



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

piazzale Europa n. 1 - 34127 Trieste - Italia

> progetto

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEGLI EDIFICI "F1" ED "F2" PRESSO IL COMPENSORIO EX OPP DI S. GIOVANNI IN TRIESTE, AD USO DELLA FACOLTA' E DEL DIPARTIMENTO DI PSICOLOGIA

> Responsabile Unico del Procedimento

Arch. ILIO CAMPANI
Sez. Edilizia e Affari Tecnici
tel. +39-040.558.7709; fax +39-040.558.3467; e-mail: ilio.campani@amm.units.it;

> Componenti ATI:
> CAPOGRUPPO

CAIREPRO
cooperativa
architetti e ingegneri
progettazione
via Gandhi, 1/d - 42123 Reggio Emilia (RE)
tel.: +39(0522)1538501 - fax: +39(0522)322127
e-mail:segreteria@cairep.it-c.f./p.iva:01704960358

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA COORDINATA

Gruppo di lavoro:

- Arch. MAICHER BIAGINI
(responsabile progettazione architettonica)
- Ing. ARDILIO MAGOTTI
(coordinamento edile e attività specialistiche)
(responsabile progetto impianti elettrici)
- Arch. ANTONIO ARMAROLI
(progettazione architettonica)
- Ing. PAOLO GENTA
(responsabile progetto impianti idrici e meccanici)
- Arch. ANIELLO TAFURO
(coordinatore della sicurezza in fase di progettazione)
- Ing. ALBERTO CALZA
(responsabile progetto strutture)

collaboratori:

Ing. LETIZIA GILARDI
Ing. LUIGI CAVALLO
Arch. LORENZO VILLA
Ing. SIMONE FRATI

> MANDANTE

Arch. ENRICO FONTANILI
via Pavese n°14 - 42017 Novellara (RE)
tel.: +39 0522 661857

PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA ARCHITETTONICA

> MANDANTE

ARCHIDOMUS
STUDIO TECNICO ASSOCIATO

via Lazzaretto Vecchio, 10 - 34123 Trieste
tel.040 313088 fax.040 3225283
email: info@studioarchidomus.it
c.f. e partita IVA: 00798790325

RILIEVO A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE
Geom. ARMANDO GILARDI
Geom. DAVIDE MEZZINA

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE
Arch. ROBERTO FLAMINIO



> fase

PROGETTO ESECUTIVO

00	06/04/2012	EMISSIONE			
REV.	DATA	DESCRIZIONE - MOTIVO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
TITOLO ELABORATO			AGGIORNAMENTO		
IMPIANTI MECCANICI RELAZIONE TECNICA SUL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI NEGLI EDIFICI - D.lvo 192 e s.m.e i. - DPR 59 del 2009 FABBRICATO F2			NUMERO ELABORATO		
			E.IM.02.2		
			DATA	PRATICA N°	
	06/04/2012	2873			
	SCALA	/			
PERCORSO FILE: M:\Pratiche\2873\D2D\20100907 - ESECUTIVO\ARCHITETTONICO\2873-00-E.AR.00,0 - COPERTINE-00.dwg					

RELAZIONE TECNICA
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.
APPLICAZIONE DPR 59 del 10-06-2009
in attuazione ai DECRETI LEGISLATIVI
19 Agosto 2005, N. 192 e 29 Dicembre 2006, N. 311

Opere relative ad edifici di nuova costruzione o a ristrutturazione di edifici nei casi previsti dall'Art. 3, Comma 2, lettere a) e b).

In ottemperanza a quanto disposto dall'Art. 11 del DLgs N. 192+311 in fase transitoria, il calcolo del fabbisogno di energia primaria, dei rendimenti impianto e della potenza di picco, è disciplinato dalla Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993.

Ai sensi del Decreto n°115 del 30 Maggio 2008 Allegato 3, per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, si sono adottate le norme UNI TS 11300

Valutazione standard e di progetto:

Parte 1 : Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio per climatizzazione estiva ed invernale

Parte 2 : Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

Altre procedure di calcolo adottate: UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche" UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia";

Opere relative a:	Ristrutturazione e riqualificazione funzionale-F2
Località :	TRIESTE
	ex. Opp. di S. Giovanni
Tipo di edificio :	Facoltà e Dipartimento Psicologia - ex Opp di S.G.
Categoria :	E.7
Committente :	Università degli Studi di Trieste
Progettisti :	vedi pag. 2

La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art. 28 Legge 10, 9-1-1991, viene consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori relativi alle opere in oggetto.

La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito.

1) INFORMAZIONI GENERALI

1.1 - Comune di TRIESTE (TRIESTE)

1.2 - Progetto per la realizzazione di
Facoltà e Dipartimento Psicologia - ex Opp di S.G.. Ristrutturazione e riqualificazione
funzionale-F2

1.3 - sito in TRIESTE
ex. Opp. di S. Giovanni

1.4 - Concessione edilizia n. _ del _

1.5 - Classificazione dell'edificio: E.7 edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

1.6 - Numero delle unità abitative: 1

1.7 - Committente: Università degli Studi di Trieste

1.8 - Progettista degli impianti termici:
ing. Paolo Genta

1.9 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio:
ing. Ardilio Magotti

1.10 - Direttore dei lavori degli impianti termici: ing. Paolo Genta

1.11 - Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio: ing. Ardilio Magotti

1.12 - L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti a uso pubblico ai fini dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia previste dall'art.5 comma 15 del decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n° 412 e del comma 14 (allegato I) del decreto legislativo 192:

Si No

2) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato:

- 2.1 - piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- 2.2 - prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare
- 2.3 - elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- 3.1 - Gradi-giorno [GG] : 1929
- 3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] : -5

4) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- 4.1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano (V) [m³] : 7364
- 4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m²] : 3044
- 4.3 - Rapporto S/V [m⁻¹] : 0.413
- 4.4 - Superficie utile dell'edificio [m²] : 1325.29
- 4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] : 20
- 4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] : 50

5) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

5.1.a) Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:

5.1.a.1 - Tipologia:

Impianto termico autonomo per riscaldamento ambienti.

5.1.a.2 - Sistemi di generazione:

Generatore di calore a condensazione ad acqua calda alimentato a gas metano di rete.

5.1.a.3 - Sistemi di termoregolazione:

Sistema di regolazione centralizzato.

5.1.a.4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

Non previsti.

5.1.a.5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico:

Tubazioni in acciaio nero coibentate distribuite lungo le asole tecniche principali e a pavimento negli ambienti.

5.1.a.6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie):

Ventilazione forzata prevista. Vedi progetto.

5.1.a.7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie):

Non previsti.

5.1.a.8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

La produzione di acqua calda sanitaria da boiler elettrici installati ciascuno in ogni gruppo bagno da servire.

5.1.a.9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW): Dato non richiesto.

5.1.b) Specifiche dei generatori di energia

5.1.b.1 - Generatore numero 1

Tipologia secondo DPR 660 15 novembre 96; CALDAIA A GAS A CONDENSAZIONE

5.1.b.2 - Fluido termovettore:

Acqua5.1.b.3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 300.0**5.1.b.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:**

5.1.b.4.1 - valore di progetto [%]

109.0

5.1.b.4.2 - valore minimo prescritto [%]

 $91 + 1 \cdot \log Pn = 93.5$

5.1.b.4.3 - verifica

a norma di legge**5.1.b.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:**

5.1.b.5.1 - valore di progetto [%]

109.7

5.1.b.5.2 - valore minimo prescritto [%]

 $97 + 1 \cdot \log Pn = 99.5$

5.1.b.5.3 - verifica

a norma di legge

5.1.b.6 - Combustibile utilizzato:

Gas naturale

5.1.b.7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche.

—

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

5.1.c.1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto:

continuo con attenuazione notturna:

intermittente:

5.1.c.2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico:

Non previsto.

5.1.c.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:

5.1.c.3.1 - centralina climatica: Impianto di regolazione centralizzato: centralina di regolazione in centrale termica collegata al sistema generale.

5.1.c.3.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore:

vedi progetto

5.1.c.3.3 - organi di attuazione:

5.1.c.4 - Regolatori climatici delle singole zone o unita' immobiliari:

Cronotermostati ambiente con sonda di temperatura, e potenziometro teleselettore. Tutti i regolatori ambienti sono collegati ad un sistema di supervisione e controllo Siemens.

5.1.c.4.1 - numero di apparecchi:

vedi progetto

5.1.c.4.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore:

due

5.1.c.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):

Cronotermostati ambiente con sonda di temperatura, e potenziometro teleselettore. Tutti i regolatori ambienti sono collegati ad un sistema di supervisione e controllo Siemens.

5.1.c.5.1 - numero di apparecchi: vedi progetto

5.1.d) - Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unita' immobiliari servite da impianto termico centralizzato:

Non previsti.

5.1.d.1 - numero di apparecchi:

5.1.e) - Terminali di erogazione dell'energia termica

5.1.e.1 - numero di apparecchi: vedi progetto

5.1.e.2 - tipo: Ventilconvettori a due tubi installati sotto finestra in tutti gli ambienti.

5.1.e.3 - potenza termica nominale: vedi progetto

5.1.f) - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica):

Camino in acciaio inox coibentato dall'esterno con isolante in lana minerale (materiale incombustibile).

5.1.g) - Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Presente sistema di addolcimento, per l'acqua di alimentazione dell'impianto e per la cqua di alimentazione degli umidificatori delle CTA.

5.1.h) - Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Come da DPR 412 - vedi progetto

5.1.i) - Specifiche della pompa di circolazione:

vedi progetto

5.1.j) - Impianti solari termici:

Non presenti - Deroga per Edificio vincolato dalla Soprintendenza.

5.1.k) - Schemi funzionali degli impianti termici:

—

5.2) - Impianti fotovoltaici:

Non presenti - Deroga per Edificio vincolato dalla Soprintendenza.

5.3) - Altri impianti:

—

6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Note in ottemperanza al DL192

6.a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

6.a.1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite.
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6.a.5).

6.a.2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite.
(vedere tabelle allegate e paragrafo 6.a.5).

6.a.3 - Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate : Deroga per Edificio vincolato dalla Soprintendenza. In ogni caso i serramenti che verranno sostituiti saranno dotati di vetro con fattore solare F.S. paria almeno a 0,5.

6.a.4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli) : Deroga per Edificio vincolato dalla Soprintendenza. Data l'impossibilità di agire per eliminare tutti i ponti termici presenti, nel calcolo sono stati considerati i seguenti ponti termici:

* ponte termico d'angolo tra pareti compenetranti

* ponte termico nodo cordolo di solaio con parete

* ponte termico nodo parete - serramento

* ponte termico nodo parete - copertura

6.a.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C) :

Codice	Tipo	Esposizione	Ms(kg/m ²)	U(W/m ² K)	Verifica	Limite
142 P.E	verticale opaca	Esterno	734.0	1.500	NR	U<0.32
147 P.E	verticale opaca	Esterno	1296.0	1.727	NR	U<0.32
150 P.E	verticale opaca	Esterno	1404.0	1.651	NR	U<0.32
151 P.E	verticale opaca	Esterno	1944.0	1.353	NR	U<0.32
231 S.E	serramento	Esterno	15.0	5.254	NR	U<2.16
231 S.E	vetro	Esterno	15.0	5.800	NR	U<1.71
233 S.E	serramento	Esterno	25.1	2.046	NR	U<2.16
233 S.E	vetro	Esterno	25.1	2.000	NR	U<1.71
239 S.E	serramento	Esterno	35.1	1.980	NR	U<2.16
239 S.E	vetro	Esterno	35.1	1.781	NR	U<1.71
240 S.E	serramento	Esterno	25.1	2.016	NR	U<2.16
240 S.E	vetro	Esterno	25.1	1.900	NR	U<1.71
241 S.E	serramento	Esterno	27.4	1.402	NR	U<2.16
241 S.E	vetro	Esterno	27.4	1.120	NR	U<1.71
300 P.I	verticale opaca	Non riscaldati	62.4	2.047	NR	U<0.32
310 P.I	verticale opaca	TF Non riscaldati	332.4	1.543	NR	U<0.32
313 P.I	verticale opaca	Non riscaldati	734.0	1.321	NR	U<0.32

517 PAV	orizzontale opaca	T1	478.3	0.199	NR	U<0.32
518 PAV	orizzontale opaca	Non riscaldati	483.5	0.601	NR	U<0.32
634 SOF	orizzontale opaca	Esterno	307.7	0.249	NR	U<0.29
689 SOF	orizzontale opaca	Esterno	109.5	0.245	NR	U<0.29

6.a.6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite):

vedere tabella paragrafo 6.a.5 e dettaglio CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE alla riga con esposizione TF

6.a.7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

6.a.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :

6.a.8.1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) : 0.294

6.a.8.2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) : 0.423

6.a.8.3 - verifica: non richiesta

6.a.8.4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL: 30.5 %

6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h⁻¹]) :

6.a.9.1 - zona: vedi progetto

6.a.9.2 - valore di progetto: Vedi progetto

6.a.9.3 - valore minimo da norme: Vedi progetto

6.a.10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h]: Vedi progetto.

6.a.11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] : Vedi progetto.

6.a.12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste): maggiore di 0,7

6.b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :

6.b.1 - Rendimento di produzione di progetto : 85.5

6.b.2 - Rendimento di regolazione di progetto : 99.5

6.b.3 - Rendimento di distribuzione di progetto : 97.4

6.b.4 - Rendimento di emissione di progetto : 77.2

6.b.5 - Rendimento globale di progetto : 80.9

6.b.6 - Rendimento globale limite [%] : 84.9

6.c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

6.c.1 - Metodo di calcolo : UNITS 11300

6.c.2 - Valore di progetto (EPci): 10.7 kWh/m³anno

6.c.3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EPciL): 11.3 kWh/m³anno

- 6.c.4 - Verifica: a norma di legge
 6.c.5 - Riduzione percentuale dell'EPci rispetto all'EPciL : - 5.2 %
 6.c.6 - Fabbisogno di combustibile: 6381 Nm³/anno
 6.c.7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]: 7194
 6.c.8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]: —

6.d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

6.d.1 - Valore di progetto [kJ/m³GG]: 3.6

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

- 6.e.1 - Fabbisogno di combustibile: 637 Nm³/anno
 6.e.2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]: 10992
 6.e.3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]: —

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

6.f.1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: Solare termico non presente -
 Deroga per Edificio vincolato dalla Soprintendenza.

6.g) Impianti fotovoltaici

6.g.1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: Solare fotovoltaico non presente
 - Deroga per Edificio vincolato dalla Soprintendenza.

6.h) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:

Valore di progetto (E_{pe,invol}): 6.7 kWh/m³anno

Valore limite (E_{pe,invol,L}): 10.0 kWh/m³anno

6.i) - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :

6.i.1 La prescrizione del pto 18.a (DPR 59): —

6.i.2 La prescrizione del pto 18.b (DPR 59) : vedi allegato Ms-YIE

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

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

L'edificio risulta essere vincolato ai sensi del decreto n° 42 del 22.01.2004, per quanto riguarda i beni culturali e paesaggistici. Non vi è l'obbligo del rispetto della normativa vigente in termini di risparmio energetico. Nonostante questo dal calcolo si evince che l'edificio rientra nei limiti dell'indice di prestazione energetica, ma non di rendimento globale.

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

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

—

9) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali;
- N. 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare;
- N. 0 elaborati grafici relativi a eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari;
- N. 0 schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del punto e);
- N. 10 tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- N. 4 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;

Altri eventuali allegati:

—

APPENDICE A: relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale

10) DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto "Paolo Genta" iscritto all'Ordine degli Ingegneri di REGGIO EMILIA Nr. 926

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

dichiara/no

sotto la propria personale responsabilità che:

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

Data 06/04/2012

I progettisti
(timbro e firma)

**RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI**

APPENDICE A

Dati generali di progetto

Riepilogo calcoli Fabbisogno energetico normalizzato

Riepilogo potenze di picco in regime stazionario

Calcolo trasmittanza delle strutture

Verifiche igrometriche

Progetto:

Università degli Studi di Trieste - Edificio F2

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	2
Latitudine		45°39'
Longitudine		13°47'
Temperatura esterna	Te [°C]	-5
Località di riferimento per temperatura esterna		TRIESTE
Gradi giorno	[°C·24h]	1929
Località di riferimento per gradi giorno		TRIESTE
Zona climatica		D
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	2.6
Direzione prevalente del vento		E
Località di riferimento del vento		
Zona vento		3
Località rif. irradiazione		;

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
novembre	1.8	1.8	2.0	2.9	4.1	5.4	6.8	8.0	8.5	5.1	10.6
dicembre	1.4	1.4	1.5	2.1	3.2	4.5	5.8	7.1	7.5	3.9	6.9
gennaio	1.6	1.6	1.8	2.4	3.4	4.6	5.8	6.9	7.3	4.3	4.9
febbraio	2.5	2.5	3.0	4.2	5.5	6.9	8.2	9.2	9.8	7.2	6.2
marzo	3.6	4.0	5.1	6.6	8.1	9.3	10.1	10.5	10.7	11.1	9.4
aprile	5.3	6.2	7.8	9.5	10.7	11.4	11.4	10.8	10.3	15.6	13.5

Inizio riscaldamento		01-11
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	166
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	12
Situazione esterna :		in centro storico
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	Ui [%]	50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni: (si veda singola struttura finestrata)		

RIEPILOGO DISPERSIONI

GLOBALE EDIFICIO	3044.0	7364.0	0.413	0.294	0.423	201589
-------------------------	---------------	---------------	--------------	--------------	--------------	---------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
----------------------	---	--------	-----	-----	-----	---------

Piano/Scala: 01	PIANO TERRA					125477
-----------------	--------------------	--	--	--	--	---------------

0101 EDIFICIO F2		1684.8	3707.9	0.454		125477
01	F2-PT-01- Foyer d'ingresso	223.56	318.88	0.701		6528
02	F2-PT-03.1 - Disimpegno	61.74	62.52	0.987		2066
03	F2-PT-03.2 - Disimpegno	61.07	61.74	0.989		2020
04	F2-PT-01 - Aula M. 160 Posti	489.88	1535.90	0.319		39871
05	F2-PT-02 - Aula Didattica 100 p	166.15	408.77	0.406		26099
06	F2-PT-04 - Aula Didattica 100 p	165.90	407.75	0.407		25971
07	F2-PT-05 - Vano scala ingresso	102.26	159.46	0.641		4084
08	F2-PT-06 - Corridoio	27.72	67.25	0.412		196
09	F2-PT-07 - Portineria	25.28	57.81	0.437		1019
10	F2-PT-08 - Studio	49.43	66.50	0.743		1435
11	Zona non risc. U3	0.00	0.00	0.000		0
12	F2-PT-10 - Foyer d'ingresso	186.75	379.87	0.492		13911
13	F2-PT-11 - Corridoio	53.48	100.56	0.532		603
14	Zona non riscaldata U4	0.00	0.00	0.000		0
15	F2-PT-13 - Bagno docenti	11.01	16.92	0.651		96
16	F2-PT-14 - Bagno studenti donn	18.95	29.07	0.652		474
17	F2-PT-15 - Bagno studenti uomi	28.93	26.34	1.098		692
18	F2-PT-14 - Bagno disabili	12.67	8.51	1.488		413

Piano/Scala: 02	PIANO PRIMO					76112
-----------------	--------------------	--	--	--	--	--------------

0201 EDIFICIO F2		825.6	1593.3	0.518		76112
01	F2-P1-03 - Aula didattica 80 pos	174.92	357.67	0.489		21958
02	F2-P1-09 - Aula didattica 80 pos	176.46	365.95	0.482		22057
03	F2-P1-13 - Spazio Aggregativo	65.47	122.39	0.535		6884
04	F2-P1-10 - Aula informatica 20 p	87.03	167.04	0.521		10978
05	F2-P1-04 - Ufficio	27.50	54.20	0.507		1748
06	F2-P1-11 - Locale tec. informatic	16.36	24.64	0.664		686
07	F2-P1-02 - Corridoio	34.23	99.01	0.346		333
08	F2-P1-08 - Corridoio	31.24	77.51	0.403		285
09	F2-P1-12 - Vano scala	76.02	90.17	0.843		3093
10	F2-P1-07 - Bagno studenti uomi	28.43	26.42	1.076		638
11	F2-P1-06 - Bagno studenti donn	18.85	29.86	0.631		419
12	F2-P1-06 - Bagno disabili	8.71	8.51	1.023		341
13	F2-P1-05 - Bagno docenti	7.05	16.92	0.417		43
14	F2-P1-13 - Spazio Aggregativo	44.97	70.99	0.633		4552
15	F2-P1-13 - Corridoio Sp. Agg.	28.37	81.99	0.346		2097

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010101 F2-PT-01- Foyer d'ingresso**Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	18.00	3.99	4.44	318.9	1395

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	150 P.E	1	SW	1.65	25	18.00	4.44	36.81	1519.54	1.05	1596
02	233 S.E	3	SW	2.19	25	2.35	3.70	26.09	1428.81	1.05	1500
03	233 S.E	2	SW	2.19	25	2.30	3.70	17.02	932.27	1.05	979
04	705 PTE	1	SW	0.30	25	18.00	1.00	0.00	135.00	1.05	142
05	517 PAV	1	T1	0.56	12	3.99	18.00	71.82	476.57	1.00	477
06	689 SOF	1		0.25	25	3.99	18.00	71.82	439.90	1.00	440
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	1395		5133 0%		6528	223.56	318.9	0.70			

AMBIENTE : 010102 F2-PT-03.1 - DisimpegnoTe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.3	4.17	3.40	4.41	62.5	164

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	151 P.E	1	SW	1.35	25	4.17	4.41	9.69	327.92	1.05	344
02	233 S.E	1	SW	2.19	25	2.35	3.70	8.70	476.27	1.05	500
03	705 PTE	1	SW	0.30	25	4.17	1.00	0.00	31.27	1.05	33
04	151 P.E	1	NW	1.35	25	3.40	4.41	6.30	213.06	1.15	245
05	233 S.E	1	NW	2.19	25	2.35	3.70	8.70	476.27	1.15	548
06	705 PTE	1	NW	0.30	25	3.40	1.00	0.00	25.50	1.15	29
07	517 PAV	1	T1	0.56	15	3.40	4.17	14.18	116.04	1.00	116
08	689 SOF	1		0.25	25	3.40	4.17	14.18	86.84	1.00	87
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	164		1902 0%		2066	61.74	62.5	0.99			

AMBIENTE : 010103 F2-PT-03.2 - DisimpegnoTe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.3	4.09	3.40	4.44	61.7	162

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	151 P.E	1	SW	1.35	25	4.09	4.44	9.46	320.14	1.05	336
02	233 S.E	1	SW	2.19	25	2.35	3.70	8.70	476.27	1.05	500
03	705 PTE	1	SW	0.30	25	4.09	1.00	0.00	30.67	1.05	32
04	151 P.E	1	SE	1.35	25	3.40	4.44	6.40	216.51	1.10	238
05	233 S.E	1	SE	2.19	25	2.35	3.70	8.70	476.27	1.10	524
06	705 PTE	1	SE	0.30	25	3.40	1.00	0.00	25.50	1.10	28
07	517 PAV	1	T1	0.56	15	3.40	4.09	13.91	114.09	1.00	114
08	689 SOF	1		0.25	25	3.40	4.09	13.91	85.17	1.00	85
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	162		1858 0%		2020	61.07	61.7	0.99			

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010104 F2-PT-01 - Aula M. 160 Posti**Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	2.6	18.05	12.35	6.89	1535.9	34942

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	151 P.E	1	SW	1.35	25	18.05	2.44	26.42	893.56	1.05	938
02	233 S.E	5	SW	2.19	25	2.35	1.50	17.63	965.41	1.05	1014
03	705 PTE	1	SW	0.30	25	18.05	1.00	0.00	135.38	1.05	142
04	517 PAV	1	T1	0.56	6	12.35	18.05	222.92	795.41	1.00	795
05	634 SOF	1		0.25	25	12.35	18.05	200.42	1247.60	1.00	1248
06	241 S.E	5		1.41	25	1.80	2.50	22.50	792.00	1.00	792
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	34942		4929 0%		39871	489.88	1535.9	0.32			

AMBIENTE : 010105 F2-PT-02 - Aula Didattica 100 postiTe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	6.2	7.99	12.79	4.00	408.8	22176

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	150 P.E	1	NW	1.65	25	12.79	4.00	40.94	1689.90	1.15	1943
02	240 S.E	1	NW	2.00	25	1.24	2.06	2.55	127.72	1.15	147
03	240 S.E	1	NW	2.00	25	1.24	2.06	2.55	127.72	1.15	147
04	240 S.E	1	NW	2.00	25	1.24	2.06	2.55	127.72	1.15	147
05	240 S.E	1	NW	2.00	25	1.24	2.06	2.55	127.72	1.15	147
06	705 PTE	1	NW	0.30	25	12.79	1.00	0.00	95.92	1.15	110
07	150 P.E	1	SW	1.65	25	3.20	4.00	10.25	422.89	1.05	444
08	240 S.E	1	SW	2.00	25	1.24	2.06	2.55	127.72	1.05	134
09	705 PTE	1	SW	0.30	25	3.20	1.00	0.00	24.00	1.05	25
10	518 PAV	1	U2	0.60	11	12.79	7.99	102.19	679.23	1.00	679
11	632 SOF	1		1.63	0	12.79	7.99	102.19	0.00	1.00	0
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	22176		3924 0%		26099	166.15	408.8	0.41			

AMBIENTE : 010106 F2-PT-04 - Aula Didattica 100 postiTe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	6.3	7.97	12.79	4.00	407.7	22299

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	150 P.E	1	SE	1.65	25	12.79	4.00	40.94	1689.90	1.10	1859
02	240 S.E	1	SE	2.00	25	1.24	2.06	2.55	127.72	1.10	140
03	240 S.E	1	SE	2.00	25	1.24	2.06	2.55	127.72	1.10	140
04	240 S.E	1	SE	2.00	25	1.24	2.06	2.55	127.72	1.10	140
05	240 S.E	1	SE	2.00	25	1.24	2.06	2.55	127.72	1.10	140
06	705 PTE	1	SE	0.30	25	12.82	1.00	0.00	96.15	1.10	106
07	150 P.E	1	SW	1.65	25	3.20	4.00	10.25	422.89	1.05	444

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010106 F2-PT-04 - Aula Didattica 100 posti**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
08	240 S.E	1	SW	2.00	25	1.24	2.06	2.55	127.72	1.05	134
09	705 PTE	1	SW	0.30	25	3.20	1.00	0.00	24.00	1.05	25
10	517 PAV	1	T1	0.56	10	12.79	7.97	101.94	542.60	1.00	543
11	632 SOF	1		1.63	0	12.79	7.97	101.94	0.00	1.00	0
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	22299		3673	0%	25971	165.90	407.7	0.41			

AMBIENTE : 010107 F2-PT-05 - Vano scala ingresso

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	6.07	7.10	3.70	159.5	698

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	150 P.E	1	NE	1.65	25	6.07	3.70	17.04	703.37	1.20	844
02	240 S.E	2	NE	2.00	25	1.29	2.10	5.42	270.90	1.20	325
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	6.07	1.00	0.00	45.52	1.20	55
04	150 P.E	1	SE	1.65	25	7.10	3.70	20.81	858.93	1.10	945
05	240 S.E	2	SE	2.00	25	1.30	2.10	5.46	273.00	1.10	300
06	705 PTE	1	SE	0.30	25	7.10	1.00	0.00	53.25	1.10	59
07	150 P.E	1	SW	1.65	25	2.82	3.70	6.56	270.76	1.05	284
08	233 S.E	1	SW	2.19	25	1.30	2.98	3.87	212.20	1.05	223
09	705 PTE	1	SW	0.30	25	2.82	1.00	0.00	21.15	1.05	22
10	517 PAV	1	T1	0.56	14	7.10	6.07	43.10	329.65	1.00	330
11	632 SOF	1		1.63	0	7.10	6.07	43.10	0.00	1.00	0
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	698		3386	0%	4084	102.26	159.5	0.64			

AMBIENTE : 010108 F2-PT-06 - Corridoio

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.0	8.98	1.84	4.07	67.2	0

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	310 P.I	1	TF	1.54	10	2.75	4.07	11.19	172.70	1.00	173
02	517 PAV	1	T1	0.56	2	1.84	8.98	16.52	22.80	1.00	23
03	632 SOF	1		1.63	0	1.84	8.98	16.52	0.00	1.00	0
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	0		196	0%	196	27.72	67.2	0.41			

AMBIENTE : 010109 F2-PT-07 - Portineria

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.73	5.14	4.12	57.8	253

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	150 P.E	1	NE	1.65	25	2.73	4.12	8.54	352.43	1.20	423

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010109 F2-PT-07 - Portineria**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
02	240 S.E	1	NE	2.00	25	1.29	2.10	2.71	135.45	1.20	163
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	2.73	1.00	0.00	20.47	1.20	25
04	517 PAV	1		0.56	20	5.14	2.73	14.03	156.04	1.00	156
05	632 SOF	1		1.63	0	5.14	2.73	14.03	0.00	1.00	0
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	253		766	0%	1019	25.28	57.8	0.44			

AMBIENTE : 010110 F2-PT-08 - Studio

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.14	5.14	4.12	66.5	291

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	150 P.E	1	NE	1.65	25	3.14	4.12	10.23	422.15	1.20	507
02	240 S.E	1	NE	2.00	25	1.29	2.10	2.71	135.45	1.20	163
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	3.14	1.00	0.00	23.55	1.20	28
04	310 P.I	1	TF	1.54	10	2.58	4.12	10.63	164.01	1.00	164
05	300 P.I	1	U3	2.05	9	2.36	4.12	9.72	187.03	1.00	187
06	517 PAV	1	T1	0.56	11	5.14	3.14	16.14	95.65	1.00	96
07	632 SOF	1		1.63	0	5.14	3.14	16.14	0.00	1.00	0
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	291		1144	0%	1435	49.43	66.5	0.74			

AMBIENTE : 010111 Zona non risc. U3

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.0	0.00	0.00	0.00	0.0	0

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	150 P.E	1	NE	1.65	25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	0		0	0%	0	0.00	0.0	0.00			

AMBIENTE : 010112 F2-PT-10 - Foyer d'ingresso

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	2.6	11.17	8.72	3.90	379.9	8742

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	147 P.E	1	NE	1.73	25	11.17	3.90	29.99	1294.68	1.20	1554
02	231 S.E	3	NE	5.35	25	1.87	2.42	13.58	1815.14	1.20	2178
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	11.17	1.00	0.00	83.77	1.20	101
04	310 P.I	1	TF	1.54	10	2.48	3.90	9.67	149.24	1.00	149
05	147 P.E	1	SE	1.73	25	1.00	3.90	3.90	168.38	1.10	185
06	705 PTE	1	SE	0.30	25	1.00	1.00	0.00	7.50	1.10	8
07	147 P.E	1	NW	1.73	25	1.00	3.90	3.90	168.38	1.15	194

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010112 F2-PT-10 - Foyer d'ingresso**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
08	705 PTE	1	NW	0.30	25	1.00	1.00	0.00	7.50	1.15	9
09	310 P.I	1	U3	1.54	9	2.36	3.90	9.20	133.45	1.00	133
10	310 P.I	1	U4	1.54	6	4.90	3.90	19.11	177.38	1.00	177
11	517 PAV	1	T1	0.56	9	8.72	11.17	97.40	480.92	1.00	481
12	632 SOF	1		1.63	0	8.72	11.17	97.40	0.00	1.00	0
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	8742		5169	0%	13911	186.75	379.9	0.49			

AMBIENTE : 010113 F2-PT-11 - Corridoio

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.0	12.67	1.95	4.07	100.6	0

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	300 P.I	1	U4	2.05	6	5.12	4.07	20.84	256.60	1.00	257
02	313 P.I	1	U1	1.32	17	1.95	4.07	7.94	182.11	1.00	182
03	518 PAV	1	U2	0.60	11	1.95	12.67	24.71	164.21	1.00	164
04	632 SOF	1		1.63	0	1.95	12.67	24.71	0.00	1.00	0
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	0		603	0%	603	53.48	100.6	0.53			

AMBIENTE : 010114 Zona non riscaldata U4

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.0	0.00	0.00	0.00	0.0	0

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	142 P.E	1	NE	1.50	25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	0		0	0%	0	0.00	0.0	0.00			

AMBIENTE : 010115 F2-PT-13 - Bagno docenti

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.0	2.15	3.28	2.40	16.9	0

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	300 P.I	1	U4	2.05	6	1.65	2.40	3.96	48.76	1.00	49
02	518 PAV	1	U2	0.60	11	3.28	2.15	7.05	46.87	1.00	47
03	632 SOF	1		1.63	0	3.28	2.15	7.05	0.00	1.00	0
TOTALI:	dispvol	+	(disptra•au%)	=	A	volume	S/V				
	0		96	0%	96	11.01	16.9	0.65			

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010116 F2-PT-14 - Bagno studenti donne**Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.0	2.85	4.25	2.40	29.1	0

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	150 P.E	1	NE	1.65	25	2.85	2.40	4.11	169.64	1.20	204
02	240 S.E	1	NE	2.00	25	1.30	2.10	2.73	136.50	1.20	164
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	2.85	1.00	0.00	21.38	1.20	26
04	518 PAV	1	U2	0.60	11	4.25	2.85	12.11	80.51	1.00	81
05	632 SOF	1		1.63	0	4.25	2.85	12.11	0.00	1.00	0
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	0		474	0%	474	18.95	29.1	0.65			

AMBIENTE : 010117 F2-PT-15 - Bagno studenti uominiTe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.0	2.45	4.48	2.40	26.3	0

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	150 P.E	1	NE	1.65	25	2.45	2.40	3.15	130.02	1.20	156
02	240 S.E	1	NE	2.00	25	1.30	2.10	2.73	136.50	1.20	164
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	2.45	1.00	0.00	18.38	1.20	22
04	313 P.I	1	U1	1.32	17	5.03	2.40	12.07	277.00	1.00	277
05	518 PAV	1	U2	0.60	11	4.48	2.45	10.98	72.95	1.00	73
06	632 SOF	1		1.63	0	4.48	2.45	10.98	0.00	1.00	0
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	0		692	0%	692	28.93	26.3	1.10			

AMBIENTE : 010118 F2-PT-14 - Bagno disabiliTe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.15	1.65	2.40	8.5	37

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	150 P.E	1	NE	1.65	25	2.15	2.40	2.43	100.30	1.20	120
02	240 S.E	1	NE	2.00	25	1.30	2.10	2.73	136.50	1.20	164
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	2.15	1.00	0.00	16.13	1.20	19
04	300 P.I	1	U4	2.05	6	1.65	2.40	3.96	48.76	1.00	49
05	518 PAV	1	U2	0.60	11	1.65	2.15	3.55	23.58	1.00	24
06	632 SOF	1		1.63	0	1.65	2.15	3.55	0.00	1.00	0
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	37		376	0%	413	12.67	8.5	1.49			

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 020101 F2-P1-03 - Aula didattica 80 posti**Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	5.7	7.99	12.79	3.50	357.7	17714

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
01	150 P.E	1	NW	1.65	25	12.79	3.50	37.02	1527.98	1.15	1757
02	239 S.E	1	NW	1.99	25	1.03	1.88	1.94	96.09	1.15	111
03	239 S.E	1	NW	1.99	25	1.03	1.88	1.94	96.09	1.15	111
04	239 S.E	1	NW	1.99	25	1.03	1.88	1.94	96.09	1.15	111
05	239 S.E	1	NW	1.99	25	1.03	1.88	1.94	96.09	1.15	111
06	705 PTE	1	NW	0.30	25	12.79	1.00	0.00	95.92	1.15	110
07	150 P.E	1	SW	1.65	25	7.99	3.50	24.20	998.69	1.05	1049
08	239 S.E	1	SW	1.99	25	1.03	1.88	1.94	96.09	1.05	101
09	240 S.E	1	SW	2.00	25	0.98	1.87	1.83	91.63	1.05	96
10	705 PTE	1	SW	0.30	25	7.99	1.00	0.00	59.92	1.05	63
11	519 PAV	1		1.63	0	12.79	7.99	102.19	0.00	1.00	0
12	689 SOF	1		0.25	25	12.79	7.99	102.19	625.93	1.00	626
TOTALI:	dispvol	+	(dispra·au%)	=	A	volume	S/V				
	17714		4244 0%		21958	174.92	357.7	0.49			

AMBIENTE : 020102 F2-P1-09 - Aula didattica 80 postiTe = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	5.6	7.97	12.79	3.59	366.0	17836

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
01	150 P.E	1	SE	1.65	25	12.79	3.59	38.59	1592.62	1.10	1752
02	240 S.E	1	SE	2.00	25	0.98	1.87	1.83	91.63	1.10	101
03	240 S.E	1	SE	2.00	25	0.98	1.87	1.83	91.63	1.10	101
04	240 S.E	1	SE	2.00	25	0.98	1.87	1.83	91.63	1.10	101
05	240 S.E	1	SE	2.00	25	0.98	1.87	1.83	91.63	1.10	101
06	705 PTE	1	SE	0.30	25	12.79	1.00	0.00	95.92	1.10	106
07	150 P.E	1	SW	1.65	25	7.97	3.59	24.95	1029.69	1.05	1081
08	240 S.E	2	SW	2.00	25	0.98	1.87	3.67	183.26	1.05	192
09	705 PTE	1	SW	0.30	25	7.97	1.00	0.00	59.77	1.05	63
10	519 PAV	1		1.63	0	12.79	7.97	101.94	0.00	1.00	0
11	689 SOF	1		0.25	25	12.79	7.97	101.94	624.36	1.00	624
TOTALI:	dispvol	+	(dispra·au%)	=	A	volume	S/V				
	17836		4221 0%		22057	176.46	366.0	0.48			

AMBIENTE : 020103 F2-P1-13 - Spazio Aggregativo 1Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	4.9	7.00	6.05	2.89	122.4	5248

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
01	147 P.E	1	NE	1.73	25	7.00	2.89	17.17	741.31	1.20	890

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 020103 F2-P1-13 - Spazio Aggregativo 1**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
02	240 S.E	2	NE	2.00	25	1.02	1.50	3.06	153.00	1.20	184
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	7.00	1.00	0.00	52.50	1.20	63
04	147 P.E	1	NW	1.73	25	1.00	2.89	2.89	124.78	1.15	143
05	705 PTE	1	NW	0.30	25	1.00	1.00	0.00	7.50	1.15	9
06	519 PAV	1		1.63	0	6.05	7.00	42.35	0.00	1.00	0
07	634 SOF	1		0.25	25	6.05	7.00	39.43	245.46	1.00	245
08	241 S.E	2		1.41	25	1.28	1.14	2.92	102.73	1.00	103
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	5248		1636	0%	6884	65.47	122.4	0.53			

AMBIENTE : 020104 F2-P1-10 - Aula informatica 20 posti

Te = - 5	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
Ta = 20	1	6.0	8.76	5.21	3.66	167.0	8770

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	147 P.E	1	NE	1.73	25	8.76	3.66	26.56	1146.89	1.20	1376
02	240 S.E	3	NE	2.00	25	0.98	1.87	5.50	274.89	1.20	330
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	8.76	1.00	0.00	65.70	1.20	79
04	310 P.I	1	TF	1.54	10	2.55	3.66	9.33	144.01	1.00	144
05	519 PAV	1		1.63	0	5.21	8.76	45.64	0.00	1.00	0
06	689 SOF	1		0.25	25	5.21	8.76	45.64	279.54	1.00	280
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	8770		2209	0%	10978	87.03	167.0	0.52			

AMBIENTE : 020105 F2-P1-04 - Ufficio

Te = - 5	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
Ta = 20	1	2.0	3.49	4.22	3.68	54.2	948

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	147 P.E	1	NE	1.73	25	3.49	3.66	10.77	464.90	1.20	558
02	240 S.E	1	NE	2.00	25	1.05	1.91	2.01	100.28	1.20	120
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	3.49	1.00	0.00	26.18	1.20	31
04	519 PAV	1		1.63	0	4.22	3.49	14.73	0.00	1.00	0
05	689 SOF	1		0.25	25	4.22	3.49	14.73	90.21	1.00	90
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	948		800	0%	1748	27.50	54.2	0.51			

AMBIENTE : 020106 F2-P1-11 - Locale tec. informatica

Te = - 5	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
Ta = 20	1	0.5	2.63	2.56	3.66	24.6	108

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	147 P.E	1	NE	1.73	25	2.63	3.66	7.79	336.47	1.20	404

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 020106 F2-P1-11 - Locale tec. informatica**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
02	240 S.E	1	NE	2.00	25	0.98	1.87	1.83	91.63	1.20	110
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	2.63	1.00	0.00	19.72	1.20	24
04	519 PAV	1		1.63	0	2.56	2.63	6.73	0.00	1.00	0
05	689 SOF	1		0.25	25	2.56	2.63	6.73	41.24	1.00	41
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	108		579	0%	686	16.36	24.6	0.66			

AMBIENTE : 020107 F2-P1-02 - Corridoio

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.0	13.52	1.99	3.68	99.0	0

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	313 P.I	1	U1	1.32	17	1.99	3.68	7.32	168.03	1.00	168
02	519 PAV	1		1.63	0	1.99	13.52	26.90	0.00	1.00	0
03	689 SOF	1		0.25	25	1.99	13.52	26.90	164.79	1.00	165
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	0		333	0%	333	34.23	99.0	0.35			

AMBIENTE : 020108 F2-P1-08 - Corridoio

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.0	11.51	1.84	3.66	77.5	0

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	310 P.I	1	TF	1.54	10	2.75	3.66	10.07	155.30	1.00	155
02	519 PAV	1		1.63	0	1.84	11.51	21.18	0.00	1.00	0
03	689 SOF	1		0.25	25	1.84	11.51	21.18	129.72	1.00	130
TOTALI:	dispvol	+	(dispra•au%)	=	A	volume	S/V				
	0		285	0%	285	31.24	77.5	0.40			

AMBIENTE : 020109 F2-P1-12 - Vano scala

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	3.47	7.10	3.66	90.2	394

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	150 P.E	1	NE	1.65	25	3.47	3.66	10.87	448.56	1.20	538
02	240 S.E	1	NE	2.00	25	0.98	1.87	1.83	91.63	1.20	110
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	3.47	1.00	0.00	26.03	1.20	31
04	150 P.E	1	SE	1.65	25	7.10	3.66	22.32	921.29	1.10	1013
05	240 S.E	2	SE	2.00	25	0.98	1.87	3.67	183.26	1.10	202
06	705 PTE	1	SE	0.30	25	7.10	1.00	0.00	53.25	1.10	59
07	150 P.E	1	SW	1.65	25	3.47	3.66	10.87	448.56	1.05	471
08	240 S.E	1	SW	2.00	25	0.98	1.87	1.83	91.63	1.05	96
09	705 PTE	1	SW	0.30	25	3.47	1.00	0.00	26.03	1.05	27

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 020109 F2-P1-12 - Vano scala**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
10	519 PAV	1		1.63	0	7.10	3.47	24.64	0.00	1.00	0
11	689 SOF	1		0.25	25	7.10	3.47	24.64	150.90	1.00	151
TOTALI:		dispvol	+	(disptra·au%)		=	A	volume	S/V		
		394		2698	0%	3093	76.02	90.2	0.84		

AMBIENTE : 020110 F2-P1-07 - Bagno studenti uomini

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.0	2.27	4.85	2.40	26.4	0

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	142 P.E	1	NE	1.50	25	2.27	2.40	3.44	129.09	1.20	155
02	240 S.E	1	NE	2.00	25	1.05	1.91	2.01	100.28	1.20	120
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	2.27	1.00	0.00	17.02	1.20	20
04	313 P.I	1	U1	1.32	17	4.99	2.40	11.98	274.79	1.00	275
05	519 PAV	1		1.63	0	4.85	2.27	11.01	0.00	1.00	0
06	689 SOF	1		0.25	25	4.85	2.27	11.01	67.43	1.00	67
TOTALI:		dispvol	+	(disptra·au%)		=	A	volume	S/V		
		0		638	0%	638	28.43	26.4	1.08		

AMBIENTE : 020111 F2-P1-06 - Bagno studenti donne

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.0	2.67	4.66	2.40	29.9	0

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	142 P.E	1	NE	1.50	25	2.67	2.40	4.40	165.09	1.20	198
02	240 S.E	1	NE	2.00	25	1.05	1.91	2.01	100.28	1.20	120
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	2.67	1.00	0.00	20.02	1.20	24
04	519 PAV	1		1.63	0	4.66	2.67	12.44	0.00	1.00	0
05	689 SOF	1		0.25	25	4.66	2.67	12.44	76.21	1.00	76
TOTALI:		dispvol	+	(disptra·au%)		=	A	volume	S/V		
		0		419	0%	419	18.85	29.9	0.63		

AMBIENTE : 020112 F2-P1-06 - Bagno disabili

Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	2.15	1.65	2.40	8.5	37

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	142 P.E	1	NE	1.50	25	2.15	2.40	3.15	118.29	1.20	142
02	240 S.E	1	NE	2.00	25	1.05	1.91	2.01	100.28	1.20	120
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	2.15	1.00	0.00	16.13	1.20	19
04	519 PAV	1		1.63	0	1.65	2.15	3.55	0.00	1.00	0
05	689 SOF	1		0.25	25	1.65	2.15	3.55	21.73	1.00	22
TOTALI:		dispvol	+	(disptra·au%)		=	A	volume	S/V		
		37		303	0%	341	8.71	8.5	1.02		

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 020113 F2-P1-05 - Bagno docenti**Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.0	2.15	3.28	2.40	16.9	0

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	519 PAV	1		1.63	0	3.28	2.15	7.05	0.00	1.00	0
02	689 SOF	1		0.25	25	3.28	2.15	7.05	43.19	1.00	43
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	0		43	0%	43	7.05	16.9	0.42			

AMBIENTE : 020114 F2-P1-13 - Spazio Aggregativo 2Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	5.6	4.06	6.05	2.89	71.0	3478

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	147 P.E	1	NE	1.73	25	4.06	2.89	10.20	440.53	1.20	529
02	240 S.E	1	NE	2.00	25	1.02	1.50	1.53	76.50	1.20	92
03	705 PTE	1	NE	0.30	25	4.06	1.00	0.00	30.45	1.20	37
04	147 P.E	1	SE	1.73	25	1.00	2.89	2.89	124.78	1.10	137
05	705 PTE	1	SE	0.30	25	1.00	1.00	0.00	7.50	1.10	8
06	313 P.I	1		1.32	10	2.00	2.89	5.78	76.35	1.00	76
07	519 PAV	1		1.63	0	6.05	4.06	24.56	0.00	1.00	0
08	634 SOF	1		0.25	25	6.05	4.06	23.10	143.82	1.00	144
09	241 S.E	1		1.41	25	1.28	1.14	1.46	51.36	1.00	51
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	3478		1074	0%	4552	44.97	71.0	0.63			

AMBIENTE : 020115 F2-P1-13 - Corridoio Sp. Agg.Te = -5
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	2.5	11.17	2.54	2.89	82.0	1794

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A·U·dt	a.es	disptra
01	519 PAV	1		1.63	0	2.54	11.17	28.37	0.00	1.00	0
02	634 SOF	1		0.25	25	2.54	11.17	23.99	149.36	1.00	149
03	241 S.E	3		1.41	25	1.28	1.14	4.38	154.09	1.00	154
TOTALI:	dispvol	+	(disptra·au%)	=	A	volume	S/V				
	1794		303	0%	2097	28.37	82.0	0.35			

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

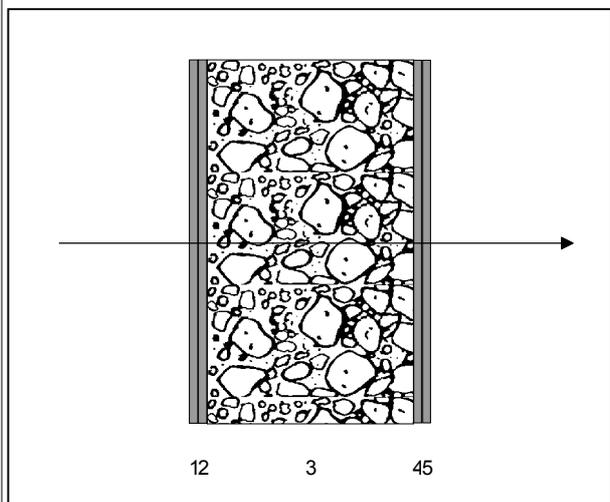
LEGENDA

s	[m]	<i>Spessore dello strato</i>
λ	[W/mK]	<i>Conduttività termica del materiale</i>
C	[W/m ² K]	<i>Conduttanza unitaria</i>
ρ	[kg/m ³]	<i>Massa volumica</i>
$\delta_a \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %</i>
$\delta_u \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %</i>
R	[m ² K/W]	<i>Resistenza termica dei singoli strati</i>
Ag	[m ²]	<i>Area del vetro</i>
Af	[m ²]	<i>Area del telaio</i>
Lg	[m]	<i>Lunghezza perimetrale della superficie vetrata</i>
Ug	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica dell'elemento vetrato</i>
Uf	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica del telaio</i>
Ψ_l	[W/mK]	<i>Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)</i>
Uw	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica totale del serramento</i>
c	[J/(kg·K)]	<i>Capacità termica specifica</i>
δ	[m]	<i>Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica</i>
ξ	[-]	<i>Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione</i>
χ	[J/(m ² K)]	<i>Capacità termica areica</i>
Y _{mn}	[W/(m ² K)]	<i>Ammettenza termica dinamica</i>
Z _{mn}		<i>Elemento della matrice di trasmissione del calore</i>
Z ₁₁	[-]	
Z ₁₂	[m ² ·K/W]	
Z ₂₁	[W/(m ² K)]	
Z ₂₂	[-]	
T	[s]	<i>Periodo delle variazioni</i>
Δt	[s]	<i>Variazione di tempo: anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_Muratura esterna mista in pietre e mattoni risanata con intonaco interno in pannelli di gesso e intonaco esterno strutturale isolan

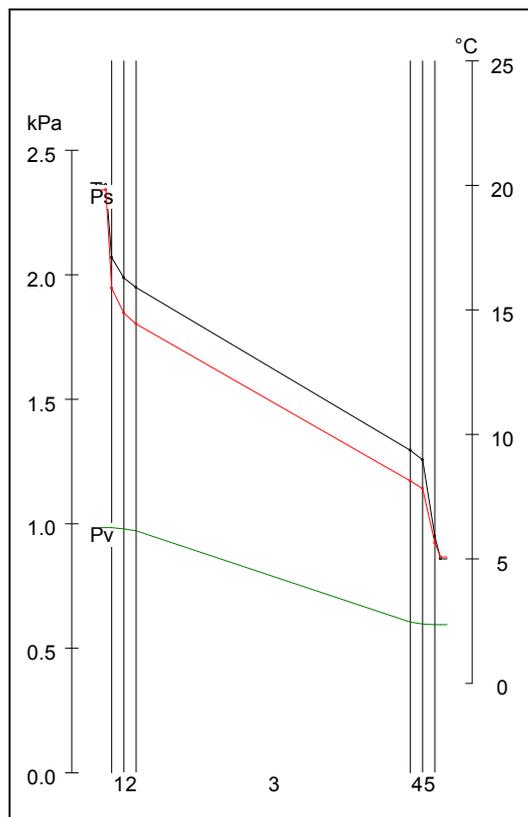
Massa [kg/m ²]	751.5	Capacità [kJ/m ² K]	631.3	Type Ashrae	20				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di gesso (900) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli		0,0150	0,410	27,33	900	18,0000	18,0000	0,037
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno		0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
3	Muratura mista in pietre e mattoni		0,3400	1,170	3,44	2000	5,0000	5,0000	0,291
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno		0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Intonaco minerale intermedio ad elevati isolamento termico e permeabilità (perlite e granuli di polistirolo)		0,0150	0,110	7,33	270	26,8000	26,8000	0,136
SPESSORE TOTALE [m]			0,4000						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,500	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,667

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	983	4.9	594
ESTIVA: agosto	24.0	1692	24.0	1692
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				422
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammisibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				775



TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 142

Co	A ; L	U ; ψ	PTE	Riferimento
142	0.0	1.500		020114-01
142	3.4	1.500		030110-01
705	2.3	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030110-03
142	4.4	1.500		030111-01
705	2.7	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030111-03
142	3.2	1.500		030112-01
705	2.1	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030112-03

Um [W/m²K] = 1.693
 At [m²] = 11
 Ht [W/K] = 18.626

UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA 2873_Muratura esterna mista in pietre e mattoni risanata con intonaco interno in pannelli di gesso e intonaco esterno strutturale isolan

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	c (J/kg·K)	ρ (kg/m ³)	δ_{24} (m)	ξ_{24} (-)	R (m ² K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Intonaco di gesso (900) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli	0.0150	0.410	840	900	0.122	0.123	0.037
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	840	1800	0.128	0.117	0.017
4	Muratura mista in pietre e mattoni	0.3400	1.170	840	2000	0.138	2.457	0.291
5	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0150	0.900	840	1800	0.128	0.117	0.017
6	Intonaco minerale intermedio ad elevati isolamento termico e permeabilità (perlite e granuli di polistirolo)	0.0150	0.110	840	270	0.115	0.130	0.136
7	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0,4000						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]
Z ₁₁	-21.92	-3.01	22.13	-11.48	-4858.59	5627.56	7434.74	1.09
Z ₁₂	5.07	-0.68	5.11	-0.51	713.45	-1143.15	1347.51	-0.48
Z ₂₁	83.21	34.90	90.23	1.52	30217.35	-23326.74	38173.62	-0.31
Z ₂₂	-20.73	-2.66	20.90	-11.51	-4762.22	5019.06	6918.80	1.11

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
Y11 (ammittenza lato interno)	4.33	1.03	5.52	0.07
Y22 (ammittenza lato interno)	4.09	0.99	5.13	0.10
Y12 (trasmissione periodica)	0.20	-11.49	0.00	-8.13

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h
C1 (lato interno)	62	9
C2 (lato esterno)	59	9

[kJ/(m²K)]
[kJ/(m²K)]

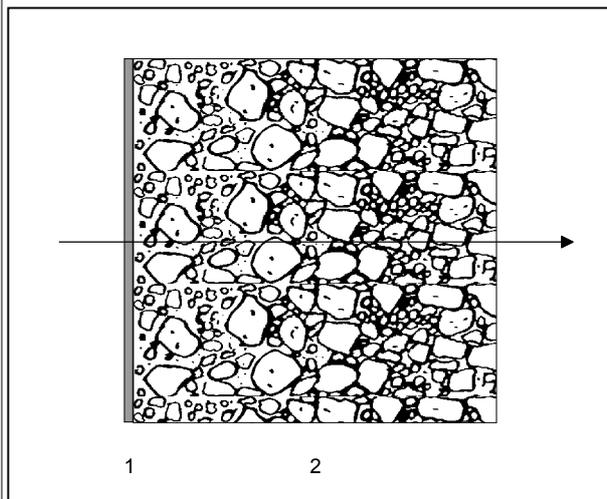
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
f: fattore decremento	0.13	-11.49	0.00	-8.13

Classe prestazionale	Buona (II)
----------------------	------------

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Parete controterra in pietra e mattoni. sp. 72 cm
 cod 145 P.E

Massa [kg/m²]	1215.0	Capacità [kJ/m²K]	1020.6	Type Ashrae	34			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di gesso (1000) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli	0,0150	0,470	31,33	1000	17,0000	17,0000	0,032
2	Muratura mista in pietre e mattoni	0,6000	1,170	1,95	2000	5,0000	5,0000	0,513
SPESSORE TOTALE [m]		0,6150						

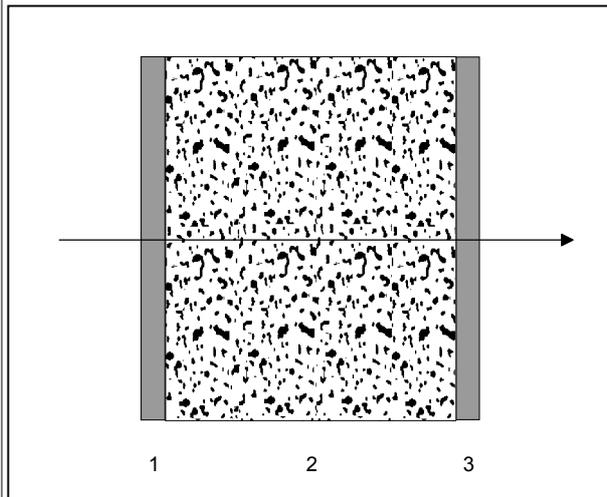


Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0,200
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,143	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,875

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_Parete esterna in pietra intonacata sp. 56 cm
cod 147 P.E

Massa [kg/m²]	1440.0	Capacità [kJ/m²K]	1209.6	Type Ashrae	41			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0400	0,900	22,50	1800	9,3800	9,3800	0,044
2	Muratura in pietra naturale (2700)	0,4800	1,500	3,13	2700	5,7500	5,7500	0,320
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0400	0,900	22,50	1800	9,3800	9,3800	0,044
SPESSORE TOTALE [m]		0,5600						



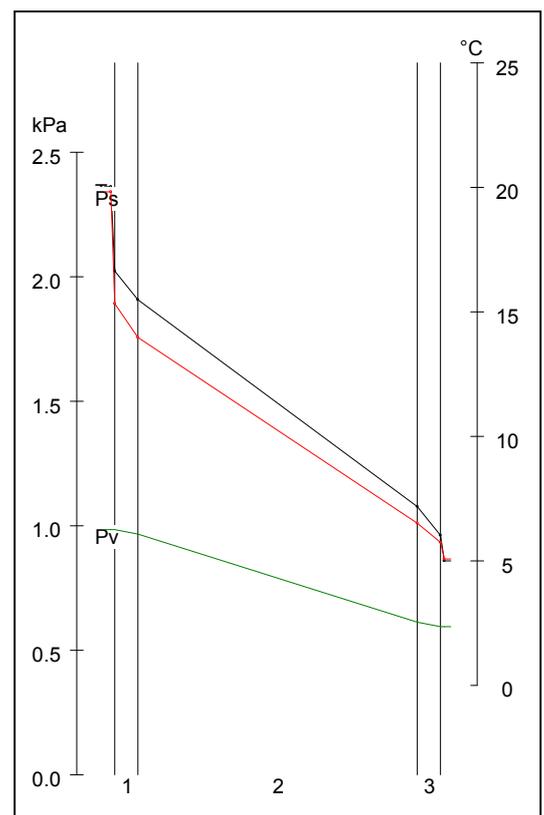
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,727	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,579
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	983	4.9	594
ESTIVA: agosto	24.0	1692	24.0	1692
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				339
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				721



TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 147

Co	A ; L	U ; ψ	PTE	Riferimento
147	30.0	1.727		020112-01
705	11.2	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020112-03
147	3.9	1.727		020112-05
705	1.0	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020112-06
147	3.9	1.727		020112-07
705	1.0	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020112-08
147	17.2	1.727		030103-01
705	7.0	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030103-03
147	2.9	1.727		030103-04
705	1.0	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030103-05
147	26.6	1.727		030104-01
705	8.8	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030104-03
147	10.8	1.727		030105-01
705	3.5	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030105-03
147	7.8	1.727		030106-01
705	2.6	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030106-03
147	10.2	1.727		030114-01
705	4.1	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030114-03
147	2.9	1.727		030114-04
705	1.0	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030114-05

Um [W/m²K] = 1.833
 At [m²] = 116
 Ht [W/K] = 212.777

UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA 2873_Parete esterna in pietra intonacata sp. 56 cm
cod 147 P.E

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	c (J/kg·K)	ρ (kg/m ³)	δ_{24} (m)	ξ_{24} (-)	R (m ² K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0400	0.900	840	1800	0.128	0.313	0.044
3	Muratura in pietra naturale (2700)	0.4800	1.500	840	2700	0.135	3.559	0.320
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0400	0.900	840	1800	0.128	0.313	0.044
5	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0,5600						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]
Z ₁₁	-14.79	-46.47	48.77	-7.18	134821.85	-50398.51	143933.80	-0.17
Z ₁₂	5.21	8.38	9.87	3.88	-20030.02	11101.86	22900.94	1.26
Z ₂₁	-53.69	412.69	416.17	6.49	-2016874.92	43928.08	2017353.25	1.49
Z ₂₂	-9.95	-83.61	84.20	-6.45	316340.59	-54352.04	320975.87	-0.08

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
Y11 (ammettenza lato interno)	4.94	0.95	6.29	0.07
Y22 (ammettenza lato interno)	8.53	1.67	14.02	0.16
Y12 (trasmissione periodica)	0.10	-15.88	0.00	-22.07

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h
C1 (lato interno)	68	11
C2 (lato esterno)	117	24

[kJ/(m²K)]
[kJ/(m²K)]

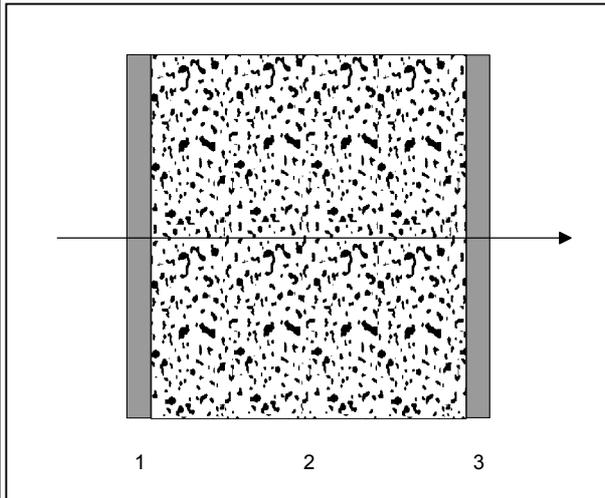
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
f: fattore decremento	0.06	-15.88	0.00	-22.07

Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_Parete esterna in pietra intonacata sp. 60 cm
cod 150 P.E

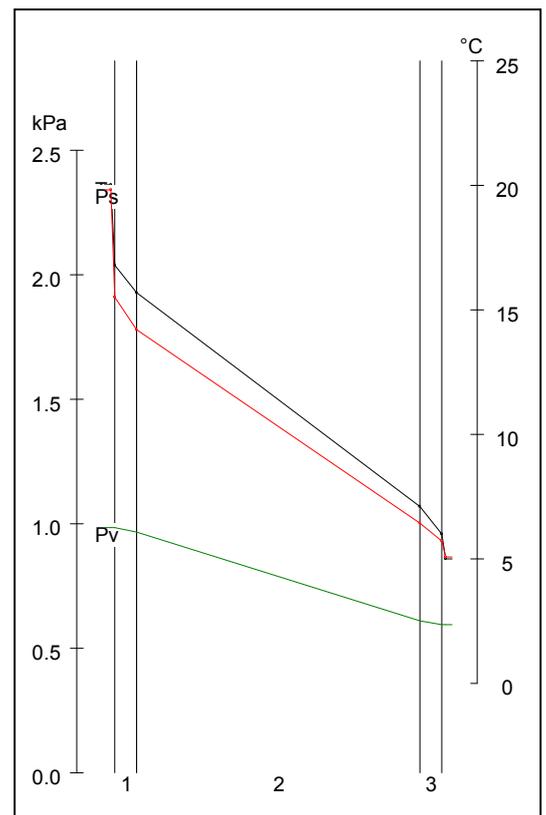
Massa [kg/m²]	1548.0	Capacità [kJ/m²K]	1300.3	Type Ashrae	41			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0400	0,900	22,50	1800	9,3800	9,3800	0,044
2	Muratura in pietra naturale (2700)	0,5200	1,500	2,88	2700	5,7500	5,7500	0,347
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0400	0,900	22,50	1800	9,3800	9,3800	0,044
SPESSORE TOTALE [m]		0,6000						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,651	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,606

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	983	4.9	594
ESTIVA: agosto	24.0	1692	24.0	1692
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				334
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				739



TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 150

Co	A ; L	U ; ψ	PTE	Riferimento
150	36.8	1.651		020101-01
705	18.0	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020101-04
150	40.9	1.651		020105-01
705	12.8	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020105-06
150	10.2	1.651		020105-07
705	3.2	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020105-09
150	40.9	1.651		020106-01
705	12.8	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020106-06
150	10.2	1.651		020106-07
705	3.2	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020106-09
150	17.0	1.651		020107-01
705	6.1	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020107-03
150	20.8	1.651		020107-04
705	7.1	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020107-06
150	6.6	1.651		020107-07
705	2.8	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020107-09
150	8.5	1.651		020109-01
705	2.7	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020109-03
150	10.2	1.651		020110-01
705	3.1	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020110-03
150	0.0	1.651		020111-01
150	4.1	1.651		020116-01
705	2.9	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020116-03
150	3.1	1.651		020117-01
705	2.5	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020117-03
150	2.4	1.651		020118-01
705	2.1	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020118-03
150	37.0	1.651		030101-01
705	12.8	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030101-06
150	24.2	1.651		030101-07
705	8.0	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030101-10
150	38.6	1.651		030102-01
705	12.8	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030102-06
150	24.9	1.651		030102-07
705	8.0	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030102-09
150	10.9	1.651		030109-01
705	3.5	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030109-03
150	22.3	1.651		030109-04
705	7.1	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030109-06
150	10.9	1.651		030109-07
705	3.5	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	030109-09

Um [W/m²K] = 1.757
 At [m²] = 381
 Ht [W/K] = 669.274

UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA 2873_Parete esterna in pietra intonacata sp. 60 cm
cod 150 P.E

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	c (J/kg·K)	ρ (kg/m ³)	δ_{24} (m)	ξ_{24} (-)	R (m ² K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0400	0.900	840	1800	0.128	0.313	0.044
3	Muratura in pietra naturale (2700)	0.5200	1.500	840	2700	0.135	3.856	0.347
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0400	0.900	840	1800	0.128	0.313	0.044
5	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0,6000						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]
Z ₁₁	-0.75	-65.61	65.61	-6.04	295219.20	154124.72	333029.73	0.23
Z ₁₂	3.40	12.83	13.28	5.01	-50080.67	-17309.00	52987.50	-1.34
Z ₂₁	-231.26	509.93	559.92	7.63	-3194276.91	-3403518.79	4667691.62	-1.11
Z ₂₂	20.06	-111.50	113.29	-5.32	582704.12	460441.41	742664.38	0.32

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
Y11 (ammettenza lato interno)	4.94	0.95	6.29	0.07
Y22 (ammettenza lato interno)	8.53	1.67	14.02	0.16
Y12 (trasmissione periodica)	0.08	-17.01	0.00	-1.27

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h
C1 (lato interno)	68	11
C2 (lato esterno)	117	24

[kJ/(m²K)]
[kJ/(m²K)]

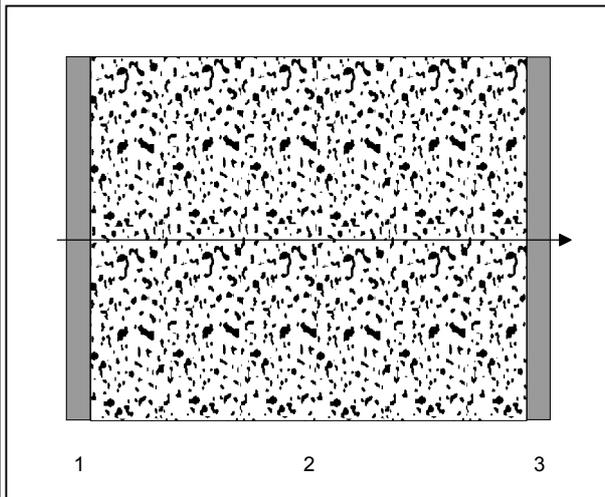
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
f: fattore decremento	0.05	-17.01	0.00	-1.27

Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_ Parete esterna in pietra intonacata sp. 80 cm
 cod 151 P.E

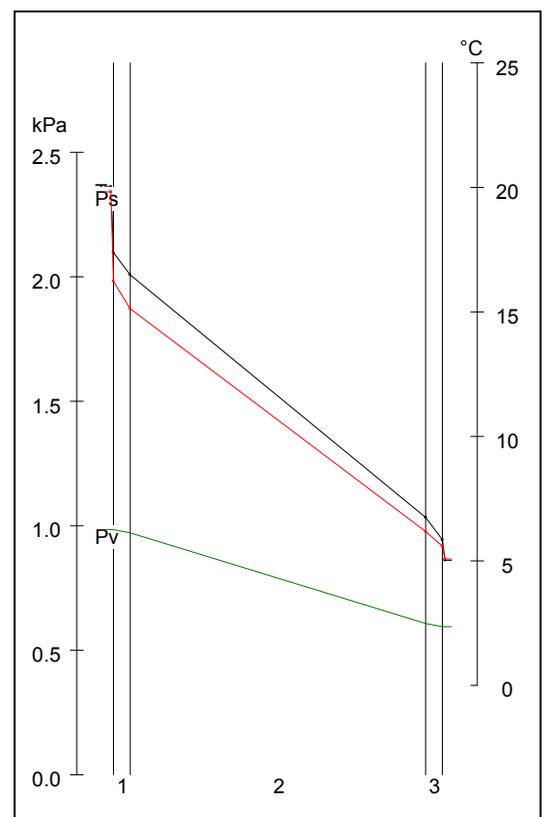
Massa [kg/m²]	2088.0	Capacità [kJ/m²K]	1753.9	Type Ashrae	41			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0400	0,900	22,50	1800	9,3800	9,3800	0,044
2	Muratura in pietra naturale (2700)	0,7200	1,500	2,08	2700	5,7500	5,7500	0,480
3	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0,0400	0,900	22,50	1800	9,3800	9,3800	0,044
SPESSORE TOTALE [m]		0,8000						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,353	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,739

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
 ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	983	4.9	594
ESTIVA: agosto	24.0	1692	24.0	1692
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				313
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				812



TRASMITTANZA TERMICA MEDIA Struttura = 151

Co	A ; L	U ; ψ	PTE	Riferimento
151	9.7	1.353		020102-01
705	4.2	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020102-03
151	6.3	1.353		020102-04
705	3.4	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020102-06
151	9.5	1.353		020103-01
705	4.1	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020103-03
151	6.4	1.353		020103-04
705	3.4	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020103-06
151	26.4	1.353		020104-01
705	18.1	0.300	<input checked="" type="checkbox"/>	020104-03

Um [W/m²K] = 1.523
 At [m²] = 58
 Ht [W/K] = 88.781

UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA 2873_ Parete esterna in pietra intonacata sp. 80 cm
cod 151 P.E

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	c (J/kg·K)	ρ (kg/m ³)	δ_{24} (m)	ξ_{24} (-)	R (m ² K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0400	0.900	840	1800	0.128	0.313	0.044
3	Muratura in pietra naturale (2700)	0.7200	1.500	840	2700	0.135	5.339	0.480
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno	0.0400	0.900	840	1800	0.128	0.313	0.044
5	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0,8000						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]
Z ₁₁	287.67	-28.67	289.10	-0.38	-813651.05	-22069326.25	22084319.98	-0.77
Z ₁₂	-55.01	19.90	58.50	10.67	647135.09	3453673.49	3513779.22	0.66
Z ₂₁	-2327.28	-817.35	2466.64	-10.71	-91207418.52	295787453.17	309530306.50	0.89
Z ₂₂	497.13	44.89	499.15	0.34	7395016.62	-48690197.04	49248569.10	-0.68

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
Y11 (ammettenza lato interno)	4.94	0.95	6.29	0.07
Y22 (ammettenza lato interno)	8.53	1.67	14.02	0.16
Y12 (trasmissione periodica)	0.02	-22.67	0.00	-17.29

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h
C1 (lato interno)	68	11
C2 (lato esterno)	117	24

[kJ/(m²K)]
[kJ/(m²K)]

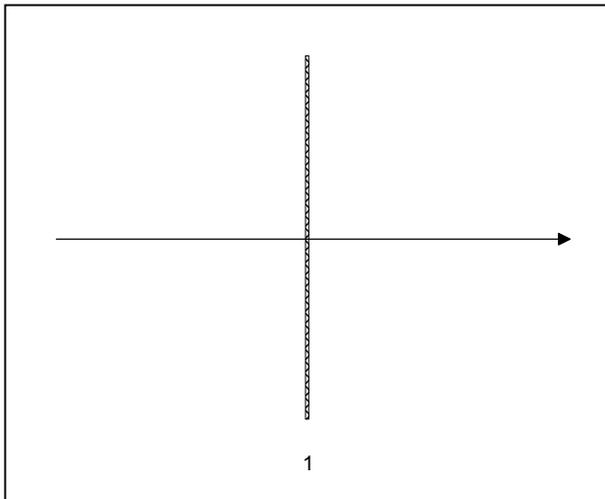
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
f: fattore decremento	0.01	-22.67	0.00	-17.29

Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_Serramento vetrato in vetro semplice stratificato 6/7. Telaio in legno
cod 231 S.E

Massa [kg/m²]	15.0	Capacità [kJ/m²K]	12.6					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Superfici vetrate con vetro semplice da 6 mm (U=5,682) e telaio in legno (s = 16%)	0,0060		142,857	2500	0,0000	0,0000	0,007
SPESSORE TOTALE [m]		0,0060						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

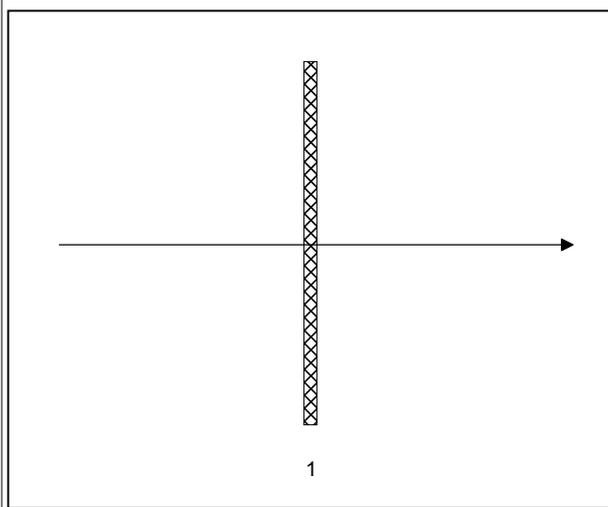
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	5,348	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,187
---	-------	---	-------

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.90	0.35	7.50	5.800	1.650	0.030	5.254
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Serramento vetrato in vetro camera 5-12-5, adimensionale, superfici trattate em 0,2; grigio cod 233 S.E chiaro; telaio in alluminio. FS=0,56

Massa [kg/m²]	25.1	Capacità [kJ/m²K]	21.1					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0.2(U=2,00) telaio (s = 16%) in alluminio con taglio termico da 20mm	0,0220		3,618	1140	0,0000	0,0000	0,276
SPESSORE TOTALE [m]		0,0220						



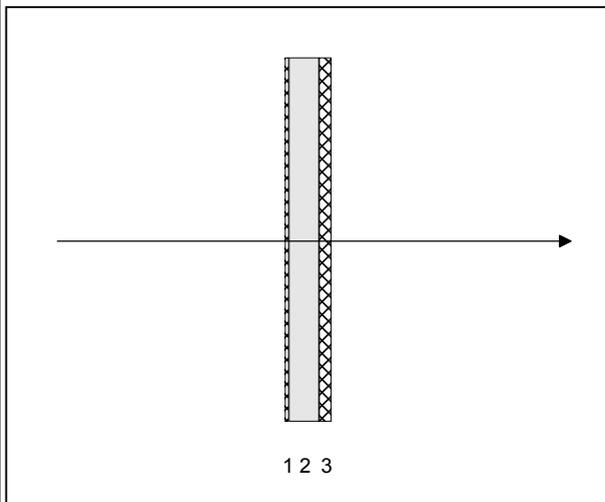
Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	2,191	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,456

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.90	0.35	7.50	2.000	1.650	0.030	2.046
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_Doppio serramento telai in legno: interno vetro semplice stratificato 6/7, esterno nuovo cod 239 S.E con vetrocamera.

Massa [kg/m²]	35.1	Capacità [kJ/m²K]	29.5					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Superfici vetrate con vetro semplice da 6 mm (U=5,682) e telaio in legno (s = 16%)	0,0060		41,841	2500	0,0000	0,0000	0,024
2	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 50 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946	0,0500		5,556	1,30	193,0000	193,0000	0,180
3	Superfici vetrate con vetro camera 4-12-4 (U=2,874) e telaio (s = 16%) in legno	0,0200		8,333	1000	0,0000	0,0000	0,120
SPESSORE TOTALE [m]		0,0760						



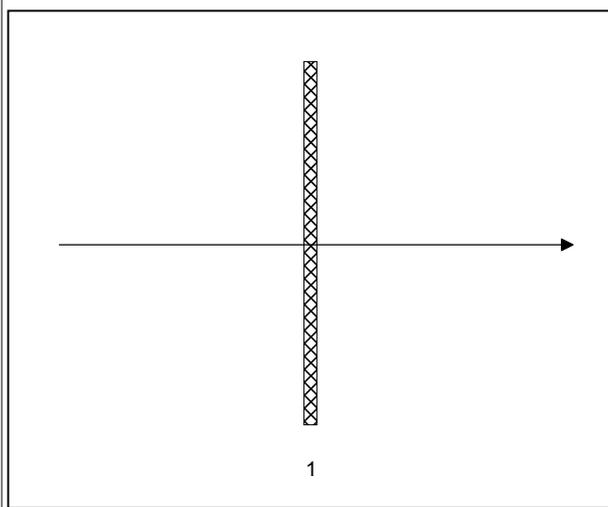
Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,985	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,504

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.90	0.35	7.50	1.781	1.650	0.060	1.980
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_Nuovo serramento con telaio in legno e vetro camera, intercapedine aria. $U=2,00$ F.S.
cod 240 S.E 0,5

Massa [kg/m²]	25.1	Capacità [kJ/m²K]	21.1					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-12-5 superfici TRATTATE em 0.2(U=2,00) telaio (s = 16%) in legno da 100 mm	0,0220		3,125	1140	0,0000	0,0000	0,320
SPESSORE TOTALE [m]		0,0220						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0,140
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

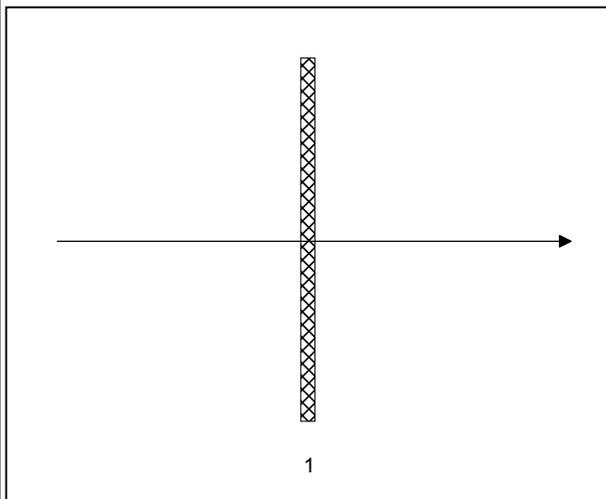
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	2,000	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,500
---	-------	---	-------

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.90	0.35	7.50	1.900	2.000	0.030	2.016
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Lucernario tipo Velux con telaio in PVC. U=1,4 F.S. = 0,5*
cod 241 S.E

Massa [kg/m²]	27.4	Capacità [kJ/m²K]	23.0					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera 5-14-5	0,0240		1,754	1140	0,0000	0,0000	0,570
SPESSORE TOTALE [m]		0,0240						



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
--	----	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
--	----	---	-------

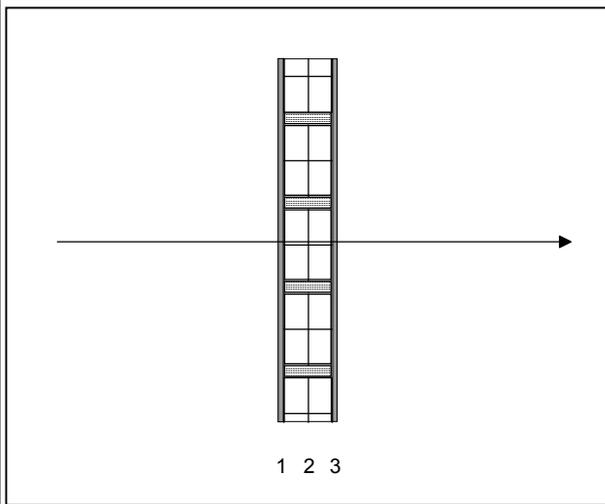
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,408	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,710
--	-------	--	-------

Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.70	0.30	6.00	1.120	2.000	0.050	1.402
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Muro interno divisorio in forati da 8 cm
cod 300 P.I

Massa [kg/m²]	90.4	Capacità [kJ/m²K]	75.9	Type Ashrae	1			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10¹² (kg/msPa)	δu 10¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0100	0,700	70,00	1400	18,0000	18,0000	0,014
2	Laterizi in mattoni forati da 8 cm, foratura orizzontale, 63% (da UNI 10355)	0,0800		5,000	780	38,0000	38,0000	0,200
3	Intonaco di calce e gesso	0,0100	0,700	70,00	1400	18,0000	18,0000	0,014
SPESSORE TOTALE [m]		0,1000						



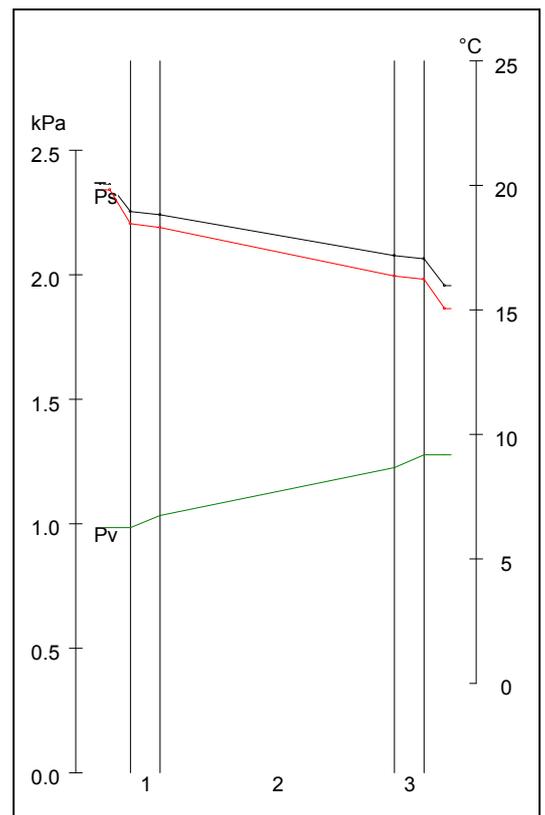
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0,130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	2,047	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,489
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

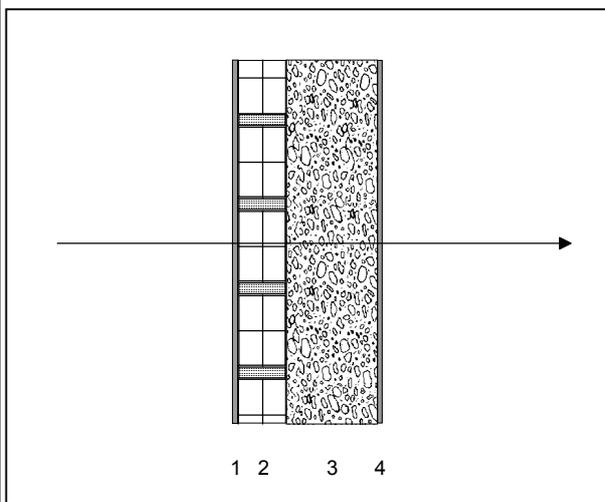
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	983	16.4	1276
ESTIVA: agosto	24.0	1692	24.0	1692
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				426
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammessibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1033



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Muro interno vano scale in calcestruzzo da 15 cm e controparete in laterizio forato da 8 cm. cod 310 P.I

Massa [kg/m²]	360.4	Capacità [kJ/m²K]	313.5	Type Ashrae	8			
N	Descrizione strato	s	λ	C	ρ	δa 10¹²	δu 10¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m ² K)	(kg/m ³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0100	0,700	70,00	1400	18,0000	18,0000	0,014
2	Laterizi in mattoni forati da 8 cm, foratura orizzontale, 63% (da UNI 10355)	0,0800		5,000	780	38,0000	38,0000	0,200
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti interne o esterne protette	0,1500	0,940	6,27	1800	5,0000	6,2500	0,160
4	Intonaco di calce e gesso	0,0100	0,700	70,00	1400	18,0000	18,0000	0,014
SPESSORE TOTALE [m]		0,2500						



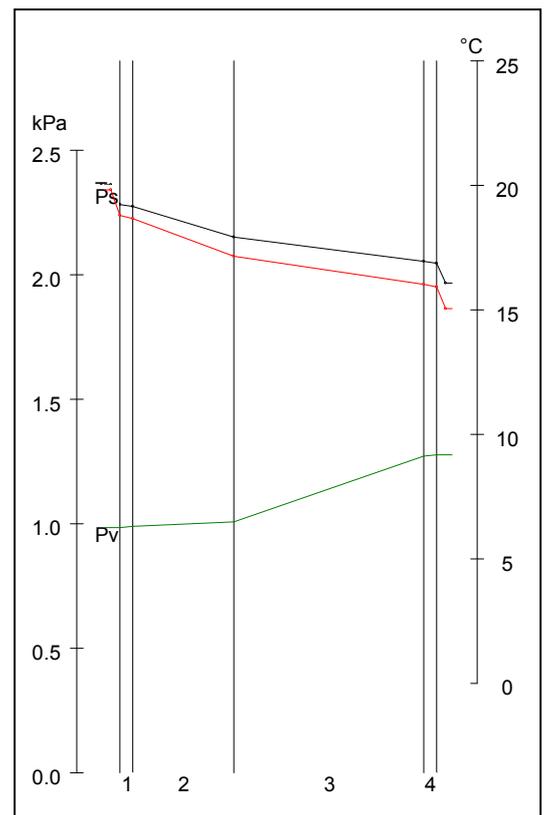
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0,130
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1,543	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0,648
--	-------	--	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

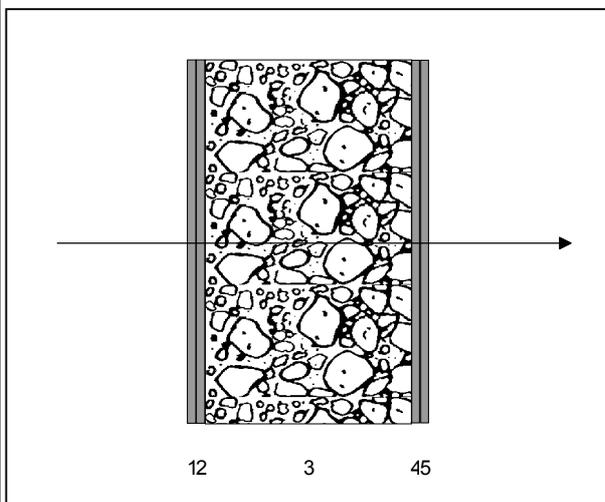
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	983	16.4	1276
ESTIVA: agosto	24.0	1692	24.0	1692
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				409
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammisibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1066



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_Muratura interna mista in pietre e mattoni risanata con intonaco interno in pannelli di gesso e intonaco esterno strutturale isolan

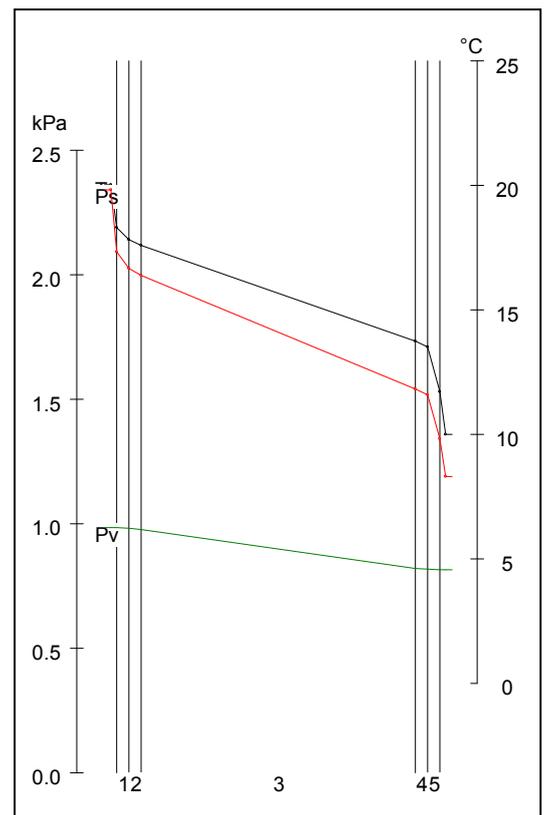
Massa [kg/m ²]	751.5	Capacità [kJ/m ² K]	631.3	Type Ashrae	20				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di gesso (900) con inerti di vario tipo, anche in forma di pannelli		0,0150	0,410	27,33	900	18,0000	18,0000	0,037
2	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno		0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
3	Muratura mista in pietre e mattoni		0,3400	1,170	3,44	2000	5,0000	5,0000	0,291
4	Intonaco di cemento, sabbia e calce 1800 per esterno		0,0150	0,900	60,00	1800	9,3800	9,3800	0,017
5	Intonaco minerale intermedio ad elevati isolamento termico e permeabilità (perlite e granuli di polistirolo)		0,0150	0,110	7,33	270	26,8000	26,8000	0,136
SPESSORE TOTALE [m]			0,4000						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0,130
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,321	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,757

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

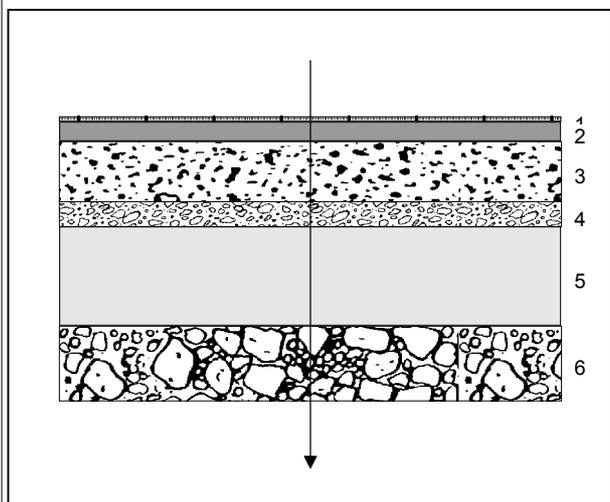
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	983	9.5	815
ESTIVA: agosto	24.0	1692	24.0	1692
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				436
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				921



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_Pavimento su terrapieno, con massetto alleggerito, finitura in ceramica
cod 517 PAV

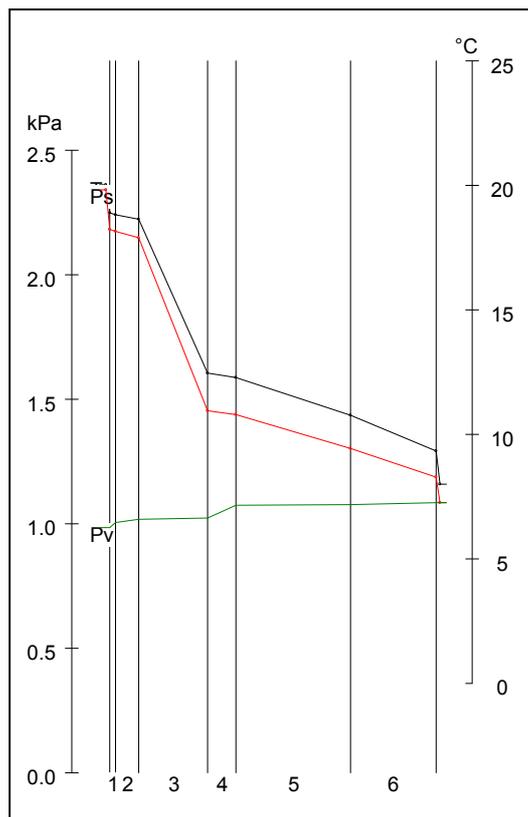
Massa [kg/m ²]	478.3	Capacità [kJ/m ² K]	406.6	Type Ashrae	26			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0,0100	1,000	100,00	2300	0,9380	0,9380	0,010
2	Malta cementizia magra di sottofondo	0,0400	1,400	35,00	2000	6,2500	6,2500	0,029
3	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,1200	0,130	1,08	250	38,0000	38,0000	0,923
4	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti interne o esterne protette	0,0500	1,910	38,20	2400	1,8800	2,8800	0,026
5	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 200 mm , superfici opache, flusso di calore discendente UNI 6946	0,2000		4,444	1,30	193,0000	193,0000	0,225
6	Ciottoli e pietre frantumate sfuse ad alta densità	0,1500	0,700	4,67	1500	37,5000	37,5000	0,214
SPESSORE TOTALE [m]		0,5700						



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0,200
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,556	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,797

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

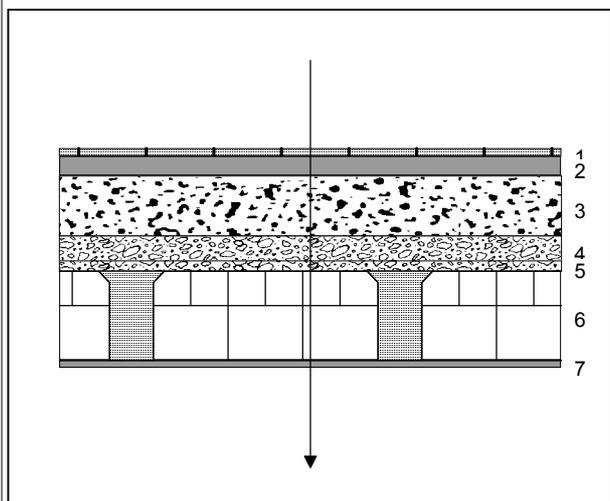
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	983	8.1	1083
ESTIVA: agosto	18.0	1692	18.0	1032
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				205
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammisibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1012



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_Pavimento PT in laterocemento, finitura in ceramica
 cod 518 PAV

Massa [kg/m ²]		504.5	Capacità [kJ/m ² K]		430.5	Type Ashrae		26
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Malta cementizia magra di sottofondo	0,0400	1,400	35,00	2000	6,2500	6,2500	0,029
3	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,1200	0,130	1,08	250	38,0000	38,0000	0,923
4	Calcestruzzo 2400 - Nuova soletta collaborante in cls con rete els	0,0500	1,910	38,20	2400	1,8800	2,8800	0,026
5	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti interne o esterne protette	0,0200	1,910	95,50	2400	1,8800	2,8800	0,010
6	Soletta mista da 16 cm. in laterizio +2, nervature in cemento armato; 950 (da UNI 10355)	0,1800		3,333	950	31,2500	31,2500	0,300
7	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
SPESSORE TOTALE [m]		0,4400						



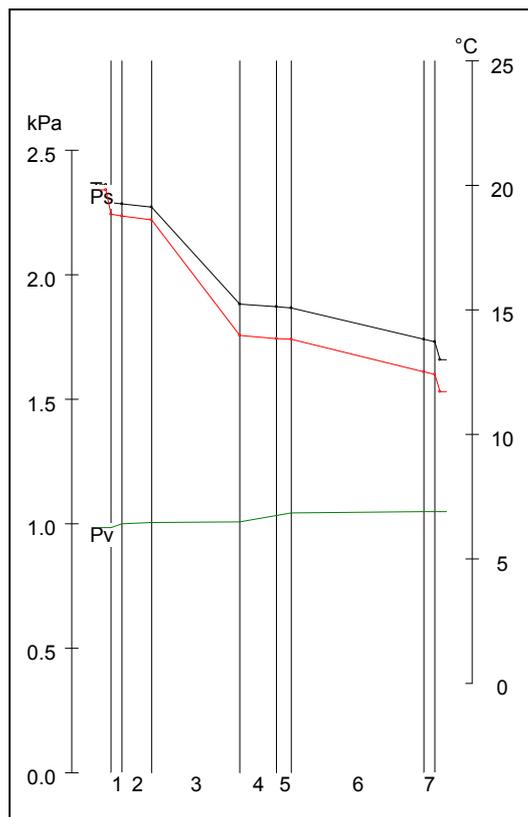
Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0,170
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,601	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,665
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

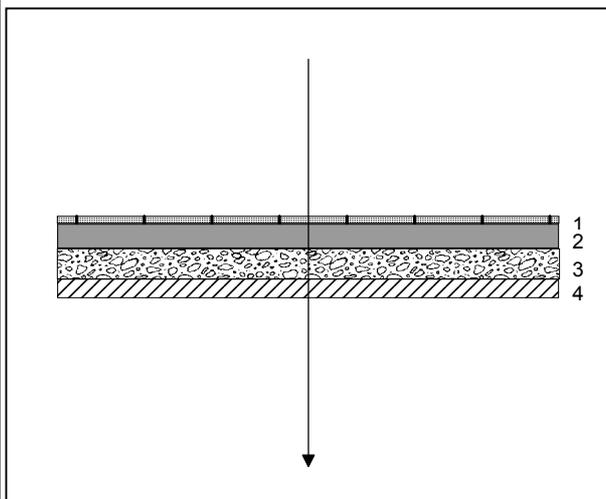
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	983	13.3	1049
ESTIVA: agosto	24.0	1692	24.0	1692
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				396
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammessibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1073



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_Solaio di calpestio P1°, in legno-cemento, finitura in ceramica
cod 519 PAV

Massa [kg/m ²]		296.5	Capacità [kJ/m ² K]		288.3	Type Ashrae		8
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
2	Malta cementizia magra di sottofondo	0,0500	1,400	28,00	2000	6,2500	6,2500	0,036
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti interne o esterne protette	0,0600	1,910	31,83	2400	1,8800	2,8800	0,031
4	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0,0400	0,120	3,00	450	4,5000	6,0000	0,333
SPESSORE TOTALE [m]		0,1650						



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

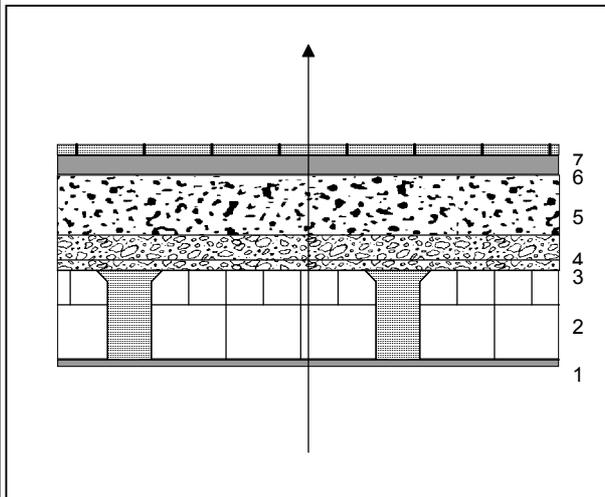
Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,625	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,615
---	-------	---	-------

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_ *Soffitto locali tecnici in laterocemento, finitura in ceramica*
cod 631 SOF

Massa [kg/m ²]		504.5	Capacità [kJ/m ² K]		430.5	Type Ashrae		26
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Intonaco di calce e gesso	0,0150	0,700	46,67	1400	18,0000	18,0000	0,021
2	Soletta mista da 16 cm. in laterizio +2, nervature in cemento armato; 950 (da UNI 10355)	0,1800		3,333	950	31,2500	31,2500	0,300
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti interne o esterne protette	0,0200	1,910	95,50	2400	1,8800	2,8800	0,010
4	Calcestruzzo 2400 - Nuova soletta collaborante in cls con rete els	0,0500	1,910	38,20	2400	1,8800	2,8800	0,026
5	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,1200	0,130	1,08	250	38,0000	38,0000	0,923
6	Malta cementizia magra di sottofondo	0,0400	1,400	35,00	2000	6,2500	6,2500	0,029
7	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
SPESSORE TOTALE [m]		0,4400						



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0,170
---	---	--	-------

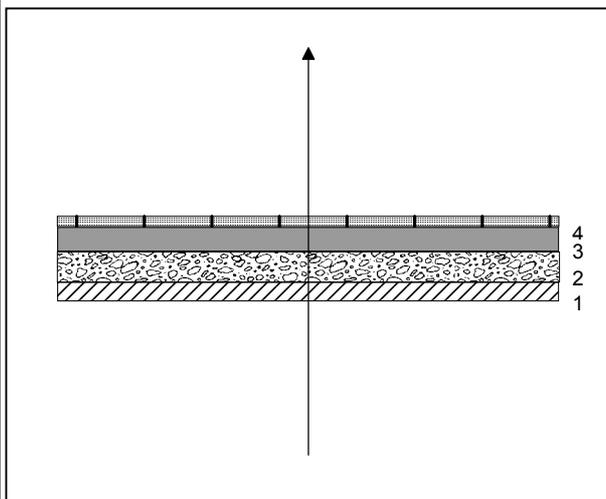
Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0,170
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,601	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1,665
---	-------	---	-------

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_Soffitto PT, in legno-cemento, finitura in ceramica
cod 632 SOF

Massa [kg/m ²]		296.5	Capacità [kJ/m ² K]		288.3	Type Ashrae		8
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0,0400	0,120	3,00	450	4,5000	6,0000	0,333
2	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2400 per pareti interne o esterne protette	0,0600	1,910	31,83	2400	1,8800	2,8800	0,031
3	Malta cementizia magra di sottofondo	0,0500	1,400	28,00	2000	6,2500	6,2500	0,036
4	Piastrelle di ceramica	0,0150	1,000	66,67	2300	0,9380	0,9380	0,015
SPESSORE TOTALE [m]		0,1650						



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

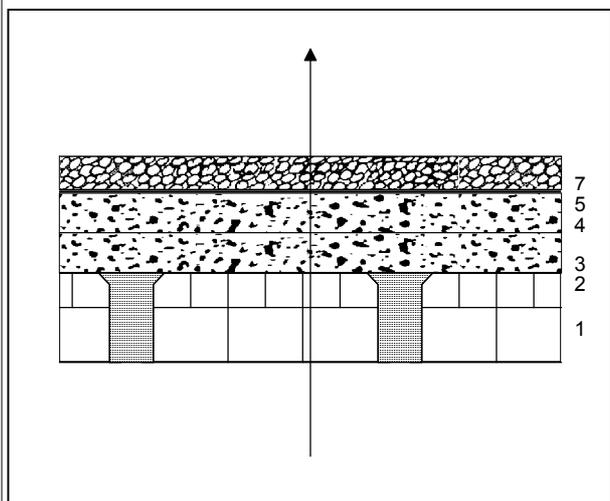
Conduttanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0,100
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1,625	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0,615
---	-------	---	-------

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_ *Solaio di copertura in legno-cls*
 cod 634 SOF

Massa [kg/m ²]	307.7	Capacità [kJ/m ² K]	261.0	Type Ashrae		11		
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Soletta mista da 16 cm. in laterizio +2, nervature in cemento armato; 950 (da UNI 10355)	0,1800		3,333	950	31,2500	31,2500	0,300
2	Foglio di alluminio rivestito di plastica su un lato. Spessore da 0.05 a 0.08	0,0010	220,000	220000,00	2700	0,0001	0,0001	0,000
3	Polistirene espanso a lambda migliorato da 30 Kg/mc - Tipo Stiferite	0,0800	0,028	0,35	30	4,0000	4,0000	2,857
4	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0,0800	0,130	1,63	250	38,0000	38,0000	0,615
5	Guaina bituminosa ardesiata	0,0040	0,170	42,50	1200	0,0050	0,0050	0,024
6	Guaina bituminosa ardesiata	0,0040	0,170	42,50	1200	0,0094	0,0094	0,024
7	Ghiaia grossa sfusa, senza argilla, ad alta densità	0,0600	1,200	20,00	1700	37,5000	37,5000	0,050
SPESSORE TOTALE [m]		0,4090						



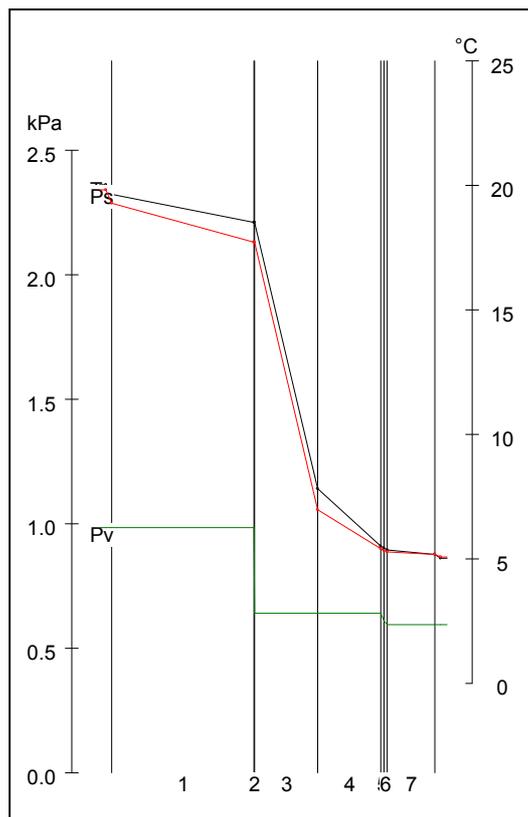
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,249	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	4,010
---	-------	---	-------

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	983	4.9	594
ESTIVA: agosto	24.0	1692	24.0	1692
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				205
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammessibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1116



UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA 2873_Solaio di copertura in legno-cls
cod 634 SOF

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	c (J/kg·K)	ρ (kg/m ³)	δ_{24} (m)	ξ_{24} (-)	R (m ² K/W)
1	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
2	Soletta mista da 16 cm. in laterizio +2, nervature in cemento armato; 950 (da UNI 10355)	0.1800		840	950	0.144	1.252	0.300
3	Foglio di alluminio rivestito di plastica su un lato. Spessore da 0.05 a 0.08	0.0010	220.0	960	2700	1.528	0.001	0.000
4	Polistirene espanso a lambda migliorato da 30 Kg/mc - Tipo Stiferite	0.0800	0.028	1450	30	0.133	0.601	2.857
5	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 250 di sottofondo	0.0800	0.130	840	250	0.130	0.613	0.615
6	Guaina bituminosa ardesiata	0.0040	0.170	920	1200	0.065	0.061	0.024
7	Guaina bituminosa ardesiata	0.0040	0.170	920	1200	0.065	0.061	0.024
8	Ghiaia grossa sfusa, senza argilla, ad alta densità	0.0600	1.200	840	1700	0.152	0.395	0.050
9	Strato liminare della superficie orizzontale esterna, calore ascendente (velocità < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0,4090						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]
Z ₁₁	-50.78	1.10	50.79	11.92	-13976.14	8098.03	16152.73	1.25
Z ₁₂	9.91	-6.09	11.63	-2.10	1645.85	-1746.05	2399.48	-0.39
Z ₂₁	171.53	299.83	345.43	4.02	255484.66	-41786.72	258879.40	-0.08
Z ₂₂	-68.56	-39.42	79.09	-10.01	-34595.99	16793.12	38456.35	1.28

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
Y11 (ammittenza lato interno)	4.37	2.02	6.73	0.14
Y22 (ammittenza lato interno)	6.80	4.10	16.03	0.17
Y12 (trasmittanza periodica)	0.09	-9.90	0.00	-8.89

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h
C1 (lato interno)	61	12
C2 (lato esterno)	95	28

[kJ/(m²K)]
[kJ/(m²K)]

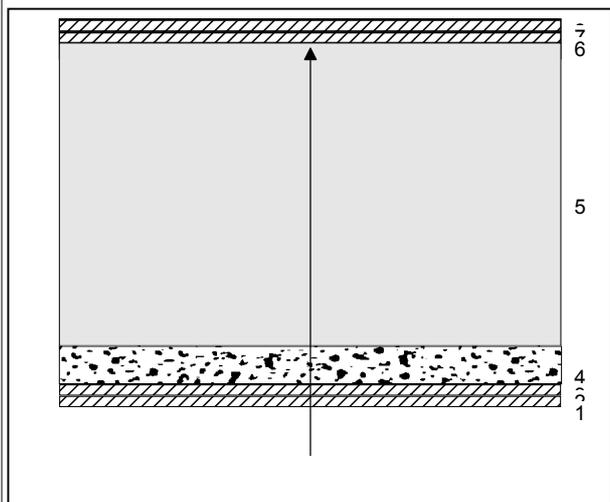
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
f: fattore decremento	0.34	-9.90	0.00	-8.89

Classe prestazionale	Sufficiente (III)
----------------------	-------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA 2873_Solaio verso sottotetto in laterocemento e copertura a falde in legno
cod 689 SOF

Massa [kg/m ²]	109.5	Capacità [kJ/m ² K]	195.4	Type Ashrae	28			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m ² K)	ρ (kg/m ³)	δa 10 ¹² (kg/msPa)	δu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0,0300	0,120	4,00	450	4,5000	6,0000	0,250
2	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0,0300	0,120	4,00	450	4,5000	6,0000	0,250
3	Foglio di alluminio rivestito di plastica su un lato. Spessore da 0.05 a 0.08	0,0010	220,000	220000,00	2700	0,0001	0,0001	0,000
4	Pannelli rigidi in lana di roccia tipo Superbac	0,1000	0,037	0,37	110	200,0000	200,0000	2,703
5	Intercapedine d'aria non ventilata sp. medio 800 mm , sottotetto	0,8000		6,250	1,30	193,0000	193,0000	0,160
6	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0,0300	0,120	4,00	450	4,5000	6,0000	0,250
7	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0,0300	0,120	4,00	450	4,5000	6,0000	0,250
8	Guaina bituminosa ardesiata	0,0040	0,170	42,50	1200	0,0050	0,0050	0,024
9	Copertura in cotto (intercapedine sottostante ventilata!)	0,0200		20,000	1800	4000,0000	4000,0000	0,050
SPESSORE TOTALE [m]		1,0450						



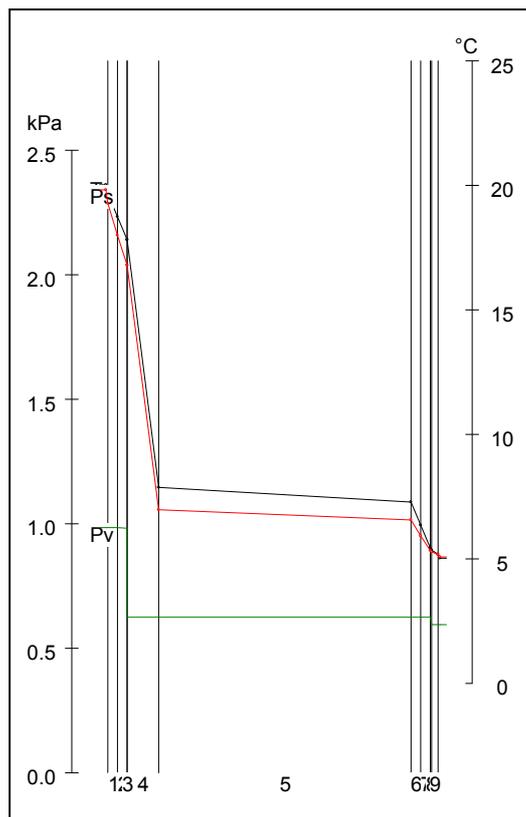
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0,040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0,245	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	4,076
---	-------	---	-------

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	983	4.9	594
ESTIVA: agosto	24.0	1692	24.0	1692
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				212
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammisibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1117



UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA 2873_Solaio verso sottotetto in laterocemento e copertura a falde in legno
cod 689 SOF

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	c (J/kg·K)	ρ (kg/m ³)	δ_{24} (m)	ξ_{24} (-)	R (m ² K/W)
1	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore ascendente UNI 6946							0.100
2	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0.0300	0.120	2700	450	0.052	0.576	0.250
3	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0.0300	0.120	2700	450	0.052	0.576	0.250
4	Foglio di alluminio rivestito di plastica su un lato. Spessore da 0.05 a 0.08	0.0010	220.0	960	2700	1.528	0.001	0.000
5	Pannelli rigidi in lana di roccia tipo Superbac	0.1000	0.037	1030	110	0.095	1.055	2.703
6	Intercapedine d'aria non ventilata sp. medio 800 mm , sottotetto	0.8000		1000	1.30	0.023	0.174	0.160
7	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0.0300	0.120	2700	450	0.052	0.576	0.250
8	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre	0.0300	0.120	2700	450	0.052	0.576	0.250
9	Guaina bituminosa ardesiata	0.0040	0.170	920	1200	0.065	0.061	0.024
10	Copertura in cotto (intercapedine sottostante ventilata!)	0.0200		840	1800	0.085	0.234	0.050
11	Strato liminare della superficie orizzontale esterna, calore ascendente (velocità < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		1,0450						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]	Re()	Im()	Modulo	Δt [h]
Z ₁₁	-32.77	-28.71	43.56	-9.25	-6127.96	-45752.39	46160.95	-0.81
Z ₁₂	15.29	0.91	15.31	0.23	4604.21	7618.89	8902.04	0.49
Z ₂₁	-1.63	192.00	192.01	6.03	-224634.77	495573.40	544108.24	0.95
Z ₂₂	-40.95	-53.65	67.49	-8.49	1588.50	-104918.08	104930.11	-0.74

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
Y11 (ammittenza lato interno)	2.84	2.52	5.19	0.20
Y22 (ammittenza lato interno)	4.41	3.28	11.79	0.27
Y12 (trasmissione periodica)	0.07	-12.23	0.00	-15.92

	T = 24 h	T = 3 h
Capacità termiche areiche		
C1 (lato interno)	40	9
C2 (lato esterno)	61	20

[kJ/(m²K)]
[kJ/(m²K)]

	Modulo	Δt [h]	Modulo	Δt [h]
f: fattore decremento	0.27	-12.23	0.00	-15.92

Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

DPR 59 - Par. 18.b

LIMITAZIONE FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

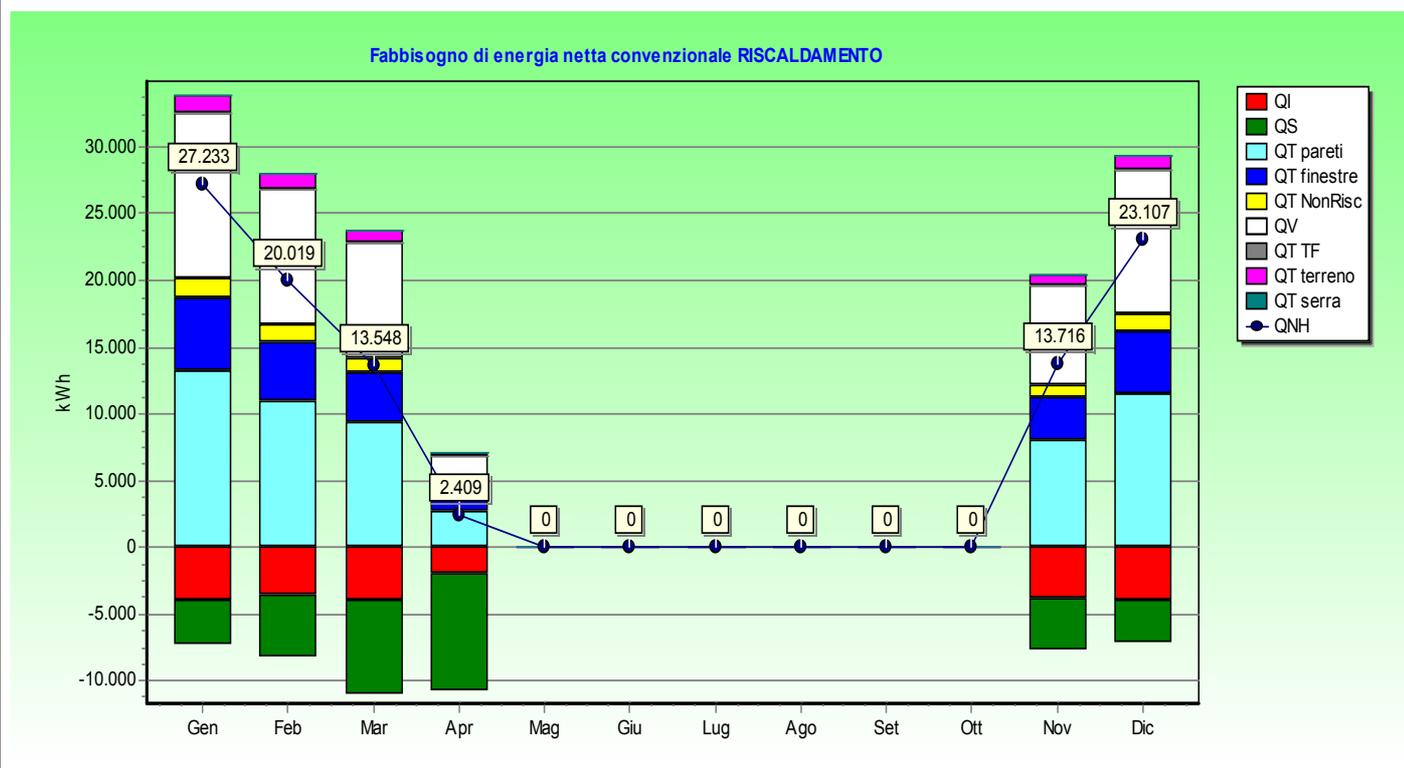
Irradianza sul piano orizzontale solare	$I_{m,s}$	270	W/m ²
Massa superficiale	M_s		kg/m ²
Modulo trasmittanza termica periodica	$ Y_{E} $		W/m ² K

Parete		M_s	$ Y_{E} $	Verifica
P.E 142 verticale		734	0.20	SI
P.E 147 verticale		***	0.10	SI
P.E 150 verticale		***	0.08	SI
P.E 151 verticale		***	0.02	SI
SOF 634 orizzontale		308	0.09	SI
SOF 689 orizzontale		110	0.07	SI

Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale (in regime di RISCALDAMENTO)

ENERGIA IN [MJ]	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totali
QT strutture opache	47643	39327	33445	9923	0	28702	41332	200372
QT finestre	19518	16111	13701	4065	0	11758	16933	82087
QT non riscaldati	5470	4515	3840	1139	0	3295	4745	23004
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	4811	3971	3377	1002	0	2898	4174	20233
QT totale	84307	70098	61118	19350	0	53162	74001	362036
QV ventilazione	44438	36682	31195	9256	0	26771	38553	186896
QL	128746	106780	92313	28606	0	79933	112553	548932
QI apporti interni	14199	12825	14199	6870	0	13741	14199	76031
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	17681	24449	36746	22776	0	20028	16525	138205
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.248	0.349	0.552	1.036	0.000	0.422	0.273	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.963	0.931	0.855	0.672	0.000	0.905	0.956	
Qn,h Fabbisogno riscaldamento	98038	72067	48773	8674	0	49377	83185	360114

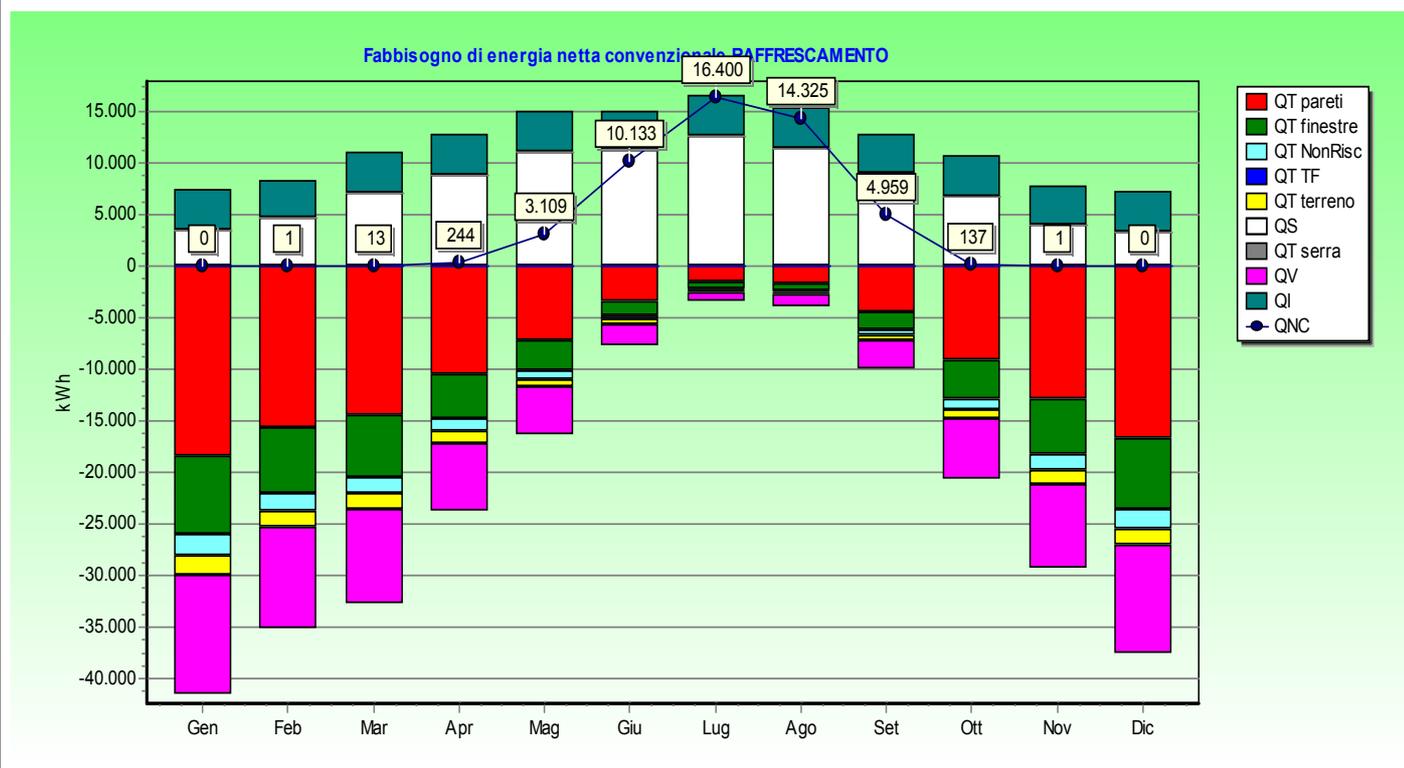
RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	13.7	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	7.0	kWh/m³
Apporti serra	0.0	kWh/m³
Costante di tempo	17.6	h
Apporti interni	2.9	kWh/m³
Apporti solari	5.2	kWh/m³
Fabbisogno netto	13.6	kWh/m³
Volume lordo	7364.0	m³



**Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale
(in regime di RAFFRESCAMENTO)**

ENERGIA IN [MJ]	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Totali
QT strutture opache	38167	26188	12519	5679	6310	16183	33129	420835
QT finestre	15636	10728	5129	2327	2585	6630	13572	172405
QT non riscaldati	4382	3007	1437	652	724	1858	3803	48315
QT ambienti adiacenti TF	0	0	0	0	0	0	0	0
QT terreno	3854	2644	1264	573	637	1634	3345	42494
QT totale	68479	49119	26590	15625	16655	32574	60455	762068
QV ventilazione	23852	16366	7823	3549	3944	10113	20704	262996
QL	92331	65484	34413	19174	20599	42687	81159	1025065
QI apporti interni	13741	14199	13741	14199	14199	13741	14199	167177
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	45551	56595	57058	64013	57970	45626	34600	334346
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.642	1.081	2.057	4.079	3.504	1.391	0.601	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.633	0.910	0.997	1.000	1.000	0.972	0.595	
Qn,c Fabbisogno raffrescamento	877	11191	36480	59038	51571	17854	494	177559

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	28.7	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	9.9	kWh/m³
Costante di tempo	20.0	h
Apporti interni	6.3	kWh/m³
Apporti solari	12.6	kWh/m³
Apporti solari opaco	5.4	kWh/m³
Fabbisogno netto	6.7	kWh/m³
Volume lordo	7364.0	m³



Progetto:

Università degli Studi di Trieste - Edificio F2

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO

SOTTOSISTEMA DI RECUPERO

Recuperatore presente :			<input checked="" type="checkbox"/>
Efficienza del recuperatore di calore	η_{RCV}	[-]	0.700
Ore di funzionamento giornaliero	η	[-]	24
Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000

SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Terminali emissione: Generatore d'aria calda singolo pensile			
Tipo di funzionamento: Sistema asservito alla produzione di calore			
Rendimento definito dall'utente :			<input checked="" type="checkbox"/>
Rendimento di emissione	η_e	[-]	0.960
Altezza del locale	h	[m]	4.0
Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	*.***

SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE

Tipo di regolazione: Climatico e singolo ambiente			
Caratteristiche: PI o PID			
Rendimento definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
Rendimento di regolazione	η_{eH}	[-]	0.995

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti			
Tipo di impianto: Autonomo			
Numero di piani: 5 e più			
Anno di installazione: (Legge 10/91) dopo il 1993			
Rendimento definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
Rendimento di distribuzione	η_d	[-]	0.990
Correzione per radiatori a temperatura 70/55 :			<input type="checkbox"/>
Tipo di funzionamento: Sistema asservito alla produzione di calore			
Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	2.000

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

Assente			
---------	--	--	--

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti			
Tipologia impianto di generazione: Generatori UNITS 11300-2			
Vedi pagina successiva			

FONTI RINNOVABILI

Assente			
---------	--	--	--

Progetto:

Università degli Studi di Trieste - Edificio F2

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Metodo: Calcolo dati prospetti

Tipologia impianto di generazione: Generatori UNITS 11300-2

Potenza termica nominale utile	P_n	[kW]	300.0
Potenza elettrica nominale delle pompe	W_{af}	[kW]	0.345
Potenza elettrica nominale delle bruciatore	W_{br}	[kW]	0.000

RENDIMENTI GENERATORI PRECALCOLATI UNITS 11300-2

Rendimento termico utile a pieno carico	η_{100}	[-]	1.090
Rendimento termico utile a carico parziale	η_{30}	[-]	1.097

Tipo di caldaia : Caldaia a gas a condensazione

Tipo di generatore (Prospetti 23 e 24) :

23d. Generatori di calore a gas a condensazione (4 stelle)

F1 : rapporto fra potenza del generatore installato e la potenza del progetto richiesto [-] 8.42

F2 : Generatore installato all'esterno

F3 : Camino di altezza maggiore di 10 m

F4 : Temperatura media in caldaia maggiore di 65°C in condizioni di progetto

F5 : Generatore monostadio

F6 : Camino di altezza maggiore di 10 m in assenza di chiusura dell'aria comburente all'arresto

F7 : temperatura di ritorno in caldaia nel mese più freddo [°C] 40.0

Delta T Fumi - Acqua ritorno a P_n : compreso tra 12°C e 24°C

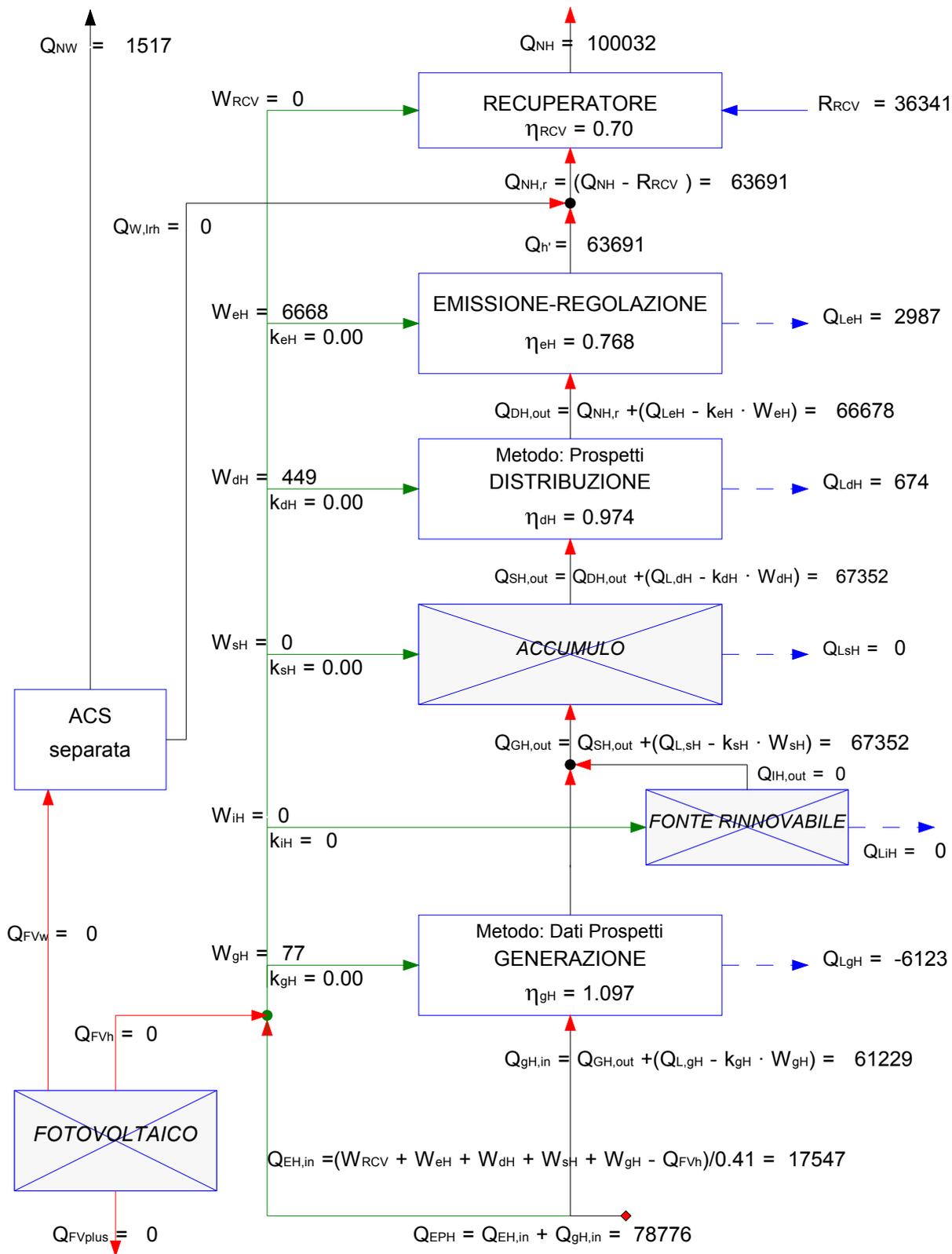
Valori di input rendimento di generazione	η	[-]	1.100
---	--------	-----	-------

VETTORE ENERGETICO

Combustibile per impianti di riscaldamento : Gas naturale

Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/m ³]	8250
--------------------------------	-----	------------------------	------

SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO



Rendimento globale medio stagionale =	0.81	
Fabbisogno di energia primaria specifica per riscaldamento =	10.7	kWh/m ³

ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO**Legenda:**

Q_{NH}	[kWh]	fabbisogno termico per il riscaldamento dell'involucro
Q_{NW}	[kWh]	fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria
W_{RCV}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica del sistema di ventilazione
η_{RCV}	[-]	efficienza del recuperatore di calore
R_{RCV}	[kWh]	contributo di un eventuale recuperatore di calore
$Q_{NH,r}$	[kWh]	fab. termico riscaldamento involucro corretto dal contributo eventuale recuperatore
$Q_{W,lrh}$	[kWh]	perdite recuperate dal sistema di produzione acqua calda sanitaria
$Q_{h'}$	[kWh]	$Q_{h'} = Q_{NH,r} - Q_{W,lrh}$
W_{eH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di emissione
k_{eH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema emissione
η_{eH}	[-]	rendimento del sistema di emissione
$Q_{L,eH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di emissione
$Q_{dH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
W_{dH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
k_{dH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema distribuzione
η_{dH}	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
W_{iH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di integrazione (Fonti rinnovabili)
k_{iH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di integrazione
$Q_{L,iH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di integrazione
$Q_{iH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di integrazione
$Q_{sH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
W_{sH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
k_{sH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di accumulo
η_{sH}	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per riscaldamento
$Q'_{gH,out}$	[kWh]	$Q'_{gH,out} = Q_{gH,out} - Q_{iH,out}$
$Q''_{gH,out}$	[kWh]	$Q''_{gH,out} = Q'_{gH,out} + Q_{gW,out}$
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per ACS
W_{gH}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione
k_{gH}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema generazione
η_{gH}	[-]	rendimento del sistema di generazione
$Q_{L,gH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione
$Q_{gH,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione
Q_{FV}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici
η_{FV}	[-]	efficienza media del pannello dell'impianto fotovoltaico
Q_{FVh}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici riscaldamento
Q_{FVw}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici ACS
Q_{FVplus}	[kWh]	surplus energia degli impianti solari fotovoltaici
$Q_{EH,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di elettrico
Q_{EPH}	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento dell'involucro edilizio

Progetto:

Università degli Studi di Trieste - Edificio F2

IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS

IMPIANTO COMBINATO (ACS e climatizzazione invernale)
 Recupera le perdite $Q_{lrh,W}$ ai fini del riscaldamento UNITS 11300-2 (6.9.5)

FABBISOGNO ACS

Edifici non residenziali - Tipo: Edifici adibiti ad attività scolastiche

Fattore medio di occupazione giornaliera	F_{oc}	[-]	8									
Indice di affollamento	n_s	[pers/m ²]	0.50									
Fattore di correzione	f_{cor}	[-]	0.17									
Profilo occupazione mensile Giorni	Gen 21	Feb 20	Maz 21	Apr 21	Mag 21	Giu 21	Lug 21	Ago 5	Set 21	Ott 21	Nov 21	Dic 15
Temperatura di erogazione	θ_{er}	[°C]	40.0									
Temperatura di ingresso dell'acqua fredda	θ_o	[°C]	15.0									
Area utile totale	A	[m ²]	1325.3									
Fabbisogno specifico definito dall'utente :			<input checked="" type="checkbox"/>									
Fabbisogno specifico	Q'_w	[Wh/pers.giorno]	30									

SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE

Rendimento di erogazione	η_e	[-]	0.950
Resistenza elettrica per riscaldamento istantaneo ACS:			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti			
Sistema di distribuzione: ACS Installato dopo la 373 - ACS con ricircolo			
Rendimento definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
Rendimento di distribuzione	η_d	[-]	0.850
Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	0.000

SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

Assente

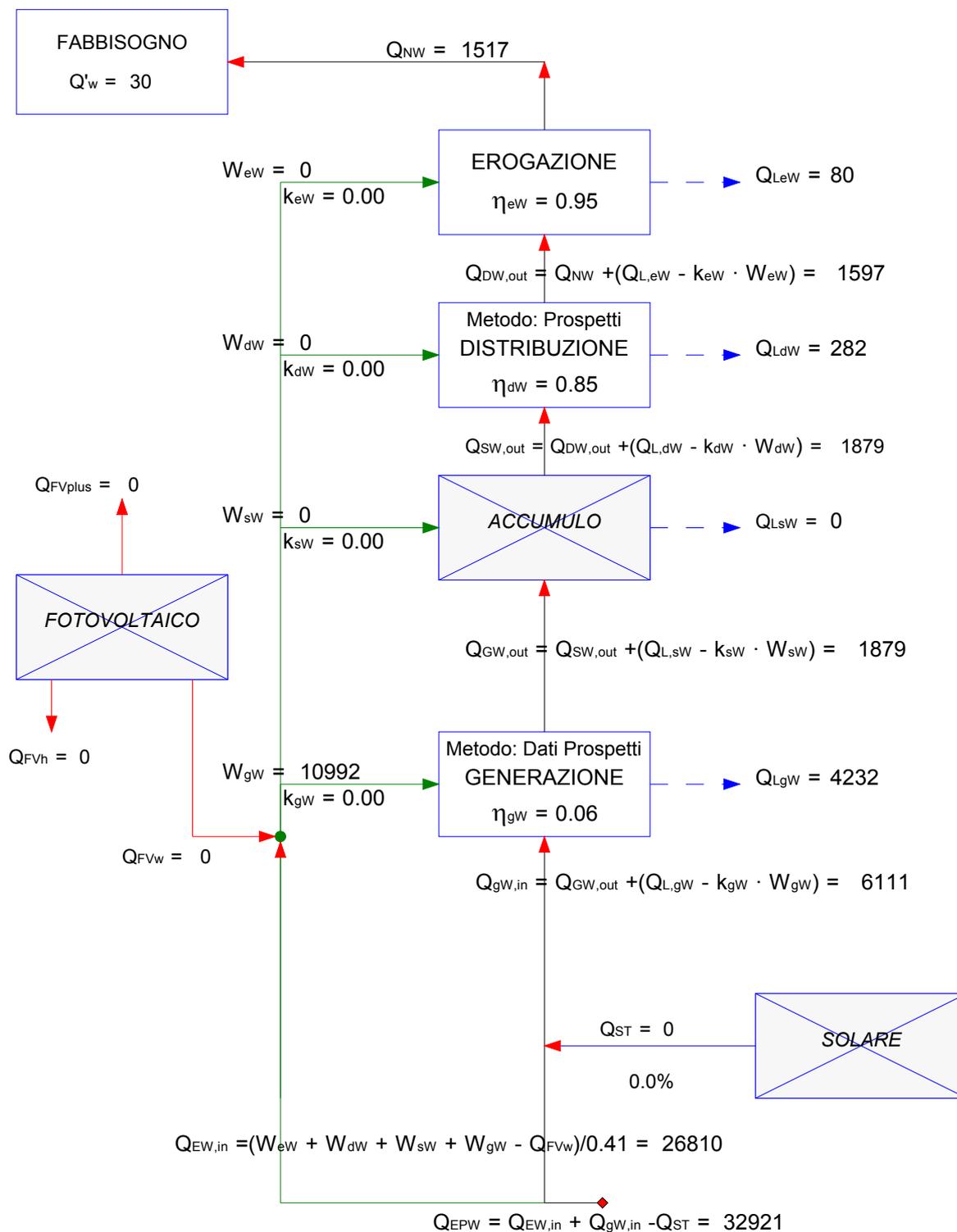
SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti			
Tipo di apparecchio - Versione: Bollitore elettrico ad accumulo - nil			
Rendimento definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
Rendimento di generazione	η_g	[-]	0.308
Potenza elettrica ausiliari	W_{aux}	[kW]	2.000
Tipo di combustibile: Gas naturale			

SOLARE TERMICO

Assente

SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA ACS



Rendimento globale medio stagionale =	0.05	
Fabbisogno di energia primaria specifica per ACS =	4.5	kWh/m ³

ENERGIA PRIMARIA ACS

Legenda:

Q'_w	[Wh/g]	fabbisogno energetico specifico giornaliero per la produzione ACS (al m ² o per persona)
Q_{NW}	[kWh]	fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria
W_{eW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di erogazione
k_{eW}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema erogazione
η_{eW}	[-]	rendimento del sistema di erogazione
$Q_{L,eW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di erogazione
$Q_{dW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
W_{dW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
k_{dW}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di distribuzione
η_{dW}	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{sW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
W_{sW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
k_{sW}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di accumulo
η_{sW}	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione
$Q'_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione in estate
$Q''_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione in inverno
W_{gW}	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione
k_{gW}	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema generazione
η_{gW}	[-]	rendimento del sistema di generazione (estate, inverno)
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione in estate
$Q''_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione in inverno
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione Estate
$Q''_{gW,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione Inverno
$Q_{gW,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione
Q_{FV}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici
η_{FV}	[-]	efficienza media del pannello dell'impianto fotovoltaico
Q_{FVh}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici riscaldamento
Q_{FVw}	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici ACS
Q_{FVplus}	[kWh]	surplus energia degli impianti solari fotovoltaici
Q_{ST}	[kWh]	radiazione solare incidente sul collettore in base ad azimut ed inclinazione pannello
η	[-]	efficienza media del pannello del solare termico
$Q_{EW,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema elettrico
Q_{EPw}	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria