

COMUNE DI

Napoli

OGGETTO: Realizzazione di attrezzatura poliambulatoriale convenzionato, Padre Gaetano Errico, sito in Napoli alla via Dante civ. 17, progetto definitivo ed esecutivo, disciplinare e prestazionale degli elementi tecnici del progetto definitivo ed esecutivo di cui all'art. 30, DPR 207/10;

Napoli

CONTENUTO:

Impianti di climatizzazione

IL TECNICO :



INDICE

<i>CAP.</i>		<i>PAG.</i>
	INTRODUZIONE	
01.00	SCOPO	
02.00	RELAZIONE DI PROGETTO	
03.00	COLLAUDO E QUALIFICA	
04.00	REQUISITI COGENTI E NORMATIVI	
05.00	ALLEGATI	

INTRODUZIONE

Il presente documento descrive il processo di progettazione e sviluppo della progettazione, per la costruzione di impianti di climatizzazione per il benessere, e di produzione dell'acqua calda ad uso sanitario, destinati al trattamento di ambienti nel settore civile (terziario).

Descrive altresì il processo di commissioning, ovvero l'insieme di procedure, responsabilità e metodi, per far progredire il sistema edificio-impianto dalla fase di installazione al pieno funzionamento in conformità con l'intento progettuale; rappresenta quindi il processo di verifica e documentazione che l'opera sia pianificata, progettata, installata, collaudata, messa in funzione e gestita in modo da rispettare i requisiti della Committenza.

01.00 **SCOPO**

Il documento descrive le opere necessarie alla installazione dell'impianto di climatizzazione e di produzione di acqua calda ad uso igienico sanitario, a servizio del nuovo Poliambulatorio Medico Diagnostico, che sarà insediato nel fabbricato di Via Dante, 107, in Napoli (Secondigliano).

Il Fornitore degli Impianti, ovvero del Sistema Edificio - Impianti, con questo documento viene informato degli intendimenti progettuali, e delle specifiche di commissioning.

Il documento è sviluppato su fasi successive.

Cap. 02.00: relazione di progetto.

Cap. 03.00: attività di collaudo e qualifica.

Cap. 04.00: requisiti cogenti.

Cap. 05.00: allegati.

02.00 RELAZIONE DI PROGETTO

La presente relazione descrive l'impianto termotecnico a servizio di un edificio adibito a Poliambulatorio Medico Diagnostico.

L'edificio è sostanzialmente costituito da una C a 3 livelli, con gli assi orizzontali disposti in direzione Ovest – Est (da SX a DX); l'asse orizzontale superiore, il più lungo, affaccia su Vicolo Torre con esposizione NNE, mentre l'asse orizzontale inferiore è tutto interno al cortile di pertinenza; l'asse verticale, con esposizione ONO affaccia su via Dante; infine, con asse verticale parallelo a quest'ultimo, vi è un corpo di fabbrica ad 1 solo livello.

L'edificio rientra tra quelli la cui destinazione d'uso prevalente è classificata in **E.3** al **comma 3** del **DPR 412** del **26/08/1993**.

I parametri climatici della località sono i seguenti.

Gradì giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93):	1034 [GG]
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e s.m.i.):	2,0 [°C]

I dati tecnici dell'edificio e delle relative strutture sono i seguenti.

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano:	18.015 [m³]
Superficie esterna che delimita il volume:	6.566,14 [m²]
Rapporto di forma dell'edificio:	0,36 [S/V]
Superficie utile dell'edificio:	3.000 [m²]

L'attività di progettazione rientra tra quelle soggette ad obblighi cogenti; pertanto il piano di sviluppo della progettazione deve tenere in considerazione quanto disciplinato dal **Decreto Legislativo 192/2005**, ed in particolare quanto emanato con i **Decreti del MISE 26/06/2015** (S.O. n. 39 della G.U. n. 162 del 15/07/2015) e s.m.i., ad esclusione degli impianti di illuminazione, e dell'impianto fotovoltaico, che non rientrano nelle attività commissionate allo scrivente.

02.01 CRITERI DI BASE PER LA PROGETTAZIONE

L'impianto a servizio del nuovo Poliambulatorio Medico Diagnostico è progettato per garantire i seguenti servizi:

- ✓ climatizzazione estiva ed invernale di tutti i locali adibiti ad attività Medico Diagnostiche;
- ✓ climatizzazione estiva ed invernale di tutti i locali adibiti ad attività di ufficio correlate alle precedenti;
- ✓ climatizzazione estiva ed invernale di tutti i locali adibiti a sale di attesa e di accoglimento;
- ✓ climatizzazione invernale dei locali spogliatoi;
- ✓ rinnovo dell'aria nei locali in funzione del regime di occupazione;
- ✓ produzione dell'acqua calda ad uso igienico sanitario.

Al fini del dimensionamento degli impianti sono state adottate le condizioni al contorno di cui alla seguente tabella EDR000-A01.

EDR000-A01		
Sym	Descrizione grandezza fisica	Valore
Θ_{Ow}	Temperatura minima dell'aria esterna di progetto (Invernale)	2 [°C]
Φ_{Ow}	Umidità Relativa dell'aria esterna di progetto (Invernale)	75 [%]
Θ_{Os}	Temperatura massima dell'aria esterna di progetto (Estiva)	32,4 [°C]
Φ_{Os}	Umidità Relativa dell'aria esterna di progetto (Estiva)	45 [%]
$\Theta_{Iw(DIA)}$	Temperatura dell'aria interna di progetto (Invernale Loc. Diagnostica)	22 [°C]
$\Theta_{Iwd(DIA)}$	Tolleranza ammessa su $\Theta_{Iw(DIA)}$	+/- 1,0 [°C]
$\Theta_{Iw(LOG)}$	Temperatura dell'aria interna di progetto (Invernale altri locali)	20 [°C]
$\Theta_{Iwd(LOG)}$	Tolleranza ammessa su $\Theta_{Iw(LOG)}$	+/- 1,0 [°C]
Φ_{Iw}	Umidità Relativa corrispondente dell'aria interna (Invernale Loc. Diagnost.)	N/C [%]
$\Theta_{Is(DIA)}$	Temperatura dell'aria interna di progetto (Estiva Loc Diagnostica)	25 [°C]
$\Theta_{Isd(DIA)}$	Tolleranza ammessa su $\Theta_{Is(DIA)}$	+/- 1,0 [°C]
$\Theta_{Is(LOG)}$	Temperatura dell'aria interna di progetto (Estiva altri locali)	26 [°C]
$\Theta_{Isd(LOG)}$	Tolleranza ammessa su $\Theta_{Is(LOG)}$	+/- 1,0 [°C]
Φ_{Is}	Umidità Relativa corrispondente dell'aria interna (Estiva)	N/C [%]

q_{0a}	Aria esterna minima per occupante	11 [l/s]
E_{sa}	Efficienza di filtrazione dell'aria immessa in ambiente (EN 779)	[G4 + F7]
v_{ic}	Velocità massima dell'aria nel volume convenzionale	0,25 [m/s]

L'impianto di climatizzazione a servizio del fabbricato è da intendersi come impianto centralizzato di termoventilazione a tutt'aria, con servizio estivo ed invernale, così come definito in UNI 10339.

Il riferimento normativo ai fini del corretto dimensionamento in termini energetici, e per la verifica ed il commissioning dell'impianto, è la norma UNI EN 15251, e relative sostituzioni.

Per la definizione delle potenze di centrale sono stati adottati i criteri di cui alle norme UNI EN 12831, UNI EN 15255, UNI EN 15241, UNI EN 15242, e relative sostituzioni.

Ai fini della definizione dei flussi dell'aria, sono adottate le convenzioni riportate in UNI EN 13779, e relative sostituzioni.

Ai fini del collaudo dell'impianto, saranno utilizzate le procedure di cui alla UNI EN 12599; la norma specifica infatti, i controlli, i metodi di prova e gli strumenti di misura per verificare l'idoneità all'uso di impianti installati all'atto della presa in consegna.

Per la valutazione dell'ambiente termico interno, e per le necessarie verifiche di collaudo sul trattamento microclimatico, nel servizio di termoventilazione estiva ed invernale, una volta ultimate le opere di installazione e collaudo dell'impianto, sarà condotta una analisi strumentale per la definizione degli indici PMV e PPD secondo UNI EN ISO 7730, e se necessario, dell'indice *WBGT* secondo UNI EN 27243, ovvero UNI EN ISO 7243, ed UNI EN ISO 7933.

02.02 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto termotecnico sarà strutturato sulle seguenti sezioni.

02.02.01 Centrale di generazione dei fluidi termovettori necessari alla climatizzazione.

Gli impianti saranno del tipo ad espansione diretta di gas frigorigeni ecologici (R32), di tipo multisplit dotati di scatole di connessione per l'alimentazione da 2 a 6 unità interne, ovvero di tipo VRF a 3 tubi, in funzione delle destinazioni d'uso dei locali, della aggregazione

funzionale degli stessi, delle distanze dei locali dal solaio di copertura del fabbricato.

Tale esigenza è correlata alla volontà della Committenza di implementare le attività in un arco temporale tale da escludere la costruzione di una sola centrale termofrigorifera sin dalle fasi iniziali di occupazione dell'edificio.

Le pompe di calore saranno tutte ad alta efficienza, e saranno installate sul solaio di copertura del fabbricato.

I collegamenti alle unità interne saranno realizzati con condotte idrauliche per il trasporto dei gas frigoriferi, realizzate con tubazioni di rame coibentate, e disposte in traccia oppure in canaline in materiale plastico.

Le unità esterne saranno realizzate con carpenteria in lamiera d'acciaio con verniciatura in polvere di poliestere, adatta per esposizione esterna. Saranno dotate di compressore di tipo twin rotary, ermetico ad alta efficienza energetica stagionale.

Il circuito frigorifero sarà dotato di silenziatore, valvola di inversione a quattro vie e valvola solenoide, accumulatore di gas, separatore dell'olio, sonda per alta temperatura, pressostato di sicurezza, termistori per controllo temperatura, valvole di espansione elettronica (L.E.V.) e quanto occorre per ottimizzare il suo funzionamento.

Il ventilatore di scambio termico con l'esterno, sarà di tipo elicoidale, e lo scambiatore di calore verso l'ambiente esterno, sarà in tubo di rame con alettatura a pacco in alluminio, con prese d'aria protette da rete metallica a maglia quadra.

02.02.02 Terminali di trattamento dell'aria necessari alla climatizzazione dei locali.

I locali climatizzati saranno dotati di terminali ad espansione diretta del tipo a parete, ovvero da controsoffitto (cassette), o canalizzati, in funzione delle esigenze funzionali ed architettoniche dei locali.

Le unità interne saranno dotate di comandi da parete nei locali aperti al pubblico, o di telecomandi negli uffici singoli. Nei locali di più ampia quadratura, laddove sono installate più unità interne, i comandi di tipo a parete saranno dislocati in modo opportuno al fine di evitare sovrapposizioni di controllo.

Nelle aree destinate a servizi igienici saranno installate, in controsoffitto, centrali di trattamento a doppio flusso con recuperatore di calore sull'aria espulsa; pertanto saranno installate condotte aerauliche verticali, dal solaio di copertura del fabbricato sino al piano

terra, per la presa di aria esterna e l'espulsione dell'aria dei servizi.

L'aria di rinnovo sarà distribuita nei locali adibiti ad attività diagnostiche, uffici, sale di attesa, e di accoglimento, con condotte aerauliche poste nei corridoi, e le portate volumetriche saranno rapportate alle destinazioni d'uso dei locali e del relativo affollamento.

Le condotte di mandata dell'aria di rinnovo, e quelle afferenti ad unità interne di tipo canalizzabile, saranno realizzate con pannelli in Al-PU-Al con faccia interna a contatto con l'aria di tipo antibatterico e sanificabile. Su dette condotte saranno installate le necessarie portine di ispezione secondo UNI ENV 12097.

02.02.03 **Impianti speciali.**

Nelle aree tecniche con particolari esigenze di tipo funzionale (ad es. RM), gli impianti saranno definiti con il fornitore della attrezzatura diagnostica, e pertanto in questa fase non sono previsti gli allestimenti di detti impianti.

02.02.04 **Impianto di produzione dell'acqua calda per uso igienico sanitario**

La produzione del servizio sarà garantita da pompe di calore dedicate, con accumulo interno dell'acqua calda, e sistemi di controllo della proliferazione della legionella.

Le pompe di calore saranno installate in locali tecnici permanentemente aerati adiacenti ai blocchi servizi igienici.

02.03 **CONCLUSIONI**

L'impianto sarà costruito e collaudato secondo le regole della tecnica; le procedure relative alla costruzione, ai controlli di completezza ed ai controlli funzionali, nonché le misure funzionali, saranno condotte secondo un Piano di Controllo Qualità ai sensi della **Norma ISO 9001**.

L'impianto sarà identificato; i dati costruttivi, e quelli relativi all'esercizio, alla conduzione, al controllo ed alla manutenzione saranno riportati sul *Libretto dell'Impianto di Climatizzazione* ai sensi del **DPR74 del 16/04/2013** e del **Decreto del MISE del 10/02/2014**.

03.00 COLLAUDO E QUALIFICA

Le opere dovranno essere supportate da un adeguato piano di controllo della qualità (**QCP**), affinché le stesse siano conformi ai requisiti richiesti per le attività del centro Poliambulatoriale Medico Diagnostico, ed al fine di qualificare le opere stesse conformemente agli standards **GMP** ove applicabili.

La Qualifica degli interventi sarà strutturata sulle seguenti fasi operative.

- ✓ Verifica / riesame della progettazione [**QCP-DQ**]
(Qualification Stage: **Design Qualification**)
(Occupancy State: N/A)
- ✓ Analisi critica del come costruito [**QCP-IQ**]
(Qualification Stage: **Installation Qualification**)
(Occupancy State: **As - Built**)
- ✓ Controlli funzionali [**QCP-OQ**]
(Qualification Stage: **Operational Qualification** / Functional Qualification)
(Occupancy State: **At - Rest**)
- ✓ Misure funzionali [**QCP-PQ**]
(Qualification Stage: **Performance Qualification**)
(Occupancy State: **Operational**)
- ✓ Rapporto finale e documentazione [**QCP-AD**]

NOTA: prima di avviare le procedure di collaudo e qualifica dell'impianto, i componenti del sistema impiantistico dovranno essere stati avviati da un tempo sufficiente per raggiungere la stabilità del sistema dinamico.

Le prove avranno una durata tale da dimostrare il mantenimento delle prestazioni dei componenti nel tempo.

04.00 REQUISITI COGENTI E NORMATIVI

In questo capitolo non vengono riportati sterili elenchi di leggi e normative cogenti, in quanto è implicita l'osservanza dei contenuti di tali documenti.

Fermo restando l'obbligo di attenersi alle prescrizioni contenute in altri documenti relativi all'appalto delle opere di cui alla presente relazione tecnica di progetto, nell'esecuzione delle opere l'impresa Appaltatrice sarà tenuta alla esatta osservanza di tutte le leggi, disposizioni e norme vigenti anche se non espressamente citate sui Capitolati o su altri documenti contrattuali, anche nel caso in cui particolari disposizioni siano emanate durante l'esecuzione delle opere.

Pertanto le norme tecniche nazionali, ove applicabili, sono da rispettare quali specifiche "indifferibili".

In caso di difformità, incongruenza e/o di contrasto, sono prevalenti, secondo l'ordine di citazione, le norme nazionali, le norme europee, le altre norme.

Qualora non esistessero le norme nazionali riferite ad una qualsiasi delle lavorazioni previste, o fossero carenti in rapporto alle caratteristiche prestazionali richieste, sono adottate ove esistenti le norme europee e/o di altre nazioni che assumono la qualità di specifiche tecniche "indifferibili".

(Nota tratta da una pubblicazione di UNI Ente Nazionale Italiano di Unificazione).

Tra la normazione tecnica e la legislazione esiste un rapporto stretto, a volte inevitabile, ma anche complesso: sebbene l'applicazione delle norme tecniche di principio non sia obbligatoria, quando queste vengono richiamate nei provvedimenti legislativi può intervenire un livello di cogenza.

Sono numerosi infatti i provvedimenti di legge che fanno riferimento - genericamente o con preciso dettaglio - alle norme tecniche, a volte obbligatoriamente altre solo come via preferenziale (ma non unica) verso il rispetto della legge.

Il caso più significativo di sinergia tra norme e leggi è quello delle direttive europee "nuovo approccio", che definiscono i requisiti essenziali dei prodotti relativamente alla sicurezza e salute dei cittadini e alla protezione dell'ambiente. I produttori, infatti, possono liberamente scegliere come rispettare tali requisiti, ma se utilizzano le norme tecniche europee "armonizzate" (cioè norme elaborate dal CEN su richiesta della Commissione Europea e citate dalla Gazzetta Ufficiale) i prodotti beneficiano automaticamente della presunzione di conformità e possono liberamente circolare nel mercato europeo.

05.00 ALLEGATI

In allegato al presente documento vengono riportati i documenti relativi ai calcoli delle potenze estive ed invernali necessarie alla climatizzazione del Poliambulatorio Medico Diagnostico.

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Napoli		
Provincia	Napoli		
Altitudine s.l.m.		17	m
Latitudine nord	40° 51'	Longitudine est	14° 15'
Gradi giorno		1034	
Zona climatica		C	

Località di riferimento

per dati invernali	Napoli
per dati estivi	Napoli

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Airola
per l'irradiazione	Airola
per il vento	Airola

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	C
Direzione prevalente	Ovest
Distanza dal mare	< 20 km
Velocità media del vento	3,6 m/s
Velocità massima del vento	7,2 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	2,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 novembre al 31 marzo

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,4 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,8 °C
Umidità relativa	45,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	10,6	9,4	12,0	15,3	19,5	23,4	25,5	25,4	21,5	18,1	12,0	9,7

Irradiazione solare media mensile

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

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

SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico della zona

ZONA: 1 **Piano Terra**

Mese: Luglio

Ora di massimo carico della zona: 16

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{irr} [W]	Q_{tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	Totale Piano Terra	18556	17778	23934	21000	62846	18422	81268
	Totali	18556	17778	23934	21000	62846	18422	81268

Legenda simboli

Q_{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

ZONA: 2 **Piano Primo**

Mese: Luglio

Ora di massimo carico della zona: 16

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{irr} [W]	Q_{tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	Totale Piano Primo	20595	6567	20479	15500	49014	14127	63141
	Totali	20595	6567	20479	15500	49014	14127	63141

Legenda simboli

Q_{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

ZONA: 3 **Piano Secondo**

Mese: Luglio

Ora di massimo carico della zona: 16

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q_{irr} [W]	Q_{tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl, sens}$ [W]	$Q_{gl, lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	Totale Piano Secondo	20595	42071	20479	15500	84519	14127	98646
	Totali	20595	42071	20479	15500	84519	14127	98646

Legenda simboli

Q_{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl, sens}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl, lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico di ciascun locale

ZONA: 1 *Piano Terra*

Mese: Luglio

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q_{irr} [W]	Q_{tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	Totale Piano Terra	16	18556	17778	23934	21000	62846	18422	81268
Totali			18556	17778	23934	21000	62846	18422	81268

Legenda simboli

Q_{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

ZONA: 2 *Piano Primo*

Mese: Luglio

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q_{irr} [W]	Q_{tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	Totale Piano Primo	16	20595	6567	20479	15500	49014	14127	63141
Totali			20595	6567	20479	15500	49014	14127	63141

Legenda simboli

Q_{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

ZONA: 3 *Piano Secondo*

Mese: Luglio

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q_{irr} [W]	Q_{tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	Totale Piano Secondo	16	20595	42071	20479	15500	84519	14127	98646
Totali			20595	42071	20479	15500	84519	14127	98646

Legenda simboli

Q_{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl, sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl, lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **Totale Piano Terra**

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	1000,0 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	4850,0 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	100,00 0 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{irr} [W]	Q _{tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	19475	5424	11856	21000	39567	18189	57756
10	16058	7213	15315	21000	41831	17755	59586
12	15208	7710	20880	21000	45612	19187	64799
14	16177	13933	23934	21000	56621	18422	75044
16	18556	17778	23934	21000	62846	18422	81268
18	15077	15637	20892	21000	55461	17145	72607

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	4600	6400	11000	10000	21000
10	4600	6400	11000	10000	21000
12	4600	6400	11000	10000	21000
14	4600	6400	11000	10000	21000
16	4600	6400	11000	10000	21000
18	4600	6400	11000	10000	21000

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	8,4	-1,1	13589	-1732	11856
10	8,1	1,3	13155	2160	15315
12	9,0	3,9	14587	6293	20880
14	8,5	6,3	13822	10111	23934
16	8,5	6,3	13822	10111	23934
18	7,8	5,2	12545	8347	20892

Legenda simboli

Q _{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 2 Locale: 1 Descrizione: Totale Piano Primo

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	1000,0 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	4150,0 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	50,000 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{irr} [W]	Q _{tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	16278	2891	10145	15500	30887	13927	44814
10	11809	4091	13105	15500	30948	13556	44505
12	13563	2911	17867	15500	35059	14782	49840
14	18664	5132	20479	15500	45648	14127	59775
16	20595	6567	20479	15500	49014	14127	63141
18	13650	3728	17877	15500	37721	13035	50755

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	2300	3200	5500	10000	15500
10	2300	3200	5500	10000	15500
12	2300	3200	5500	10000	15500
14	2300	3200	5500	10000	15500
16	2300	3200	5500	10000	15500
18	2300	3200	5500	10000	15500

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	8,4	-1,1	11627	-1482	10145
10	8,1	1,3	11256	1849	13105
12	9,0	3,9	12482	5385	17867
14	8,5	6,3	11827	8652	20479
16	8,5	6,3	11827	8652	20479
18	7,8	5,2	10735	7142	17877

Legenda simboli

Q _{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 3 **Locale:** 1 **Descrizione:** Totale Piano Secondo

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	1000,0 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	4150,0 m ³
Umidità relativa interna	50,0 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	50,000 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	16278	9188	10145	15500	37184	13927	51111
10	11809	10401	13105	15500	37259	13556	50815
12	13563	17266	17867	15500	49413	14782	64195
14	18664	32192	20479	15500	72708	14127	86835
16	20595	42071	20479	15500	84519	14127	98646
18	13650	46294	17877	15500	80286	13035	93321

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	2300	3200	5500	10000	15500
10	2300	3200	5500	10000	15500
12	2300	3200	5500	10000	15500
14	2300	3200	5500	10000	15500
16	2300	3200	5500	10000	15500
18	2300	3200	5500	10000	15500

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	8,4	-1,1	11627	-1482	10145
10	8,1	1,3	11256	1849	13105
12	9,0	3,9	12482	5385	17867
14	8,5	6,3	11827	8652	20479
16	8,5	6,3	11827	8652	20479
18	7,8	5,2	10735	7142	17877

Legenda simboli

Q _{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

DETTAGLIO LOCALI

Carichi attraverso i componenti dei locali

Mese: **Luglio**

Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **Totale Piano Terra**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W1** **Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **33,28** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	326,15	326,15	326,15	326,15	326,15	326,15
Fattore di accumulo [-]	0,77	0,49	0,24	0,14	0,10	0,06
Q _{irr} [W]	9850	6293	3065	1806	1295	711

Elemento **W1** **Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **25,25** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	336,21	336,21	336,21	336,21	336,21	336,21
Fattore di accumulo [-]	0,34	0,21	0,14	0,14	0,55	0,82
Q _{irr} [W]	3381	2097	1355	1398	5463	8202

Elemento **W1** **Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **27,54** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	379,08	379,08	379,08	379,08	379,08	379,08
Fattore di accumulo [-]	0,20	0,11	0,39	0,79	0,85	0,46
Q _{irr} [W]	2439	1351	4790	9650	10493	5615

Elemento **W1** **Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **17,21** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	379,08	379,08	379,08	379,08	379,08	379,08
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,82	0,78	0,43	0,17	0,07
Q _{irr} [W]	3805	6317	5999	3323	1305	548

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **S1** **Soffitto a cielo libero** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **373,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **215,00** m² Trasmissanza **2,307** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,44	2,48	5,40	10,10	13,36	15,91
Q _{tr} [W]	1209	1230	2680	5008	6625	7891

Elemento **P1** **Pavimento su interrato** Tipo: **U**

Esposizione **OR** - Peso **156,0** kg/m²
 Colore -
 Area **700,00** m² Trasmissanza **0,577** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	460	1454	2383	2383	1963

Elemento **P2** **Pavimento controterra** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **156,0** kg/m²
 Colore -
 Area **600,00** m² Trasmissanza **0,356** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,50	-2,40	0,28	3,58	5,86	5,40
Q_{Tr} [W]	0	0	61	766	1251	1154

Elemento **M1** **Parete esterna in tufo PT** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **1380,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **460,63** m² Trasmissanza **0,649** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	4,16	4,16	-13,50	3,90	10,21	-0,16
Q_{Tr} [W]	1243	1243	0	1167	3054	0

Elemento **W1** **Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** -
 Area **43,50** m² Trasmissanza **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	249	788	1291	1291	1063

Elemento **M1** **Parete esterna in tufo PT** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso **1380,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **280,38** m² Trasmissanza **0,649** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	4,16	4,16	4,16	3,31	0,66	-3,91
Q_{Tr} [W]	757	757	757	603	121	0

Elemento **W1** **Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** -
 Area **33,00** m² Trasmissanza **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	189	597	979	979	807

Elemento **M1** **Parete esterna in tufo PT** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **1380,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **350,95** m² Trasmissanza **0,649** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	5,13	8,08	1,31	-2,43	-7,51	-14,91

Q_{Tr} [W]	1168	1841	297	0	0	0
--------------	------	------	-----	---	---	---

Elemento **W1** **Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** -
 Area **36,00** m² Trasmissanza **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	206	652	1068	1068	880

Elemento **M1** **Parete esterna in tufo PT** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **1380,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **235,01** m² Trasmissanza **0,649** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	5,13	5,13	-13,73	-1,83	2,22	8,71
Q_{Tr} [W]	782	782	0	0	338	1330

Elemento **W1** **Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** -
 Area **22,50** m² Trasmissanza **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	129	407	668	668	550

Elemento **M1** **Parete esterna in tufo PT** Tipo: **T**
 Esposizione **S** - Peso **1380,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **54,50** m² Trasmissanza **0,649** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	7,49	3,54	0,49	-12,67	-6,73	-1,01
Q_{Tr} [W]	265	125	17	0	0	0

Zona: **2** Locale: **1** Descrizione: **Totale Piano Primo**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W1** **Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **32,13** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	326,15	326,15	326,15	326,15	326,15	326,15
Fattore di accumulo [-]	0,77	0,49	0,24	0,14	0,10	0,06
Q_{irr} [W]	9511	6076	2959	1744	1250	687

Elemento **W1** **Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **13,39** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	336,21	336,21	336,21	336,21	336,21	336,21
Fattore di accumulo [-]	0,34	0,21	0,14	0,14	0,55	0,82
Q_{irr} [W]	1793	1112	719	741	2897	4350

Elemento **W1** **Finestre esterne** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **40,16** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	379,08	379,08	379,08	379,08	379,08	379,08
Fattore di accumulo [-]	0,20	0,11	0,39	0,79	0,85	0,46
Q _{irr} [W]	3557	1970	6985	14073	15302	8188

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **5,36** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	379,08	379,08	379,08	379,08	379,08	379,08
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,82	0,78	0,43	0,17	0,07
Q _{irr} [W]	1184	1965	1866	1034	406	171

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **S** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **4,59** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	227,86	227,86	227,86	227,86	227,86	227,86
Fattore di accumulo [-]	0,19	0,56	0,84	0,87	0,60	0,21
Q _{irr} [W]	234	686	1034	1072	740	255

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M2 Parete esterna in tufo P1** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **1230,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **397,38** m² Trasmissanza **0,724** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,52	3,52	-10,24	4,09	9,06	0,64
Q _{tr} [W]	1012	1012	0	1176	2606	183

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** -
 Area **42,00** m² Trasmissanza **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q _{tr} [W]	0	241	760	1246	1246	1027

Elemento **M2 Parete esterna in tufo P1** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso **1230,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **119,06** m² Trasmissanza **0,724** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	3,52	3,52	3,52	2,86	0,85	-2,48
Q _{tr} [W]	303	303	303	247	73	0

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** -
 Area **17,50** m² Trasmissanza **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	100	317	519	519	428

Elemento **M2 Parete esterna in tufo P1** Tipo: **T**
 Esposizione **SO -** Peso **1230,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **348,75** m² Trasmissanza **0,724** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	4,47	6,78	1,31	-1,61	-5,32	-10,85
Q_{Tr} [W]	1130	1711	330	0	0	0

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **SO -**
 Area **52,50** m² Trasmissanza **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	301	951	1558	1558	1283

Elemento **M2 Parete esterna in tufo P1** Tipo: **T**
 Esposizione **SE -** Peso **1230,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **80,88** m² Trasmissanza **0,724** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	4,47	4,47	-10,41	-0,36	3,04	8,16
Q_{Tr} [W]	262	262	0	0	178	478

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **SE -**
 Area **7,00** m² Trasmissanza **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	40	127	208	208	171

Elemento **M2 Parete esterna in tufo P1** Tipo: **T**
 Esposizione **S -** Peso **1230,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **41,50** m² Trasmissanza **0,724** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	6,14	2,87	0,49	-9,77	-4,50	0,42
Q_{Tr} [W]	185	86	15	0	0	13

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **S -**
 Area **6,00** m² Trasmissanza **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	34	109	178	178	147

Zona: **3** Locale: **1** Descrizione: **Totale Piano Secondo**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **32,13** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	326,15	326,15	326,15	326,15	326,15	326,15
Fattore di accumulo [-]	0,77	0,49	0,24	0,14	0,10	0,06
Q _{irr} [W]	9511	6076	2959	1744	1250	687

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **13,39** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	336,21	336,21	336,21	336,21	336,21	336,21
Fattore di accumulo [-]	0,34	0,21	0,14	0,14	0,55	0,82
Q _{irr} [W]	1793	1112	719	741	2897	4350

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **40,16** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	379,08	379,08	379,08	379,08	379,08	379,08
Fattore di accumulo [-]	0,20	0,11	0,39	0,79	0,85	0,46
Q _{irr} [W]	3557	1970	6985	14073	15302	8188

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **5,36** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	379,08	379,08	379,08	379,08	379,08	379,08
Fattore di accumulo [-]	0,50	0,82	0,78	0,43	0,17	0,07
Q _{irr} [W]	1184	1965	1866	1034	406	171

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **S** - Peso strutture **0** kg/m²
 Area vetro **4,59** m² Fattore di correzione **1,18** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	227,86	227,86	227,86	227,86	227,86	227,86
Fattore di accumulo [-]	0,19	0,56	0,84	0,87	0,60	0,21
Q _{irr} [W]	234	686	1034	1072	740	255

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **S1 Soffitto a cielo libero** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **373,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1150,0** m² Trasmissanza **2,307** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,44	2,48	5,40	10,10	13,36	15,91
Q _{tr} [W]	6466	6580	14333	26785	35435	42207

Elemento **M3 Parete esterna in tufo P2** Tipo: **T**

Esposizione **NE -** Peso **1080,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **397,38** m² Trasmissione **0,818** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	2,88	2,88	-6,99	4,27	7,91	1,43
Q_{Tr} [W]	935	935	0	1389	2570	466

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **NE -**
 Area **42,00** m² Trasmissione **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	241	760	1246	1246	1027

Elemento **M3 Parete esterna in tufo P2** Tipo: **T**
 Esposizione **NO -** Peso **1080,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **119,06** m² Trasmissione **0,818** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	2,88	2,88	2,88	2,41	1,03	-1,04
Q_{Tr} [W]	280	280	280	234	101	0

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **NO -**
 Area **17,50** m² Trasmissione **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	100	317	519	519	428

Elemento **M3 Parete esterna in tufo P2** Tipo: **T**
 Esposizione **SO -** Peso **1080,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **348,75** m² Trasmissione **0,818** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	3,82	5,47	1,31	-0,78	-3,13	-6,78
Q_{Tr} [W]	1091	1562	372	0	0	0

Elemento **W1 Finestre esterne** Tipo: **T**
 Esposizione **SO -**
 Area **52,50** m² Trasmissione **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	301	951	1558	1558	1283

Elemento **M3 Parete esterna in tufo P2** Tipo: **T**
 Esposizione **SE -** Peso **1080,0** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **80,88** m² Trasmissione **0,818** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	3,82	3,82	-7,09	1,12	3,87	7,60
Q_{Tr} [W]	253	253	0	74	256	503

Elemento **W1** **Finestre esterne**

Tipo: **T**

Esposizione **SE -**

Area **7,00** m² Trasmittanza **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	40	127	208	208	171

Elemento **M3** **Parete esterna in tufo P2**

Tipo: **T**

Esposizione **S -** Peso **1080,0** kg/m²

Colore **Medio**

Area **41,50** m² Trasmittanza **0,818** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	4,80	2,20	0,49	-6,86	-2,27	1,85
Q_{Tr} [W]	163	75	17	0	0	63

Elemento **W1** **Finestre esterne**

Tipo: **T**

Esposizione **S -**

Area **6,00** m² Trasmittanza **5,029** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-1,20	1,14	3,60	5,90	5,90	4,86
Q_{Tr} [W]	0	34	109	178	178	147

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio : Centro Poliambulatoriale

Mese: Luglio

Ora di massimo carico dell'edificio: **16**

Volume netto totale climatizzato	13150,00	m ³
Superficie netta totale climatizzata	3000,00	m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	1,00	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	1,00	-
Numero totale di persone	200,00	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	200,00	-
Potenza elettrica totale	30000,00	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	30000,00	W
Totale altro calore sensibile	0	W
Totale altro calore latente	0	W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{irr} [W]	Q _{tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{al,sen} [W]	Q _{al,lat} [W]	Q _{al} [W]
8	52031	17503	32147	52000	107638	46043	153681
10	39676	21705	41525	52000	110038	44867	154905
12	42334	27887	56614	52000	130084	48751	178834
14	53506	51257	64892	52000	174977	46677	221654
16	59747	66416	64892	52000	196378	46677	243055
18	42377	65659	56647	52000	173468	43215	216683

Dettaglio carichi interni Q_c:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Altro Q _{lat} [W]	Altro Q _{sen} [W]	Q _c [W]
8	9200	12800	30000	0	0	52000
10	9200	12800	30000	0	0	52000
12	9200	12800	30000	0	0	52000
14	9200	12800	30000	0	0	52000
16	9200	12800	30000	0	0	52000
18	9200	12800	30000	0	0	52000

Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{irr} [W]	Q _{tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{al,sen} [W]	Q _{al,lat} [W]	Q _{al} [W]
8	52031	17503	32147	52000	107638	46043	153681
10	39676	21705	41525	52000	110038	44867	154905
12	42334	27887	56614	52000	130084	48751	178834
14	53506	51257	64892	52000	174977	46677	221654
16	59747	66416	64892	52000	196378	46677	243055
18	42377	65659	56647	52000	173468	43215	216683

Dettaglio carichi interni Q_c:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Altro Q _{lat} [W]	Altro Q _{sen} [W]	Q _c [W]
8	9200	12800	30000	0	0	52000
10	9200	12800	30000	0	0	52000
12	9200	12800	30000	0	0	52000
14	9200	12800	30000	0	0	52000
16	9200	12800	30000	0	0	52000
18	9200	12800	30000	0	0	52000

Legenda simboli

Q_{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{lat,pers}$	Carichi interni latenti per persone
$Q_{sen,pers}$	Carichi interni sensibili per persone
$Q_{sen,ellett}$	Carichi interni elettrici
Altro Q_{lat}	Altri carichi interni latenti
Altro Q_{sen}	Altri carichi interni sensibili
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

Elenco potenze massime estive dei singoli locali

Zona	Locale	Descrizione	Mese	Ora	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
1	1	Totale Piano Terra	luglio	16	62846	18422	81268
2	1	Totale Piano Primo	luglio	16	49014	14127	63141
3	1	Totale Piano Secondo	luglio	16	84519	14127	98646

Legenda simboli

$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili.
Edificio pubblico o ad uso pubblico	No
Edificio situato in un centro storico	Si
Tipologia di calcolo	-

Opzioni lavoro

Ponti termici	Calcolo analitico
Resistenze liminari	Appendice A UNI EN ISO 6946
Serre / locali non climatizzati	Calcolo semplificato
Capacità termica	Calcolo semplificato
Ombreggiamenti	Calcolo automatico
Radiazione solare	Calcolo con angolo di Azimut

Opzioni di calcolo

Regime normativo	UNI/TS 11300-4 e 5:2016
Rendimento globale medio stagionale	FAQ ministeriali (agosto 2016)
Verifica di condensa Interstiziale	UNI EN ISO 13788

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Napoli		
Provincia	Napoli		
Altitudine s.l.m.		17	m
Latitudine nord	40° 51'	Longitudine est	14° 15'
Gradi giorno DPR 412/93		1034	
Zona climatica		C	

Località di riferimento

per dati invernali	Napoli
per dati estivi	Napoli

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Airola
per l'irradiazione	Airola
per il vento	Airola

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	C
Direzione prevalente	Ovest
Distanza dal mare	< 20 km
Velocità media del vento	3,6 m/s
Velocità massima del vento	7,2 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	2,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 novembre al 31 marzo

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,4 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,8 °C
Umidità relativa	45,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	10,6	9,4	12,0	15,3	19,5	23,4	25,5	25,4	21,5	18,1	12,0	9,7

Irradiazione solare media mensile

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna in tufo PT*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,649** W/m²K

Spessore **900** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **0,025** 10⁻¹²kg/sm²Pa

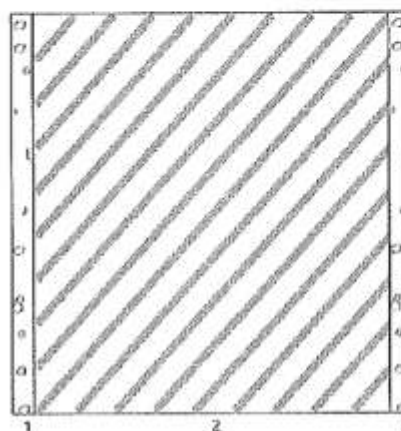
Massa superficiale
(con intonaci) **1380** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1200** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,002** W/m²K

Fattore attenuazione **0,003** -

Sfasamento onda termica **-7,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	50,00	1,0000	0,050	1800	1,00	10
2	Tufo	800,00	0,6300	1,270	1500	1,00	10000
3	Intonaco di cemento e sabbia	50,00	1,0000	0,050	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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	-

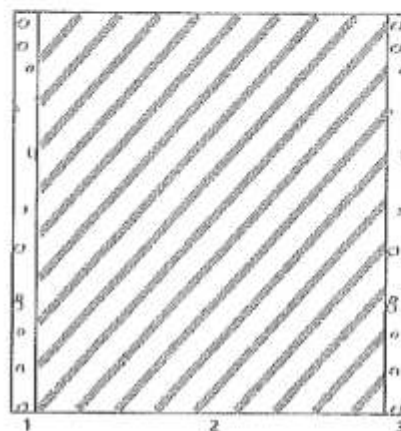
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete esterna in tufo P1

Codice: M2

Trasmittanza termica	0,724	W/m ² K
Spessore	800	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza Invernale)	2,0	°C
Permeanza	0,029	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1230	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1050	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,007	-
Sfasamento onda termica	-3,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	50,00	1,0000	0,050	1800	1,00	10
2	Tufo	700,00	0,6300	1,111	1500	1,00	10000
3	Intonaco di cemento e sabbia	50,00	1,0000	0,050	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna in tufo P2*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,818** W/m²K

Spessore **700** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **0,033** 10⁻¹²kg/sm²Pa

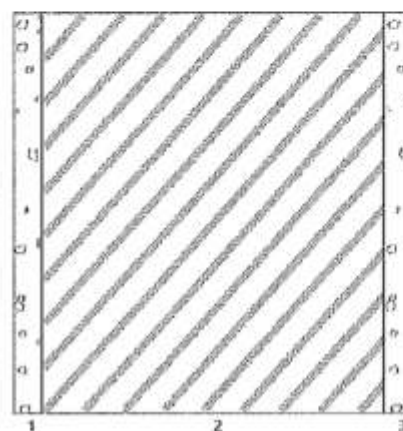
Massa superficiale
(con intonaci) **1080** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **900** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,015** -

Sfasamento onda termica **0,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	50,00	1,0000	0,050	1800	1,00	10
2	Tufo	600,00	0,6300	0,952	1500	1,00	10000
3	Intonaco di cemento e sabbia	50,00	1,0000	0,050	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su interrato*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,577** W/m²K

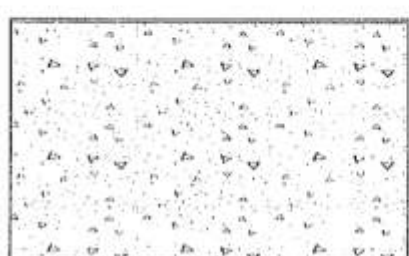
Spessore **305** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **5,917** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **156** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **156** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,180** W/m²K

Fattore attenuazione **0,312** -

Sfasamento onda termica **-9,7** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	5,00	0,1700	0,029	1200	1,40	1000
2	C.i.s. in genere	300,00	0,2200	1,364	500	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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	-

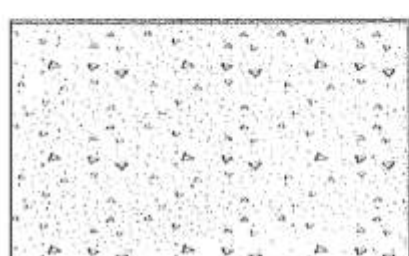
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Pavimento controterra

Codice: P2

Trasmittanza termica **0,624** W/m²K
Trasmittanza controterra **0,356** W/m²K

Spessore **305** mm
Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C
Permeanza **5,917** 10⁻¹²kg/sm²Pa
Massa superficiale
(con intonaci) **156** kg/m²
Massa superficiale
(senza intonaci) **156** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,230** W/m²K
Fattore attenuazione **0,646** -
Sfasamento onda termica **-9,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	5,00	0,1700	0,029	1200	1,40	1000
2	C.l.s. in genere	300,00	0,2200	1,364	500	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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	-

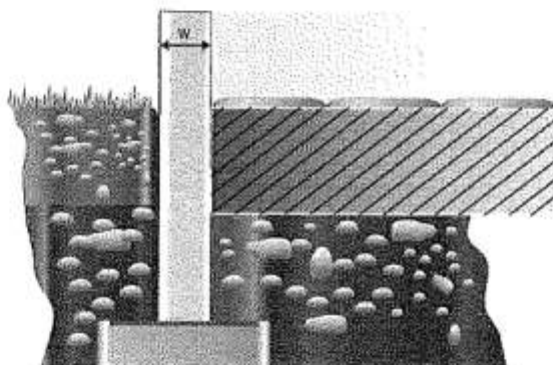
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra

Codice: P2

Area del pavimento	600,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	160,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	900 mm
Conduttività termica del terreno	3,50 W/mK

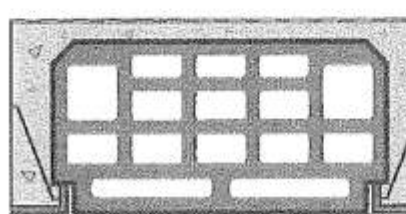


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soffitto a cielo libero

Codice: S1

Trasmittanza termica	2,307	W/m ² K
Spessore	250	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	2,0	°C
Permeanza	0,212	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	373	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	365	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,259	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,550	-
Sfasamento onda termica	-6,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in asfalto	5,00	0,7000	0,007	2100	1,00	188000
2	Solalo tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
3	Intonaco di gesso e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	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 TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestre esterne*

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,029	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	5,714	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

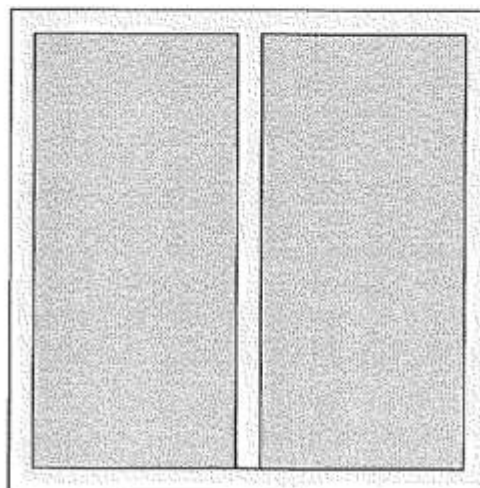
Emissività	ε	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f_{shut}		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0	cm
Altezza	100,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,80	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,765	m ²
Area telaio	A_f	0,235	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	5,300	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	5,0	1,00	0,005
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,029	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE

secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Napoli</i>	
Provincia	<i>Napoli</i>	
Altitudine s.l.m.		17 m
Gradi giorno		1034
Zona climatica		C
Temperatura esterna di progetto		2,0 °C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	3000,00	m ²
Superficie esterna lorda	6566,14	m ²
Volume netto	13150,00	m ³
Volume lordo	18015,00	m ³
Rapporto S/V	0,36	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
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 DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna in tufo PT	0,649	2,0	1381,46	18197	11,9
M2	T	Parete esterna in tufo P1	0,724	2,0	987,56	14472	9,5
M3	T	Parete esterna in tufo P2	0,818	2,0	987,56	16351	10,7
P1	U	Pavimento su interrato	0,577	10,0	700,00	4039	2,6
P2	G	Pavimento controterra	0,356	2,0	600,00	3847	2,5
S1	T	Soffitto a cielo libero	2,307	2,0	1365,00	56686	37,1
Totale:						113593	74,4

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W1	T	Finestre esterne	5,029	2,0	385,00	39055	25,6
Totale:						39055	25,6

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S _{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L _{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
% Φ_{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna in tufo PT	0,649	2,0	460,63	6461	4,2
M2	Parete esterna in tufo P1	0,724	2,0	397,38	6215	4,1
M3	Parete esterna in tufo P2	0,818	2,0	397,38	7022	4,6
W1	Finestre esterne	5,029	2,0	127,50	13851	9,1
Totale:					33549	22,0

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna in tufo PT	0,649	2,0	235,01	3022	2,0
M2	Parete esterna in tufo P1	0,724	2,0	80,88	1159	0,8
M3	Parete esterna in tufo P2	0,818	2,0	80,88	1310	0,9
W1	Finestre esterne	5,029	2,0	36,50	3635	2,4
Totale:					9126	6,0

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna in tufo PT	0,649	2,0	54,50	637	0,4
M2	Parete esterna in tufo P1	0,724	2,0	41,50	541	0,4
M3	Parete esterna in tufo P2	0,818	2,0	41,50	611	0,4
W1	Finestre esterne	5,029	2,0	12,00	1086	0,7
Totale:					2875	1,9

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna in tufo PT	0,649	2,0	350,95	4308	2,8
M2	Parete esterna in tufo P1	0,724	2,0	348,75	4772	3,1
M3	Parete esterna in tufo P2	0,818	2,0	348,75	5392	3,5
W1	Finestre esterne	5,029	2,0	141,00	13403	8,8
Totale:					27875	18,3

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna in tufo PT	0,649	2,0	280,38	3769	2,5
M2	Parete esterna in tufo P1	0,724	2,0	119,06	1784	1,2
M3	Parete esterna in tufo P2	0,818	2,0	119,06	2016	1,3
W1	Finestre esterne	5,029	2,0	68,00	7079	4,6

Totale: **14649** **9,6**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento su interrato	0,577	10,0	700,00	4039	2,6
P2	Pavimento controterra	0,356	2,0	600,00	3847	2,5
S1	Soffitto a cielo libero	2,307	2,0	1365,00	56686	37,1

Totale: **64572** **42,3**

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 del Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Piano Terra	4850,0	29100
2	Piano Primo	4150,0	24900
3	Piano Secondo	4150,0	24900
Totale			78900

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	Piano Terra	1000,00	20	20000
2	Piano Primo	1000,00	20	20000
3	Piano Secondo	1000,00	20	20000
Totale:				60000

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 _{ti} [W]	Φ _{ti,sic} [W]
1	Piano Terra	97935	97935
2	Piano Primo	71987	71987
3	Piano Secondo	121624	121624
Totale		291547	291547

Legenda simboli

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

