	Extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste dai componenti edilizi degli ambienti non climatizzati
Qsol,op	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti opachi
QH,tr	Energia termica totale scambiata per trasmissione nel caso di riscaldamento
Qint	Apporti energetici interni
Qsol,w	Apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente sui componenti vetrati

QH,nd	Fabbisogno ideale per il riscaldamento
Q'H	Fabbisogno ideale netto per il riscaldamento
QH,d,out	Fabbisogno di energia primaria richiesta dai terminali di erogazione
QH,gn,out	Fabbisogno di energia primaria a valle della distribuzione
QH,gn,in	Fabbisogno di energia primaria alla generazione
Tot aux	Fabbisogno globale di energia elettrica per gli ausiliari elettrici
PDC	Fabbisogno di energia primaria all'ingresso della pompa di calore
TOTALE	Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale
TOT. rip	Fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale ripartito in base ai dati millesimali dell'unità immobiliare
QW,nd	Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria
QW,l,er	Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria: perdite di erogazione
QW,l,d	Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria: perdite di distribuzione
QW,l,s	Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria: perdite di accumulo
QW,l,gn	Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria: perdite di generazione
QW,gn,out	Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria alla generazione
QW,gn,in	Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria all'ingresso della generazione
Fabb. int.	Fabbisogno energetico di integrazione per acqua calda sanitaria
QW,p	Fabbisogno di energia primaria per acqua calda sanitaria
QW,l,rh	Fabbisogno energetico per acqua calda sanitaria: perdite totali recuperate
QW,p rip	Fabbisogno di energia primaria per acqua calda sanitaria ripartito in base ai dati millesimali dell'unità immobiliare

IMPIANTO SOLARE TERMICO

Energia irradiata sul piano dei pannelli [MJ/m²]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
E	198	272	412	558	709	764	830	724	534	365	215	181	5 761

Producibilità dell'impianto [MJ]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Qsol,out	592	534	592	573	592	573	600	599	573	592	573	592	6 984

Copertura del fabbisogno [%]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,7%	88,9%	88,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,8%

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Energia irradiata sul piano dei moduli [MJ/m²]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
E	198	272	412	558	709	764	830	724	534	365	215	181	5 761

Produzione di energia elettrica [MJ]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Eel,pv,out	490	674	1 019	1 380	1 755	1 890	2 053	1 793	1 322	903	531	447	14 257

Energia elettrica espressa in primaria [MJ]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Tot.
Energia prodotta da FV	1 185	1 632	2 466	3 340	4 248	4 573	4 969	4 339	3 198	2 185	1 285	1 082	34 503

RENDIMENTI TERMICI

Rendimento di emissione

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
Zona 1	0,943	0,933	0,933	0,933	0,943	0,943
Zona 2	0,943	0,943	0,943	0,943	0,943	0,943
Zona 3	0,943	0,943	0,943	0,943	0,943	0,943

Rendimento di regolazione

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
Zona 1	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940
Zona 2	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940
Zona 3	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940	0,940

Rendimento di distribuzione

	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
Globale	0,972	0,972	0,972	0,972	0,972	0,972

COP Pompa di calore

Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
3,195	2,895	2,711	2,768	2,987	3,102

VERIFICHE

	Valori calcolati	Limiti di legge
Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale EPI [kWh/m ² anno]	24,0	23,7
Indice di prestazione energetica per acqua calda sanitaria EPac [kWh/m ² anno]	Non calcolabile	
Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva EPe [kWh/m ² anno]	35,2	30,0
Indice dell'involucro (EPI,inv) [kWh/m ² anno]	23,3	
Indice di prestazione energetica globale EPgl [kWh/m ² anno]	24,0	
Emissioni di CO2 [kg/m ² anno]	25,9	
Rendimento globale medio stagionale	1,132	0,692
Coefficiente di forma S/V [1/m]	0,1	
Rendimento termico utile al 100% della potenza utile nominale	0,918	0,942
Rendimento termico utile al 30% della potenza utile nominale	0,892	0,892

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

Indice di prestazione energetica EPI	NON VERIFICA
Rendimento globale medio stagionale	VERIFICA

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	ZT03	389,9	0,331	0,320	opaca orizzontale	NO	112,20
3	S2	ZT01	389,9	1,208	0,320	opaca orizzontale	NO	106,50
4	S2	ZT01	389,9	1,208	0,800	opaca verticale	NO	106,50
5	S2	ZT02	389,9	1,208	0,800	opaca verticale	NO	106,50
7	S5	ZT01	46,72	0,353	0,360	opaca verticale	SI	619,60
8	S5	ZT01	37,6	0,353	0,360	opaca verticale	SI	619,60
9	S5	ZT01	37,6	0,353	0,360	opaca verticale	SI	619,60
10	S5	ZT01	50,08	0,353	0,360	opaca verticale	SI	619,60
11	S6	ZT01	11,2	1,400	2,400	vetrata	SI	
12	S6	ZT01	7,2	1,400	2,400	vetrata	SI	
13	S6	ZT01	7,2	1,400	2,400	vetrata	SI	
14	S6	ZT01	11,52	1,400	2,400	vetrata	SI	
15	S7	ZT01	9,88	0,610	2,400	vetrata	SI	
16	S8	ZT01	6,24	0,575	2,400	vetrata	SI	
17	S5	ZT02	54,32	0,353	0,360	opaca verticale	SI	619,60
18	S5	ZT02	37,6	0,353	0,360	opaca verticale	SI	619,60
19	S5	ZT02	37,6	0,353	0,360	opaca verticale	SI	619,60
20	S5	ZT02	44,32	0,353	0,360	opaca verticale	SI	619,60
21	S6	ZT02	11,52	1,400	2,400	vetrata	SI	
22	S9	ZT02	17,36	1,242	2,400	vetrata	SI	
23	S6	ZT02	7,2	1,400	2,400	vetrata	SI	
24	S6	ZT02	7,2	1,400	2,400	vetrata	SI	
25	S6	ZT02	5,76	1,400	2,400	vetrata	SI	
26	S5	ZT03	65,92	0,353	0,360	opaca verticale	SI	619,60
27	S5	ZT03	37,6	0,353	0,360	opaca verticale	SI	619,60
28	S5	ZT03	37,6	0,353	0,360	opaca verticale	SI	619,60
29	S5	ZT03	44,32	0,353	0,360	opaca verticale	SI	619,60
30	S6	ZT03	17,28	1,400	2,400	vetrata	SI	
31	S6	ZT03	7,2	1,400	2,400	vetrata	SI	
32	S6	ZT03	7,2	1,400	2,400	vetrata	SI	
33	S6	ZT03	11,52	1,400	2,400	vetrata	SI	
34	S12	ZT01	124,8	2,805	0,360	opaca verticale	NO	690,00

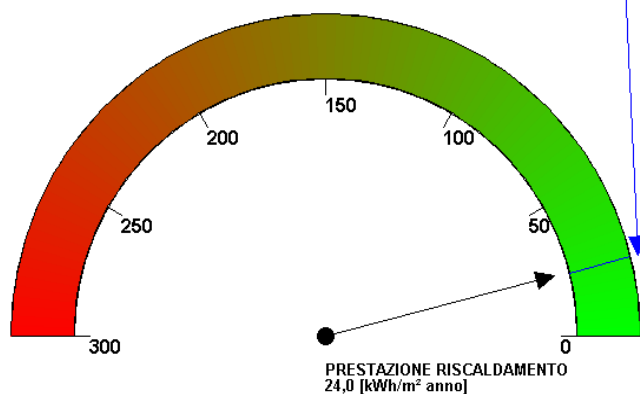
Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del D.P.R. 412/93, ad eccezione delle categorie E.6 ed E.8, il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, 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].

Parametri dinamici strutture opache

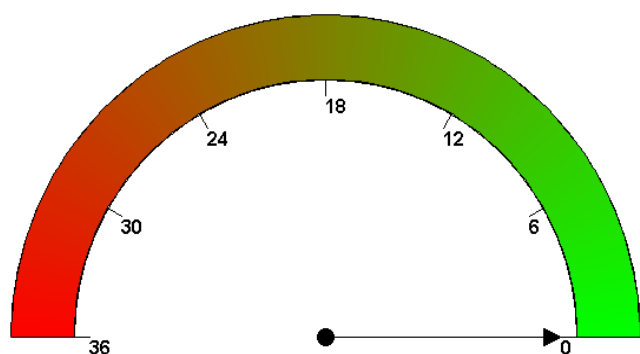
N.	Codice	Zona	S [m²]	Tipo	Yie [W/m²K]	Yie lim [W/m²K]	Verifica	Fa	Sfas. [h]	Qualità prest.
1	S1	ZT03	389,9	orizzontale	.	0,200	SI	.	.	
7	S5	ZT01	46,72	verticale NE	.	.	Non richiesta	.	.	
8	S5	ZT01	37,6	verticale SE	.	0,120	SI	.	.	
9	S5	ZT01	37,6	verticale NO	.	.	Non richiesta	.	.	
10	S5	ZT01	50,08	verticale SO	.	0,120	SI	.	.	
17	S5	ZT02	54,32	verticale NE	.	.	Non richiesta	.	.	
18	S5	ZT02	37,6	verticale NO	.	.	Non richiesta	.	.	
19	S5	ZT02	37,6	verticale SE	.	0,120	SI	.	.	
20	S5	ZT02	44,32	verticale SO	.	0,120	SI	.	.	
26	S5	ZT03	65,92	verticale NE	.	.	Non richiesta	.	.	
27	S5	ZT03	37,6	verticale NO	.	.	Non richiesta	.	.	
28	S5	ZT03	37,6	verticale SE	.	0,120	SI	.	.	
29	S5	ZT03	44,32	verticale SO	.	0,120	SI	.	.	

PRESTAZIONE ENERGETICA RISCALDAMENTO

Limite di legge: 23,7 [kWh/m² anno]

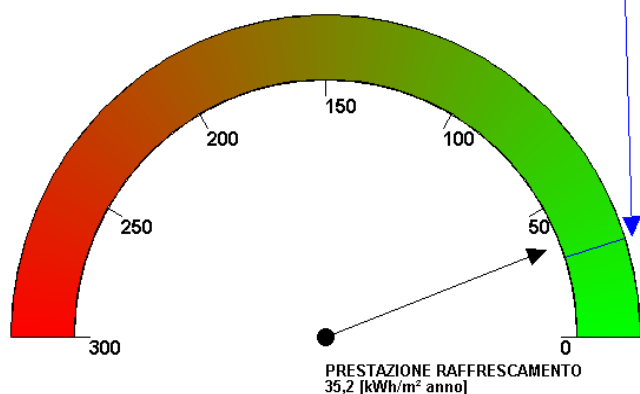


PRESTAZIONE ENERGETICA ACQUA CALDA SANITARIA



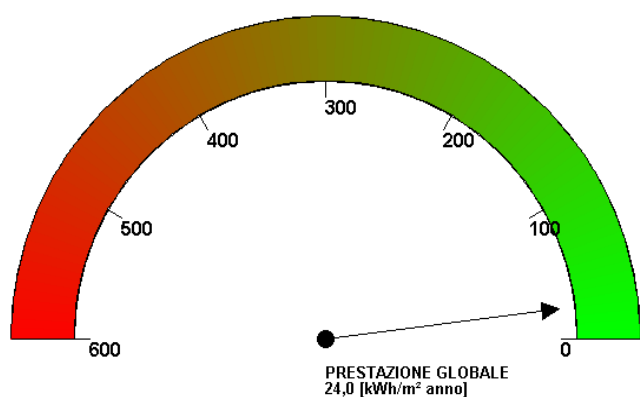
PRESTAZIONE RAFFRESCAMENTO

Limite di legge: 30,0 [kWh/m² anno]

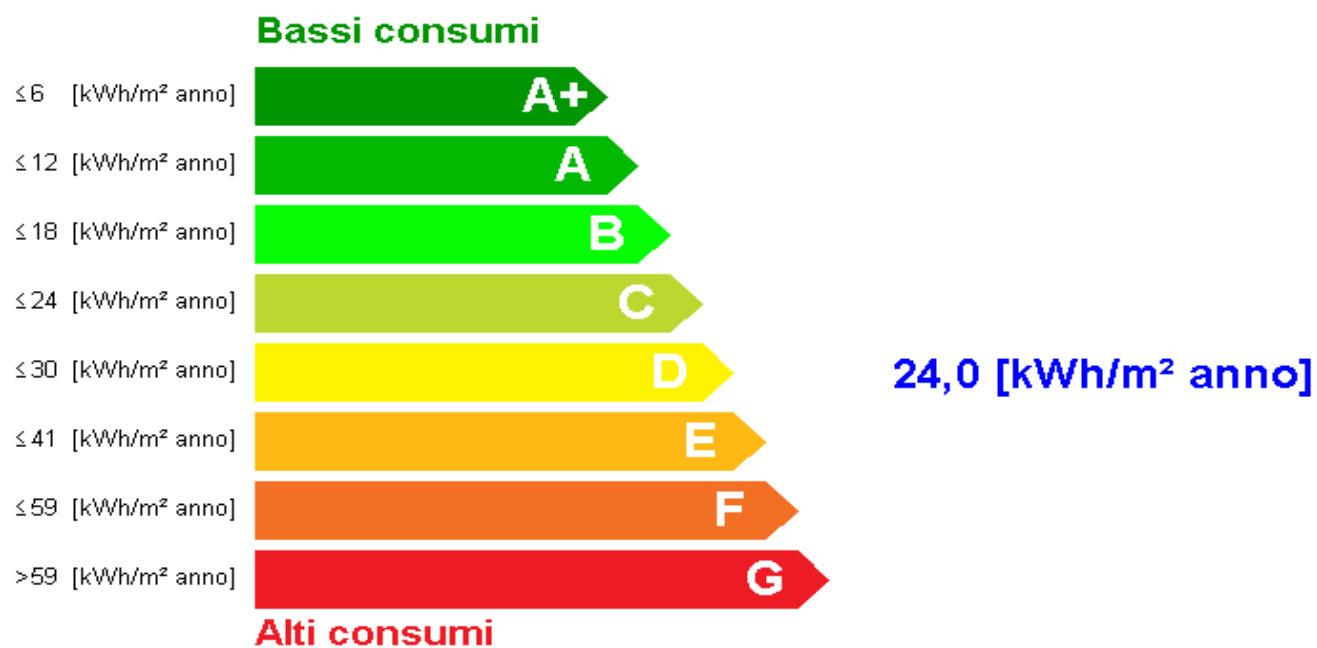


PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

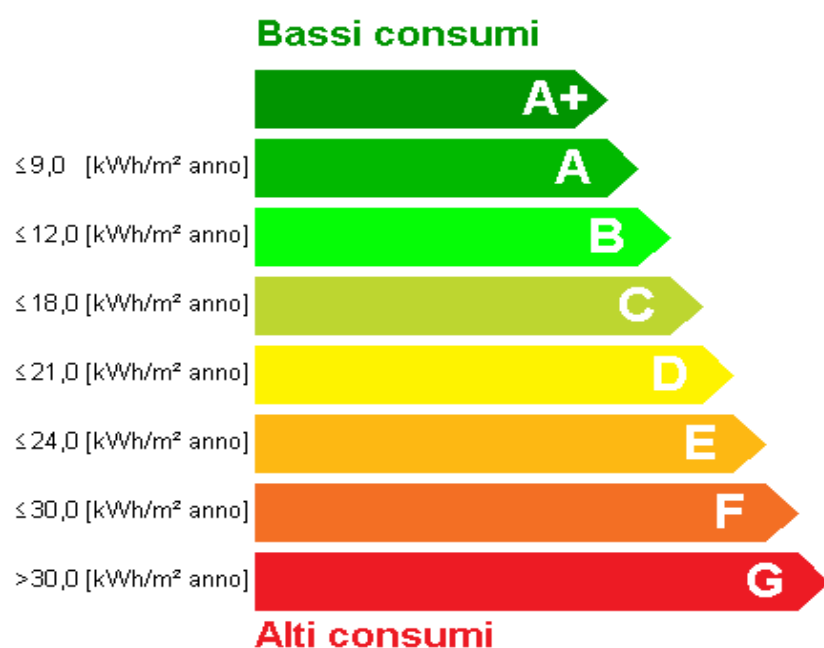
EMISSIONI CO₂
25,9 [kg/m² anno]



PRESTAZIONE ENERGETICA RISCALDAMENTO



PRESTAZIONE ENERGETICA ACQUA CALDA SANITARIA



PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

