



Iscrizione Albo Cooperative A201913

Sede: VIA C. TREVES, 9
61032 – Bellocchi di Fano (PU)

Tel. 0721/855772
Fax 0721/859133
C.F. e P.IVA 02391460413

RELAZIONE TECNICA
in conformità a
Legge 10/91, D.Lgs 192/05,
D.Lgs 311/06 e s.m.i.

RICHIEDENTE: A.S.U.R. AREA VASTA N. 1 FANO

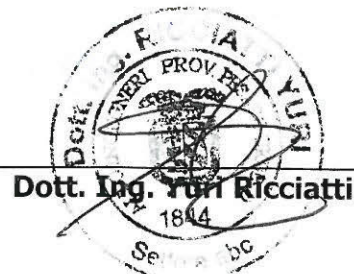
**INTERVENTO: Progetto per la ristrutturazione di locali
al piano terreno di un fabbricato da destinare
a struttura sanitaria (L.R. 20/2000)
dell'ASUR Marche**

sito in via Guarnieri, 12

COMUNE: FANO (PU)

Fano 02/10/2013

Il Tecnico



INDICE:

- cap. 1 **Relazione Tecnica**
secondo D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 – ALLEGATO E.
- cap. 2 **Dati generali e climatici della località;**
- cap. 3 **Caratteristiche Termiche ed Igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio**
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355;
- cap. 4 **Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro** secondo UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946;
- cap. 5 **Calcolo del fabbisogno di potenza termica dell'edificio per riscaldamento invernale**
secondo UNI EN 12831;
- cap. 6 **Calcolo del fabbisogno di potenza termica dei singoli locali per riscaldamento invernale**
secondo UNI EN 12831;
- cap. 7 **Calcolo del fabbisogno di energia primaria**
secondo UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2;
- cap. 8 **Planimetrie ai vari livelli**
Scala 1:100;

legge 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
secondo D.Lgs. 29 dicembre, n. 311 - allegato E

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59

COMMITTENTE : **A.S.U.R. Area Vasta n. 1, Fano**
EDIFICIO : **Poliambulatorio**
INDIRIZZO : **via Guarnieri, 12 Fano (PU)**
COMUNE : **FANO**
INTERVENTO : **ristrutturazione di locali al piano terreno di un fabbricato da destinare a struttura sanitaria (L.R. 20/2000) dell'ASUR Marche**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 versione 4**

Politecnos
politecnos@gmail.com

**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**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di FANO Provincia PU

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

ristrutturazione di locali al piano terreno di un fabbricato da destinare a struttura sanitaria (L.R. 20/2000) dell'ASUR Marche

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

via Guarnieri, 12 Fano (PU)

Concessione edilizia n. _____ del _____

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

E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) ***A.S.U.R. Area Vasta n. 1, Fano***
via Caduti del Lavoro, 40 - 60131 Ancona (AN)

Progettista dell'isolamento termico ***Ing Ricciatti Yuri***
Albo: Ingegneri Pr.: Pesaro Urbino N.iscr.: 1844

Progettista degli impianti termici ***Ing Ricciatti Yuri***
Albo: Ingegneri Pr.: Pesaro Urbino N.iscr.: 1844

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

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2130 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -2,0 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
Poliambulatorio	1561,14	673,31	0,43	273,89	20,0	65,0
Poliambulatorio	1561,14	673,31	0,43	273,89	20,0	65,0

V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano

S Superficie esterna che delimita il volume

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile dell'edificio

θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna

Φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto per singola unità immobiliare destinato alla climatizzazione degli ambienti.

Sistemi di generazione

Pompe di calore elettriche VRF ad inverter per la climatizzazione delle singole unità immobiliari.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione di zona mediante cronotermostati ambiente.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presenti.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistema ad espansione-distribuzione fluido frigorifero per sistemi VRF (due tubazione con sistemi di giunti/collettori).

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto di ventilazione con recupero di calore composto da apparecchiature per la distribuzione dell'aria di mandata e di ripresa.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presenti.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione di acqua calda sanitaria mediante bollitore elettrico con serbatoio di accumulo.

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<u>Poliambulatorio</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>25,00</u>	kW	

Zona	<u>Poliambulatorio</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio		Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>22,50</u>	kW	

Zona	Poliambulatorio	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Rendimento noto stagionale	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	4,80	kW	

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente
 Altro _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: Poliambulatorio

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna ESISTENTE	1,272	1,272
P1	Pavimento su terreno ESISTENTE	0,243	0,243
S2	Soffitto verso esterno ESISTENTE	1,737	1,737

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M2	Parete esterna verso vano scale ESISTENTE	1,148	1,148
M3	Parete esterna verso altra unità ESISTENTE	1,148	1,148
S1	Soffitto interpiano ESISTENTE	1,586	1,586

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna ESISTENTE	294	0,528
S2	Soffitto verso esterno ESISTENTE	465	0,646

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	300*260 NUOVO	1,800	1,980	Positiva
W10	160*110 NUOVO	1,800	1,980	Positiva
W6	120*160 NUOVO	1,800	1,980	Positiva
W7	100*160 NUOVO	1,800	1,980	Positiva
W8	330*260 NUOVO	1,800	1,980	Positiva
W9	120*260 NUOVO	1,800	1,980	Positiva

Trasmittanza termica centrale dei vetri U_g

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_g [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	300*260 NUOVO	1,100	1,530	Positiva
W10	160*110 NUOVO	1,100	1,530	Positiva
W6	120*160 NUOVO	1,100	1,530	Positiva
W7	100*160 NUOVO	1,100	1,530	Positiva
W8	330*260 NUOVO	1,100	1,530	Positiva
W9	120*260 NUOVO	1,100	1,530	Positiva

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Sale mediche	1,00	1,00
2	Sale attesa	1.2	1.2
3	Ingresso, corridoio, ripostigli, archivio	0.5	0.5
4	Servizi igienici	8	8

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G_R [m ³ /h]	η_T [%]
0	1300	1300	75,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	<u>91,8</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,4</u>	%
Rendimento di emissione	<u>96,0</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>81,5</u>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	<u>80,6</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,43</u>	1/m
Valore di progetto E_p	<u>13,13</u>	kWh/m ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>9428</u>	kWhe

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300-1 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p,e,inv}$	<u>10,89</u>	kWh/m ³
----------------------------------	--------------	--------------------

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	<u>22,19</u>	kJ/m ³ GG
--------------------	--------------	----------------------

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

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

Fabbisogno di Energia elettrica	<u>1068</u>	kWhe
---------------------------------	-------------	------

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

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

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

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

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. _____ Rif.: **Si veda cap. 8 allegato**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. _____ Rif.: **Si veda capitolo 3 allegato**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: **si veda capitolo 4 allegato**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing</u>	<u>Yuri</u>	<u>Ricciatti</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>		<u>Pesaro Urbino</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.
			<u>1844</u>
			N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

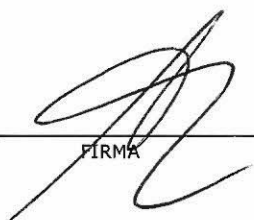
sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute 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, 02/10/2013

Il progettista




FIRMA

DATI GENERALI E CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	FANO		
Provincia	Pesaro Urbino		
Altitudine s.l.m.			12 m
Latitudine nord	43° 50'	Longitudine est	13° 1'
Gradi giorno			2130
Zona climatica			E

Località di riferimento

per la temperatura	PESARO
per l'irradiazione	I località: PESARO
	II località: RIMINI
per il vento	PESARO

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B
Direzione prevalente	Sud
Distanza dal mare	< 20 km
Velocità media del vento	3,4 m/s
Velocità massima del vento	6,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-2,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	30,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	24,2 °C
Umidità relativa	60,0 %
Escursione termica giornaliera	9 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,6	4,7	8,4	12,3	16,2	20,6	23,2	22,7	19,7	14,7	9,9	5,4

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,5	3,8	5,5	7,9	9,4	9,4	6,6	4,3	3,0	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,5	8,6	11,1	12,2	13,3	10,8	7,1	3,9	2,2	1,6
Est	MJ/m ²	2,7	4,9	8,5	12,1	13,7	14,4	16,5	14,8	11,0	7,0	4,1	2,9
Sud-Est	MJ/m ²	4,8	6,8	10,4	12,7	12,7	12,4	14,4	14,7	12,8	9,8	6,4	4,9
Sud	MJ/m ²	6,0	8,1	11,0	11,3	10,1	9,5	10,9	12,2	12,6	11,3	8,0	6,1
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,8	6,8	10,4	12,7	12,7	12,4	14,4	14,7	12,8	9,8	6,4	4,9
Ovest	MJ/m ²	2,7	4,9	8,5	12,1	13,7	14,4	16,5	14,8	11,0	7,0	4,1	2,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,5	8,6	11,1	12,2	13,3	10,8	7,1	3,9	2,2	1,6
Orizzontale	MJ/m ²	3,7	6,6	11,8	17,6	21,0	22,5	25,3	21,8	15,3	9,4	5,3	3,8

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **293** W/m²

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

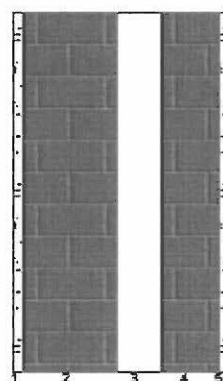
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 –
UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete esterna ESISTENTE

Codice: M1

Trasmittanza termica	1,281	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	112,360	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	342	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	294	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,528	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,415	-
Sfasamento onda termica	-8,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	130,00	0,500	0,260	1400	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	80,00	0,600	0,133	1400	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: Parete esterna **ESISTENTE**

Codice: M1

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,639**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,722**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

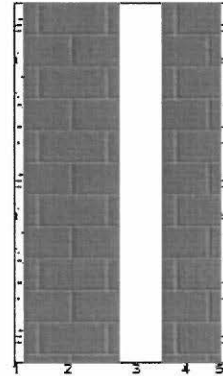
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete esterna verso vano scale **ESISTENTE**

Codice: M2

Trasmittanza termica	1,148	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	16,7	°C
Permeanza	112,36 0	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	342	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	294	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,374	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,326	-
Sfasamento onda termica	-9,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	130,00	0,500	0,260	1400	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	80,00	0,600	0,133	1400	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: Parete esterna verso vano scale **ESISTENTE**

Codice: M2

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	-
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ -1,000
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,775
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

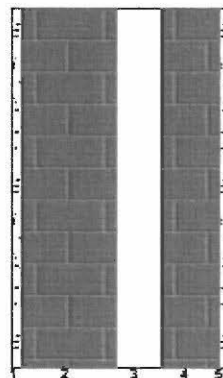
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete esterna verso altra unità **ESISTENTE**

Codice: M3

Trasmittanza termica	1,148	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	112,360	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	342	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	294	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,374	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,326	-
Sfasamento onda termica	-9,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	130,00	0,500	0,260	1400	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,333	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	80,00	0,600	0,133	1400	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: Parete esterna verso altra unità **ESISTENTE**

Codice: M3

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,000
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,775
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

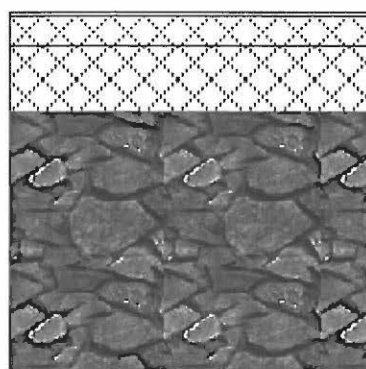
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Pavimento su terreno ESISTENTE

Codice: P1

Trasmittanza termica	1,153	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,243	W/m ² K
Spessore	830	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	9,050	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1529	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1529	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,023	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,095	-
Sfasamento onda termica	-20,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	150,00	2,150	0,070	2400	0,88	100
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	600,00	1,200	0,500	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

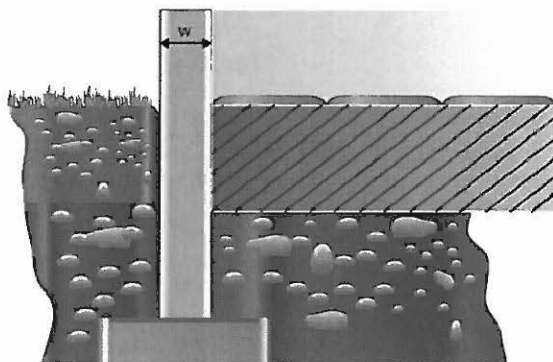
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno ESISTENTE

Codice: P1

Area del pavimento	71,70 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	8,70 m
Spessore pareti perimetrali esterne	300 mm
Conducibilità termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno ESISTENTE*

Codice: *P1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	13,4 °C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0 %	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0 °C	
Umidità relativa interna costante, pari a	55 %	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,097
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,736
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

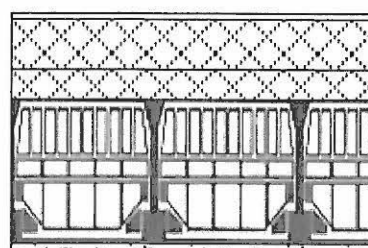
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soffitto interpiano ESISTENTE

Codice: S1

Trasmittanza termica	1,586	W/m ² K
Spessore	335	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	20,725	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	489	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	465	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,462	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,291	-
Sfasamento onda termica	-9,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto interpiano ESISTENTE*

Codice: *S1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Umidità relativa interna costante, pari a **55 %**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,000
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,731
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

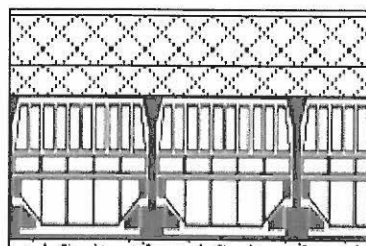
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soffitto verso esterno ESISTENTE

Codice: S2

Trasmittanza termica	1,753	W/m ² K
Spessore	335	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,0	°C
Permeanza	20,725	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	489	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	465	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,646	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,372	-
Sfasamento onda termica	-8,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	10,00	1,000	0,010	2300	0,84	200
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,900	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	40,00	1,910	0,021	2400	0,88	100
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto verso esterno ESISTENTE*

Codice: S2

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		gennaio
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,639
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,653
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale		Negativa
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	163 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	100 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		Negativa
Mese con massima condensa accumulata		gennaio
L'evaporazione a fine stagione è		Completa

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

secondo

UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 300*260 NUOVO

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0	h

Dimensioni del serramento

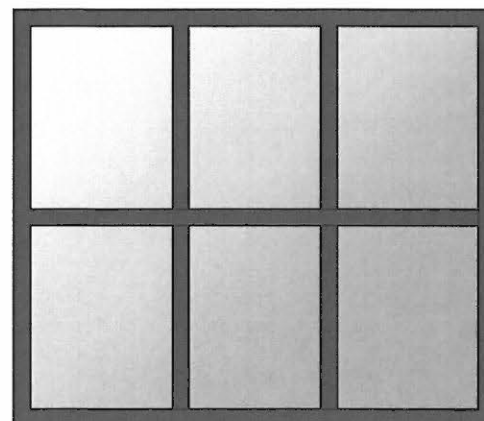
Larghezza	300,0	cm
Altezza	260,0	cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	7,800	m ²
Area vetro	A_g	5,980	m ²
Area telaio	A_f	1,820	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	24,200	m
Perimetro telaio	L_f	11,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,800	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 300*40 NUOVO

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza	300,0	cm
Altezza	40,0	cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	1,200	m ²
Area vetro	A_g	0,560	m ²
Area telaio	A_f	0,640	m ²
Fattore di forma	F_f	0,47	-
Perimetro vetro	L_g	6,000	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,800	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 240*40 NUOVO

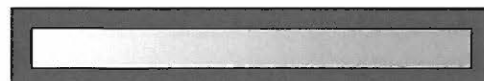
Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,800	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura		12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza		240,0	cm
Altezza		40,0	cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	0,960	m ²
Area vetro	A_g	0,440	m ²
Area telaio	A_f	0,520	m ²
Fattore di forma	F_f	0,46	-
Perimetro vetro	L_g	4,800	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,800	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 120*40 NUOVO

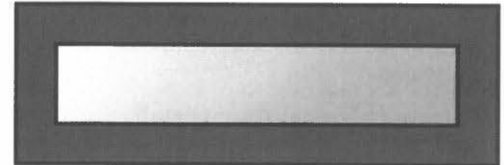
Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	40,0	cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	0,480	m ²
Area vetro	A_g	0,200	m ²
Area telaio	A_f	0,280	m ²
Fattore di forma	F_f	0,42	-
Perimetro vetro	L_g	2,400	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,800	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 330*40 NUOVO

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$ 0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	330,0 cm
Altezza	40,0 cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w 1,320 m ²
Area vetro	A_g 0,620 m ²
Area telaio	A_f 0,700 m ²
Fattore di forma	F_f 0,47 -
Perimetro vetro	L_g 6,600 m
Perimetro telaio	L_f 7,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,800 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 120*160 NUOVO

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0	h

Dimensioni del serramento

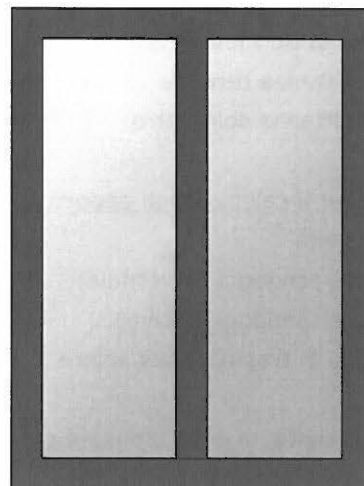
Larghezza	120,0	cm
Altezza	160,0	cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	1,920	m ²
Area vetro	A_g	1,260	m ²
Area telaio	A_f	0,660	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	7,400	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,800	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 100*160 NUOVO

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0 h

Dimensioni del serramento

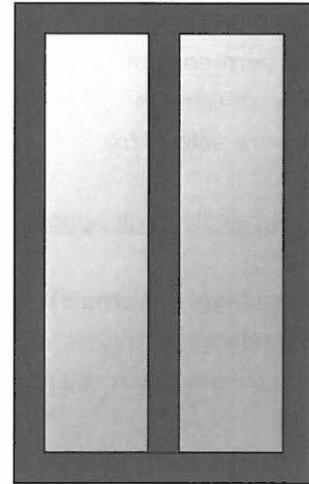
Larghezza	100,0 cm
Altezza	160,0 cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w 1,600 m ²
Area vetro	A_g 0,980 m ²
Area telaio	A_f 0,620 m ²
Fattore di forma	F_f 0,61 -
Perimetro vetro	L_g 7,000 m
Perimetro telaio	L_f 5,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,800 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 330*260 NUOVO

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0	h

Dimensioni del serramento

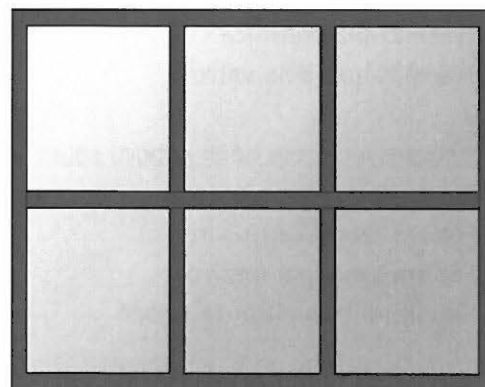
Larghezza	330,0	cm
Altezza	260,0	cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	8,580	m ²
Area vetro	A_g	6,670	m ²
Area telaio	A_f	1,910	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	25,400	m
Perimetro telaio	L_f	11,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,800	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 120*260 NUOVO

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

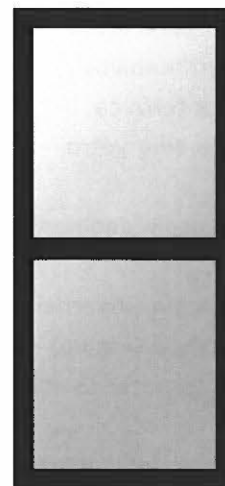
Emissività	ϵ 0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0 h

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	260,0 cm



Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w 3,120 m ²
Area vetro	A_g 2,300 m ²
Area telaio	A_f 0,820 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 8,600 m
Perimetro telaio	L_f 7,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,800 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 160*110 NUOVO

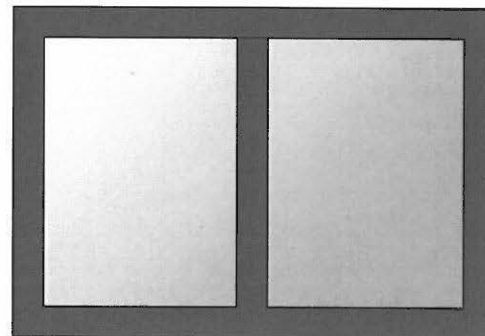
Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,800 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m ² K/W
Ore giornaliere di chiusura	12,0	h

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0	cm
Altezza	110,0	cm

Caratteristiche del telaio

Area totale	A_w	1,760	m ²
Area vetro	A_g	1,170	m ²
Area telaio	A_f	0,590	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	6,200	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,800	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

**CALCOLO DEL FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA
DELL'INTERO EDIFICIO PER RISCALDAMENTO INVERNALE**
secondo UNI EN 12831

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	FANO	
Provincia	Pesaro Urbino	
Altitudine s.l.m.		12 m
Gradi giorno		2130
Zona climatica		E
Temperatura esterna di progetto		-2,0 °C

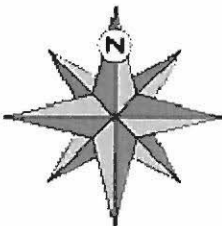
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	273,89	m ²
Superficie esterna lorda	673,31	m ²
Volume netto	1081,87	m ³
Volume lordo	1561,14	m ³
Rapporto S/V	0,43	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini assenti	
Coefficiente di sicurezza adottato		1,00 -

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: 1,20	
Nord-Ovest: 1,15		Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05		Sud-Est: 1,10
	Sud: 1,00	

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna ESISTENTE	1,281	-2,0	41,10	1390	9,4
W10	160*110 NUOVO	1,800	-2,0	3,52	167	1,1
Totale:					1557	10,5

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna ESISTENTE	1,281	-2,0	63,04	1954	13,2
W1	300*260 NUOVO	1,800	-2,0	31,20	1359	9,2
Totale:					3313	22,3

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna ESISTENTE	1,281	-2,0	66,81	1976	13,3
W1	300*260 NUOVO	1,800	-2,0	15,60	649	4,4
W6	120*160 NUOVO	1,800	-2,0	1,92	80	0,5
W7	100*160 NUOVO	1,800	-2,0	1,60	67	0,4
W9	120*260 NUOVO	1,800	-2,0	3,12	130	0,9
Totale:					2901	19,6

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna ESISTENTE	1,281	-2,0	57,47	1862	12,6
W8	330*260 NUOVO	1,800	-2,0	25,74	1172	7,9
W9	120*260 NUOVO	1,800	-2,0	3,12	142	1,0
Totale:					3176	21,4

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento su terreno ESISTENTE	0,243	-2,0	315,54	1690	11,4
S2	Soffitto verso esterno ESISTENTE	1,753	-2,0	43,53	1679	11,3
Totale:					3368	22,7

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Parete esterna verso vano scale ESISTENTE	1,148	16,7	137,03	519	3,5

Totale: **519** **3,5**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lung. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Poliambulatorio	1081,9	2535
		Totale	2535

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Poliambulatorio	273,89	20	5478
		Totale:		5478

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH} Fattore di ripresa
Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{ht} [W]	Φ _{ht,sic} [W]
1	Poliambulatorio	22848	22848
		Totale	22848

Legenda simboli

Φ_{ht} Potenza totale dispersa
Φ_{ht,sic} Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

**CALCOLO DEL FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA
DEI SINGOLI LOCALI PER RISCALDAMENTO INVERNALE**
secondo UNI EN 12831

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	FANO	
Provincia	Pesaro Urbino	
Altitudine s.l.m.		12 m
Gradi giorno		2130
Zona climatica		E
Temperatura esterna di progetto		-2,0 °C

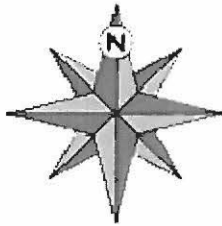
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	273,89	m ²
Superficie esterna lorda	673,31	m ²
Volume netto	1081,87	m ³
Volume lordo	1561,14	m ³
Rapporto S/V	0,43	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini assenti	
Coefficiente di sicurezza adottato		1,00 -

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: 1,20	
Nord-Ovest: 1,15		Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05		Sud-Est: 1,10
	Sud: 1,00	

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Poliambulatorio fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	INGRESSO	20,0	0,50	1030	71	392	1492	1492
2	ATTESA	20,0	1,20	154	186	427	767	767
3	CORRIDOIO	20,0	0,50	188	73	405	666	666
4	ATTESA	20,0	1,20	148	77	177	402	402
5	ANTI BAGNO	20,0	8,00	57	244	84	385	385
6	WC	20,0	8,00	16	143	49	208	208
7	WC	20,0	8,00	82	121	42	244	244
8	ANTI BAGNO DISABILI	20,0	8,00	35	115	40	189	189
9	WC DISABILI	20,0	8,00	61	206	71	338	338
10	STUDIO MEDICO 1	20,0	1,00	2056	138	380	2574	2574
11	STUDIO MEDICO 2	20,0	1,00	523	81	222	826	826
12	STUDIO MEDICO 3	20,0	1,00	585	87	240	912	912
13	STUDIO MEDICO 4	20,0	1,00	553	84	232	870	870
14	STUDIO MEDICO 5	20,0	1,00	1798	145	402	2345	2345
15	STUDIO MEDICO 6	20,0	1,00	915	92	255	1263	1263
16	STUDIO MEDICO 7	20,0	1,00	977	83	230	1290	1290
17	STUDIO MEDICO 8	20,0	1,00	2941	182	502	3624	3624
18	STUDIO MEDICO 9	20,0	1,00	718	125	344	1187	1187
19	STUDIO MEDICO 10	20,0	1,00	646	104	288	1039	1039
20	STUDIO MEDICO 11	20,0	1,00	895	105	289	1289	1289
21	ARCHIVIO	20,0	0,50	435	64	355	855	855
22	RIPOSTIGLIO	20,0	0,50	21	9	50	81	81
Totale:				14835	2535	5478	22848	22848
Totale Edificio:				14835	2535	5478	22848	22848

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Poliambulatorio	1561,14	1081,87	273,89	315,54	673,31	0,43

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Poliambulatorio	14835	2535	5478	22848	22848
Totale:		14835	2535	5478	22848	22848

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA
secondo UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	FANO
Provincia	Pesaro Urbino
Altitudine s.l.m.	12 m
Gradi giorno	2130
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-2,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,5	3,8	5,5	7,9	9,4	9,4	6,6	4,3	3,0	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,5	8,6	11,1	12,2	13,3	10,8	7,1	3,9	2,2	1,6
Est	MJ/m ²	2,7	4,9	8,5	12,1	13,7	14,4	16,5	14,8	11,0	7,0	4,1	2,9
Sud-Est	MJ/m ²	4,8	6,8	10,4	12,7	12,7	12,4	14,4	14,7	12,8	9,8	6,4	4,9
Sud	MJ/m ²	6,0	8,1	11,0	11,3	10,1	9,5	10,9	12,2	12,6	11,3	8,0	6,1
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,8	6,8	10,4	12,7	12,7	12,4	14,4	14,7	12,8	9,8	6,4	4,9
Ovest	MJ/m ²	2,7	4,9	8,5	12,1	13,7	14,4	16,5	14,8	11,0	7,0	4,1	2,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,5	8,6	11,1	12,2	13,3	10,8	7,1	3,9	2,2	1,6
Orizzontale	MJ/m ²	3,7	6,6	11,8	17,6	21,0	22,5	25,3	21,8	15,3	9,4	5,3	3,8

Zona 1 : Poliambulatorio

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,6	4,7	8,4	11,4	-	-	-	-	-	13,5	9,9	5,4
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Convenzionale dal 15 ottobre al 15 aprile
Durata della stagione	183 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	273,89 m ²
Superficie esterna lorda	673,31 m ²
Volume netto	1081,87 m ³
Volume lordo	1561,14 m ³
Rapporto S/V	0,43 m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Poliambulatorio

Categoria DPR 412/93	E.3	-	Superficie esterna	673,31	m ²
Superficie utile	273,89	m ²	Volume lordo	1561,14	m ³
Volume netto	1081,87	m ³	Rapporto S/V	0,43	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	8,00	W/m ²	Superficie totale	1126,78	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1835	96	1932	1485	894	2379	81,5	0,761	121
Novembre	4771	263	5034	1668	1578	3245	81,5	0,978	1860
Dicembre	6931	393	7323	1296	1630	2927	81,5	0,998	4401
Gennaio	7731	441	8172	1282	1630	2912	81,5	0,999	5262
Febbraio	6541	372	6913	1750	1472	3222	81,5	0,996	3703
Marzo	5597	312	5909	3168	1630	4798	81,5	0,937	1411
Aprile	2059	112	2170	2047	789	2836	81,5	0,728	106
Totali	35466	1988	37453	12696	9623	22319			16864

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol}	Apporti solari
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
T	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

Servizio riscaldamento

Zona 1 : Poliambulatorio

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pH}	20496	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	91,8	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	81,5	%
Consumo annuo di Energia elettrica		9428	kWhe

Servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Poliambulatorio

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pW}	2322	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	34,50	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	18,27	%
Consumo annuo di Energia elettrica		1068	kWhe

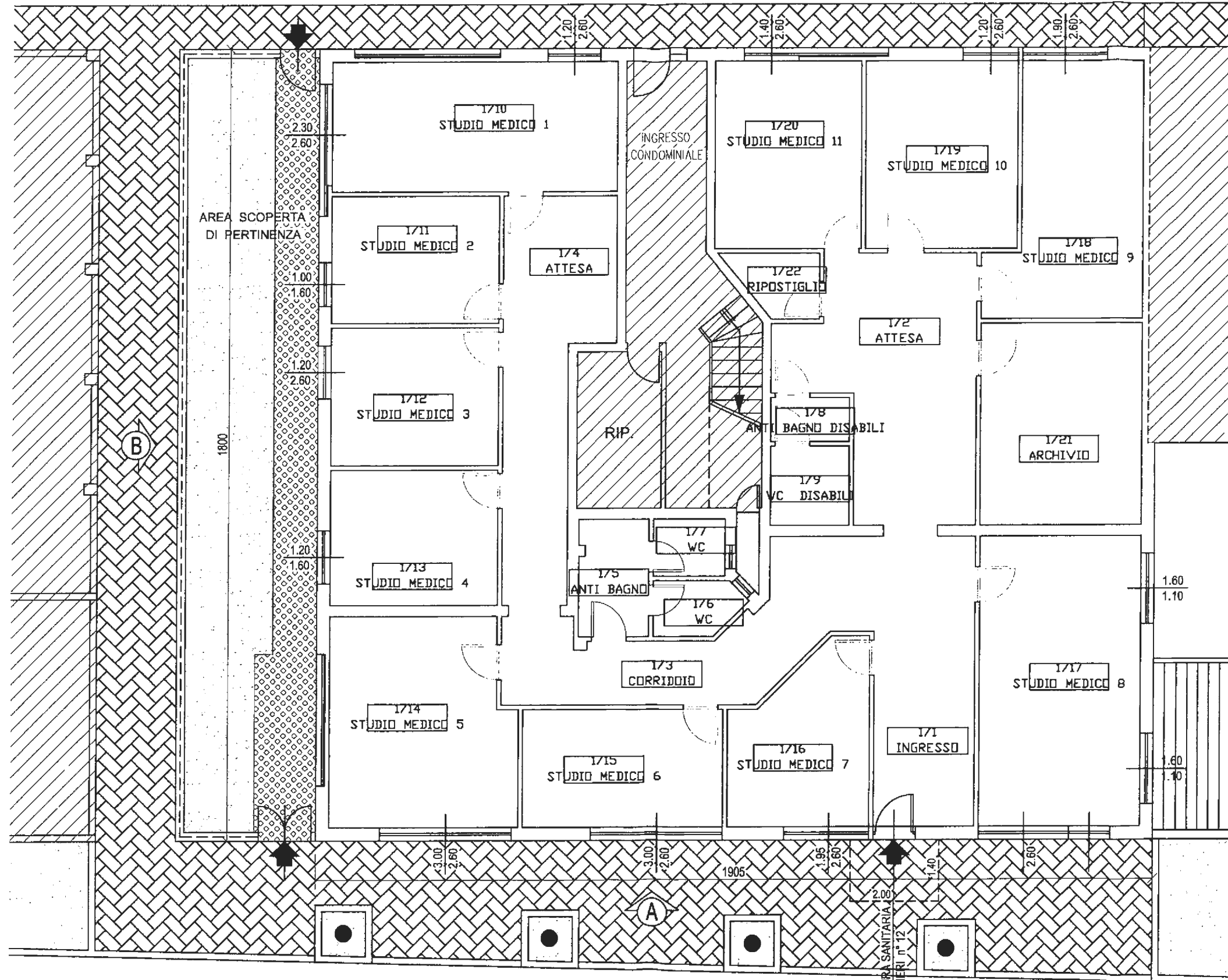
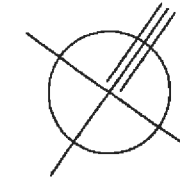
Servizio raffrescamento

Zona 1 : Poliambulatorio

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pC}	20759	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{C,gn}$	95,71	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	90,80	%
Consumo annuo di Energia elettrica		9549	kWhe

PLANIMETRIE AI VARI LIVELLI
rapporto di scala 1:100

Via Fanella



PIANTA PIANO TERRA

Scala 1:100

Viale Guarnieri

INGRESSO STRUTTURA SANITARIA N° 12
VIALE GUARNIERI N° 12