

Comune di Palermo
Area della Gestione del Territorio
Settore Opere Pubbliche



**RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE DELLA LAVANDERIA COMUNALE
DI VIA GERMANESE snc
SEDE DELLA LEGALITÀ
A BRANCACCIO**

PROGETTO ESECUTIVO
**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI
IDRICO, DI SCARICO
E DI CLIMATIZZAZIONE
CON RELATIVE VERIFICHE**

tiob

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

arch. Bruno Cirrito (Coordinatore del gruppo)

arch. Giuseppe Lopes

geol. Aldo Carmelo Pisano (geologo)

ing. Leonardo Triolo (impiantista)

ing. Calogero Vinci (strutturista)

COORDINATORE DELLA SICUREZZA

arch. Giuseppe Lopes (Coordinatore del gruppo)

STAFF DEL RUP

arch. Gabriella Minaudo

esp.to prog. Dario Gueci

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
arch. Valentina Vadalà

RELAZIONE TECNICA

Premessa

La presente relazione riguarda la progettazione degli impianti idrico, scarico e di climatizzazione nell'ambito del recupero e riqualificazione della lavanderia comunale di Via Germanese sede della legalità a Brancaccio.

IMPIANTO IDRICO

Descrizione generale

L'impianto di alimentazione idrica è costituito da una condotta principale realizzata con una tubazione in ferro zincato UNI EN 10255 (tipo Mannesman), per colonne montanti del diametro da 3/4" posti in opera sotto traccia che alimenta una recipiente di polietilene da 1000 litri.

Il serbatoio, realizzato in polietilene atossico ad alta densità, avrà capacità pari a 1000 litri, sufficiente per i due wc presenti nella struttura, considerando il fatto che è continua l'alimentazione dalla rete idrica comunale.

Le tubazioni di afflusso e di deflusso dell'acqua saranno intercettate da saracinesche di diametro pari a quello delle tubazioni.

L'impianto è servito da un gruppo automatico di alimentazione idrica ad autoclave costituito da una elettropompa omologata ISPESL.

La tubazione che collegano l'autoclave ai sanitari sono realizzate in tubazione multistrato in polietilene-alluminio-polietilene coibentata diametro 16mm e l'allacciamento ai rubinetti di erogazione sarà eseguito con distribuzione da collettore.

La produzione invece di acqua calda è assicurata da un boiler elettrico da 50 litri posto nei locali wc.

Inoltre per la zona a verde interno è prevista l'installazione di in una condotta che si diparte dalla rete idrica comunale con PEad DN32 (tubazione in polietilene reticolato ad alta densità di diametro 32 mm) interrata che alimenta una bocca da presa rapida per irrigazione manuale.

RETE DI SCARICO

Descrizione generale

Lo smaltimento delle acque piovane dai tetti avverrà in maniera naturale e senza convogliamento delle stesse.

In via Germanese, considerato che una delle falde ricade su una struttura privata, seppur abusiva, si prevede il convogliamento delle acque di questa falda tramite una grondaia e due pluviali in PVC di diametro 100 mm, in due pozzetti sifonati a base di colonna e da qui alla fognatura comunale; le grondaie si raccorderanno con i pluviali posti lato strada per poi convogliarsi nei pozzetti a base di colonna.

La rete di scarico delle acque nere è costituita dalle diramazioni di scarico degli apparecchi igienico-sanitari dei WC realizzate in PVC, con tubazione principale di diametro 100mm, le quali adducono le acque usate ad un pozzetto a piede di colonna e quindi al collettore fognario principale; i diametri dei sifoni alla base delle colonne avranno la stessa misura della colonna corrispondente.

I raccordi e i pezzi speciali devono rispondere alle stesse caratteristiche dei tubi.

Per quanto riguarda il dimensionamento della rete di scarico delle acque meteoriche si sono utilizzate le tabelle riportate nel testo dell'Ing. Gallizio; in base ai valori riscontrati, si è ricavato che, per una copertura di circa 80 mq sarebbe sufficiente n.1 pluviali da 100mm di diametro, ma per evitare di realizzare canali di gronda troppo lunghi modificando così i prospetti per mantenere le pendenze necessarie si è preferito realizzare n.2 pluviali in corrispondenza dei due spigoli della struttura, di diametro 100 mm.

Il dimensionamento degli scarichi è stato effettuato utilizzando il metodo delle unità di scarico; l'unità di scarico, pari a 28 l/m di liquami, corrisponde, approssimativamente, alla portata dello scarico di un lavabo comune.

La tabella che segue riporta i valori delle unità di scarico da associare a ciascuna apparecchiatura sanitaria e i diametri delle diramazioni di scarico singole.

Apparecchio	Unità di scarico	Diametro [mm]
Vaso con cassetta	4	100
Lavabo	1	50

Considerata l'esiguità degli scarichi, dalle tabelle riportate nel testo dell'Ing. Gallizio si è ricavato il diametro interno di 100 mm, valore pari al diametro delle tubazioni di sezione maggiore scaricanti nello stesso collettore, che rimarrà costante per tutta la lunghezza del collettore stesso di scarico, valore ampiamente superiore al valore minimo necessario considerando le unità di scarico che in esso confluiscono ed una pendenza del 1,0 %.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Descrizione generale

Il progetto per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione a servizio della struttura è stato redatto in conformità alla normativa vigente e con particolare osservanza dei requisiti tecnici per il contenimento dei consumi energetici.

In particolare Legge n.373 del 30/04/1976 e relativo decreto n.1052 "Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici", Legge n.10 del 9/01/1991 "Norme per l'attuazione del nuovo piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia", D.P.R. n.412 del 26/08/1993 "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" e successive modifiche e integrazioni; 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" - pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 26 del 1 febbraio 2007 - Supplemento ordinario n. 26/L; D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59: "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".

La struttura in oggetto, in realtà, non rientra nel campo di applicazione delle norme sopra riportati, poiché, ai sensi dell'art.3 (Ambito di intervento) comma 3 del D.Lgs. 192/05 come modificato dall'art. 1 del D.Lgs. 311/06 essendo tra "gli immobili ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'articolo 136, comma 1, lett. b) e c) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi in cui il rispetto delle prescrizioni implicherebbe una alterazione inaccettabile del loro carattere o aspetto con particolare riferimento ai caratteri storici o artistici".

Ciò non di meno si è proceduto a rientrare tra i limiti previsti dalla normativa soprattutto per i limiti di trasmittanza delle strutture di nuova realizzazione quali tetto, pavimenti e infissi.

L'impianto è costituito da n.4 unità interna di condizionamento multirefrigerante per installazione a pavimento ad incasso o da esterno ad alta prevalenza, del tipo a portata variabile di refrigerante, potenzialità nominale in raffreddamento di 7.1 kW ed in riscaldamento di 8.0 kW .

Questi apparecchi saranno installati così come si evince dagli elaborati grafici di progetto, saranno indipendenti l'uno dall'altro, consentendo quindi una migliore gestione e flessibilità di utilizzo, saranno del tipo a inverter pompa di calore, classe energetica non inferiore ad A in raffrescamento ed a B in riscaldamento, EER/COP non inferiore rispettivamente ad 3,23/3,41.

Dimensionamento

Le pareti esterne dell'edificio sono realizzate in muratura di tufo, dello spessore medio di 40 cm. . Gli infissi sono previsti con telaio in alluminio a taglio termico e vetri termoacustici isolanti (vetro camera).

La copertura sarà del tipo ventilata e coibentata.

Si riportano in allegato la tipologia delle strutture e le verifiche termiche, sia in riscaldamento sia in raffrescamento.

Nella verifica si è tenuto conto dei limiti presenti nel DLs 311/06 a decorrere dal 01/01/2010 e in particolare, per la zona climatica in cui si trova Palermo, la B, i valori delle trasmittanze per le coperture e per gli infissi si sono mantenute inferiori rispettivamente a 0,342 W/m²K e 2,7 W/m²K (con 2,43 W/m²K per i soli vetri), come si evince dalle verifiche riportate in allegato, e pari ai valori limite già previsti ai punti 1, 2, 3 e 4 dell'allegato C al decreto legislativo 311/06 ridotti del 10 per cento come previsto dal DPR 59/09.

Per il dimensionamento delle pompe di calore è stata calcolata, con apposito software, la potenza termica scambiata dalla struttura attraverso l'involucro edilizio per trasmissione con l'ambiente esterno, ventilazione e irraggiamento; si riportano in allegato i risultati di calcolo.

Le condizioni prese a base dei calcoli per il dimensionamento dell'impianto sono le seguenti:

- Temperatura esterna invernale: 5 °C
- Temperatura interna invernale: 20 °C
- Temperatura b.s. esterna estiva ore 15 (°C) : 32,00
- Temperatura b.u. esterna estiva ore 15 (°C) : 22,65
- Temperatura interna estiva: 26 °C
- Umidità interna relativa: 50%

- Ricambi d'aria: 0,5 Vol/h

Il calcolo del fabbisogno termico è stato effettuato utilizzando le espressioni:

$Q = K S DT C$ per le trasmissioni di calore

$Q = 2,29 V N DT$ valida per i ricambi d'aria

Dove:

- $K =$ coefficiente di trasmissione
- $S =$ superficie disperdente
- $DT =$ differenza di temperatura tra l'interno e l'esterno
- $C =$ maggiorazione per angolazione (Nord 15%, Est 10%, Ovest 5%)
- $V =$ volume dell'ambiente da condizionare
- $N =$ numero ricambi d'aria

Le caratteristiche di tutti gli apparecchi sono riportate nell'elenco prezzi

I progettisti

ALLEGATI

VERIFICHE TERMICHE

DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati generali

Descrizione progetto	:	
Ubicazione edificio	:	Via Germanese
Committente	:	Comune di Palermo
Progettazione edile	:	
Progettazione tecnica	:	
Installazione	:	

Caratteristiche luogo di edificazione

Ubicazione edificio	:	PALERMO
Altezza s.l.m.	(m) :	14,00
Gradi giorno	:	751
Zona Climatica	:	B

Dati geoclimatici

Località climatica di riferimento	:	PALERMO
Temperatura esterna di progetto	(°C) :	5,00
Conduktività termica del terreno	(W/mK) :	2,00
Temperatura del terreno	(°C) :	12,50
Durata periodo di riscaldamento	(giorni) :	121
Velocità del vento	(m/s) :	3,60

Situazione ambientale : Edificio in complesso urbano

Correzione della temperatura esterna	(°C) :	0
--------------------------------------	--------	---

Temperatura esterna di progetto adottata	(°C) :	5,00
--	--------	------

LISTA STRUTTURE EDILIZIE

Codice	Descrizione	Tipo	Peso (kg/m²)	Spessore m	Trasmittanza W/m²K	Colore
FIN	FINESTRA	CF	0,00	0,000	2,5822	M
MURO	Muro esterno	VE	682,00	0,450	1,8200	M
PAV01	PAVIMENTO AL SUOLO	PS	199,00	0,300	0,1250	M
PORT02	PORTA IN LEGNO (est)	VE	28,00	0,050	1,9870	C
TETTO	TETTO VENTILATO COIBENTATO	SE	36,00	0,247	0,3040	M

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : FIN
Descrizione : FINESTRA
: FINESTRA ESTERNA CON VETROCAMERA SEMICIRCOLARE
Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	1,80	0,50	5,00	2,5770	2,2000	0,0400	2,5820

Conduttanza superficiale interna	W/m²K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m²K :	25,000
Resistenza termica totale	m²K/W :	0,387
Trasmittanza totale	W/m²K :	2,582

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m²K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m²K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m²K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m²K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m²K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : FIN
Descrizione : FINESTRA
: FINESTRA ESTERNA CON VETROCAMERA SEMICIRCOLARE
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 2 - Uffici, negozi
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.4

Fattore di temperatura, fRsi : 0,664
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,467
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

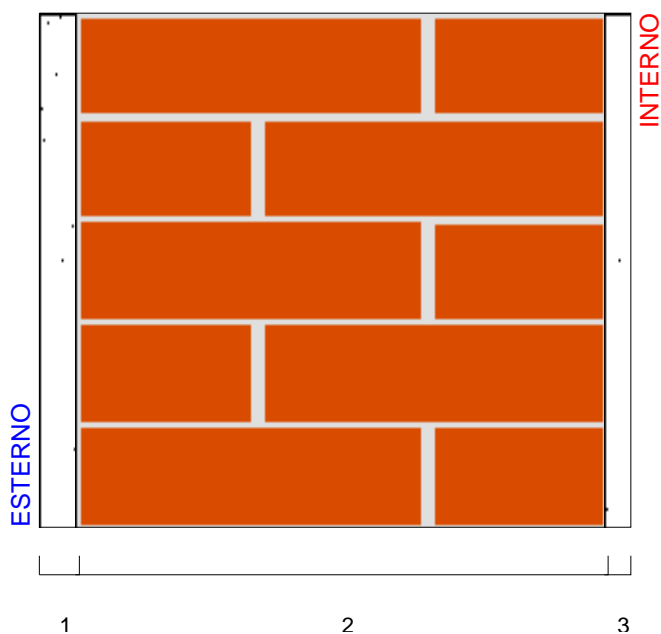
Codice : MURO
 Descrizione : Muro esterno
 Tipo : VE Verticale verso l'esterno

Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	$\delta a \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	$\delta u \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 INT08	Intonaco calce e cemento	0,03000	0,900	30,000	1800	5,00	12,00	0,033
02 MUR19	Muratura in tufo (esterno)	0,40000	1,260	3,150	1500	24,00	24,00	0,317
03 INT07	Intonaco di calce e gesso	0,02000	0,700	35,000	1400	18,00	18,00	0,029
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale m : 0,450
 Resistenza termica totale m²K/W : 0,549
 Trasmittanza termica totale W/m²K : 1,8200
 Capacità termica areica kJ/m²·K : 492,580
 Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 682 / 600 / 336



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : MURO
Descrizione : Muro esterno
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 2 - Uffici, negozi
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Intonaco calce e cemento	0,03	0,033	38	1,14
Muratura in tufo (esterno)	0,4	0,317	8	3,20
Intonaco di calce e gesso	0,02	0,029	10	0,20
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO
Fattore di temperatura, fRsi : 0,627
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,149
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)

Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE UNI EN ISO 13788 6.4

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

Codice : PAV01
 Descrizione : PAVIMENTO AL SUOLO
 : PAVIMENTO AL SUOLO
 Tipo : PS Pavimento al suolo

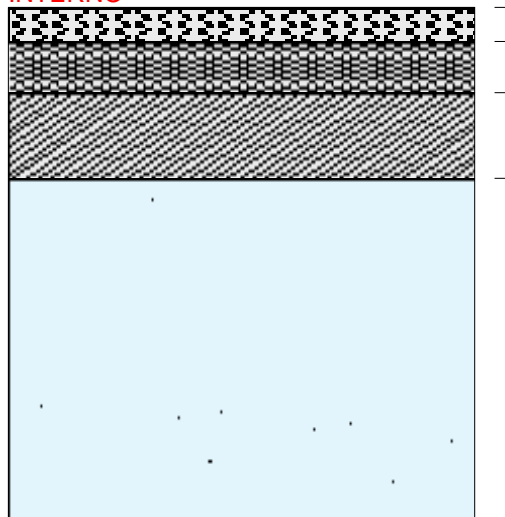
Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	$\delta a \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	$\delta u \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 INA01	Aria in quiete a 293 K	0,20000	0,026	0,130	1	187,52	187,52	7,692
02 CLS091	CLS in genere (int. o est.)	0,05000	0,830	16,600	1700	1,90	2,90	0,060
03 SOT01	Sottofondo sabbia-cemento	0,03000	1,400	46,667	2000	8,50	8,50	0,021
04 PAV05	Pavimento in marmo	0,02000	3,000	150,000	2700	1,00	1,00	0,007
	Resistenza superficiale interna							0,170
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale m : 0,300
 Resistenza termica totale m²K/W : 7,990
 Trasmittanza termica totale W/m²K : 0,1250
 Capacità termica areica kJ/m²·K : 0,493
 Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 199 / 199 / 199

INTERNO



ESTERNO

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : PAV01
Descrizione : PAVIMENTO AL SUOLO
 : PAVIMENTO AL SUOLO
Tipo : PS Pavimento al suolo

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : 20
Classe di umidità : 2 - Uffici, negozi
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0		
Aria in quiete a 293 K	0,2	7,692	1	0,01
CLS in genere (int. o est.)	0,05	0,06	99	4,95
Sottofondo sabbia-cemento	0,03	0,021	22	0,66
Pavimento in marmo	0,02	0,007	188	3,76
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO
Fattore di temperatura, fRsi : 0,969
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 2,010
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max > fRsi)
Verifica: negativa

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE UNI EN ISO 13788 6.4

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

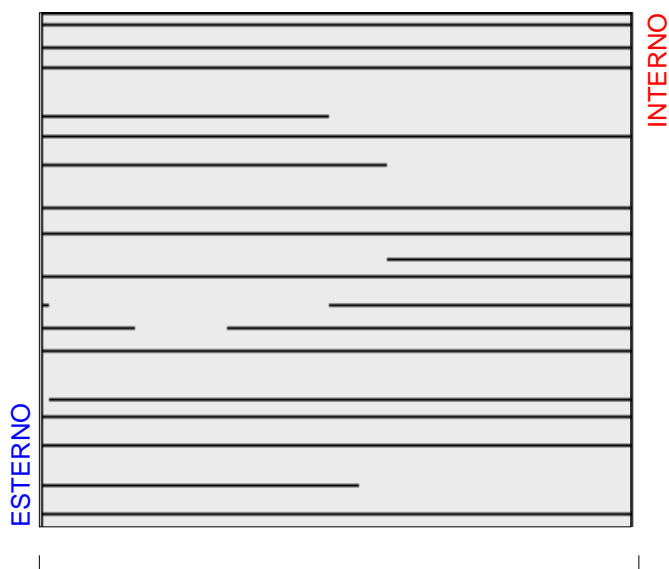
Codice : PORT02
 Descrizione : PORTA IN LEGNO (est)
 : PORTA ESTERNA IN LEGNO
 Tipo : VE Verticale verso l'esterno

Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	$\delta a \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	$\delta u \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	R m²K/W
01 LEG03	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
	Pino (flusso perp. fibre)	0,05000	0,150	3,000	550	4,50	4,50	0,333
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale m : 0,050
 Resistenza termica totale m²K/W : 0,503
 Trasmittanza termica totale W/m²K : 1,9870
 Capacità termica areica kJ/m²·K : 0,000
 Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 28 / 28 / 14



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : PORT02
Descrizione : PORTA IN LEGNO (est)
: PORTA ESTERNA IN LEGNO
Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 2 - Uffici, negozi
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m ² K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Pino (flusso perp. fibre)	0,05	0,333	42	2,10
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO
Fattore di temperatura, fRsi : 0,599
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,149
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

Codice : TETTO
 Descrizione : TETTO VENTILATO COIBENTATO
 Tipo : SE Solaio verso l'esterno

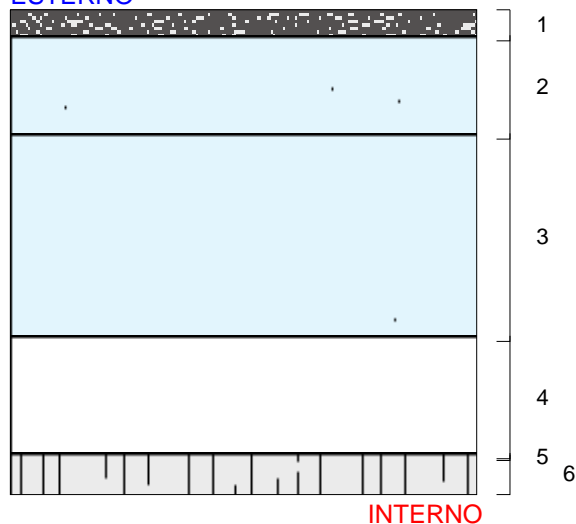
Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	$\delta a \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	$\delta u \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	R m²K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 IMP06	Tegola canadese	0,01500	0,270	18,000	1250	0,07	0,07	0,056
02 INA04	Intercap. vert. da 20 mm	0,05000	0,130	2,600	1	187,52	187,52	0,385
03 INA04	Intercap. vert. da 20 mm	0,10000	0,130	1,300	1	187,52	187,52	0,769
04 LANAVE	LANAVETRO	0,06000	0,034	0,567	100	187,52	187,52	1,765
05 BVA14	Polietilene in fogli	0,00200	0,350	175,000	950			0,006
06 LEG01	Abete (flusso perp. fibre)	0,02000	0,120	6,000	450	0,30	0,90	0,167
	Resistenza superficiale interna							0,100
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale	m :	0,247
Resistenza termica totale	m²K/W :	3,288
Trasmittanza termica totale	W/m²K :	0,3040
Capacità termica areica	kJ/m²·K :	15,881
Massa totale / superficiale / frontale	kg/m² :	36 / 36 / 11

ESTERNO



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : TETTO
Descrizione : TETTO VENTILATO COIBENTATO
Tipo : SE Solaio verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 2 - Uffici, negozi
Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiali	Spessore m	R m²K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Tegola canadese	0,015	0,056	2679	40,19
Intercap. vert. da 20 mm	0,05	0,385	1	0,01
Intercap. vert. da 20 mm	0,1	0,769	1	0,01
LANAVETRO	0,06	1,765	1	0,06
Polietilene in fogli	0,002	0,006	50000	100,00
Abete (flusso perp. fibre)	0,02	0,167	625	12,50
Resistenza superficiale intern		0,25		

VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE UNI EN ISO 13788 5.3

Mese critico : GENNAIO
Fattore di temperatura, fRsi : 0,927
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,149
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)

Verifica: positiva

VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE UNI EN ISO 13788 6.4

Non si verifica condensa in nessuna interfaccia per nessun mese.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica: positiva

VERIFICA INVERNALE

SUPERFICI DISPERDENTI/CALCOLO DISPERSIONI TERMICHE LOCALI

Locale : 000001 Unico ambiente Piano : 0
 Impianto termico : UNICO Unico
 Zona termica : UNICA Unica
 Categoria d'uso : E.4(2) Mostre, musei, biblioteche, luoghi di culto.
 Temperatura interna di progetto (°C) : 20,00
 Ricambi d'aria naturali (vol/h) : 0,30
 Superficie in pianta locale (m²) : 124,28
 Volume netto locale (m³) : 677,33

Dispersioni del locale

Esp.	Struttura	Trasmit. (W/m²K)	Area (m²)	Dt (°C)	coeff. esp.	dispers. (W)	H (W/K)	cod. ostr.	Fs	A eq. (m²)
N	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	15,0	1,20	107	5,94		1,005
N	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	15,0	1,20	107	5,94		1,005
N	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	15,0	1,20	107	5,94		1,005
N	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	15,0	1,20	107	5,94		1,005
N	MURO	Muro esterno	1,8200	99,69	15,0	1,20	3266	181,44		4,354
E	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	15,0	1,15	102	5,94		1,005
E	PORT02	PORTA IN LEGNO (est)	1,9870	5,51	15,0	1,15	189	10,95		0,131
E	MURO	Muro esterno	1,8200	26,09	15,0	1,15	819	47,48		1,140
S	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	15,0	1,00	89	5,94		1,005
S	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	15,0	1,00	89	5,94		1,005
S	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	15,0	1,00	89	5,94		1,005
S	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	15,0	1,00	89	5,94		1,005
S	MURO	Muro esterno	1,8200	99,69	15,0	1,00	2722	181,44		4,354
O	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	15,0	1,10	98	5,94		1,005
O	MURO	Muro esterno	1,8200	31,60	15,0	1,10	949	57,51		1,380
T	PAV01	PAVIMENTO AL SUOLO	0,1250	124,28	7,5	1,00	290	15,54		
OR	TETTO	TETTO VENTILATO COIBENT	0,3040	135,86	15,0	1,00	620	41,30		0,793

Totale 545,72 9839

Superficie disperdente totale (m²): 545,72
 Potenza dispersa per trasmissione (W): 9839
 Maggiorazione dispersioni per trasmissione (W): 492
 Margine di sicurezza (W): 1033
 Potenza dispersa per Vicini Assenti (W): 0
 Potenza totale dispersa per trasmissione (W): 11364
 Potenza dispersa per ventilazione (W): 1063
 Potenza recuperata (W): 0
 Potenza totale dispersa (W): 12427

Contributi dovuti a sorgenti interne energia (MJ/mese): 0,00
 Capacità termica (MJ/°C): 539,454

Sistema di regolazione: Climatica + ambiente con regolatore
 Tipologia di prodotto: Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
 Terminale di erogazione: Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
 Rendimento di emissione: 0,95

TOTALI ZONE/IMPIANTO										
Codice		Descrizione	Volume (m³)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
UNICO	UNICA	Unica	677,3	9839	492	1033	0	1063	0	12427
		Unico	677,3	9839	492	1033	0	1063	0	12427
			677,3	9839	492	1033	0	1063	0	12427

RIEPILOGO DISPERSIONI													
Locale	Volume m³	Imp.	Zona	Vent.	T. (°C)	Ric. (n/h)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
000001 Unico ambiente	677,3	UNICO	UNICA		20,0	0,30	9839	492	1033	0	1063	0	12427
Totali	677,3						9839	492	1033	0	1063	0	12427

DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati generali

Descrizione progetto	:	
Ubicazione edificio	:	
Committente	:	Comune di Palermo
Progettazione edile	:	
Progettazione tecnica	:	
Installazione	:	

Caratteristiche luogo di edificazione

Ubicazione edificio	:	PALERMO
Altezza s.l.m.	(m) :	14,00
Gradi giorno	:	751
Zona Climatica	:	B

Dati geoclimatici

Località climatica di riferimento	:	PALERMO
Temperatura esterna di progetto	(°C) :	5,00
Conduttività termica del terreno	(W/mK) :	2,00
Temperatura del terreno	(°C) :	12,50
Durata periodo di riscaldamento	(giorni) :	121
Velocità del vento	(m/s) :	3,60

Situazione ambientale : Edificio in complesso urbano

Correzione della temperatura esterna (°C) : 0

Temperatura esterna di progetto adottata (°C) : 5,00

PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Ubicazione edificio : PALERMO
 Altezza s.l.m. (m) : 14
 Zona climatica : B
 Gradi giorno : 751
 Durata periodo di riscaldamento (gg) : 121 (dal 1.12 al 31.3)

Latitudine : 38° 7"
 Longitudine : 13° 21"
 Zona geografica : 4 - Sicilia
 Zona di vento : 3
 Velocità del vento : 3,6
 Direzione prevalente vento : SO

Categoria terreno : (non disponibile)
 Conduttività termica terreno (W/mK) : 2,0000
 Temperatura terreno (°C) : 12,50

Località climatica di riferimento : PALERMO
 Temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti (°C) : 5,00

Valori medi mensili:

T_{mg} = Temperatura giornaliera media mensile dell'aria esterna (°C)

H = Irradiazione solare giornaliera media mensile (MJ/m²)

PV_{ap} = Pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna (Pa)

T_{mg} (°C) PV_{ap} (Pa) H (MJ/m²)

			S	SO-SE	O-E	NO-NE	N	OR
Gennaio	11,09	888	11,86	9,48	5,83	2,80	2,42	7,69
Febbraio	11,59	901	13,37	11,45	8,08	4,30	3,26	11,08
Marzo	13,09	824	13,45	13,15	10,93	6,70	4,32	15,69
Aprile	15,50	1064	11,72	13,95	13,78	9,85	5,92	20,78
Maggio	18,80	1259	10,06	14,04	16,10	12,88	8,43	25,20
Giugno	22,69	1681	9,31	14,06	17,50	14,77	10,32	27,89
Luglio	25,50	1771	9,82	14,63	17,68	14,44	9,55	27,89
Agosto	25,39	1834	11,97	15,71	16,59	12,02	6,75	25,19
Settembre	23,60	1849	14,52	15,42	13,56	8,40	4,60	19,60
Ottobre	19,80	1467	15,15	13,39	9,81	5,19	3,55	13,49
Novembre	16,00	1162	14,01	11,29	7,07	3,29	2,68	9,29
Dicembre	12,59	928	11,43	8,99	5,29	2,46	2,19	6,89

Dati climatici medi stagionali:

Temperatura dell'aria esterna (°C) : 12,10
 Irradianza sul piano orizzontale (W/m²) : 119,00

Dati climatici per il mese di massima insolazione (MARZO):

Temperatura dell'aria esterna (°C) : 13,09
 Irradianza sul piano orizzontale (W/m²) : 182,00

LISTA STRUTTURE EDILIZIE DI PROGETTO

Codice	Descrizione	Tipo	Densità (kg/m³)	Spess. (m)	Fc	Ff	g	C kJ/m²·K	Ufen W/m²K	Ucd W/m²K
MURO	Muro esterno	VE	682,00	0,4500				492,5800	1,8200	1,8200
TETTO	TETTO VENTILATO COIB	SE	36,00	0,2470				15,8810	0,3040	0,3040
PORT02	PORTA IN LEGNO (est)	VE	28,00	0,0500				0,0000	1,9870	1,9870
PAV01	PAVIMENTO AL SUOLO	PS	199,00	0,3000				0,4926		0,1250
FIN	FINESTRA	CF			0,80	0,78	0,70		2,5820	2,5822

CARATTERISTICHE DEI LOCALI RISCALDATI

Impianto termico : UNICO Unico
 Zona : UNICA Unica
 Locale : 000001 Unico ambiente

 Categoria dest. uso : E.4(2) Mostre, musei, biblioteche, luoghi di culto.
 Temperatura interna di progetto (°C) : 20,00
 Ricambi d'aria naturali (vol/h) : 0,30
 Superficie in pianta locale m² : 124,28
 Volume netto locale m³ : 677,33

Superfici opache

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp. (MJ/°C)	C	F _s	F _{er}	a	A eq. m²	U _{fen} (W/m²K)	U _{cd} (W/m²K)	Pt (W)
E	PORT02	PORTA IN LEGNO (5,51	15,0	1,15		1,00	1,00	0,30	0,131	1,9870	1,9870	189
	MURO	Muro esterno	26,09	15,0	1,15		1,00	1,00	0,60	1,140	1,8200	1,8200	819
N	MURO	Muro esterno	99,69	15,0	1,20		1,00	1,00	0,60	4,354	1,8200	1,8200	3266
O	MURO	Muro esterno	31,60	15,0	1,10		1,00	1,00	0,60	1,380	1,8200	1,8200	949
OR	TETTO	TETTO VENTILATO	135,86	15,0	1,00		1,00	0,80	0,60	0,793	0,3040	0,3040	620
S	MURO	Muro esterno	99,69	15,0	1,00		1,00	1,00	0,60	4,354	1,8200	1,8200	2722
Totali			398,44				593,004						8565

Superfici trasparenti

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	co esp.	F _s	F _c	F _f	g	A eq. m²	U _{fen} (W/m²K)	U _{cd} (W/m²K)	Pt (W)
E	FIN	FINESTRA	2,30	15,0	1,15	1,00	0,80	0,78	0,70	1,005	2,5820	2,5822	102
N	FIN	FINESTRA	2,30	15,0	1,20	1,00	0,80	0,78	0,70	1,005	2,5820	2,5822	107
	FIN	FINESTRA	2,30	15,0	1,20	1,00	0,80	0,78	0,70	1,005	2,5820	2,5822	107
	FIN	FINESTRA	2,30	15,0	1,20	1,00	0,80	0,78	0,70	1,005	2,5820	2,5822	107
	FIN	FINESTRA	2,30	15,0	1,20	1,00	0,80	0,78	0,70	1,005	2,5820	2,5822	107
O	FIN	FINESTRA	2,30	15,0	1,10	1,00	0,80	0,78	0,70	1,005	2,5820	2,5822	98
S	FIN	FINESTRA	2,30	15,0	1,00	1,00	0,80	0,78	0,70	1,005	2,5820	2,5822	89
	FIN	FINESTRA	2,30	15,0	1,00	1,00	0,80	0,78	0,70	1,005	2,5820	2,5822	89
	FIN	FINESTRA	2,30	15,0	1,00	1,00	0,80	0,78	0,70	1,005	2,5820	2,5822	89
	FIN	FINESTRA	2,30	15,0	1,00	1,00	0,80	0,78	0,70	1,005	2,5820	2,5822	89
Totali			23,00										984

Pavimenti disperdenti verso il terreno

Esp.	Codice	Descrizione	Area (m²)	dt (°C)	C (MJ/°C)	P (m)	F _{pc}	z (m)	H _g W/K	U _{cd} W/m²K	Pt (W)
T	PAV01	PAVIMENTO AL SUOLO	124,28	7,5		52,40				0,1250	290
Totali			124,28		0,513						290

RIEPILOGO DISPERSIONI LOCALI

Impianto termico : UNICO Unico

La potenza termica dispersa per trasmissione comprende anche l'eventuale maggiorazione.

Locale	Volume (m³)	Temp. (°C)	ric. (1/h)	vol./h (m³/h)	Qtra (W)	Qven (W)	Qtot (W)	S.disp. (m²)	Qi (MJ/mese)	c.t. (MJ/°C)
000001 Unico ambiente	677,3	20,00	0,30	203,20	10331	1063	11394	545,7	-	539,45
	677,3			203,2	10331	1063	11394	545,7	-	539,45

DISPERSIONI DELL'EDIFICIO RIPARTITE PER STRUTTURA

Impianto termico : UNICO Unico

Le dispersioni sono espresse in (W) e non tengono conto di eventuali maggiorazioni

Codice	Ucd	Area	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	T	OR	Altro	Totale
		W/m²K (m²)												
PORT02	1,9870	6	-	-	189	-	-	-	-	-	-	-	-	189
MURO	1,8200	257	3266	-	819	-	2722	-	949	-	-	-	-	7756
TETTO	0,3040	136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	620	-	620
PAV01	0,1250	124	-	-	-	-	-	-	-	-	290	-	-	290
FIN	2,5822	23	428	-	102	-	356	-	98	-	-	-	-	984
Totali		546	3694		1110		3078		1047		290	620		9839

TOTALI ZONE/IMPIANTO										
Codice		Descrizione	Volume (m³)	Trasm. (W)	Magg. (W)	Marg. (W)	VA (W)	Ventil. (W)	Recup. (W)	Totale (W)
UNICO	UNICA	Unica	677,3	9839	492	1033	0	1063	0	12427
		Unico	677,3	9839	492	1033	0	1063	0	12427
			677,3	9839	492	1033	0	1063	0	12427

Impianto termico :UNICO Unico

COEFFICIENTE DI DISPERSIONE VOLUMICO DI PROGETTO (UNI 10379)

Potenza termica dispersa per trasmissione	(W)	:	10331
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m ³)	:	753,00
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Temperatura esterna minima di progetto	(°C)	:	5,00

Coefficiente di dispersione volumico di progetto (W/m³·K) : 0,915

SELEZIONE DEL METODO DI CALCOLO (UNI 10379)

Area equivalente soleggiata dell'edificio	(m ²)	:	9,28
Irradianza media stagionale sul piano orizzontale	(W/m ²)	:	119,00
Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	(m ³)	:	753,00
Apporti interni	(W/m ³)	:	1,27
Indice volumico degli apporti gratuiti	(W/m ³)	:	2,736

Coefficiente di dispersione volumico di progetto	(W/m ³ ·K)	:	0,915
Numero di volumi d'aria ricambiati (val. medio 24h)	(n/h)	:	0,30
Temperatura interna di progetto	(°C)	:	20,00
Temperatura media stagionale dell'aria esterna	(°C)	:	12,10
Indice volumico delle dispersioni	(W/m ³)	:	8,032

Indice degli apporti / indice delle dispersioni : 0,341

Rapporto Superficie trasparente/utile (17,94 / 0) : 0,00

Metodo di calcolo selezionato (UNI 10379) : A

SIMBOLI, DEFINIZIONI E UNITA' DI MISURA

Qt	Energia scambiata per trasmissione con l'ambiente esterno	(MJ)
Qg	Energia scambiata per trasmissione con il terreno	(MJ)
Qv	Energia scambiata per ventilazione	(MJ)
Qu	Energia scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti	(MJ)
Qa	Energia scambiata con zone a temperatura fissata	(MJ)
Ql	Energia scambiata per trasmissione e ventilazione	(MJ)
Qse	Energia dovuta agli apporti solari su superfici opache	(MJ)
Qsi	Energia dovuta agli apporti solari su superfici trasparenti	(MJ)
Qi	Energia dovuta agli apporti interni	(MJ)
γ	Rapporto tra l'energia dovuta agli apporti gratuiti e l'energia uscente	
nu	Fattore di utilizzazione degli apporti energetici gratuiti	
Qh	Fabbisogno energetico utile ideale richiesto da ciascuna zona	(MJ)
fil	Fattore di riduzione dell'energia dispersa per trasmissione e per ventilazione	
fig	Fattore di riduzione dell'apporto energetico dovuto alle sorgenti interne e solari	
kappa	Coefficiente per modalità di funzionamento	
Qhvs	Fabbisogno energetico utile in regime non continuo	(MJ)
ne	Rendimento di emissione dei corpi scaldanti	
nc	Rendimento di regolazione	
Qhr	Fabbisogno energetico utile reale in regime non continuo	(MJ)
Qhrc	Fabbisogno energetico utile reale in regime continuo	(MJ)
Qp	Energia termica fornita dal sistema di produzione in regime non continuo	(MJ)
Qpc	Energia termica fornita dal sistema di produzione in regime continuo	(MJ)
ta	Periodo di attivazione del generatore	(s)
Qaux	Energia termica fornita dagli ausiliari al fluido termovettore	(MJ)
Qu	Energia termica utile	(MJ)
CP	Fattore di carico utile	
fc	Fattore di carico al focolare	
ntu	Rendimento termico utile, ntu/COP	
Qc	Energia primaria richiesta per la conversione del generatore	(MJ)
Qe	Energia primaria richiesta per il funzionamento degli ausiliari	(MJ)
Q	Fabbisogno di energia primaria	(MJ)
np	Rendimento di produzione	
Qee	Fabbisogno di energia elettrica per apparecchiature ad aria	(MJ)

CALCOLO FABBISOGNO ENERGETICO DI ZONA

Impianto termico : UNICO Unico
Zona termica : UNICA Unica

Sistema di regolazione : Climatica + ambiente con regolatore
Tipologia di prodotto : Regolatore modulante (banda proporzionale 1°C)
Terminale di erogazione : Ventilconvettori (valori riferiti a tmedia acqua = 45 °C)
Rendimento di emissione: 0,95

Regime di funzionamento impianto : Intermittente

Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 16.00 e le 08.00 : 10

Ore attenuazione/spegnimento fra le ore 08.00 e le 16.00 : 6

	Qt (MJ)	Qg (MJ)	Qv (MJ)	Qu (MJ)	Qa (MJ)	Ql (MJ)	Qse (MJ)	Qsi (MJ)	Qi (MJ)	γ
Dicembre	12076	284	1344	0	0	13705	2442	2027	2571	0,41
Gennaio	14521	284	1616	0	0	16421	2596	2143	2571	0,34
Febbraio	12380	256	1378	0	0	14014	2873	2327	2322	0,42
Marzo	11262	284	1254	0	0	12799	3682	2896	2571	0,60
	50239	1108	5592	0	0	56939	11594	9392	10035	
	nu	Qh (MJ)	fil	fig	k	Qhvs (MJ)	ne	nc	Qhr (MJ)	Qhrc (MJ)
Dicembre	0,9166	7048	0,6254	0,7528	1,0000	3871	0,95	0,96	4244	7728
Gennaio	0,9396	9397	0,6311	0,7681	1,0000	5323	0,95	0,96	5837	10303
Febbraio	0,9134	6895	0,6292	0,7630	1,0000	3770	0,95	0,96	4134	7560
Marzo	0,8437	4505	0,6235	0,7477	1,0000	2236	0,95	0,96	2452	4939
		27844				15200			16667	30531

I simboli utilizzati sono congrui con la normativa vigente.

Impianto termico : UNICO Unico

RIEPILOGO VERIFICHE EDIFICIO/IMPIANTO

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

· di produzione	(%)	:	0,00
· di distribuzione	(%)	:	0,00
· di regolazione	(%)	:	0,00
· di emissione	(%)	:	0,00

Rendimento globale medio stagionale (%) : 0,00

Rendimento globale medio stagionale minimo (%) : 0,00

Verifica: positiva

Fabbisogno annuo di energia primaria (1KWh = 3,6 MJ) (MJ) : 0

Superficie utile dell'edificio (m²) : 0,00

Indice di prestazione energetica, Epi (KWh/m²anno) : 0,00

Indice di prestazione energetica limite (KWh/m²anno) : 42,53

Verifica: positiva

Mese di maggiore insolazione : Marzo

Contributo energetico dovuto alla radiazione solare Qs (MJ) : 6577,98

Contributo energetico dovuto alle sorgenti interne Qi (MJ) : 2570,93

Fabbisogno energetico di energia primaria Q (MJ) : 0,00

Generatore 1

(Generatore a pompa di calore)

Valore minimo del rendimento dei generatori di calore:

- ad acqua calda con Pn compresa tra 4 kW e 400 kW	
alla potenza nominale - $n(100)=(84 + 2 * \text{Log}(Pn))$	(%) : 86,91
al 30% di Pn - $n(30)=(80 + 3 * \text{Log}(Pn))$	(%) : 84,36
- ad aria calda con Pn non maggiore di 400 kW - $nc=(83+2\cdot\log(Pn))$	(%) : 85,91

VERIFICA TRASMITTANZA TERMICA DELLE STRUTTURE (D.L. 311 del 26/12/2006)

Tutti i valori sono espressi in W/m²K - valori limite dall'1 gennaio 2008

Allegato C2 - Trasmissione termica delle strutture verticali opache

Valore limite della trasmissione termica U delle strutture verticali opache.		0,540	
PORT02 - PORTA IN LEGNO (est)	VE	1,987	No
MURO - Muro esterno	VE	1,820	No

Allegato C3 - Trasmissione termica delle strutture orizzontali opache. Coperture

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Coperture		0,420	
TETTO - TETTO VENTILATO COIBENTATO	SE	0,304	Sì

Allegato C3 - Trasmissione termica delle strutture orizzontali opache. Pavimenti

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Pavimenti		0,550	
PAV01 - PAVIMENTO AL SUOLO	PS	0,125	Sì

Allegato C4 - Trasmissione termica delle chiusure trasparenti

Valore limite della trasm. termica U delle chiusure trasparenti comprensive di infissi.		3,600	
FIN - FINESTRA	CF	2,582	Sì

Valore limite della trasmissione termica U dei vetri.		3,400	
FIN - FINESTRA	CF	2,577	Sì

Verifica trasmissione termica: negativa

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE DELLE STRUTTURE (D.L. 311 del 26/12/2006 Allegato I - c.9, lett. b)

Zona termica:	B
Mese di massima insolazione:	Giugno
Valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale (W/m²):	322,69

Tutti i valori sono espressi in kg/m²

Valore minimo di massa superficiale delle strutture esterne opache.	230
---	-----

MURO - Muro esterno	VE	600	Sì
TETTO - TETTO VENTILATO COIBENTATO	SE	36	No
PORT02 - PORTA IN LEGNO (est)	VE	28	No

Verifica Massa Superficiale: negativa

VERIFICA ESTIVA

DATI GENERALI DI PROGETTO

Dati generali

Edificio :
Ubicazione :

Committente : Comune di Palermo
Progettazione edile :
Impresa edile :
Direzione lavori :
Progettazione termotecnica :
Direzione lavori isolamento :
Installatore :

Caratteristiche geografiche del luogo di edificazione

Località : PALERMO
Altezza s.l.m. (m) : 14,00
Località di riferimento : PALERMO

Dati Caratteristici fisici e geoclimatici della località effettiva

Temperatura b.s. esterna ore 15 (°C) : 32,00
Temperatura b.u. esterna ore 15 (°C) : 22,65
Latitudine nord : 38,12
Escursione termica giornaliera (°C) : 6,50
Escursione termica annua (°C) : 27,00
Velocità del vento (m/s) : 3,60
Fattore di foschia : 1,00

Condizioni di progetto

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

Dati climatici ambiente esterno

Ora	:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temp. b.s.	(°C) :	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	27,0	27,6	28,4	29,2
Temp. b.u.	(°C) :	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,3	21,5	21,6	21,9	22,1
Umid rel.	(%) :	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	62,1	59,5	56,9	54,4
Ora	:	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Temp. b.s.	(°C) :	30,4	31,5	32,0	31,5	31,3	31,0	30,0	28,9	28,2	27,4	26,7	26,0
Temp. b.u.	(°C) :	22,4	22,6	22,6	22,6	22,4	22,1	22,1	22,1	21,7	21,3	21,2	21,0
Umid rel.	(%) :	50,5	47,0	45,0	47,0	46,7	46,5	51,0	55,9	57,3	58,7	61,6	64,5

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale : 000001 Unico ambiente
 Piano : 0
 Impianto : UNICO Unico
 Zona : UNICA Unica
 Superficie in pianta (m²) : 124,28
 Superficie disperdente totale (m²) : 421,44
 Peso del loc. sul pavimento (kg/m²) : 300
 Volume netto (m³) : 677,33
 Temperatura interna (°C) : 26
 Ora attivazione impianto: (h) : 8
 Numero ore giornaliere di attivazione impianto:(n) : 10
 Umidità relativa (%) : 50
 Infiltrazioni naturali (vol/h) : 0,50
 Numero persone mediamente presenti : 100
 Grado di attività' (1 - 11) Seduto o in leggero movimento, farmacie

Rientrate di calore nel locale W alle ore: 16

Espos.	Struttura		Trasmittanza W/m ² K	Area (m ²)	coeff. Colore irr.	Carico W
N	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	d x(1,05) M	146
	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	d x(1,05) M	146
	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	d x(1,05) M	146
	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	d x(1,05) M	146
	MURO	Muro esterno	1,8200	99,69	M	254
E	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	d x(1,05) M	295
	PORT02	PORTA IN LEGNO (est)	1,9870	5,51	C	67
	MURO	Muro esterno	1,8200	26,09	M	392
S	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	d x(1,05) M	324
	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	d x(1,05) M	324
	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	d x(1,05) M	324
	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	d x(1,05) M	324
	MURO	Muro esterno	1,8200	99,69	M	847
O	FIN	FINESTRA	2,5822	2,30	d x(1,05) M	795
	MURO	Muro esterno	1,8200	31,60	M	282
OR	TETTO	TETTO VENTILATO COIBENTAT	0,3040	135,86	M	657
Totali				421,44		5467

RIENTRATE DI CALORE NEI LOCALI

Locale : 000001 Unico ambiente

Carichi interni	Sensibili W	Latenti W
Carico dovuto alle persone	6500	8200
Apparecchi elettrici	1000	
Illuminazione	4000	
Presenza motori elettrici	0	
Carichi interni sensibili	0	
Carichi interni latenti		0
Totali	11500	8200

Rientrate di calore alle varie ore del giorno

Ora	Q trasm. W	Q irr. W	Q infiltrazione Sens. W	Lat. W	Carichi interni Sens. W	Lat. W	Sens. W	Q totale Lat. W	W	R=Qs/Qt
08	1489	2328	32	777	0	0	3849	777	4626	0,8320
09	1605	2452	102	777	7500	8200	11659	8977	20636	0,5650
10	1667	2557	171	777	7500	8200	11895	8977	20872	0,5699
11	1834	2593	256	777	7500	8200	12184	8977	21161	0,5758
12	1969	2587	342	777	7500	8200	12398	8977	21375	0,5800
13	2224	2594	465	777	7500	8200	12783	8977	21760	0,5875
14	2396	2656	588	777	7500	8200	13140	8977	22117	0,5941
15	2696	2723	641	777	7500	8200	13561	8977	22538	0,6017
16	2825	2642	588	777	11500	8200	17555	8977	26532	0,6617
17	2951	2397	561	777	11500	8200	17410	8977	26387	0,6598

Riepilogo delle condizioni di massimo carico

Ora	:	16
Rientrate di calore per trasmissione	W :	2825
Rientrate di calore per irraggiamento	W :	2642
Rientrate di calore per ventilazione	W :	1365
Carichi interni	W :	19700
Rientrate di calore totali	W :	26532
Rapporto rientrate/superficie in pianta	:	213,49
Rapporto rientrate/volume netto	:	39,17

DATI RIEPILOGATIVI LOCALI

Locale	Descrizione	Ora	Q trasm.	Q irr.	Q infiltrazione		Carichi interni		Q totale		R=Qs/Qt	
					Sens.	Lat.	Sens.	Lat.	Sens.	Lat.		
			W	W	W	W	W	W	W	W		
000001	Unico ambiente	16	2825	2642	588	777	11500	8200	17555	8977	26532	0,6617

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

Nota: I dati sono relativi all'ora di massimo carico di locale.

DATI RIEPILOGATIVI ZONE/IMPIANTO

Codice		Descrizione	Ora max carico	Q sensibile	Q latente	Q totale	R=Qs/Qt
				W	W	W	
UNICO	UNICA	Unica	16	17555	8977	26532	0,6617
		Unico	16	17555	8977	26532	0,6617

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

N.B. I dati sono relativi rispettivamente all'ora di massimo carico di zona o di impianto.

DATI RIEPILOGATIVI IMPIANTO

IMPIANTO: UNICO

Unico

Locale		Volume (m ³)	Ora max carico	Q sens. W	Q latente W	Q totale W	R=Qs/Qt
000001	Unico ambiente	677,3	16	17555	8977	26532	0,6617
Totali		677,3	16	17555	8977	26532	0,6617

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)

Nota: I dati sono relativi rispettivamente all'ora di massimo carico di locale o di impianto.

ANDAMENTO ORARIO DELLE POTENZE ESTIVE DELL'IMPIANTO

Codice impianto: UNICO Unico

Ora	Trasm.	Irragg.	Infiltrazioni		Altri Carichi		Totali			
	W	W	Qs W	QI W	Qs W	QI W	Qs W	QI W	Qtot W	R=Qs/Qt
1	2100	362	0	0	0	0	2461	0	2461	1,0000
2	1833	296	0	0	0	0	2129	0	2129	1,0000
3	1627	260	0	0	0	0	1887	0	1887	1,0000
4	1550	207	0	0	0	0	1758	0	1758	1,0000
5	1266	159	0	0	0	0	1425	0	1425	1,0000
6	1360	2394	0	0	0	0	3754	0	3754	1,0000
7	1448	2249	0	0	0	0	3696	0	3696	1,0000
8	1489	2328	32	777	0	0	3849	777	4626	0,8320
9	1605	2452	102	777	7500	8200	11659	8977	20636	0,5650
10	1667	2557	171	777	7500	8200	11895	8977	20872	0,5699
11	1834	2593	256	777	7500	8200	12184	8977	21161	0,5758
12	1969	2587	342	777	7500	8200	12398	8977	21375	0,5800
13	2224	2594	465	777	7500	8200	12783	8977	21760	0,5875
14	2396	2656	588	777	7500	8200	13140	8977	22117	0,5941
15	2696	2723	641	777	7500	8200	13561	8977	22538	0,6017
16	2825	2642	588	777	11500	8200	17555	8977	26532	0,6617
17	2951	2397	561	777	11500	8200	17410	8977	26387	0,6598
18	2656	2000	0	0	11500	8200	16157	8200	24357	0,6633
19	2742	1470	0	0	4000	0	8212	0	8212	1,0000
20	2902	1071	0	0	0	0	3973	0	3973	1,0000
21	3101	834	0	0	0	0	3935	0	3935	1,0000
22	3093	630	0	0	0	0	3723	0	3723	1,0000
23	2788	512	0	0	0	0	3300	0	3300	1,0000
24	2425	446	0	0	0	0	2872	0	2872	1,0000

Mese calcolo rientrate : 7 (Luglio)